جامعة سوهاج

كلية التربية

مجلة شباب الباحثين

تطوير إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء الخبرة الأمريكية

(بحث مشتق من رسالة علمية تخصص التربية المقارنة والإدارة التعليمية)

إعداد

أ.د/ أحمد إسماعيل أحمد حجي
أستاذ التربية المقارنة والإدارة التعليمية والعميد الأسبق كلية التربية –جامعة حلوان

أ.د/ عبد الباسط محمد دياب شحاته
أستاذ التربية المقارنة والإدارة التعليمية ووكيل كلية التربية للدراسات العليا كلية التربية –جامعة سوهاج

أ / سمية عبدالعاطي محمد عبدالعزيز
باحث دكتوراه – قسم التربية المقارنة والإدارة التعليمية

تاريخ الاستلام: ١٧ ابريل ٢٠٢١ - تاريخ القبول: ٢ مايو ٢٠٢١
DOI :10.21608/JYSE.2021. 188040

ملخص :

هدفت هذه الدراسة إلي التعرف علي الوضع الراهن لإدارة مدارس STEM في كل من جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الأمريكية، ومحاولة الوقوف علي أوجه الشبه والاختلاف بين إدارة مدارس STEM في دولتي المقارنة في ضوء السياق الثقافي، للوصول الي تقديم سياسات مقترحة لتطوير إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء خبرة دولة المقارنة في هذا المجال.

واستخدمت هذه الدراسة المنهج المقارن؛ حيث يعد"المنهج المقارن من أنسب المناهج المستخدمة، لدراسة التربية بطريقة مقارنة"،كما توصلت هذه الدراسة الي وضع سياسات مقترحة لتطوير إدارة مدارسSTEM في جمهورية مصر العربية.

الكلمات المفتاحية: STEM، إدارة مدارس STEM.

Abstract

Developing the administration of STEM Schools in the Arab Republic of Egypt in light of the American experience

The aim of this study is to identify the current situation of administration of STEM Schools in the Arab Republic of Egypt and the United States of America, and to try to identify the similarities and differences between the administration of STEM Schools in the two countries of comparison in light of the cultural context, in order to reach proposed policies to develop the administration of STEM Schools in the Arab Republic of Egypt in light of the experience of the compared country in this field.

This study used the comparative approach , as "the comparative curriculum is one of the most appropriate approaches used to study education in a comparative manner".

This study also reached the development of proposed policies to develop the administration of STEM Schools in the Arab Republic of Egypt.

Keywords: STEM, STEM Schools Administration

مقدمة :

في ظل ما يتسم به العالم اليوم من التغيرات والتحديات السريعة والمتلاحقة التي تواجه نظم التعليم في شتى ميادين الحياة السياسية والاجتماعية والاقتصادية التي فرضتها الثورة المعلوماتية والعولمة، والتي تحتاج إلي ثروة بشرية متميزة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تستطيع أن تواجه هذه التحديات بنجاح، لذا حظيت هذه الثروة البشرية المتميزة باهتمام بالغ فى كثير من بلدان العالم، من خلال كثرة الأبحاث والدراسات، وإقامة العديد من الندوات والمؤتمرات القومية منها والدولية.

كما تعد مدارس Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) مسئولة عن تزويد المجتمعات بثلاثة أنواع من رأس المال الفكري : العلماء والمهندسين الذين سيواصلون البحث والتطوير الذي يركز علي النمو الاقتصادي للبلاد، العمال التكنولوجيين القادرين على التعامل مع مطالب العلوم والتكنولوجيا أي قوة عاملة متطورة تكنولوجيًا، ومواطنين مثقفون علميًا ولديهم القدرة علي اتخاذ قرارات ذكية حول السياسة العامة، وفهم العالم من حولهم (Mark Patrick Mahoney, M.A, 2009, 18).

فقد شاركت الولايات المتحدة الأمريكية في العديد من القضايا المتعلقة بمجالات مدارس STEM ؛ فتم إنشاء قانون موريل من أجل دعم البرامج في مجالات العلوم والهندسة بالكليات والجامعات (Hideyuki Kanematsu & Dana M. Barry, 2016, 16) .

وفي التقرير البحثي للكونجرس الأمريكي، ومكتب المحاسبية الحكومي ذكر أن هناك (٢٠٧) برنامجًا فيدراليًا للتعليم يهدف إلى زيادة عدد الطلاب الذين يدرسون في مدارس STEM ، كما خصص حوالي ٢.٨ مليار دولار لهذه البرامج لتقديم الدعم المالي للطلاب والعلماء، والدعم المؤسسي لتحسين جودة التعليم، ودعم المعلم وتطوير أعضاء هيئة التدريس، والبنية التحتية المؤسسية، وفي التقرير التنفيذي للرئيس استمر المجلس الرئاسي الاستشاري للعلوم والتكنولوجيا في إبراز أهمية مدارس STEM للولايات المتحدة لتبقى رائدة بين الأمم وإلى أهميته في حل تحديات هائلة في مجالات مثل الطاقة والصحة وحماية البيئة والأمن الوطني، وأحدي التوصيات المحددة للمجلس "أنشاء ما لا يقل عن مائتي مدرسة (STEM) ثانوية عليا وحوالي٨٠٠ مدرسة (STEM) ابتدائية ومتوسطة خلال الفترة القادمة، بما في ذلك العديد لخدمة الأقليات والمجتمعات التي بها نسبة الفقر عالية (

Scott, C., 2012, 30) وبالتالي تحدد الاهتمام بمدارس STEM في الولايات المتحدة من خلال سن القوانين ودعم البرامج؛ فتؤدي وزارة التربية والمؤسسة الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية دورًا مهمًا في إدارة وتمويل هذا النوع من التعليم؛ حيث يسهم كل منهما بالنصيب الأكبر في الإدارة والتمويل لهذا النوع من المدارس.

أما في جمهورية مصر العربية فيرجع الاهتمام بالمتفوقين منذ بداية القرن التاسع عشر، عندما قام محمد علي بأرسالهم في بعثات خارجية إلي أوروبا لدراسة العلوم الحديثة والتزود بالخبرات المتقدمة في مختلف العلوم، والأخذ بأساليب الحضارة الغربية، وقد أصبح هؤلاء المبعوثون من أمثال رفاعة الطهطاوي وعلي مبارك بمثابة الأساس فيما بعد لعمليات التنوير والتحديث ونهضة مصر(أحلام رجب عبدالغفار، ٢٠٠٠ ، ١٩).

لذلك نظام التعليم في مصر في حاجة ماسة لأن يبنى كفايات، ويحشد طاقات بشرية، ليصبح تعليمًا داعمًا للتنمية، تعليمًا يعد للمستقبل، يستمد مناهجه وأهدافه من خبرات الماضي ورؤية مستقبلية ترتبط ببناء الإنسان، تجعل مخرجاته قابلة للتوظيف والتدريب، ومن ثم فهو يقلص من البطالة، ويساهم في زيادة معدلات النمو الاقتصادي والتنمية الشاملة(جمهورية مصر العربية، الخطة الإستراتيجية للتعليم قبل الجامعي٢٠١٤-٢٠٣٠، ٥) ، لذا أنشئت مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في جمهورية مصر العربية عام ٢٠١١م من خلال شراكة بين هيئة المعونة الأمريكية ووزارة التربية والتعليم المصرية، ليؤكد ذلك علي مدي اهتمام مصر برعاية الموهوبين والمتفوقين في المجالات المختلفة.

وبالتالي تسعي هذه الدراسة الي تطوير إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية، لما يوفره هذا النوع من المدارس من قوي بشرية ماهرة في مختلف المجالات، ولما يحققه هذا النوع من التنافسية العالمية بين الدول.

مشكلة الدراسة :

علي الرغم من إن الاهتمام بالطلاب المتفوقين في مراحل التعليم المختلفة يمثل الركيزة الأساسية لتقدم الأمم والشعوب، وتحقيق نهضة اقتصادية واجتماعية شاملة؛ فعندما بدأت حركة الاهتمام بالمتفوقين في القرن التاسع عشر، استندت في نظرتها إلي أن أي أمة من الأمم لن تتقدم أو تتطور ما لم تهتم بأبنائها المتفوقين والمتميزين وتقدم لهم الرعاية والاهتمام.

ففي جمهورية مصر العربية بالرغم من الإصلاحات المبذولة للاهتمام بالمتفوقين ورعايتهم في مختلف المجالات سواء أكانت أكاديمية أم مهارية أم وجدانية إلا أن هذه الإصلاحات ليست بالكفاءة المطلوبة، وقد أشارت نتائج أحدي الدراسات إلى أن تعليم المتفوقين بصفة عامة في جمهورية مصر العربية يعاني من أوجه قصور عدة منها(صبري عيد محمود، ٢٠١٣م):

- **وجود قصور في أسلوب تحديد واكتشاف المتفوقين المرشحين للفصول الملحقة بالمدارس الثانوية العامة حيث تعتمد على اختبارات التحصيل الدراسي واختبار التفكير الإبتكارى وتتجاهل باقي الأساليب.**
- **وجود قصور في المناهج المقدمة للطلاب المتفوقين بالفصول الملحقة حيث تركز على الجانب النظري وتتجاهل الجانب العملي ولا تراعى خصائص المتفوقين وميولهم.**
- **وجود قصور في طرائق التدريس المتبعة في التدريس للطلاب المتفوقين حيث نادرًا ما تستخدم الإستراتجيات الفعالة مثل إستراتيجية التعلم بالإكتشاف وإستراتيجية العصف الذهني.**
- **وجود قصور في الإهتمام بالأنشطة التربوية المقدمة للطلاب المتفوقين واعتبارها جزء تكميلي يمكن الاستغناء عنه بالرغم من أهميتها الشديدة.**
- **وجود قصور في اختيار معلم المتفوقين حيث يتم الاعتماد على معايير تقليدية لا تتناسب مع احتياجات الطلاب المتفوقين .**
- **وجود قصور في إعداد معلم المتفوقين حيث لا يوجد دورات تدريبية لإعداد معلم المتفوقين أثناء الخدمة.**

وأشارت نتائج دراسة أخري بأن هناك قصور في اكتشاف المتفوقين في جمهورية مصر العربية ومنها : اعتماد الجهات التربوية والتعليمية علي مناهج وأساليب تقليدية، وعدم توفر

الوسائل المتنوعة للكشف عن المتفوقين قد يحول دون اكتشافهم، اختبارات الذكاء لا تصلح وحدها كمحك أساسي في اكتشاف المتفوقين، أن هناك سمات معينة تميز الطلاب المتفوقين عن أقرانهم كما أن لتلك السمات دورًا كبيرًا في الكشف عن الموهبة، أن معرفة الأسرة ووعيها بأبرز صفات المتفوقين يساعد في اكتشاف أطفالها ومن ثم توجيههم وإرشادهم، كما إن الظروف الاجتماعية المتدنية للأسرة قد تمثل عائقًا يحول دون رعايتهم(علاء الدين محمد حسن،٢٠٠٢، ٤١٢) .

بينما أكدت نتائج دراسة عزة الحمادى الديسطى علي أن معلموا مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بجمهورية مصر العربية يواجهو عقبات تحول دون تأديه عملهم بالشكل المرجو لتحقيق متطلبات مدخل (STEM)، كما يواجه طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بعض الصعوبات التي تمثل عائقًا مباشرًا دون تحقيق كونهم متعلمين مستقلين بالشكل الذي يرغبون فيه، ولا يتوفر الدعم المالي المناسب، والقائم على شراكات مجتمعية تقوم علي مبدأ اقتصادي قوي لسد الاحتياجات المادية والمهنية والتجهيزات اللازمة لجميع برامج مدارس STEM، كذلك قصور أداء إدارة المدرسة في التواصل والتفاعل مع المجتمع المدنى والمؤسسات الصناعية والتجارية التي تقع في محيطها، وتوجد أيضًا بعض المعوقات التي تحول دون توافر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات داخل المدرسة مثل الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي، وضعف سرعة الانترنت(عزة الحمادى الديسطى، ٢٠١٨).

لذا سعت الدراسة الحالية إلي الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: كيف يمكن تطوير إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء الخبرة الأمريكية ؟ ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما الإطار الفكري لإدارة مدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية في ضوء السياق الثقافي ؟

٢- ما الوضع الراهن لإدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء السياق الثقافي ؟

٣- ما أوجه الشبه والاختلاف بين إدارة مدارس STEM في كل من جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الأمريكية ؟

٤- ما السياسات المقترحة لتطوير إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء الخبرة الأمريكية ؟

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلي :

١- التعرف علي إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الأمريكية.

٢- دراسة الوضع الراهن لإدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية.

٣- تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين إدارة مدارس STEM في دولتي المقارنة.

٤- التوصل لسياسات مقترحة لتطوير إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في هذا المجال.

أهمية الدراسة :

تحددت أهمية الدراسة الحالية فيما يلي :

١- تناولها لموضوعًا على قدر من الأهمية، وهو تطوير إدارة مدارس STEM فى جمهورية مصر العربية في ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية.

٢- حاولت الدراسة الحالية تشخيص مواطن القوة والضعف فى إدارة مدارس STEM فى جمهورية مصر العربية، وذلك للوقوف على الوضع الراهن المطبق في هذه المدارس.

٣- من المأمول أن تقدم الدراسة الحالية للمهتمين بشئون التعليم الثانوي فى مصر سياسات مقترحة يمكن أن تفيد فى إحداث التطوير المرغوب بهذه المدارس.

حدود الدراسة :

تمثلت حدود الدراسة في الآتى :

١- الحدود الموضوعية : تناولت الدراسة الحالية إدارة مدارس STEM في دولتي المقارنة وفق العناصر الآتية:

- **دور السلطات المركزية في دعم مدارس STEM.**
- **دور السلطات المحلية في دعم مدارس STEM.**
- **السياق الثقافي للدولة .**

٢- الحدود المكانية : اقتصرت الدراسة الحالية علي إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الأمريكية.

٣- الحدود الزمنية : تمثلت هذه الحدود في دراسة الوضع الراهن لإدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الأمريكية.

منهج الدراسة :

استخدمت هذه الدراسة المنهج المقارن؛ حيث يعد"المنهج المقارن من أنسب المناهج المستخدمة، لدراسة التربية بطريقة مقارنة، وأكثرها شمولًا، للمناهج الفرعية المستخدمة فيها "(عبدالغني عبود وآخرين، ٢٠٠٠م ، ٩٥- ٩٨) .

مصطلحات الدراسة :

فيما يلي عرض لأهم المصطلحات ذات الصلة بموضوع الدراسة :

مدارس STEM

تعرف مدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية بأنها مدارس تركز علي تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتصنف هذه المدارس الي المدارس الانتقائية، والمدارس الشاملة، ومدارس STEM التي تركز علي التعليم المهني.

وهناك في الولايات المتحدة الأمريكية مدارس داخلية بالولاية، وتعد هذه المدارس انتقائية تدير أموالها الولاية، وتنص الولايات على أن عدد الطلاب في المدارس الداخلية بالولاية يمثل كل مقاطعة، وتوجد مدارس نصف النهارية وهي مدارس انتقائية أيضًا تكون في الأحياء المحرومة اقتصاديا أو في المناطق الريفية، وتوفر دورات دراسية متقدمة للطلاب الموهوبين في المنطقة، ويتم نقل الطلاب عن طريق الحافلات من المدارس نصف النهارية STEM بعد حضور دروسهم الي منازلهم(Erdogan, N. & Stuessy, C. L., 2015, 81- 82).

أما في جمهورية مصر العربية تعرف مدارس STEM بأنها مدارس أنشأتها وزارة التربية والتعليم المصرية بمساعدة هيئة المعونة الأمريكية، وتعد الشهادة التي يحصل عليها الطلاب شهادة معادلة للثانوية العامة العادية، وتسمى" الشهادة الثانوية المصرية في العلوم والتكنولوجيا من مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا"(القرار الوزاري رقم (٢٠٢) ، المادة الأولي) .

وعليه تعرف مدارس STEM إجرائيًا بأنها تلك المدارس التي تقدم لطلابها تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل متكامل، وتصنف إلي المدارس الانتقائية، والمدارس الشاملة، والمدارس التي تركز علي التعليم المهني كما في الولايات المتحدة.

الدراسات السابقة :

فيما يلي عرضًا لأهم الدراسات التي لها علاقة وثيقة بموضوع الدراسة؛ وقد تم عرض هذه الدراسات من الأحدث الي الأقدم فيما يلي:

١-دراسة علي جيتين(Ali Çetin , 2021, 65-81)، بعنوان استقصاء العلاقة بين الوعي بأهمية مجالات (STEM) ومهارات طرح الأسئلة لمعلمي ما قبل الخدمة

هدفت الدراسة إلى استقصاء العلاقة بين أهمية الوعي بمجالات (STEM) ومهارات طرح الأسئلة لمعلمي العلوم والرياضيات ما قبل الخدمة بالمرحلة الابتدائية، بالإضافة الي ذلك تم فحص الاختلافات الموجودة من حيث الجنس ومستوى الصف ومتغيرات القسم، وشارك في الدراسة إجمالي ١٩٥ معلمًا قبل الخدمة من الذين يقوموا بالتدريس بالصف الثالث والرابع، وتم استخدام مقاييس الوعي بأهمية مجالات (STEM) ومهارات طرح الأسئلة في دراسة هذا الارتباط، وتم استخدام الاختبارات غير المعيارية في تحليل البيانات، منهج الدراسة تضمنت هذه الدراسة جمع البيانات لتحديد ما إذا كانت توجد علاقة بين متغيرين أو أكثر قابلين للقياس الكمي من خلال الاستبيانات .

نتائج الدراسة بالنسبة لبعد الرأي الإيجابي للوعي بأهمية العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المشاركين في الصف الرابع، وبالنسبة لبعد التحكم في معرفة مهارات طرح الأسئلة توجد فروق هامًا إحصائيًا وفقًا للجنس لصالح المشاركين الذكور، وتوجد علاقة إيجابية علي المستوي المتوسط بين بعد الرأي الإيجابي للوعي بأهمية العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وأبعاد مهارات طرح الأسئلة، في حين توجد علاقة علي المستوي المنخفض بين الآراء السلبية وأبعاد مهارات طرح الأسئلة.

٢-دراسة (حنان حمدي أحمد أبو رية، دعاء عبدالرحمن عبدالعزيز ، ٢٠٢١م، ٩٨١-١٠٥٩) ، بعنوان ممارسات الاستقصاء العلمي الأصيل لدى طلاب الدبلوم المهني في ضوء مدخل STEM واستعدادهم لتطبيقها مستقبليًا في دروس العلوم

هدفت الدراسة الي استقصاء انعكاس برنامج مقترح قائم علي مدخل (STEM) علي مستوي أداء وفهم ممارسات الاستقصاء العلمي الأصيل لدي طلاب الدبلوم المهني شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة طنطا، واستعدادهم لتطبيقها مستقبليًا في دروس العلوم، اعتمدت هذه الدراسة علي أحد تصميمات البحوث المختلطة وهو تصميم التثليث المتزامن،

حيث يتم جمع البيانات خلال مرحلة واحدة، يتم فيها جمع وتحليل البيانات الكمية والنوعية بشكل متزامن ولكن منفصل، ثم دمج البيانات ومقارنة النتائج التي يتم الحصول عليها من تحليل كلا النوعين من البيانات، وكشفت النتائج عن تحقق مستوي أداء عام مرتفع، ومستوي فهم عام مرتفع لممارسات الاستقصاء العلمي الأصيل، وكذلك درجة الاستعداد العام للتطبيق المستقبلي كانت مرتفعة لدي عينة البحث، أيضًا وجود ارتباط بين مستوي الفهم والأداء للممارسات ودرجة الاستعداد لتطبيقها مستقبليًا.

٣-دراسة (منى السيد السيد الدرس، ٢٠٢٠، ٥٧-١٠٨)، بعنوان متطلبات تطبيق القيادة الريادية بمدارس المتفوقين STEM في جمهورية مصر العربية

هدفت هذه الدراسة الي التعرف علي الأسس النظرية للقيادة الريادية في ضوء الفكري الإداري المعاصر، والتعرف علي واقع تطبيق القيادة الريادية بمدارس المتفوقينSTEM في مصر، ومن ثم التوصل الي عدة متطلبات لتطبيق القيادة الريادية بمدارس المتفوقين STEMفي جمهورية مصر العربية، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتوصلت الدراسة الي مجموعة من المتطلبات اللازمة لتطبيق القيادة الريادية بمدارس المتفوقين STEM في مصر، والتي اشتملت علي متطلبات تشريعية، وبشرية ومادية.

٤-دراسة (أمل محسوب محمد زناتي، ٢٠٢٠، ٧٥- ٢٥٠)، بعنوان تطوير إدارة المواهب بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجياSTEM في مصر علي ضوء الريادة الاستراتيجية رؤية مستقبلية

هدفت هذه الدراسة الي الوصول لرؤية مستقبلية لإدارة المواهب بعملياتها الثلاثة: استقطاب المواهب، والاحتفاظ بها، وتنميتها بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا على ضوء الريادة الاستراتيجية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأسلوب دلفي، وتوصلت لمجموعة من النتائج فيما يتعلق باستقطاب المواهب، تبين وجود بعض السلبيات، ولعل أهمها :عدم وجود خطة استراتيجية لاستقطاب الفئات الموهوبة، وما ترتب عليه من ندرة رصد احتياجات المدارس المستقبلية من تلك الفئات، ومن ثم صعوبة تحديد الفجوات بين المتوافر لديها فعلًا وبين احتياجاتها مستقبلًا.

وفيما يتعلق بالاحتفاظ بالمواهب، كان هناك قصور في الاهتمام باكتشاف الفئات الموهوبة، وسيادة للمركزية في اتخاذ القرارات التي ترتبط بعملها، ومحدودية ربط نظام الحوافز

بإسهاماتها الإبداعية، أما فيما يتعلق بتنمية المواهب تبين وجود بعض السلبيات، منها : محدودية توفير فرص التدريب في ضوء متطلبات الخطة الاستراتيجية للمدرسة، وندرة توظيف قواعد البيانات في تنمية ذوي المهارات والإمكانات العالية في التخصص.

٥-دراسة (إبراهيم محمد عبدالله حسن، ٢٠٢٠، ١٩٧-٢٢١) ، بعنوان تكامل المخرجات التعليمية لمدخل STEM ومتطلبات التنمية الشاملة والمستدامة

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف علي مدخل STEM وتكامل مخرجاته التعليمية، ومفهوم التنمية الشاملة والمستدامة ومتطلباتها، والعلاقة بين تكامل المخرجات التعليمية لمدخل STEMومتطلبات التنمية الشاملة، استخدمت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، الذي يقوم برصد ووصف أهمية تكامل المخرجات التعليمية لمدخل STEM وعلاقتها بالتنمية الشاملة والمستدامة، وتوصلت الدراسة إلى أن افتتاح المدارس المتقدمة للتعلم الذكي تعد نقلة نوعية للتعليم في المملكة العربية السعودية وفي العالم العربي، إذا تقدم تعليماً تنافسياً بأبعاد تطبيقية، تركز فيه المناهج على بناء مهارات فكرية تساعد الطلاب على فهم العلوم بطريقة سهلة، ويمتد أثر تلك المهارات ليشمل كل نشاطاته في الحياة، وبما يحقق إتقانه للمهارات التطبيقية العملية.

٦-دراسة (عبدالله بن أحمد آل عطية، ٢٠٢٠، ٢٢٠- ٢٣٥)، بعنوان مستوى إتجاهات الطلاب نحو مهن العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مستوى اتجاهات الطلاب نحو المهن القائمة على العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج الكمي في جمع بيانات البحث وتحليلها، وأظهرت نتائج الدراسة مستوى اتجاهات الطلاب نحو مهن العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات عند مستوى" اتجاهات متوسطة".

وبالرغم من وجود نتائج إيجابية لمستوى اتجاهات الطلاب نحو مهن العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات إلا أن الباحث يوصي بتكثيف الأنشطة والبرامج التي تعزز اتجاهات الطلاب نحو هذه المهن، وذلك من خلال تقديم محتوى مرتبط يضمن في المناهج الدراسية، ومن خلال تقديم برامج توعية مصاحبة، كما يؤكد على العناية بمجال الهندسة وتكثيف الوعي بالمهن الهندسية وذلك لغياب المفاهيم المتعلقة بالمهن الهندسية لدى الطلاب.

٧-دراسة يبنج لي وأخرين(Yeping Li& et.al, 2020, 1-17)، بعنوان الأبحاث والاتجاهات في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات: تحليل منهجي للتمويل العام للمشاريع

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الأبحاث والاتجاهات في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال تحليل إجمالي ١٢٧ مشروعًا بتمويل من معهد علوم التربية بوزارة التربية الأمريكية في الفترة من عام ٢٠٠٣ إلى ٢٠١٩م، وكانت مدة المشروع في حدود ٣ - ٤ سنوات، وتم تصنيف أهداف هذه المشاريع في الغالب على أنها "تطوير وابتكار " أو "كفاءة"، وركزت الغالبية العظمى من إجمالي ١٢٧ مشروعًا في تخصصات STEMالفردية، وخاصة الرياضيات، واستخدمت هذه الدراسة التحليل المنهجي.

نتائج الدراسة استنادًا إلى المشاريع الممولة من معهد علوم التربية الأمريكية، قدمت لمحة عن مدخلات البحث والاتجاهات في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية، مع الآثار المحتملة لتطوير أبحاث تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في أنظمة التعليم الأخرى حول العالم.

٨-دراسة تود آر كيلي وأخرين (Todd R. Kelley& et.al, 2020, 1-13)، بعنوان زيادة الكفاءة الذاتية لمعلمي مدارس STEM من خلال تعاون مجتمع الممارسة

هدفت هذه الدراسة إلي الاستقصاء في تأثير ٧٠ ساعة من التنمية المهنية لتدريب ثلاث مجموعات من المعلمين علي مدي ٣ سنوات على الكفاءة الذاتية للمعلم، فاستخدمت الدراسة تصميم البحث شبه تجريبي غير متكافئ لنهج المجموعة الضابطة، حيث قام الباحثون بالاستقصاء في تأثير التنمية المهنية للمعلم ومناهج STEM المتكاملة لتطوير الكفاءة الذاتية للمعلم، وشملت المشاركين في الدراسة معلمي العلوم والهندسة والتكنولوجيا في المدارس الثانوية المسجلين في مؤسسة العلوم الوطنية بمشروع ITEST Innovative : Technology Experiences for Students and Teachers تجارب التكنولوجيا الابداعية للمعلمين والطلاب.

ويسعى البرنامج إلى إعداد المعلمين لدمج محتوي STEM باستخدام التصميم الهندسي وتقليد الطبيعة والاستقصاء العلمي والطباعة ثلاثية الأبعاد كنهج تربوي، وتعلم المعلمون

ضمن مجتمع الممارسة للعمل جنبًا إلى جنب مع شركاء الصناعة وأعضاء هيئة التدريس بالكلية.

نتائج الدراسة تم جمع مقاييس المعتقدات حول الكفاءة الذاتية للمعلم في الاختبار القبلي والبعدي والمؤجل، حيث قام الباحثين بتحليل نتائج مسح T-STEM لتدريس الكفاءة الذاتية باستخدام اختبار تصنيف Wilcoxson لاكتشاف الاختلافات المهمة، وأظهر معلمي العلوم زيادة كبيرة في الكفاءة الذاتية للمعلم بمقارنة نتائج الاختبار القبلي والمؤجل بعد تطوير الدروس المتكاملة فيSTEM للمعلمين والباحثين، وتنفيذ درس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وأن معلمي العلوم المشاركين استفادوا بشكل كبير من التعلم داخل مجتمع الممارسة، والمشاركة في الممارسات العلمية، واستخدام المعرفة العلمية لحل مشكلات العالم الحقيقي، ولم يظهر معلمو التكنولوجيا والهندسة فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبار القبلي والبعدي والمؤجل للكفاءة الذاتية.

٩-دراسة (عبدالباسط دياب ٢٠١٩، ٢٤١٦- ٢٤٥٦)، بعنوان المبادرات والتجارب العالمية في إعداد معلميSTEM في كل من فنلندا وسنغافورة واستراليا وإمكانية الافادة منها في تطوير إعداد معلم STEM في مصر

هدفت هذه الدراسة الي التعرف علي أهم المبادرات والتجارب العالمية في إعداد معلمي مدارسSTEM في كل من فنلندا وسنغافورة واستراليا لتقديم أهم التوصيات والمقترحات التي تفيد في تطوير إعداد معلمي مدارس STEM في مصر، استخدمت الدراسة المنهج المقارن من خلال مدخل جورج بيريداي في التربية المقارنة.

واسفرت نتائج الدراسة عن وجود ثلاث مؤسسات لإعداد معلم مدارس STEM في سنغافورة هما المعهد الوطني للتعليم، أكاديمية سنغافورة للمعلمين وستة مراكز للتميز والمدارس، ووجود برامج ومصادر الكترونية لاعداد معلمي مدارس STEM في فنلندا، وتميز سنغافورة بوجود "نموذج نمو المعلم" ، والذي يشجع المعلمين على مواصلة تعلمهم من خلال مجموعة متنوعة من التنسيقات والأنظمة الأساسية، بما في ذلك الدورات المباشرة وجهاً لوجه عبر الإنترنت، وورش العمل، وبرامج الدراسات العليا، ووجود برنامج المعلم The Tutor Program في استراليا، والذي يهدف الي تعزيز العلاقات القوية بين الطالب والمعلم، وخلق بيئة اجتماعية ملائمة.

١٠-دراسة(أشرف محمود أحمد محمود، ، ٢٠١٧، ١٧١-٤٠٤)، بعنوان البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وامكانية الافادة منها فى مصر

هدفت الدراسة الي التعرف علي البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وامكانية الافادة منها فى مصر، واقتصرت علي البرامج الحكومية علي المستوي الاتحادي التي تقدمها وزارة التربية الأمريكية ووزارة التربية والتدريب الاسترالية لدعم معلمي وطلاب ومدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM ، واستخدمت الدراسة مدخل حل المشكلات منهج براين هولمز في دراسة التربية المقارنة.

وتوصلت الدراسة الي وجود نقاط تشابه واختلاف بين خبرتي دولتي المقارنة للتوصل 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 علي التحديات والعقبات التي يمكن أن تقف عائقًا أمام تنفيذها وسبل التغلب عليها.

تعقيب علي الدراسات السابقة :

لقد قامت الباحثة فيما سبق بعرض بعض الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، مع مراعاة ترتيب هذه الدراسات من الأحدث إلي الأقدم، وباستعراض هذه الدراسات، اتضح للباحثة أن معظمها اهتم بالبحث في مجال مدارس STEM ، حيث اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في تناولها لإدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الأمريكية، كما اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في وضعها لسياسات مقترحة لتطوير إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية، وأيضًا اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في البعد المكاني، فهي تضمنت كل من الولايات المتحدة الأمريكية، وجمهورية مصر العربية.

بصفة عامة استفادت الباحثة من الدراسات السابقة فيما يلي:

- **تحديد مشكلة دراستها الحالية .**
- **استخدام المنهج المناسب لهذه الدراسة الحالية.**

- **بناء الإطار النظري لهذه الدراسة الحالية.**
- **التعرف علي تجارب وخبرات الدول المختلفة في مدارس STEM.**

خطوات الدراسة :

سارت الدراسة الحالية وفق المنهج المقارن، واتبعت الخطوات الآتي :

١- الخطوة الأولى : تضمنت الإطار العام للدراسة، والذى اشتمل على : مقدمة الدراسة، ومشكلة الدراسة، وأهداف الدراسة، وأهمية الدراسة، وحدود الدراسة، ومنهج الدراسة، ومصطلحات الدراسة، والدراسات السابقة، وخطة السير فى الدراسة.

٢- الخطوة الثانية : للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة وهو (ما الإطار الفكري لإدارة مدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية في ضوء السياق الثقافي ؟)، قامت الباحثة بعرض الإطار الفكري لإدارة مدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية في ضوء السياق الثقافي .

٣-الخطوة الثالثة : للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة وهو (ما الوضع الراهن لإدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء السياق الثقافي ؟)، قامت الباحثة بعرض الوضع الراهن لإدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء السياق الثقافي .

٤-الخطوة الرابعة : للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة وهو (ما أوجه الشبه والاختلاف بين إدارة مدارس STEM في دولتي المقارنة؟)، قامت الباحثة بتحديد أوجه الشبه والاختلاف بين إدارة مدارس STEM في دولتي المقارنة.

٥-الخطوة الخامسة : للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة وهو (ما السياسات المقترحة لتطوير إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء الخبرة الأمريكية ؟)، قامت الباحثة بوضع سياسات مقترحة لتطوير إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء الخبرة الأمريكية .

أولًا: إدارةمدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية

تعد الولايات المتحدة الأمريكية من الدول الرائدة عالميًا في مجال رعاية المتفوقين، إضافة الي إن ظهور أول استخدام لمصطلح STEM كان بها، وقد اهتمت الولايات المتحدة الأمريكية بمدارس STEM لتصل الي الريادة والتنافسية العالمية في مجال العلوم

والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويتضح ذلك من خلال المبادرات التي قدمتها في هذا المجال.

كما تحظى مدارسSTEM باهتمام كبير في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك على كافة المستويات وبخاصة السياسية فقد أعلن الرئيس الأمريكي عن إنشاء١٠٠٠ مدرسة (STEM)) باعتبار هذه التخصصات من متطلبات القرن الحادي والعشرين، ومن أجل تلبية التحديات الهائلة في مجال الطاقة، والصحة، والبيئة، والأمن القومي (Sharon J. Lynch& et.al, 2013, 2).

ففي عام ١٩٥٧ اطلق الاتحاد السوفيتي القمر الصناعي سبوتنيك" Sputnik "، وهذا الإنجاز التقني لفت أنظار العالم، وكان بمثابة محرك قوي لإصلاح التعليم العام علي جميع المستويات في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي عام ١٩٥٨م صدر قانون التعليم للدفاع الوطنيNational Defence Education Act، وكانت أغلبية تمويل هذا القانون موجهة لدعم قدرات الطلاب أكاديميًا (وخاصة في مجالات STEM)، والطلاب الذين يحتاجون إلى المساعدة المالية لمتابعة الدرجة الجامعية والدراسات العليا

(Jolly, J. L. , 2009, 50–51).

وعلى الرغم من أن تاريخ مدارس STEM يرجع إلى الرئيس الأمريكي دوايت أيزنهاورPresident Dwight D. Eisenhower، وتشكيل وكالة ناسا والمؤسسة الوطنية للعلوم في عام١٩٥٨م (Michael K. Daugherty, 2013, 10) ، إلا أن المؤسسة الوطنية للعلوم صاغت فكرة SMET في أواخر ١٩٩٠م، وفي الأصل كان اختصارًا للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ولكن بعد ردود الفعل وإعادة التفكير لتشابه SMET بكلمة "SMUT " بمعني الابتذال أو التفحم وضعت المؤسسة الوطنية للعلوم مصطلح STEM (Sanders, M, 2009, 20).

١-دعم السلطات الحكومية المركزية لمدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية.

هناك عدة جهات وهيئات لها دور هام في مجال تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات فيدراليًا وتتمثل في الآتي:

أ–وزارة التربية بالولايات المتحدة :

تدعم وزارة التربية بالولايات المتحدة البرامج لتحسين التعليم في كافة المستويات، وتعزيز انجاز التحصيل العلمي للطلاب والاعداد للمنافسة العالمية، على الرغم من الوزارة تمول جزء

صغير من برامج ومبادرات مدارس STEM كأولوية تنافسية في مثل هذه البرامج الهامة كالسباق إلى أعلي والاستثمار في صندوق الابتكار، ولكن الوزارة وضعت نهج شراكة فعال مع وكالات لجنة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وعلاوة على ذلك، تقوم الوزارة بأعداد معلمين ذوي خبرة في تدريس مجالات STEM ، فالمركز الوطني لإحصائيات التعليم قدم بيانات هامة لبحث مجالات STEM ، بما في ذلك جهود معهد تعليم العلوم والرياضيات وبرنامج المنح البحثية لتعليم العلوم (Executive Office of the President of the United States, 2013, 5-6).

ويكون التركيز الأساسي لعمل الوزارة علي الإصلاح الشامل لجميع الطلاب في كل التخصصات، وتعد مدارس STEM جزءًا مهما في هذا الإصلاح، وهذا من خلال برامج الوزارة التي تركز بشكل محدد علي مجالات STEM مثل برنامج المنافسة في العلوم والرياضيات، وبرنامج تحسين مستوي تعليم العلوم والهندسة لدي الأقليات، وبرنامج شراكة العلوم والرياضيات، إضافة إلي برامجها التعليمية الواسعة التي تهدف التي تعزيز تحصيل الطلاب وتضيق فجوات التحصيل، مثل الاستثمار في صندوق الابتكار، قانون التعليم الابتدائي والثانوي، كما تتولي وزارة التربية جمع ونشر البيانات التي تصف حالة النظام التعليمي علي سبيل المثال قياس الأداء الوطني في مجالات STEM بواسطة التقييم الوطني للتقدم التعليمي وقياس التقدم الدولي حسب الاتجاهات الدولية في دراسة الرياضيات والعلوم والبرنامج الدولي لتقييم الطلاب (Executive Office of the President of the United States, 2012, 4-5).

ففي عام ٢٠١٥م قدمت وزارة التربية بالولايات المتحدة عدة مبادرات لإعداد معلمي مدارس STEM ومنها ما يلي (U.S. Department of Education) :

- شبكات الابتكار بمدارس STEM .
- الهيئة الوطنية للمعلم الرئيس في مجال STEM.
- مسارات معلمي مدارسSTEM .
- برنامج التعليم والتعلم الفعال في مجال STEM.

ب-المؤسسة الوطنية للعلوم The National Science Foundation

تقوم بدور مهم في تحسين مجالات STEM في المرحلة الجامعية، ففي عام ٢٠١٣م قدمت حوالي ١٢٣ مليون دولار بهدف تحسين وبقاء الطلاب الجامعيين في مجالات STEM ، كما قدمت أيضًا حوالي ٣٢٥ مليون دولار لتوسيع وتعزيز برامج الزمالة العليا، بما في ذلك إنشاء زمالة بحوث الدراسات العليا الوطنية، وذلك باستخدام بنية تحتية مشتركة في المؤسسة الوطنية للعلوم للوصول الي عدد أكبر من الطلاب وتقديم مجموعة من الفرص التي تلبي الاحتياجات الوطنية المهمة التي تحتاج إليها القوى العاملة لوكالات لجنة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Executive Office of the President of the United States, 2013,4).

وتدعم هذه المؤسسة مجالات STEM عبر الوكالات (وزارة التربية ، وزارة الصحة والخدمات الإنسانية، وزارة الطاقة، وكالة الدفاع، وزارة التجارة، وزارة النقل، وكالة حماية البيئة، وزارة الزراعة، وكالة ناسا)، وتعد هذه المؤسسة الوكالة الفيدرالية الوحيدة المخصصة لدعم البحوث الأساسية عبر مجالات العلوم والهندسة، وتتعامل المؤسسة مع التحديات الوطنية من خلال التحفيز الاستراتيجي علي البحوث الإبداعية، التي تربط بين مشروعات العلوم والهندسة بالفوائد الاقتصادية والاجتماعية والتعليمية المحتملة والداعمة لكل أنشطتها البرامجية، وتدعم المؤسسة الوطنية للعلوم حقبة كبيرة من برامج مجالات STEM عبر مختلف المؤسسات والمنظمات، كما تدعم هذه المؤسسة استثمارات العلماء والممارسون لتوسيع البحث المستندة علي أدلة حول جودة مجالات STEM (Executive Office of the President of the United States, 2012, 5).

ج-مكتب سياسة العلوم والتكنولوجيا The Office of Science and Technology Policy

يقدم هذا المكتب المشورة للرئيس بشأن تأثيرات العلوم والتكنولوجيا على الشئون المحلية والدولية، ويعد هذا المكتب مصدر علمي وتكنولوجي للرئيس الأمريكي فيما يتعلق بسياسات رئيسية وخطط وبرامج الحكومة الاتحادية، ويقود المكتب جهد مشترك بين الوكالات لتطوير وتنفيذ الساسيات العلمية والتكنولوجية والميزانيات، ويعمل المكتب مع القطاع الخاص لضمان الاستثمارات الاتحادية في العلوم والتكنولوجيا، وذلك من أجل تحقيق الازدهار الاقتصادي،

وجودة البيئة، والأمن الوطني (Executive Office of the President of the United States, 2013, V).

د- المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا The National Science and Technology Council (NSTC)

يعد هيئة رئيسية ضمن السلطة التنفيذية لتنسيق سياسة العلوم والتكنولوجيا عبر مختلف الوكالات التي تشكل الأبحاث الاتحادية وتنمية المشاريع، ويكون برئاسة الرئيس ويضم نائب الرئيس ومدير مكتب سياسة العلوم والتكنولوجيا، وأمناء مجلس الوزراء ووكالة الرؤساء المسئولين عن سياسية العلوم والتكنولوجيا، ومسؤولين آخرين بالبيت الابيض، ويتم تنظيم المجلس في خمس لجان رئيسية هي: تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة، والرياضيات، العلوم، التكنولوجيا، البيئة والموارد الطبيعية، والأمن القومي، وكل من هذه اللجان تشرف على مجموعات فرعية تركز على جوانب مختلفة من العلوم والتكنولوجيا، وأحد الأهداف الرئيسية للمجلس وضع أهداف وطنية واضحة للاستثمار الاتحادي في العلوم والتكنولوجيا في مجموعة من المجالات التي تنظم تقريبًا من السلطة التنفيذية، ويعد المجلس المنسق بين الوكالات في استراتيجيات البحث والتطوير لتشكيل مجموعات استثمارية تهدف إلى تحقيق أهداف وطنية متعددة (Executive Office of the President of the United States, 2012, i).

كما قدم المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا حوالي ٢٥٢ استثمارًا في مجالات STEM بإجمالي ٣.٤ مليار دولار أمريكي عبر ثلاث عشرة وكالة فيدرالية، ويتركز تمويل مجالات STEM في ثلاث وكالات فيدرالية رئيسية وهي : المؤسسة الوطنية للعلوم وزارة التربية وزارة الصحة والخدمات الإنسانية، وتعتبر المؤسسة الوطنية للعلوم الممول الأكبر لبرامج STEM ، وتعد المؤسسة الوحيدة التي تشتمل مهمتها الأساسية في دعم التعليم في جميع مجالات العلوم والهندسة (Heather B. Gonzalez, 2012, 1).

هـ-لجنة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات The Committee on Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education

تتولى هذه اللجنة البرامج والأنشطة الاتحادية لدعم مجالات STEM وفقًا لمتطلبات القسم ١٠١ من قانون امريكا تتنافس عام ٢٠١٠م، وتتناول اللجنة قضايا التعليم وسياسة القوى العاملة، وجهود البحوث والتنمية التي تركز على مجالات STEM في مرحلة ما قبل المدرسة حتي نهاية المدرسة الثانوية، والتعليم العالي، والدراسات العليا، ومستويات التعلم مدى الحياة والاحتياجات الحالية والمتوقعة من القوى العاملة في مجالات STEM ، وتؤدي اللجنة ثلاث وظائف: مراجعة وتقييم أنشطة وبرامج STEM مع مكتب الإدارة والميزانية، وتنسيق أنشطة وبرامج STEMعبر الوكالات الاتحادية، والتطوير والتنفيذ الاتحادي للخطة الاستراتيجية لمجالات STEM لمدة ٥ سنوات من خلال مشاركة الوكالات ليتم تحديثه كل ٥ سنوات (Executive Office of the President of the United States, 2012, i).

وفي ضوء ما سبق يتضح دور الهيئات الفيدرالية في دعم مدارس STEM من خلال وزارة التربية بالولايات المتحدة الأمريكية، والتي قدمت بعض المبادرات لإعداد معلمي مدارس STEM ومنها شبكات الابتكار بمدارس STEM، الهيئة الوطنية للمعلم الرئيس في مجال STEM ، مسارات معلمي مدارس STEM ، برنامج التعليم والتعلم الفعال في مجال STEM ، والمؤسسة الوطنية للعلوم والتي تعد الوكالة الفيدرالية الوحيدة المخصصة لدعم البحوث الأساسية عبر مجالات العلوم والهندسة، وما يؤكد علي اهتمام الولايات المتحدة الأمريكية بمدارسSTEM وجود هيئات ولجان بها يعد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات جزءًا من تسميتها، مثل مكتب سياسة العلوم والتكنولوجيا، والمجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا، ولجنة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .

٢-دعم السلطات الحكومية المحلية لمدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية.

يمكن توضيح دور السلطات المحلية في دعم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال دور الولايات الأمريكية، والمقاطعات.

أ-الولايات الأمريكية

فيما يلي عرض لجهود بعض الولايات الأمريكية في دعم مدارس STEM ، فتعد هذه الولايات مسئولة عن إدارة وتمويل هذه المدارس، فكل ولاية لها نظام تعليمي خاص بها وفيما يلي توضيح دور هذه الولايات:

-ولاية كاليفورنيا California

من مبادرات إعداد المعلم علي مستوي الولاية مشروع معلمي مدارس STEM في الحياة العصرية STEM Teachers in Advanced Residency الذي نظمته جامعة ولاية كاليفورنيا (California State University, United States Department of Education, 2015, 23):

تتمثل الأولوية التنافسية للمشروع في تعزيز مجالات STEM من خلال إعداد معلمي العلوم والرياضيات ذوي المؤهلات العالية لمنطقة مدارس لوس أنجلوس الموحدة، ويحصل المقيمون على شهادة الماجستير والاعتماد الأولي خلال ١٥ شهرًا، ويتم تعيينهم من قبل هذه المنطقة في المدارس ذات الحاجة المرتفعة التي تسجل نسبة كبيرة من الطلاب ذوي الدخل المنخفض والأقليات ذوي الإنجازات المنخفضة في الرياضيات والعلوم، ويعزز هذا المشروع بشكل كبير مسار الإقامة الخاص بـ منطقة مدارس لوس أنجلوس الموحدة، والذي تم تطويره من خلال منحة برنامج جودة المعلم، مع رواتب أعلى، والتدريب على الصناعة ، والتعرف علي أساليب التدريس المتنوعة ، والتجارب الإكلينيكية الأكثر شمولا.

وتشمل أنشطة مشروع معلمي مدارس STEM في الحياة العصرية استراتيجيات التوظيف التي تجذب العديد من المشاركين من مجموعات تم تمثيلها تمثيلا تقليديا في مجالات STEM وهما الأمريكي من أصل لاتيني ٥٥%، والأمريكي من أصل أفريقي ١٨%، وتعيد تصميم جامعة ولاية كاليفورنيا المناهج الدراسية للتأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين، والتكنولوجيا، والثقافة العلمية، والتدريس العملي، والتعليم القائم على الاستقصاء تمشيًا مع معايير العلوم للجيل القادم ومعايير الدولة الأساسية المشتركة، وتقديم مناهج دراسية دقيقة ومختلطة في الاعتماد والماجستير والتي تجمع بين النظرية والممارسة، ويكمل المشاركون إقامة لمدة عام مع معلمين رئيسيين مدربين في واحدة من ١٠ مدارس ثانوية شريكة، ويتضمن مشروع معلمي مدارس STEM في الحياة العصرية تجارب إكلينيكية إضافية في مختبرات جامعة ولاية كاليفورنيا، وفي فصل دراسي واحد يقضي المقيمون بعد الظهر مرتين

في الأسبوع في التدريب مع الباحثين أو الصناعة للحصول على المعرفة التطبيقية، ويحضرون اجتماعات مجتمع التعلم المهني الشهرية في مجموعات مع معلميهم، ويشمل المشروع تدريب داخلي لمدة فصل دراسي و ٣ سنوات من التجارب الأكليكنية في مختبر المدرسة.

شركاء المشروع: يعد هذا المشروع شراكة بين جامعة ولاية كاليفورنيا، دومينغيز هيلز ومنطقة مدارس لوس أنجلوس الموحدة ، والتمويل بواسطة المؤسسة الوطنية للعلوم.

-ولاية تكساس Texas

التزمت وكالة التعليم في تكساس مع مؤسسة بيل وميليندا غيتس Bill and Melinda Gates Foundation, ، ومؤسسة مايكل وسوزان ديل Micheal and Susan Dell Foundation، والشركاء الآخرين في القطاعين الحكومي والخاص بتوفير ١٨٠ مليون دولار لإصلاح تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بتكساس، فحصلت جامعة تكساس للتكنولوجيا على تمويل لإنشاء خمسة مراكز T-STEM لتطوير المنهج الابداعي، والتنمية المهنية للمعلمين، ودعم الفصول الدراسية، والتعليم القائم على البحوث في مجالات STEM ، وتعد هذه المراكز جزءًا من شبكة الابداع بولاية تكساس، والتي تضمنت إنشاء خمسة وثلاثين أكاديمية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كمدارس ثانوية عليا، وتقوم جميع مراكز T-STEM الخمسة بتقديم أفضل التطورات المهنية في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للمعلمين في ولاية تكساس والتي تشمل دقة المحتوي، والتعلم النشط، والتعلم القائم على المشاريع ومعالجة معايير الولاية (Dean Fontenot & et.al, 2007, 1, 3).

ومن مبادرات إعداد معلمي مدارس STEM علي مستوي الولاية برنامج :UTeach University Teachers، ويعد هذا البرنامج لإعداد معلم مبتكر في العلوم، والرياضيات، وعلوم الكمبيوتر، والذي بدأ في جامعة تكساس بأوستن، وهذا البرنامج ضاعف عدد معلمي الرياضيات والعلوم الثانوية التي أعدته الجامعة؛ فيعد البرنامج فريد من نوعه لأنه يهدف الي التعاون بين كليات العلوم والتربية والآداب الليبرالية التي تسمح للطلاب بالحصول على شهادة تدريس ثانوية مع إكمال شهادة جامعية في وقت واحد في مجالات STEM ، ويزيل البرنامج الحواجز التقليدية التي تحول دون الحصول على شهادة المعلم، مما يضمن حصول

الطلاب على شهادة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وشهادة التدريس في أربع سنوات فقط .(Martha Perez and Pamela Romero, 2014, 23-24)

وتكمن فلسفة تصميم برنامج UTeach في تطوير معارف ومهارات الطلاب بمعدل متسارع من خلال مزيج واسع النطاق بين التدريب الفردي ، وفرص التدريس المكثف، والمحتوى ذات الصلة (Martha Perez and Pamela Romero, 2014, 24).

كما يعد برنامج UTeach نموذج وطني لزيادة عدد معلمي مدارس STEM ، ونتيجة النجاح المدرك للبرنامج، أعطت المبادرة الوطنية للرياضيات والعلوم منحة قدرها ٢٢.٥ مليون دولار لتوسيع برنامج UTeach، وأصبح اليوم متاح في ٤٤ جامعة في ٢١ ولاية، ويتضمن الجامعات الرئيسية في الولايات مثل جامعة كاليفورنيا بيركلي، وجامعة فلوريدا، وجامعة فرجينيا الغربية، ومن المتوقع أن تنتج أكثر من ٩٠٠٠ من معلمي الرياضيات والعلوم عام ٢٠٢٠، فإن برنامج UTeach لديه القدرة على تحسين كل من عدد وجودة القوى العاملة في تدريس مجالات STEM ، والحد من حواجز دخول مهنة التدريس في تخصصات مدارس STEM .(Ben Backes& et.al, 2018, 185)

وبالتالي يتضح دور الولايات الأمريكية في دعم مدارس STEM من خلال مشروع معلمي مدارس STEM في الحياة العصرية الذي نظمته جامعة ولاية كاليفورنيا، وبرنامج UTeach ، ويعد هذا البرنامج لإعداد معلم مبتكر في العلوم، والرياضيات، وعلوم الكمبيوتر، والذي بدأ في جامعة تكساس بأوستن، والذي يسمح للطلاب بالحصول على شهادة تدريس ثانوية مع إكمال شهادة جامعية في وقت واحد في مجالات STEM.

ب-دور المقاطعات في دعم مدارس STEM

يتضح دور المقاطعات في دعم مدارس STEM في ضوء دور مقاطعة فريسنو لبرنامج إقامة المعلم (United States Fresno Teacher Residency Program , Department of Education, 2015, 24)

يعد هذا المشروع شراكة بين المقاطعة المدرسية الموحدة بـ فريسنو وجامعة ولاية كاليفورنيا ومدرسة كريمن للتعليم والتنمية البشرية، ويشمل الشركاء الداعمون جامعة ولاية كاليفورنيا، وكلية العلوم والرياضيات بفريسنو، وكلية لايلز الهندسية بفريسنو، ومركز تعليم العلوم والرياضيات، وذلك لتأسيس برنامج فريسنو لإقامة المعلم مع التركيز على تعليم العلوم

والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويقدم برنامج فريسنو لإقامة المعلم معلمين ذوي كفاءة عالية لتعيينهم واختيارهم وتدريبهم لتلبية الاحتياجات المحددة للمقاطعة المدرسية، وتواجه المقاطعة المدرسية الموحدة بـ فريسنو Fresno Unified مجموعة متنوعة من التحديات في توظيف معلمين ذو كفاءة عالية خاصة في مجالات STEM.

ويمثل الهدف الرئيسي لهذا المشروع في زيادة التحصيل الدراسي للطلاب من خلال تحسين فعالية المعلمين الجدد في مجالات STEM في المحتوى المعرفي المتقدم والاستراتيجيات التعليمية الفعالة باستخدام معايير الدولة الأساسية المشتركة ومعايير العلوم للجيل القادم، ومن أهم احتياجات المقاطعة المدرسية الموحدة بـ فريسنو، أولويتان للتفضلية التنافسية والتي تشمل: تعزيز تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، تطبيق المعايير الأكاديمية الأساسية والثانوية للإعداد للكلية والمهنة من خلال تصميم دورة إعداد المعلم وأنشطة التدريب في برنامج المعلم السكني المقترح؛ فبرنامج فريسنو لإقامة المعلم مدته خمس سنوات لإعداد ٣٠٠ معلم من الروضة الي نهاية المدرسة الثانوية، ويشمل البرنامج الشهادة الأولية ودرجة الماجستير التي يمكن الحصول عليها في ١٨ شهرًا.

وتؤدي الولايات والمقاطعات المحلية دورًا رئيسيًا في تنظيم وإدارة مدارسSTEM في الولايات المتحدة الأمريكية، ومعظم سياسات ومتطلبات الولايات تحدد بواسطة مجلس الولاية للتعليم؛ فتعد الولايات وسلطات التعليم المحلية مسئولة عن تحديد ووضع مناهج المدارس، ومن مسئوليات الولايات (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization , 2006 -2007, 9-10,19): توزيع التمويل علي سلطات التعليم المحلية، ترجمة وادارة قوانين المدرسة بالولاية، الاشراف علي شهادات المعلمين، توفير الخدمات الاستشارية الي المراقب المحلي والمجالس المدرسية، تحديد اليوم والسنة الدراسية، تحديد متطلبات التخرج من المدارس الثانوية، وضع حد أدني لاختبارات الكفاءة، تقديم المساعدة الفنية للمدارس.

وبالتالي تعد المدارس من مسئولية الولايات والسلطات المحلية والتي تساهم بحوالي ٩٢% من التمويل المدرسي؛ فتحدد السلطات المحلية طول اليوم والتقويم المدرسي، وتحدد أيضا تعليمات ومبادئ المناهج، أما اختيار الكتاب المدرسي ووسائل التعليم بالفصول تحدد علي مستوي المدرسة من قبل المديرين والمعلمين (Barbara Hofer, 5)، وبالتالي

يتضح أن الولايات الأمريكية والسلطات التعليمية المحلية يقع علي عاتقها مسئولية التمويل والتخطيط للتعليم المدرسي، فكل ولاية لها نظامها التعليمي الخاص بها.

وعلي المستوي المدرسي يعد مجلس المنطقة المدرسية أو مراقب المدارس له دورًا هامًا ومن مسئولياته (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization , 2006 -2007, 10) : إعداد ميزانية المدرسة، تعيين المعلمين وغيرهم من الإداريين، بناء المدارس وصيانتها، شراء المعدات والتجهيزات المدرسية، توفير خدمات نقل الطلاب، تحديد المنهج المدرسي، وللمجالس المدرسية مسئوليات مختلفة منها , (Thomas Pharis & et.al 2005, 33): تحقيق روح التعاون بين المدرسة والمجتمع لحل المشكلات التربوية الصعبة، تحسين الإنجاز الأكاديمي، تقديم الدعم للمعلمين والإداريين، مشاركة الآباء في اتخاذ القرارات علي مستوي المدرسة.

٣- السياق الثقافي للولايات المتحدة الأمريكية .

يمكن توضيح مدي تأثير السياق الثقافي للولايات المتحدة الأمريكية علي مدارس STEM في ضوء السياق الجغرافي والسياسي والاقتصادي والاجتماعي والتكنولوجي.

أ- السياق الجغرافي

تقع الولايات المتحدة الأمريكية في النصف الغربي من الكرة الأرضية مع ثلاثة خطوط سواحل رئيسية بالمحيط الأطلسي وخليج المكسيك بالجنوب الشرقي والمحيط الهادئ غربًا، وتتقاسم الولايات المتحدة الحدود مع اثنين من الدول كندا من الشمال وحتي المكسيك جنوبًا، وتعد الولايات المتحدة الامريكية الدولة الثالثة في العالم من حيث المساحة بعد كل من روسيا وكندا، وتبلغ مساحتها حوالي ٩٦٣.٢٠ كم٢ أي حوالي ٧.١٧ % من مساحة العالم، وتحتل الولايات المتحدة ما يقرب من ٦.٤ إلى ٦.٥٪ من إجمالي مساحة اليابسة في العالم (Rudi Hartmann and Jing'ai Wang, 2014, 4-5) .

كما أدي تعدد الولايات الأمريكية واتساعها الي تعدد نظم القبول والبرامج بمدارس STEM ، فأصبح لكل ولاية نظامها التعليمي الخاص بها، وبالتالي أصبحت كل ولاية مسئولة عن إدارة وتمويل هذه المدارس، وبالرغم من اختلاف مدارس STEM في بعض الولايات الأمريكية إلا أن المدارس الشاملة بالولايات الأمريكية تركز على إعداد الطلاب الممثلين تمثيلاً ناقصًا، وهذه المدارس تقبل جميع الطلاب دون الاهتمام بالتحصيل الأكاديمي.

ب-السياق السياسي

يعد رئيس الولايات المتحدة الأمريكية رئيس الحكومة والدولة، حيث يتم انتخاب الرئيس بشكل منفصل عن السلطة التشريعية، فتعتبر السلطة التنفيذية الفرع الأكبر للحكومة الاتحادية يرأسها الرئيس الذي تكون فترة ولايته أربع سنوات، ويتم انتخاب نائب الرئيس في نفس الوقت، وهو أول من يتولي الرئاسة في حالة وفاة أو عجز الرئيس أو اتهامه، ويعد الرئيس الفرد الأكثر قوة في الحكومة، ومن سلطات ومسئوليات الرئيس الأمريكي تعيين قضاة المحكمة العليا والمحاكم الفيدرالية الدنيا، وجميعهم ينبغي أن يقرها مجلس الشيوخ، تعيين مجلس وزراء الأمناء ورؤساء الوكالات التي ينبغي أن يقرها مجلس الشيوخ، التصرف بصفته القائد الأعلى للقوات المسلحة، التصرف كرئيس فخري للدولة، نقض التشريعات التي يصدرها الكونجرس، منح العفو والعفو عن الجرائم الفيدرالية (Jason L. Stern & Paul A. Arnold , 2004 , 7,13-14) .

وتتكون السلطة التشريعية للحكومة الاتحادية (الكونجرس الأمريكي) من مجلس الشيوخ ومجلس النواب الأمريكي، وأي تشريع ينبغي أن يمر علي المجلسين قبل تقديمه إلى الرئيس لتوقيع القانون(Jason L. Stern & Paul A. Arnold , 2004, 9,12) .

وتضمنت الاستراتيجة القومية للتعليم في الولايات المتحدة الأمريكية ستة أهداف رئيسية للتعليم وهي (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2006-2007 , 2):

- **أن يبدأ جميع الأطفال في الولايات المتحدة الأمريكية تعليمهم المدرسي وهم علي استعداد للتعلم.**
- **زيادة معدل الخريجين في المدارس الثانوية العليا بمعدل لا يقل عن ٩٠%.**
- **أن ينهي الطلاب بالصفوف الرابع والثامن والثاني عشر بعد أن يكونوا قد أظهروا كفاءة في تحديات المواد الدراسية المختلفة، وتحملهم مسئولية المواطنة وإعدادهم لزيادة الانتاجية في اقتصاد الامة الحديث.**
- **أن يصبح طلاب الولايات المتحدة الأمريكية الأوائل في العالم في التحصيل الدراسي في العلوم والرياضيات.**

- أن يصبح كل شاب في الولايات المتحدة الأمريكية مثقفًا، ويمتلك المعارف والمهارات الضرورية للمنافسة في اقتصاد عالمي ويمارس الحقوق ومسئوليات المواطنة .
- أن تكون كل مدرسة بالولايات المتحدة الأمريكية خالية من المخدارت والعنف، وأن توفر بيئة صالحة للتعلم .

وبالتالي يتضح اهتمام الولايات المتحدة الأمريكية بمدارسSTEM من خلال المبادرات العديدة التي قدمتها من أجل تحقيق التنافسية العالمية في القرن الحادي والعشرين، لذا تعد الولايات الأمريكية مسئولة عن إدارة وتمويل مدارس STEM ، وبالتالي النظام التعليمي في الولايات المتحدة الأمريكية قائم علي اللامركزية.

ج-السياق الاقتصادي

تعد الولايات المتحدة الأمريكية مجتمع غربي حديث تم تأسيسها كدولة مستقلة منذ أكثر من مائتي عام، وبذلك تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية دولة رائدة العالم اقتصاديًا؛ فقد كان اقتصاد الولايات المتحدة الاقتصاد الأعلى إجماليًا من حيث السلع المنتجة والخدمات، إضافة إلي الناتج المحلي الإجمالي للفرد كان مرتفعًا بشكل ملحوظ (Rudi Hartmann and Jing'ai Wang, 2014 , V).

ومع ظهور الثورة الصناعية القائمة على الصلب في أواخر القرن التاسع عشر، انضمت الولايات المتحدة إلى صفوف قادة العالم، منتجة مجموعة من الابتكارات الرائدة، كما أظهر مؤرخ الأعمال ألفريد شاندلر Alfred Chandler، إن السوق الأمريكية الكبيرة مكنت الشركات الأمريكية من الدخول بنجاح في صناعات الإنتاج الضخم، مثل المواد الكيميائية، والصلب، ومعالجة اللحومMeat Processing، والسيارات والطيران والإلكترونيات، وقد أصبحت الشركات الأمريكية مثل دوبونت فوردDuPont Ford وجنرال إلكتريكGE وجي إم كوداك GM, Kodak وسويفت ,Swift وستاندرد أويل Standard Oil , وغيرها من الشركات الرائدة على مستوى العالم(Robert D. Atkinson , 2014 , 3) .

وفي المتوسط يكسب الذكور والأناث حوالي ٣٦.٣٤ دولار وحوالي ٣١.١١ دولار في الساعة في وظائف (STEM) أعلى من ٢٤.٤٧ دولار التي يكسبها الذكور و ١٩.٢٦ دولار التي تكسبها الأناث في المتوسط في المهن الأخرى(David Beede,& , 2011, 4 et.al) ، كما استطاعت الولايات المتحدة الأمريكية في الفترة من عام ٢٠١٠ إلى عام

٢٠١٤، أن تصل لمستوى حقيقي أعلى من نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بحوالي ٥٧,٠٩٢ دولارًا أعلي من كندا التي تمثل ٤٨,٠٤١ دولارًا(Livio Di , 2016, 3) Matteo & et.al.

كما أدي المستوي الاقتصادي المرتفع في الولايات المتحدة الأمريكية الي توافر الإمكانيات والتجهيزات المختلفة علي مستوي عالي لمدارس STEM ، وبالتالي تقديم خدمة تعليمية ذات جودة عالية، فالعامل الاقتصادي له دورًا مهمًا في توفير كل ما تحتاجه العملية التعليمية من تجهيزات ومتطلبات مختلفة.

د-السياق الاجتماعي

تعتبر الولايات المتحدة ثالث أكبر دولة من حيث عدد السكان على مستوى العالم، وتمثل حوالي ٤.٥٪ من سكان العالم، "وبذلك أصبحت الولايات المتحدة الأمريكية أكبر وأكثر تنوعًا" (Laura B. Shrestha& Elayne J. Heisler, 2011, 1) ، كما يزداد عدد سكان الولايات المتحدة في أماكن مختلفة، ولكنه يظهر معدلات نمو مختلفة؛ فالنمو الإقليمي في الجنوب والغرب يتزايد الآن أكثر من الغرب الأوسط أو الأجزاء الشمالية الشرقية من البلاد، ويمثل الجنوب والغرب أقل من ثلثي إجمالي السكان؛ فتعد كلا من كاليفورنيا وتكساس ونيويورك من الولايات المأهولة بالسكان يتبعها مباشرة فلوريدا ، وإلينوي,Illinois ، وبنسلفانيا ، وأوهايو.(Lucius Hallet IV, &et.al, 2014, 99)

وتعد اللغة الإنجليزية اللغة التي يتحدث بها معظم الأفراد في الولايات المتحدة الأمريكية، واللغة الرسمية للعديد من الولايات واللغة المستخدمة في جميع الوظائف الحكومية تقريباً، وعلى الرغم من هذه الهيمنة للغة الإنجليزية يتحدث العديد من الأفراد في الولايات المتحدة لغات أخرى غير الإنجليزية(Camille Ryan , 2013 ,1).

كما يبلغ التعداد السكاني للولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠٢٠م حوالي ٣٣٢,٦٣٩,١٠٢مليون (United States Census Bureau) ، وما يؤكد علي تحقيق العدالة الاجتماعية في الولايات المتحدة الأمريكية وجود المدارس الشاملة التي تقدم مجالات STEM لجميع الطلاب بغض النظر عن تحصيلهم الأكاديمي، وتراعي الفروق الفردية وميول واستعدادات الطلاب.

هـ- السياق التكنولوجي

يستند نظام الولايات المتحدة الأمريكية لدعم البحث العلمي والتكنولوجيا إلى جانبين أساسيين: الأول دعم البحث الموجه للبعثات إلى حدًا كبير للمختبرات الفيدرالية (مثل الدفاع والصحة)، الثاني : دعم الأبحاث الأساسية الموجهة نحو الفضول والاستطلاع من خلال التمويل الجامعي Curiosity-Directed Research through University Funding؛ فمولت الحكومة الفيدرالية حوالي ١٤٠ مليار دولار من أنشطة البحث والتطوير في عام ٢٠١٣ (Robert D. Atkinson , 2014 , 14) ، حيث تحتل الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الثانية عالميًا في صادرات تصنيع التكنولوجيا العالية بحوالي٢٣١ مليار دولار بعد الصين (Hongmian Gong and Huasheng Zhu , 2014 , 170).

وبالتالي زيادة الإنفاق الفيدرالي على تكنولوجيا المعلومات، سيوفر هذا الإنفاق فرصًا هائلة لتحويل الحكومة إلى حكومة إلكترونية تركز على المواطن، وبالفعل فإن جزءًا كبيرًا من الإنفاق الفيدرالي الحالي على تكنولوجيا المعلومات مخصص لمبادرات الإنترنت، حيث يقدم أكثر من ٣٥ مليون صفحة ويب عبر الإنترنت في أكثر من ٢٢٠٠٠ موقع ويب، ولكن النهج السابق لتكنولوجيا المعلومات التي تركز على الوكالة حدت من المكاسب الإنتاجية للحكومة وقدرتها على خدمة المواطنين (Executive Office of the President , 2002, 1).

ويتضح من ذلك إن العامل التكنولوجي يؤدي دورًا هامًا في تطوير مدارس STEM بالولايات المتحدة الأمريكية من خلال توفير أجهزة عرض ولاب توب لكل طالب، إضافة الي سهولة الاتصال بالمعلم من خلال البريد الالكتروني في أي وقت وفي أي مكان، ووجود بوابات الكترونية في بعض هذه المدارس، أيضا تعد التكنولوجيا عنصرًا أساسيًا في مجالاتSTEM ، وهناك مدارس تقدم دورات STEM عبر الانترنت مثل مدارس كارولينا الشمالية للعلوم والرياضيات التي تتضمن برنامجين الأول برنامج داخلي للطلاب والبرنامج الثاني عبر الانترنت.

ثانيًا:إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية

لقي المتفوقون في جمهورية مصر العربية اهتمامًا كبيرًا منذ بدايات القرن التاسع عشر عندما قام محمد علي بإرسالهم في بعثات خارجية الي أوروبا لدراسة العلوم الحديثة والتزود بالخبرات المتقدمة في مختلف العلوم والصنائع، والأخذ بأسباب الحضارة الغربية، وقد أصبح هؤلاء المبعوثون من أمثال رفاعة الطهطاوي وعلي مبارك بمثابة الأساس فيما بعد لعمليات التنوير والتحديث، ونهضة مصر(أحلام رجب عبدالغفار، ٢٠٠٠ ، ١٩).

وبدأ مشروع مدارس STEM في جمهورية مصر العربية بالتعاون بين وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني المصرية والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (هيئة المعونة الأمريكية) مع منظمة تعلم العالم ومعهد فرانكلين، حيث تم تدريب المعلمين عن طريق منظمة تعلم العالم ومعهد التميز في تعليم STEM (أشرف محمود أحمد محمود، ٢٠١٧ ، ١٨٠-١٨١).

كما نشأت مدارس STEM في جمهورية مصر العربية بمقتضي القرار الوزاري رقم (٣٦٩) لسنة ٢٠١١ (القرار الوزاري رقم (٣٦٩)، ٢٠١١ ، المادة الأولي) ، وتبع ذلك صدور عدة قرارات وزارية لتنظيم هذا النوع من المدارس؛ فقد صدر القرار الوزاري رقم (٢٠٢) بتاريخ ٢٠١٢/٤/٢١م والتي تؤكد المادة الأولي منه علي أن الشهادة التي يحصل عليها الطلاب شهادة معادلة للثانوية العامة العادية، وتسمى" الشهادة الثانوية المصرية في العلوم والتكنولوجيا من مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا " (القرار الوزاري رقم (٢٠٢)، ٢٠١٢، المادة الأولي).

وبالتالي يتضح أن جمهورية مصر العربية تعد أول دولة عربية في العصر الحديث وجهت اهتمامها نحو فئة المتفوقين، وكان بداية هذا الاهتمام عام ١٩٤٨م قبل ثورة يوليو ممثلا في المدرسة النموذجية (ابتدائي – ثانوي) بحدائق القبة، الي أن تم إنشاء مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمقتضي القرار الوزاري رقم (٣٦٩) لسنة ٢٠١١.

١-دعم السلطات الحكومية المركزية لمدارس STEM في جمهورية مصر العربية.

من الجهات المسئولة عن دعم مدارس STEM مركزيًا في جمهورية مصر العربية:

أ–وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني

يتمثل دورها في إصدار القرارات الوزارية الخاصة بمدارس STEM والتي تتمثل في الآتي :

- **القرار الوزاري رقم (٣٦٩) بتاريخ ٢٠١١/١٠/١١، بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا.**

- **القرار الوزاري رقم (٢٠٢) بتاريخ ٢٠١٢/٤/٢١م ، بشأن منح الشهادة الثانوية المصرية في العلوم والتكنولوجيا من مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا.**
- **القرار الوزاري رقم (٣٨٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢م، بشأن نظام القبول والدراسة والامتحانات بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا .**
- **القرار الوزاري رقم (١٧٢) بتاريخ ٢٠١٤/٤/١٤ بشأن إنشاء وحدة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا.**
- **القرار الوزاري رقم (٣١٣) بتاريخ ٢٠١٥/٨/٢٤م، بشأن إنشاء اللجان الفرعية لدعم مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في محافظات الجمهورية .**

وعلي مستوي الوزارة تم إنشاء وحدة تسمى وحدة مدارس STEM تتبع الإدارة المركزية للتعليم الثانوي بقطاع التعليم العام، ويكون مقرها ديوان عام وزارة التربية والتعليم، وتختص الوحدة بالعديد من المهام، حسب ما أشارت إليه المادة الثانية، أهمها(القرار الوزاري رقم (١٧٢)،٢٠١٤ ، المادة الأولي والثانية):

- **التنسيق مع الخبراء من مشروع دعم مدارس المتفوقين وكافة الجهات في الوزارة والمراكز التابعة لها.**
- **نقل الخبرات في المجالات المختلفة، مثل: المناهج والتقويم والنظام الأساسي لهذه النوعية من المدارس من الخبراء بمشروع دعم مدارس المتفوقين.**
- **تشكيل فرق عمل من الجهات المعنية في الوزارة مثل: المراكز المتخصصة، وأكاديمية المعلم، ومكاتب مستشاري المواد الدراسية بهدف تنسيق الخبرات وإعداد الكوادر اللازمة المسئولة عن هذا النوع من التعليم.**
- **بناء الشراكات مع الجهات المختلفة من الجامعات، والهيئات والشركات التي تتعاون لدعم الطلاب والمدارس.**
- **متابعة سير العملية التربوية بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا، وإصدار التوجيهات المناسبة من خلال الزيارة الميدانية واعداد التقارير الدورية للمتابعة والتقويم.**
- **المساعدة في تحقيق رسالة هذه المدارس، ورعاية المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والاهتمام بقدراتهم.**

- عرض تقارير العمل علي مجلس إدارة هذه المدارس، ووضع الخطط العلاجية والطرق والأساليب التي تكفل حسن العمل بهذه المدارس، وتكييفها مع ظروف البيئة المحيطة بها.
- إعداد المقترحات الخاصة بتحديد الرسوم الدراسية بهذه المدارس، ودراسة النظم المالية لها، وتقديم التوصيات اللازمة لتطويرها، وعرضها علي مجلس الإدارة.
- اتخاذ الإجراءات اللازمة لتفعيل دور مجلس الأمناء في بناء الإطار العام لبرامج التطوير والتحديث التي توجه هذه المدارس نحو تحقيق الاهداف المنشودة منها في ضوء طموحات الوزارة.
- صياغة نظم وأدوات تقويم مدارس STEM ، والعمل علي توفير متطلبات التقويم الذاتي، والتقويم الخارجي من بطاقات واستمارات وسجلات وغيرها، واستمرار تطويرها من خلال تقويم التجارب الرائدة في هذا المجال ومحاولة تعميمها.

ب-المجلس القومي لنموذج مدارس STEM

من أهم أهدافه تعزيز تعليم STEM في جميع أنحاء جمهورية مصر العربية، مع نمو العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة في مصر لتكون رائدة، تحقيق الدعم الفكري والأكاديمي بالمدارس لتحقيق رؤية مصر للتنمية الاقتصادية للقرن الحادي والعشرين، توفير منصة يمكن من خلالها مراجعة القرارات الحيوية لنموذج مدرسة STEM، ضمان أن طلاب مدارس STEM لديهم منافذ قوية للجامعات، وضمان أن جميع المدارس في جميع أنحاء الجمهورية تطبق أفضل الممارسات لتعليم STEM، ويتكون المجلس من ممثلين عن الوزارة وقادة المدارس والجامعات والمنظمات العلمية والاقتصادية ومدينة زويل وصحفيين وقيادات من الدولة وغيرهم(أشرف محمود أحمد محمود ، ٢٠١٧ ، ٢٤٥).

ج-الهيئة العامة للأبنية التعليمية : تتولي هذه الهيئة تخطيط المباني التعليمية وتطوير معايير ومواصفات تصميمها وتحديد نظم وقواعد البناء في ضوء خطة علمية وبمراعاة أهداف خطة التنمية والسياسة العامة للدولة، وضع الموازنة اللازمة لتنفيذ المباني التعليمية التي تخص كل محافظة وفقًا لخطة زمنية محددة، وإعداد الدراسات الفنية لمواصفات واحتياجات المباني التعليمية وفقًا للأساليب التربوية المتطورة، ووضع البرامج السنوية لتنفيذ المباني

التعليمية، واتخاذ اللازم بشأن إقامة المباني التعليمية اللازمة وتجهيزها وإجراء الصيانة الضرورية لها والإشراف عليها(نبيل سعد خليل، ٢٠٠٩، ٤٨-٤٩).

وبالتالي يتضح أن وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني تعد الجهة المركزية المسيطرة علي التعليم ما قبل الجامعي في مصر في كل ما يخص هذا التعليم من نواحي إدارية وإشرافية وتوجيهية ومالية، وبالنسبة لهذه المدارس تعد وحدة مدارس STEM بالوزارة هي الجهة المسئولة عن هذه المدارس، والتي تمثل الوزارة في الإشراف والتخطيط والتمويل والمتابعة لهذه المدارس، ومن مهامها ما يلي التنسيق مع الخبراء من مشروع دعم مدارس المتفوقين وكافة الجهات في الوزارة والمراكز التابعة لها، تشكيل فرق عمل من الجهات المعنية في الوزارة مثل: المراكز المتخصصة، وأكاديمية المعلم، ومكاتب مستشاري المواد الدراسية بهدف تنسيق الخبرات وإعداد الكوادر اللازمة المسئولة عن هذا النوع من التعليم.

٢-دعم السلطات الحكومية المحلية لمدارس STEM في جمهورية مصر العربية.

يتضح دور المحافظات والمحليات والمدارس في دعم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في جمهورية مصر العربية فيما يلي:

دور المحافظات

تم إنشاء لجنة فرعية لمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا فى كل محافظات الجمهورية، وتتولى اللجنة الفرعية القيام بالوظائف والمهام المنوطة بها الوحدة المركزية لمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا التى نص عليها (القرار الوزارى رقم ١٧٢ لسنة ٢٠١٤) تحت إشراف الوحدة المركزية بالديوان العام للوزارة وتؤدى ما تكلفها بها من مهام(القرار الوزاري رقم (٣١٣)، ٢٠١٥ ، المادة الأولي والثانية).

وتتضمن المادة الثالثة تشكيل لجنة فى كل مديرية تحت إشراف مدير المديرية وتتكون من مدير عام التعليم العام، وموجه عام مادة العلوم والموجه الأول فى كل من الفيزياء والكيمياء والأحياء والجيولوجيا، وموجه عام الرياضيات، وموجه عام اللغة الإنجليزية، وموجه عام التربية الاجتماعية، ومدير عام التطوير التكنولوجى، ويضاف الي هذا التشكيل من تراه اللجنة ضروريًا لبعض المهام بعد العرض علي السيد الأستاذ رئيس قطاع التعليم العام(المادة الثالثة) (القرار الوزاري رقم (٣١٣)،٢٠١٥ ، المادة الثالثة).

وفي كلية التربية بجامعة الزقازيق محافظة الشرقية إنشئ برنامجين في الدراسات العليا خلال العام الدراسي ٢٠١٩ – ٢٠٢٠ لخدمة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا

والمدارس الدولية والمدارس الرسمية لغات حكومي وخاص من خلال التنسيق بين وكيل أول وزارة التربية والتعليم بالشرقية وكلية التربية بجامعة الزقازيق، وتعد هذه البرامج هي الأولى من نوعها على مستوى جامعات الجمهورية والشرق الأوسط وإفريقيا وهما "الدبلوم المهنية لإعداد معلم مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا تخصصات رياضيات وكمياء وفيزياء وبيولوجي وجيولوجيا، والدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا(الدستور، تعليم الشرقية، الوطن، تربية الزقازيق).

كما يوجد في كلية التربية بجامعة حلوان الدبلوم المهنية STEAMM علي مستوي الدراسات العليا والتي تشمل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات والطب.

محليًا : الإدارة التعليمية علي مستوي المراكز ليس بها أي إدارة مختصة بمدارس STEM.

علي مستوي المدرسة يكون لكل مدرسة مجلس إدارة يصدر بتشكيله قرارًا من وزير التربية والتعليم لمدة ثلاثة أعوام، ويكون لكل مدرسة مجلس أمناء يشكل وفقًا للقرار الوزاري رقم (٢٨٩) لسنة ٢٠١١م بشأن إعادة تنظيم مجلس الأمناء والآباء والمعلمين (المادة الثالثة)(القرار الوزاري رقم (٣٦٩)، ٢٠١١، المادة الثالثة).

يختص مجلس إدارة المدرسة بالآتي (القرار الوزاري رقم (٣٦٩)، ٢٠١١، المادة الرابعة):

- **وضع الخطط ومناهج العمل داخل المدرسة إداريًا وفنيًا وماليًا بما يكفل رعاية الموهوبين والمتفوقين والاهتمام بقدراتهم .**
- **التقوم المستمر للأداء داخل المدرسة .**
- **تطوير الأداء التعليمي داخل المدرسة بما يحقق تنمية القدرات العقلية والابتكارية لدي الطلاب .**
- **توفير أحدث الأدوات والمعينات التعليمية والتكنولوجيا المتطورة .**
- **وضع الإطار المنظم للأوضاع المالية والإدارية للمدرسة بما في ذلك تحديد قواعد إعفاء الطلاب من الرسوم والاشتراكات ومقابل الخدمات الإضافية، من تكلفة الإقامة والتغذية .**
- **تحديد سبل تحقيق فكرة المدرسة الذكية التي تقوم علي الإبداع والاختراع والتواصل مع مراكز الامتياز العلمي علي المستويين العالمي والمحلي (المادة الرابعة).**

وتشكل لجنة بقرار وزير التربية والتعليم برئاسة رئيس قطاع التعليم العام وعضوية كل من(قرار وزاري رقم (٣٨٢)، ٢٠١٢ ، المادة الرابعة عشر) :

- **رئيس الأكاديمية المهنية للمعلمين .**
- **رئيس الادارة المركزية للتعليم الثانوي .**
- **ممثل لمجلس إدارة المدرسة .**
- **أستاذ جامعي متخصص في علوم الإدارة.**
- **أحد مديري المدارس الثانوية للمتفوقين للعلوم والتكنولوجيا.**

وتختص اللجنة باختيار مديري المدارس الثانوية للمتفوقين للعلوم والتكنولوجيا عن طريق الإعلان المفتوح لاختيار المتميزين في تخصصات العلوم والرياضيات واللغة الإنجليزية ويفضل الحاصلين علي درجة الماجستير أو الدكتوراه في العلوم أو التكنولوجيا أو الرياضيات أو الهندسة بنظام التعاقد لمدة عام قابل للتجديد (المادة الرابعة عشر).

ويعد مدير المدرسة الشخص المسئول مسئولية مباشرة عن إدارة المدرسة وتسيير شئونها الإدارية والفنية، بما يخدم الطلاب والمجتمع المحلي، ويفيدهم في ضوء الإمكانات المتاحة، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الموضوعة من قبل الوزارة، وتحت توجيه وإشراف مديرية التربية والتعليم، والإدارة التعليمية التي تقع المدرسة في نطاقها المحلي(عقيل محمود محمود رفاعي، ٢٠١٥ ، ٣٨٤) .

وفي ضوء ما سبق يتضح أن هناك جهات متعددة مسئولة عن إدارة مدارسSTEM في مصر، والتي تتمثل في وزارة التربية والتعليم من خلال وحدة مدارس STEM ، واللجان الفرعية لمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا فى كل محافظات الجمهورية، والتي تتولى القيام بالوظائف والمهام المنوطة بها الوحدة المركزية لمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا، وفي مجلس إدارة المدرسة الذي يختص بوضع الخطط ومناهج العمل داخل المدرسة إداريًا وفنيًا وماليًا بما يكفل رعاية الموهوبين والمتفوقين والاهتمام بقدراتهم، والتقوم المستمر للأداء داخل المدرسة، وتطوير الأداء التعليمي داخل المدرسة بما يحقق تنمية القدرات العقلية والابتكارية لدي الطلاب .

٣- السياق الثقافي لجمهورية مصر العربية.

يمكن توضيح السياق الثقافي لجمهورية مصر العربية في ضوء المحاور التالية:

أ-السياق الجغرافي .

تتمتع مصر بموقع جغرافي مميز مكنها من لعب دورًا مهمًا في صياغة السياسات الإقليمية والدولية في فترات الحرب والسلام، ومنحها مكانة متفردة في العالم بملتقاه الأسيوي والإفريقي، وجعلها من اللاعبين الكبار بمنطقة الشرق الأوسط منذ عقود طويلة؛ فتقع مصر في موقع القلب من العالم؛ فهي نقطة تلاقي قارات العالم القديم: إفريقيا وأسيا وأوروبا، كما تطل على بحرين هما: البحر الأحمر والبحر الأبيض المتوسط، وتشرف على خليجين هما: خليج السويس وخليج العقبة، وعلى أرضها تجري قناة السويس أحد الممرات المائية الدولية، كما يتدفق عبرها نهر النيل الذي يمثل شريان الحياة لمصر، ويحظى بمكانة كبيرة في وجدان الشعب المصري(الهيئة العامة للاستعلامات المصرية).

وتنقسم جمهورية مصر العربية إداريًا إلي ٢٧ محافظة وتتضمن مدينة تعامل إداريًا كمحافظة وهي الأقصر، وذلك طبقًا لآخر قرار إداري في عام ٢٠١١م، وهذا التقسيم حل محل تقسيم المديريات الذي أنشأه نابليون بونابرت بعد الحملة الفرنسية علي مصر ثم محمد علي، ومن بعده والمحافظة في مصر هي قمة هرم التقسيمات الإدارية الذي يتضمن خمسة مستويات (محافظة – مركز – مدينة – حي – قرية)، ويرأس كل منها محافظ يعين بواسطة رئيس الجمهورية (أحمد اسماعيل حجي ، لبني محمود شهاب ،٢٠١١، ١٢١- ١٢٢).

وهكذا يتضح أن السياق الجغرافي يؤثر علي إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية من خلال تحديد مدة السنة الدراسية وعدد الدروس النظرية والعملية بالمدارس، وتحديد سياسة المباني المدرسية، من خلال دور الهيئة العامة للأبنية التعليمية التي تتولي مسئولية تخطيط المباني التعليمية وتطوير معايير تصميمها في ضوء خطة الدولة السياسية والاقتصادية، وتخصيص الميزانية المناسبة لتنفيذ المباني التعليمية التي تخص كل محافظة وفقًا لخطة زمنية معينة، وإعداد الدراسات الفنية لمواصفات واحتياجات المباني التعليمية وفقًا للأساليب التربوية الحديثة .

ب-السياق السياسي .

لا يستقيم إصلاح وتطوير منظومة التعليم بالانفصال عن المنظومة السياسية والاقتصادية والاجتماعية التي تمثل نسبة خاصة له باعتبار أن مخرجات التعليم ليست نتاج للوسط التعليمي فقط بل أيضا تدخل في عملية التغيير المجتمعي الشامل، وهذا يؤكد أن التغيير الجذري لنظام التعليم لإخراجه من أزمته ليس إلا جزءًا مندمجًا في عملية إصلاح شاملة(عفاف محمد جايل ، ٢٠١٣م ، ٤٠٤-٤٠٥).

كما أعلنت القيادة السياسية في مصر بأن التعليم قضية أمن قومي، وأنه مشروع مصر القومي؛ فتم إحداث تغييرات كيفية كبيرة علي المناهج من حيث إدخال تدريس مواد جديدة كاللغة الإنجليزية والتكنولوجيا، وكذلك تم تزويد المدارس بالعديد من أجهزة الحاسب الآلي والانترنت؛ فارتبطت السياسة بالتعليم ارتباطًا وثيقًا منذ عهد محمد علي وحتي الآن(نبيل سعد خليل ، ٢٠٠٩ ، ٢١٥).

وهكذا يتبين أن السياق السياسي يؤثر تأثيرًا قويًا علي إدارة مدارس STEM ؛ فالثورات السياسية تؤدي دورًا بارزًا في تغيير ثقافة وإيديولوجية المجتمع وذلك باعتبارها وليدة الظروف الموجودة في المجتمع، إضافةً إلي تأثير مجلس النواب علي التعليم من خلال إصدار القوانين والقرارات الوزارية المختلفة ذات الصلة بالعملية التعليمية.

ج-السياق الاقتصادي.

قد شهدت مصر في النصف الأول من القرن التاسع عشر نهضة صناعية أساسها إنشاء المصانع الكبيرة التي تدار بالآلات، وأهمها مصانع الأسلحة والمدافع بالقلعة ومصنع البنادق في الحوض المرصود، ومصنع البارود بجزيرة الروضة ومصانع الغزل والنسيج من قطن وحرير وصوف وكتان بشتي أنحاء البلاد، ومصنع الحبال بالقاهرة، ومصنع سبك الحديد في بولاق، ومصانع السكر في الوجه القبلي، وكان الهدف من أنشاء هذه المصانع توفير ما يلزم الجيش من ذخيرة ومعدات حتي يتحقق الاستقلال الاقتصادي للبلاد(أحمد إسماعيل حجي، ٢٠٠٢م ، ٩٨).

وبالتالي تتأثر الإدارة المدرسية إلي حد كبير بالأوضاع الاقتصادية السائدة في المجتمع؛ فدرجة النمو الاقتصادي، وما ترتبط به من اختلاف في الإمكانات البشرية والمادية، يفرض علي الإدارة عددًا من المسائل؛ فالازدهار الاقتصادي للمجتمع يساعد علي توفير الكتب

والأبنية المدرسية الجيدة والمكتبات المدرسية وغيرها وعلي العكس فإن التخلف الاقتصادي يشكل أعباء كثيرة علي الإدارة المدرسية(نبيل سعد خليل ، ٢٠١٠، ٩١).

وإن الحكومة المصرية في إطار سعيها لتطوير هذا القطاع، تضع نصب أعينها تطوير مجتمع قائم على المعرفة، واقتصاد رقمي قوي يعتمد على النفاذ المنصف إلى المعرفة بأسعار معقولة، وتطوير صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الوطنية التنافسية والإبداعية، وبالتالي فأن إستراتيجية (٢٠١٢-٢٠١٧) التي وضعتها وزارة الاتصالات والمعلومات المصرية بعنوان" المجتمع المصري الرقمي في ظل اقتصاد المعرفة "تعتبر من أهم المحطات في تاريخ تطور القطاع، حيث واكبت تغيرًا سياسيًا علي المستوي القومي كان له تأثيرًا واضحًا في المستويات الاقتصادية والتنموية(إبراهيم عبدالله عبدالرؤوف محمد، ٢٠١٤ ، ١٦٥).

ويتضح مما سبق أن السياق الاقتصادي له تأثير مباشر علي إدارة مدارس STEM من خلال تحديد ميزانية الإنفاق علي التعليم وتلبية متطلبات العملية التعليمية من أجهزة ومعدات ووسائل وما إلي غير ذلك، لذا فهناك علاقة تأثير وتأثر بين التعليم والاقتصاد، ويتضح ذلك من خلال إمداد المؤسسات الاقتصادية باحتياجاتها من الخريجين في جميع المجالات والتخصصات المختلفة، وهذا الهدف يتم تحقيقه من خلال المؤسسات التعليمية، وبذلك يعد التعليم عملية اقتصادية تؤدي إلي التقدم والازدهار الاقتصادي .

د-السياق الاجتماعي .

يشهد المجتمع المصري تغيرات في البناء الطبقي الاجتماعي نتيجة اتباع الدولة سياسات اقتصادية نتج عنها فوارق جمة بين الطبقات، أدت إلى انقسام شرائح المجتمع إلى أغنياء وفقراء، وزيادة في نسبة الفقر، وتآكل الطبقة الوسطى بالمجتمع المصري، وقد أدى ذلك إلى اتجاه الطبقات القادرة إلى الإقبال على التعليم الخاص والأجنبي، بينما اتجهت الطبقات الفقيرة إلى التعليم الرسمي، الأمر الذى يتعارض مع مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية(الخطة الإستراتيجية للتعليم قبل الجامعي ٢٠١٤-٢٠٣٠ ، ١٠) .

فالتركيب الطبقي للمجتمع وما يتسم به من تمتع طبقة معينة بالامتيازات الاجتماعية علي غيرها من الطبقات ينعكس أثره بوضوح علي التعليم، ويمكن تحديد تلك العلاقة منذ خضوع مصر للحكم العثماني؛ فقد كان التركيب الاجتماعي للمجتمع المصري أثناء الحكم العثماني

ينقسم إلي طبقة ارستقراطية وهي فئة قليلة ولها تعليمها الخاص، وطبقة عامة تمثل الأغلبية ولها تعليمها المتواضع(نبيل سعد خليل ، أحمد عبد النبي عبد العال، ٢٠٠٨م، ٧٨).

كما يبلغ التعداد السكاني داخليًا عام ٢٠٢٠م حوالي٩٩٧٧٤٤٠٠ مليون نسمة، ويمثل ١.٢٨% من سكان العالم(ويكيبيديا، الموسوعة الحرة).

ومما تقدم يتضح أن السياق الاجتماعي يؤثر تأثيرًا مباشرًا علي المؤسسات التعليمية من حيث اللغة والدين والعادات والتقاليد والقيم، وأيضًا من خلال مشاركة جميع أفراد المجتمع في دعم المؤسسات التعليمية إدارةً وتمويلًا؛ فمدارس STEM شديدة الارتباط بالمجتمع الذي تنمو فيه بحيث تتشابك مشكلاتها مع مشكلات هذا المجتمع، ومن هذا المنطلق يتضح أن مدارس STEM تتأثر بكل ما يجري في المجتمع من تغييرات وأحداث مختلفة.

هـ-السياق التكنولوجي

كان لبزوغ فجر الثورة التكنولوجية وما صاحب ذلك من ظهور تقنيات عالية تسهل سبل الحياة أثر بالغ في تطوير المؤسسات التربوية ودخول التكنولوجيا كعنصر أساسي سواء في التعليم أو التدريب أو الإدارة لتحقيق الأهداف المنوطة بها،كما كان للتطور الهائل في تنوع أساليب الاتصالات أكبر أثر في حدوث طفرة كبيرة في ظهور المستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم، ولقد أدى ظهور المستحدثات التكنولوجية الي ظهور مفاهيم جديدة في ميدان التعليم، فبدأنا نسمع عن التعليم المفردIndividualized Instruction والتعليم بمساعدة الكمبيوتر وتكنولوجيا الوسائل المتعددةMultimedia Technology، ومراكز مصادر التعلم، والمكتبة الالكترونية، والجامعة الكونية والجامعة المفتوحة، كما بدأنا نسمع عن مفاهيم التعلم عن بعد، والتدريب عن بعد، والمؤتمرات بالفيديو، والمؤتمرات بالكمبيوتر، وغيرها من المفاهيم المرتبطة بالمستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم(عماد شوقي ملقي سيفين ، ٢٠٠٩، ٥٩٩) .

كما قامت الحكومة المصرية بإطلاق مبادرة " نحو مجتمع يتعلم ويفكر ويبتكر " والتي تهدف الي بناء مجتمع التعلم حيث يمكن من بناء العقل البشري واكتساب المهارة، وكنتيجة لإطلاق المبادرة، قام المجلس التخصصي للتعليم والبحث العلمي التابع لرئاسة الجمهورية بعرض مشروع بصورة متكاملة عن كافة مصادر التعلم بالتعاون مع دور النشر العالمية علي رئيس الجمهورية في الرابع من مارس ٢٠١٥م ، وبعد الموافقة علي المشروع، والانتهاء من

عقود الشراكات مع المؤسسات العالمية، تم الإعلان في الثامن من يناير عام ٢٠١٦ عن إطلاق بنك المعرفة المصري(دانية محمد أمين درويش ، ٢٠١٦ ، ٢١).

ويمثل بنك المعرفة المصري موقع وطني تعليمي متكامل، ينشر مواد تعليمية بحثية عالية الجودة، فهو يعد أكبر مكتبة عربية رقمية علي شبكة الانترنت، تخدم فئات الجمهور المختلفة بالمجان، سواء كنت باحث علمي أو طالب بأي كلية بالجامعات المصرية، أو ولي أمر، أو حتي طفل صغير، ويمثل بنك المعرفة تعاونًا فريدًا بين العديد من المؤسسات والجهات المختلفة، فهو يتبع المجلس التخصصي، ويتم إدارته فنيًا من داخل أكاديمية البحث العلمي، هذا فضلًا عن الشراكات مع أكثر من ٢٧دور نشر ومؤسسة تعليمية عالمية مثل سبرنجر – نيتشر – ناشونال جيوجرافيك– دسيكفري–إيلسفير– كامبريدج– أكسفورد – أميرالد– تومسون رويترز– الموسوعة البريطانية– ابسكو– وايلي– بريس ريدر– دار المنظومة (دانية محمد أمين درويش ، ٢٠١٦ ، ٢١).

وبالتالي يتضح أن أكبر دليل علي مدي اهتمام مصر بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إنشائها مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، واعتماد هذه المدارس علي التكنولوجيا اعتمادًا كاملًا في العملية التدريسية من خلال تسليم كل طالب جهاز لاب توب، إضافة الي وجود الانترنت موصلًا ومفعلًا طول اليوم الدراسي بهذه المدارس.

ثالثًا:أوجه الشبه والاختلاف بين إدارة مدارس STEM في كل من جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الأمريكية

تعد التربية المقارنة وسيلة لإصلاح وتطوير النظم التعليمية، بما يتماشى مع الظروف المحلية للمجتمع؛ فيعتبر النظام التعليمي في أي دولة الركيزة الأساسية في سباق التقدم بين الشعوب والمجتمعات والسلاح الفعال لمواجهة تحديات العصر، ومن ناحية أخري يعتبر التعليم الثانوي بصفة عامة ومدارسSTEM بصفة خاصة عصب التنمية الاقتصادية في أي بلد، كما أنها تؤدي دورًا أساسيًا في تلبية احتياجات المجتمع من العلماء والرياضيين والمهندسين والتكنولوجيين وفقًا للتخصصات التي تتطلبها الخطط والبرامج والمشروعات الإنتاجية في الدولة.

١–دعم السلطات الحكومية المركزية لمدارس STEM في دولتي المقارنة.

يمكن توضيح دور السلطات الحكومية المركزية في دعم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في دولتي المقارنة في ضوء تحديد أوجه التشابه والاختلاف:

أوجه التشابه

تتشابه دولتي المقارنة في وجود عدة جهات وهيئات لها دورًا هامًا في دعم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مركزيًا؛ ففي الولايات المتحدة الأمريكية تتمثل هذه الهيئات الفيدرالية في وزارة التربية بالولايات المتحدة، المؤسسة الوطنية للعلوم، مكتب سياسة العلوم والتكنولوجيا، والمجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا، ولجنة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

أما في جمهورية مصر العربية تتمثل الهيئات المركزية في وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، المجلس القومي لنموذج مدارس STEM، وحدة مدارس STEM بالوزارة، الهيئة العامة للأبنية التعليمية، والمساهمون الآخرون في تمويل مدارس STEM أكاديمية البحث العلمي في مصر، الجامعة البريطانية، جامعة القاهرة، الجامعة الأمريكية في القاهرة، والمجلس البريطاني، والدكتور أحمد زويل.

أوجه الاختلاف

تختلف دولتي المقارنة في الوظائف والمهام التي تقوم بها هذه الهيئات؛ ففي الولايات المتحدة الأمريكية تقوم وزارة التربية بتدعيم البرامج لتحسين التعليم في كافة المستويات، وتعزيز انجاز التحصيل العلمي للطلاب والاعداد للمنافسة العالمية، على الرغم من الوزارة تمول جزء صغير من برامج ومبادرات مدارس STEM كأولوية تنافسية في مثل هذه البرامج الهامة كالسباق إلى أعلي والاستثمار في صندوق الابتكار، ويكون التركيز الأساسي لعمل الوزارة علي الإصلاح الشامل لجميع الطلاب في كل التخصصات، وتعد مدارس STEM جزءًا مهما في هذا الإصلاح، وهذا من خلال برامج الوزارة التي تركز بشكل محدد علي مجالات STEM مثل برنامج المنافسة في العلوم والرياضيات، وبرنامج تحسين مستوي تعليم العلوم والهندسة لدي الأقليات، وبرنامج شراكة العلوم والرياضيات.

المؤسسة الوطنية للعلوم التي تقوم بدور مهم في تحسين مجالات STEM في المرحلة الجامعية، وتعد الوكالة الفيدرالية الوحيدة المخصصة لدعم البحوث الأساسية عبر مجالات العلوم والهندسة، وتتعامل المؤسسة مع التحديات الوطنية من خلال التحفيز الاستراتيجي علي البحوث الإبداعية، التي تربط بين مشروعات العلوم والهندسة بالفوائد الاقتصادية والاجتماعية والتعليمية المحتملة والداعمة لكل أنشطتها البرامجية.

مكتب سياسة العلوم والتكنولوجيا يعد هذا المكتب مصدر علمي وتكنولوجي للرئيس الأمريكي فيما يتعلق بسياسات رئيسية وخطط وبرامج الحكومة الاتحادية، والمجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا يعد هيئة رئيسية ضمن السلطة التنفيذية لتنسيق سياسة العلوم والتكنولوجيا عبر مختلف الوكالات التي تشكل الأبحاث الاتحادية وتنمية المشاريع، ولجنة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

أما في جمهورية مصر العربية تتمثل هذه الهيئات في وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني ودورها في إصدار القرارات الوزارية المنظمة للعملية التعليمية بمدارس STEM ، المجلس القومي لنموذج مدارس STEM، والذي يهدف الي تعزيز تعليم STEM في جميع أنحاء جمهورية مصر العربية، مع نمو العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة في مصر لتكون رائدة، تحقيق الدعم الفكري والأكاديمي بالمدارس لتحقيق رؤية مصر للتنمية الاقتصادية للقرن الحادي والعشرين.

وعلي مستوي الوزارة تم إنشاء وحدة مدارس STEM تتبع الإدارة المركزية للتعليم الثانوي بقطاع التعليم العام، وتختص الوحدة بالعديد من المهام، الهيئة العامة للأبنية التعليمية التي تتولي مسئولية تخطيط المباني التعليمية وتطوير معايير تصميمها في ضوء خطة الدولة السياسية والاقتصادية، وتخصيص الميزانية المناسبة لتنفيذ المباني التعليمية التي تخص كل محافظة وفقًا لخطة زمنية معينة.

وتختلف جمهورية مصر العربية عن الولايات المتحدة الأمريكية في وجود وزارتين علي المستوي القومي هما وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، والتي تعد مسئولة عن التعليم ما قبل الجامعي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والتي تعد مسئولة عن التعليم الجامعي.

ترجع أوجه التشابه والاختلاف في الولايات المتحدة الأمريكية الي تأثير العوامل السياسية والاقتصادية الي اهتمام القيادة السياسية بمدارس STEM من خلال تقرير المجلس الرئاسي الاستشاري للعلوم والتكنولوجيا، والذي يؤكد علي أن نجاح الولايات المتحدة الأمريكية في القرن الحادي والعشرين يعتمد على الأفكار والمهارات التي يمتلكها سكانها، وتحدد مدارس STEM استمرار أمريكا كدولة متفوقة ومدي قدرتها علي التغلب علي الكثير من التحديات في مجالات مثل الطاقة، والصحة، وحماية البيئة، والأمن القومي.

واقتصاديًا تعد الشركات الأمريكية من الشركات الرائدة على مستوى العالم؛ فيعد الاقتصاد الأمريكي اقتصاد قائم على المعرفة بشكل متزايد يستفيد من التنوع الديناميكي للاستخدام العادل للصناعات الأساسية وغير الأساسية، وهذه الصناعات قائمة على المعرفة التي تحفز الإنتاج الإضافي للسلع والخدمات التي تزيد من النمو الاقتصادي.

أما أوجه التشابه والاختلاف في جمهورية مصر العربية ترجع الي العوامل التكنولوجية والتاريخية، فتكنولوجيًا أولت الحكومة المصرية منذ بداية القرن الحادي والعشرين اهتمامًا كبيرًا لدعم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وقامت بإنشاء تجمعات ومراكز هامة مثل القرية الذكية، وقرية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالمعادي.

وتاريخيًا يتضح من خلال إرسال محمد علي البعثات الي أوربا؛ فبدأ محمد علي نظامه التعليمي الحديث، واتبع نظام الهرم المقلوب في التعليم؛ فتعد مصر أول دولة عربية في العصر الحديث وجهت اهتمامها نحو فئة المتفوقين.

٢-دعم السلطات الحكومية المحلية لمدارس STEM في دولتي المقارنة.

يمكن توضيح دور السلطات المحلية في دعم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في دولتي المقارنة في ضوء تحديد أوجه التشابه والاختلاف:

أوجه التشابه

تتشابه كل من دولتي المقارنة في وجود مبادرات وبرامج مقدمة من الولايات والمحافظات لإعداد معلمي مدارس STEM.

ففي الولايات المتحدة الأمريكية يوجد برنامج UTeach بولاية تكساس، لإعداد معلم مبتكر في العلوم، والرياضيات، وعلوم الكمبيوتر، ومشروع معلمي مدارس STEM في الحياة العصريةSTEM Teachers in Advanced Residency الذي نظمته جامعة ولاية كاليفورنيا.

وفي كلية التربية جامعة الزقازيق بجمهورية مصر العربية تم إنشاء برنامجين في الدراسات العليا لخدمة مدارس STEM ، وهما "الدبلوم المهنية لإعداد معلم لمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا، والدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا، كما توجد في كلية التربية بجامعة حلوان الدبلوم المهنية

STEAMM علي مستوي الدراسات العليا والتي تشمل العلـوم والتكنولوجـيا والهنـدسـة والفـنـون والرياضيات والطب.

أوجه الاختلاف

تختلف دولتي المقارنة في المهام والوظائف التي تقوم بها هذه الولايات والمحافظات، ففي الولايات المتحدة الأمريكية تقوم الولايات بتوزيع التمويل علي سلطات التعليم المحلية، ترجمة وادارة قوانين المدرسة بالولاية، الاشراف علي شهادات المعلمين، توفير الخدمات الاستشارية الي المراقب المحلي والمجالس المدرسية، تحديد اليوم والسنة الدراسية، تحديد متطلبات التخرج من المدارس الثانوية، وضع حد أدني لاختبارات الكفاءة.

أما في جمهورية مصر العربية يوجد علي مستوي المحافظات لجنة فرعية لمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا، تتولى هذه اللجنة القيام بالوظائف والمهام المنوطة بها الوحدة المركزية لمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا .

وفي الولايات المتحدة الأمريكية أيضًا تحدد السلطات المحلية طول اليوم والتقويم المدرسي، وتحدد أيضا تعليمات ومبادئ المنهج، أما اختيار الكتاب المدرسي ووسائل التعليم بالفصول تحدد علي مستوي المدرسة من قبل المديرين والمعلمين.

بينما في جمهورية مصر العربية لا توجد إدارة مختصة بمدارس STEM محليًا

وترجع أوجه التشابه والاختلاف في الولايات المتحدة الأمريكية الي تاثير العوامل الجغرافية، فأتساع مساحتها أدي الي أن تكون كل ولاية مسئولة عن نظامها التعليمي، وبالتالي تقديم مبادرات خاصة بها لإعداد معلمي مدارس STEM.

أما في جمهورية مصر العربية ترجع أوجه التشابه والاختلاف الي العوامل السياسية؛ فقطاع التعليم في مصر يتسم بالمركزية؛ حيث تسيطر وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني علي كل الشئون الخاصة بالتعليم دون وجود مشاركة للمستويات الأخرى؛ فتمثل الجهة المركزية للوزارة في وحدة مدارس STEM.

رابعًا:سياسات مقترحة لتطوير إدارة مدارسSTEM في جمهورية مصر العربية

يمكن توضيح محاور السياسات المقترحة في ضوء ما يلي:

١- دعم السلطات المركزية لمدارس STEM في جمهورية مصر العربية.

يتمثل دعم السلطات المركزية لمدارس STEM في جمهورية مصر العربية فيما يلى:

- **إنشاء مجلس لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تابع لمجلس الوزراء، ويتناول هذه المجلس برامج وقضايا التعليم وسياسة القوى العاملة، ويشارك في هذا المجلس الوزارات المعنية بمدارس STEM ، والمجتمع ورجال الأعمال والصناعة [*].**
- **إنشاء هيئة استشارية عليا في تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، تختص بتقديم المشورة بشأن القضايا المهمة في هذه التخصصات.**
- **إنشاء آليات للتنسيق عبر الوزارات ذات الصلة، وأصحاب المصلحة في مجالات (STEM).**
- **إنشاء مدارس STEM في كافة مراحل التعليم ، وذلك من أجل رعاية الطلاب المتفوقين والاهتمام بهم في جميع المراحل [*].**
- **قيام وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بعقد دورات وبرامج تدريبية متخصصة لمعلمي مدارس STEM تحت إشراف أساتذة كليات التربية بالجامعات المصرية.**
- **تقديم مجموعة من البرامج الداعمة لمدارس STEM علي المستوي الوطني[*] .**

٢ – دعم السلطات اللامركزية لمدارس STEM في جمهورية مصر العربية.

يتمثل دعم السلطات اللامركزية لمدارس STEM في جمهورية مصر العربية فيمايلى:

- **قيام مديريات التربية والتعليم بالمحافظات بعمل مشروعات ومبادرات لإعداد معلمي مدارس STEM علي غرار مشروع معلمي مدارس STEM في الحياة العصرية، وبرنامج U Teach [*].**
- **إنشاء هيئة إقليمية بمدارس STEM تهدف الي رفع الوعي بين صناع السياسة علي جميع المستويات التربوية[*].**

---

[*] - الوزرات هي : وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، وزارة الصناعة ووزارة الاتصالات والمعلومات وزارة الصحة إضافة الي هيئة تنمية المجتمعات العمرانية.

[*] - المسئول عن إنشاء هذه المدارس وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بالتعاون مع بعض المؤسسات.

[*] - مثل برنامج التعاون الدولي لتعليم STEM، برنامج التحالف الوطني لتعليم STEM، برنامج الابتكار المدرسي، برنامج مدارس STEM الجاذبة، برنامج المنح المدرسية لمحو الأمية الرقمية، صندوق تحسين تعليم STEM، البرنامج الوطني لمختبرات ومعامل STEM الافتراضية، برنامج قناة STEM التليفزيونية.

[*] -U Teach: University Teachers

هذا البرنامج تعده بعض الجامعات من أجل زيادة عدد معلمي مدارس STEM، فهذا البرنامج يعد الطالب للعمل كمعلم أثناء دراسته الجامعية.

[*] - تتكون هذه الهيئة من مستشارين في وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، وخبراء من مديريات التربية والتعليم، موجهي هذه المواد، رجال الأعمال والمجتمع المحلي، وأساتذة المناهج وطرق التدريس بكليات التربية، وأساتذة من كليات العلوم والهندسة وخبراء من كلية الحاسبات والمعلومات.

- **التوسع في إنشاء برامج بمدارس STEM في الدراسات العليا بكليات التربية المصرية لخدمة مدارس STEM علي مستوي جامعات الجمهورية مثل الدبلوم المهنية STEAMM ، والدبلوم المهنية لإعداد معلم مدارس STEM ، والدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس STEM.**
- **إنشاء وحدة لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمديريات التربية والتعليم بالمحافظات، تقدم الدعم والتوجيه لمدارس STEM [*].**
- **التعاون مع الوزارة والجهات المجتمعية وجهات أخري من الوزارات في إنشاء العديد من مدارس STEM في كافة المحافظات.**
- **وجود مجلس أمناء من كافة القطاعات المهنية والمشهود لهم بالكفاءة والتميز والابتكار.**
- **اتجاه وزارة التربية والتعليم الي تطبيق اللامركزية في التعليم، وذلك بتفويض بعض السلطات والمسئوليات الي الجهات الإقليمية والمحلية والمدرسية .**
- **إنشاء مراكز للعلوم والتكنولوجيا والهندسة بالجامعات المصرية يتم من خلالها توجيه الطلاب لزيارتها مرة أو مرتين أسبوعيًا.**
- **إنشاء هيئة بكل مدرسة تختص بدراسة كل ما تحتاجه المدرسة وما يواجهها من مشكلات.**
- **إنشاء مجلس تعليمي مصغر بكل مديريات التربية والتعليم بالمحافظات يكون حلقة وصل بين الوزارة والمدارس*.**
- **الإفادة من التجربة الأمريكية في إنشاء هيئة عامة علي نسق الجمعية العامة ومنح الولاية للجامعات الأمريكية من أجل زيادة اعداد معلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المتميزين .**
- **إنشاء وحدتان لتسويق مشروعات الطلاب احداهما علي مستوي المحافظات وأخري علي مستوي الجمهورية.**

---

[*] - تتكون هذه الإدارة من مدير الإدارة بمديرية التربية والتعليم والوكيل بالمديرية والموظفين في إدارة التعليم الثانوي بالمديرية، وأولياء أمور الطلاب، وبعض المهتمون بشئون التعليم بالمجتمع.

[*] - يتكون هذا المجلس من وزير التربية والتعليم والتعليم الفني، الخبراء التربويين، مدير مديرية التربية والتعليم ، والوكيل ، موجهي المواد، ويختص هذا المجلس بدراسة كل ما تحتاجه هذه المدارس من امكانيات وتجهيزات مختلفة، ودراسة ما تعانيه هذه المدارس من مشكلات، التعاون مع الوزارة في تقديم دورات تدريبية لتنمية المعلمين، عقد ندوات ومؤتمرات لمعرفة احتياجات المجتمع وسوق العمل من التخصصات المختلفة، العمل علي تلبية احتياجات ومتطلبات المعلمين المادية والبشرية.

- **إنشاء مدارس STEM علي مستوي التعليم الفني والمهني في كل محافظة من أجل الاهتمام بالطلاب المتفوقين في التعليم الفني.**
- **الاهتمام بمهارات الاتصال الفعال بين مدارس STEM علي مستوي الجمهورية من أجل تبادل الخبرات والثقافات المختلفة.**

Print:(ISSN 2682-2989) Online:(ISSN 2682-2997)

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم عبدالله عبدالرؤوف محمد، "اقتصاد المعرفة والاستثمار فى رأس المال البشرى : دراسة تحليلية مقارنة مع التطبيق على مصر"، مجلة مصر المعاصرة، الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع، ملجد ١٠٥، العدد٥١٣، ٢٠١٤.

إبراهيم محمد عبدالله حسن ، تكامل المخرجات التعليمية لمدخل STEM ومتطلبات التنمية الشاملة والمستدامة، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، مجلد ٣، العدد٣، ٢٠٢٠.

أحلام رجب عبدالغفار،" الرعاية التربوية للمتفوقين دراسياً بالمرحلة الثانوية العامة " الواقع المأمول" "، مجلة كلية التربية– جامعة بنها ، مجلد ١٠، العدد٤٢، ٢٠٠٠.

أحمد إسماعيل حجي ، التاريخ الثقافي للتعليم في مصر ، القاهرة : دار الفكر العربي ، ٢٠٠٢م .

أحمد اسماعيل حجي ، لبني محمود شهاب ، التعليم العالي والجامعي المقارن حول العالم جامعات المستقبل واستراتيجيات التطوير نحو مجتمع المعرفة ، القاهرة : عالم الكتب ، ٢٠١١.

أشرف محمود أحمد محمود، البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وامكانية الافادة منها فى مصر، مجلة العلوم التربوية، جامعة جنوب الوادي – كلية التربية بقنا، العدد ٣٠، ٢٠١٧ .

أمل محسوب محمد زناتي ، "تطوير إدارة المواهب بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر علي ضوء الريادة الاستراتيجية رؤية مستقبلية"، مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، جامعة عين شمس – كلية التربية، مجلد ٤٤، العدد٣، ٢٠٢٠.

الهيئة العامة للاستعلامات المصرية ، مصر .. المكان والمكانة ، متاح عبر الانترنت http://www.sis.gov.eg/section/125/10?lang=ar، تاريخ الدخول ٢٠-١١-٢٠١٨.

الوطن، تربية الزقازيق" تطلق برنامجين جديدين بالدراسات العليا لخدمة مدارس المتفوقين"، متاح علي الموقع https://www.elwatannews.com/news/details/4355561، تاريخ الدخول ٣/ ١٠/ ٢٠١٩.

الدستور، تعليم الشرقية": برامج جديدة في الدراسات العليا لخدمة مدارس المتفوقين، متاح علي https://www.dostor.org/2846401، تاريخ الدخول ٣/ ١٠/ ٢٠١٩.

جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم ، القرار الوزاري رقم (٣١٣) بتاريخ ٢٠١٥/٨/٢٤م، بشأن إنشاء اللجان الفرعية لدعم مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM"في محافظات الجمهورية ، المادة الأولي والثانية.

جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم، الخطة الإستراتيجية للتعليم قبل الجامعي ٢٠١٤-٢٠٣٠ .

جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم، القرار الوزاري رقم (٢٠٢) بتاريخ ٢٠١٢/٤/٢١م ، بشأن منح الشهادة الثانوية المصرية في العلوم والتكنولوجيا من مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، المادة الأولي.

جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم، القرار الوزاري رقم (٣٦٩) بتاريخ ٢٠١١/١٠/١١، بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، ٢٠١١، المادة الأولي.

جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم، القرار الوزاري رقم (٢٠٢) بتاريخ ٢٠١٢/٤/٢١م ، بشأن منح الشهادة الثانوية المصرية في العلوم والتكنولوجيا من مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، المادة الأولي.

جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم، القرار الوزاري رقم (١٧٢) بتاريخ ٢٠١٤/٤/١٤ بشأن إنشاء وحدة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM، المادة الأولي والثانية.

جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم، قرار وزاري رقم (٣٨٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢م، بشأن : نظام القبول والدراسة والامتحانات بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا ، ٢٠١٢م، المادة السابعة عشر .

حنان حمدي أحمد أبو رية، دعاء عبدالرحمن عبدالعزيز ، "ممارسات الاستقصاء العلمي الأصيل لدى طلاب الدبلوم المهني في ضوء مدخل STEM واستعدادهم لتطبيقها مستقبليًا في دروس العلوم"، المجلة التربوية، جامعة سوهاج – كلية التربية، المجلد/العدد: ج ٨٣، ٢٠٢١م.

دانية محمد أمين درويش ، بنك المعرفة المصري واستخدامه في المكتبات ومراكز المعلومات، مكتبات نت –مصر، مجلد ١٧، العدد ٤، ٢٠١٦ .

صبري عيد محمود ، "تصور مقترح لتطوير نظام تعليم المتفوقين دراسيًا بالتعليم الثانوي العام في مصر في ضوء خبرات بعض الدول الأخرى"، رسالة ماجستير ، كلية التربية – جامعة الفيوم، ٢٠١٣م.

عبدالباسط محمد دياب، "المبادرات والتجارب العالمية في إعداد معلمي STEM في كل من فنلندا وسنغافورة واستراليا وإمكانية الافادة منها في تطوير إعداد معلم STEM في مصر"، المجلة التربوية ، كلية التربية سوهاج، العدد ٦٨، ديسمبر ٢٠١٩.

عبدالغني عبود وآخرين ، التربية المقارنة والألفية الثالثة الأيديولوجيا والتربية والنظام العالمي الجديد ، القاهرة : دار الفكر العربي ، ٢٠٠٠م .

عبدالله بن أحمد آل عطية ، مستوى إتجاهات الطلاب نحو مهن العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية، مجلد ١٩، العدد٣٨، ٢٠٢٠.

عزة الحمادى الديسطى ،" استراتيجية مقترحة لتفعيل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر في ضوء متطلبات مدخل STEM Education"، رسالة دكتوراه، كلية التربية – جامعة دمياط، ٢٠١٨.

عفاف محمد جايل ، "دور النظم السياسية في صياغة السياسة التعليمية في مصر دراسة تحليلية" ، المجلة التربوية بسوهاج ، العدد٣٤، يوليو ٢٠١٣م .

عقيل محمود محمود رفاعي ، بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري لمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEMبجمهورية مصر العربية، مجلة كلية التربية (جامعة الأزهر)، العدد ١٦٢، الجزء ١، ٢٠١٥.

علاء الدين محمد حسن، الأساليب اللازمة لاكتشاف الموهوبين والمتفوقين ودور كل الأسرة والمدرسة والمجتمع في اكتشافهم، المؤتمر العلمي الخامس ، تربية الموهوبين والمتفوقين المدخل الي عصر التميز والابداع، كلية التربية ، جامعة أسيوط ،٢٠٠٢.

عماد شوقي ملقي سيفين ، الوعي بالمستحدثات التكنولوجية لدى المعلمين الملتحقين بالدبلوم المهنية " شعبة تكنولوجيا التعليم ": في ضوء بعض المتغيرات، المؤتمر العلمي العربي الرابع – الدولي الأول) التعليم وتحديات المستقبل (– مصر، مجلد ٢، ٢٠٠٩.

منى السيد السيد الدرس، "متطلبات تطبيق القيادة الريادية بمدارس المتفوقين STEM في جمهورية مصر العربية"، مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، جامعة عين شمس – كلية التربية، المجلد ٤٤، العدد١، ٢٠٢٠.

نبيل سعد خليل ، أحمد عبد النبي عبد العال ،" صنع القرار التعليمي في مصر واستراليا "، مجلة كلية التربية ببني سويف ، العدد الرابع عشر ، الجزء الثاني، سبتمبر ٢٠٠٨م.

نبيل سعد خليل ، صنع القرار التعليمي في جمهورية مصر العربية وبعض الدول المتقدمة ، القاهرة : دار الفجر للنشر والتوزيع ، ٢٠١٠.

نبيل سعد خليل، أنماط الإدارة التعليمية أصولها وتطبيقاتها ، القاهرة : دار الفجر ،٢٠٠٩.

ويكيبيديا، الموسوعة الحرة ، قائمة الدول والتبعيات حسب عدد السكان ، متاح علي https://ar.wikipedia.org/wiki/قائمة_الدول_والتبعيات_حسب_عدد_السكان...، تاريخ الدخول ١٩/٦/٢٠٢٠.

ثانيًا: المراجع الاجنبية

Ali Çetin, "Investigation of the Relationship between the STEM Awareness and Questioning Skills of Pre-Service Teachers", International Journal of Research in Education and Science, Vol.7, No.1, 2021.

Barbara Hofer ,The Educational System in the United States: Case Study Findings, Chapter 1: Rationale for the Study, National Institute on Student Achievement, Curriculum, and Assessment, Office of Educational Research and Improvement ,U.S. Department of Education, , available a: https://www2.ed.gov/PDFDocs/UScasestudy.pdf., Retrieved on 1/6/2019.

Ben Backes& et.al , Can UTeach? Assessing the Relative Effectiveness of STEM Teachers, Economics of Education Review, Vol. 64 ,2018.

California State University, Dominguez Hills, Teacher Quality Program, STEM Teachers in Advanced Residency https://www2.ed.gov/programs/tqpartnership/2014/csudomnarr.pdf

Camille Ryan , Language Use in the United States: 2011, American Community Survey Reports, U.S. Department of Commerce,Economics and Statistics Administration, 2013.

David Beede,& et.al, Women in STEM: A Gender Gap to Innovation, U.S. Department of Commerce , Economics and Statistics Administration, August 2011 .

Dean Fontenot & et.al, The Texas High School Initiative Aims at STEM Education Reform: Texas Tech University T-STEM Center—Putting the "E" in K-12 STEM education, Conference Paper in Proceedings - Frontiers in Education Conference , November 2007.

Erdogan, N. & Stuessy, C. L. , Modeling Successful STEM High Schools in the United States: An Ecology Framework, International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, Vol.3,No. 1, 2015.

Executive Office of the President , Office of Management and Budget, Implementing the President's Management Agenda for E-Government , E-Government Strategy, Washington, D.C, February 27, 2002.

Executive Office of the President of the United States, Coordinating Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education Investments: Progress Report, A Report from the Federal Coordination in STEM Education Task Force Committee on STEM Education National Science and Technology Council, February 2012.

Executive Office of the President of the United States, Federal Science , Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education 5-Year Strategic Plan, A Report from the Committee on STEM Education, National Science and Technology Council, Washington, D.C,2013 .

Heather B. Gonzalez, An Analysis of STEM Education Funding at the NSF: Trends and Policy Discussion , Congressional Research Service, December 12, 2012.

Hideyuki Kanematsu & Dana M. Barry ," STEM and ICT Education in Intelligent Environments ", Intelligent Systems Reference Library , Springer , Switzerland , Vol.91, 2016.

Hongmian Gong and Huasheng Zhu, Chapter 5: Economic Geography, Springer Science+Business Media B.V ,Geo Journal Library , Vol.109, 2014

Jason L. Stern & Paul A. Arnold, About America How the United States Is Governed , For Braddock Communicaions, Herndon, Virginia,2004.

Jolly, J. L. , Historical Perspectives: The National Defense Education Act, Current STEM Initiative, and the Gifted, Gifted Child Today, Vol. 32, No. 2 ,2009.

Laura B. Shrestha& Elayne J. Heisler, The Changing Demographic Profile of the United States, Congressional Research Service, March 31, 2011.

Livio Di Matteo & et.al, Comparing Recent Economic Performance in Canada and the United States: A Provincial and State-Level Analysis, Fraser Institute, April 2016 .

Lucius Hallet IV, &et.al, Chapter 3: Population/Ethnic Geographies of China and the U.S, Springer Science+Business Media B.V ,Geo Journal Library , Vol.109, 2014.

Mark Patrick Mahoney, M.A," Student Attitude Toward STEM: Development of an Instrument for High School STEM -Based Programs", Dissertation the Degree Doctor, The Ohio State University ,2009 .

Martha Perez and Pamela Romero, Secondary STEM Teacher Preparation as a Top Priority for the University of the Future, The Journal of The World Universities Forum, 2014.

Michael K. Daugherty, The Prospect of an "A" in STEM Education, University of Arkansas, Journal of STEM Education, Vol . 14 ,No. 2 , 2013.

Robert D. Atkinson, Understanding the U.S. National Innovation System, the Information Technology & Innovation Foundation, JUNE 2014.

Rudi Hartmann and Jing'ai Wang, A Comparative Geography of China and the U.S, Springer Science+Business Media B.V ,Geo Journal Library , Vol.109, 2014.

Rudi Hartmann and Jing'ai Wang, Chapter 1: Introduction to A Comparative Geography of China and the U.S, Springer Science+Business Media B.V ,Geo Journal Library , Vol.109, 2014.

Sanders, M., "STEM, STEM Education, STEMmania", The Technology Teacher , Vol.68, No.4, 2009.

Scott, C. , "An Investigation of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Focused High Schools in the U.S", Journal of STEM education,Vol .13, No.5,2012.

Sharon J. Lynch& et.al , Inclusive STEM-Focused High Schools: STEM Education Policy and Opportunity Structures, Annual International Conference in Puerto Rico , April 6-9, 2013.

Thomas Pharis & et.al., School Council Member Perceptions and Actual Practice of School Councils in Rural Schools, The Rural Educator, Volume 26, Number 2 ,Winter 2005.

Todd R. Kelley& et.al , Increasing high school teachers self-efficacy for integrated STEM instruction through a collaborative community of practice, International Journal of STEM Education , Vol. 7, No.14, 2020.

U.S. Department of Education , STEM - U.S. Department of Education, available at: https://www2.ed.gov/about/overview/budget/budget15/crosscuttingissues/stem.pdf, Retrieved on 1/5/2019.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization , United states of America, World Data on Education , 6th edition, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization ,2006/2007.

United States Census Bureau, U.S. and World population Clock, available at : http www.census.gov › popclock, Retrieved on 20 /6/2020.

United States Department of Education, Office of Innovation and Improvement, Teacher Quality Partnership Project Directors' Meeting, Train, Teach, Inspire: Preparing Great Teachers, United States Department of Education, Washington, D.C., 2015.

Yeping Li& et.al ,Research and trends in STEM education: a systematic analysis of publicly funded projects, International Journal of STEM Education, Vol. 7, No. 17, 2020.