جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

كفايات مديرى مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكان الإفادة منها في مصر

إعداد

أ. د/ محمود عطا محمد على مسيل
أستاذ التربية المقارنة والإدارة التعليمية
كلية التربية – جامعة الزقازيق

د/ حنان زاهر عبد الخالق عبد العظيم
مدرس التربية المقارنة والإدارة التعليمية
كلية التربية – جامعة الزقازيق

تاريخ الاستلام : ١ سبتمبر ٢٠٢٠م – تاريخ القبول : ١٧ سبتمبر ٢٠٢٠م

DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2021.

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى الاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في دعم كفايات مديرى مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر، ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الدراسة المنهج المقارن ، وذلك من خلال تناول الإطار النظرى لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) ، وتناول كفايات مديرى مدارس STEM كما وردت في الأدبيات التربوية المعاصرة ، كما عرضت الدراسة لأهم الملامح المميزة لخبرة الولايات المتحدة الأمريكية في دعم كفايات مديري مدارس STEM في ضوء السياق الثقافى ، ثم تطرقت الدراسة للجهود المصرية المبذولة في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM في ضوء السياق الثقافي ، بالإضافة إلى توضيح أهم المشكلات التي تواجههم، ثم إبراز أوجه الشبه والاختلاف في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM ، وفى النهاية توصلت الدراسة إلي بعض الآليات المقترحة التي تسهم في دعم كفايات مديري مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM بمصر في ضوء الاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية.

الكلمات المفتاحية : تعليم STEM – كفايات مديرى مدارس STEM .

The competencies of STEM schools principals in the United States of America and the possibility of benefiting from it in Egypt

Dr.Mahmoud Atta Masial
Professor of Comparative Education& Educational Administration
Faculty of Education
Zagazig University

Dr.Hanan Zaher Abd Elkhalk Abd Elazim
Lecture of Comparative Education & Educational Administration
Faculty of Education
Zagazig University

Abstract :

The current study aimed to benefit from the experience of the United States of America in supporting the competencies of STEM schools principals in Egypt, To achieve this goal the study used the comparative approach, by addressing the theoretical framework for science, technology, engineering and mathematics (STEM) education , and addressing the competencies of STEM schools principals as mentioned in contemporary educational literature. The study also presented the most important features of the United States of America experience in supporting the competencies of STEM schools principals in light of the cultural context. Then the study touched upon the Egyptian efforts in the field of interest in supporting the competencies of STEM schools principals in light of the cultural context , in addition to clarify the most important problems facing STEM school principals, then to highlight the similarities and differences in the area of interest in supporting the competencies of STEM schools principals, and in the end the study reached some proposed mechanisms that contribute to supporting the competencies of STEM schools principals in Egypt in light of the benefit from the United States of America experience.

Keywords : STEM Education - Competencies of STEM Schools Principals.

الإطار العام للدراسة

مقدمة :

يشهد العصر الحالي العديد من التطورات المعرفية والتكنولوجية مما فرض علي دول العالم ضرورة الاهتمام بالمنظومة التعليمية ؛ لإعداد القوى البشرية التي تمتلك مهارات الإبداع والابتكار والتفكير النقدي، ومهارات حل المشكلات والتعلم الذاتي وغيرها من المهارات الضرورية للقرن الحادي و العشرين؛ حتي تتمكن الدول من التعامل مع هذه التطورات وتوظيفها في تحقيق التنافسية .

ولهذا اهتمت دول العالم بالتعليم المعتمد علي التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ باعتباره ركيزة أساسية لمواجهة تحديات العصر الحالي، ولبناء مستقبل الدول ، وفي إطار ذلك ظهر الاهتمام العالمي بتعليم العلوم والتكنولوجيا و الهندسة والرياضيات **STEM**.

فالمستقبل سيكون لصالح الدول التي تمتلك القدرة على الابتكار والإبداع، ولهذا تهتم نظم التعليم في الدول المختلفة بإعداد العلماء والمهندسين والفنيين المتميزين، وبناء القوى العاملة، ومن ثم يعتبر تعليم **STEM** من أفضل الصيغ لتحقيق ذلك، كما يسهم في غرس وتدعيم صفات حميدة، وبناء شخصية تتميز بالقدرة علي المثابرة والإصرار من خلال استخدام حل المشكلات[١] ، ولهذا وجهت العديد من دول العالم اهتمامها بتعليم **STEM** وإنشاء العديد من مدارس **STEM** والاعتماد عليها في تحقيق النمو والتقدم الاقتصادي.

فهذا النوع من التعليم عندما يقترن بالإبداع يكون ذا أهمية كبيرة لجميع البلاد الراغبة في تعزيز مكانتها وسلطتها الوطنية؛ حيث أن الدول الرائدة في العالم بحاجة إلي توفير عدد كاف من خريجي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المؤهلين لحل المشكلات بشكل خلاق ، ولذلك فمن الضروري تعريف الطلاب بموضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتحفيزهم لمتابعة الدراسة في هذه المجالات[٢].

ومن ثم فإن تجربة التعليم في مجالات **STEM** تجعل الطلاب يعملون بشكل تعاوني في مجموعات باستخدام القياسات أو الحسابات الرياضية، ودمج التكنولوجيا للبحث عن المبادئ العلمية، وإجراء التجارب باستخدام الطريقة العلمية ؛ ومن ثم يبتكر الطلاب حلولهم الخاصة باستخدام عمليات الهندسة والتصميم، حيث تركز تقييمات التعلم بشكل عام علي

مهام الأداء أو المنتجات النهائية و ربما يتم تقييمها بناء علي نموذج التقييم، و يمثل ذلك بعض الجوانب النموذجية لخبرات التعلم في برنامج STEM(٣).

وما يؤكد الضرورة القصوى لتعليم STEM ما يحققه من أهداف وفوائد تسهم في زيادة فعالية المنظومة التعليمية؛ حيث يهدف إلي تعزيز قدرة الطلاب علي دمج وتطبيق المعرفة والمهارات عبر التخصصات؛ لحل المشكلات الحقيقية من خلال أنشطة التعلم المتعلقة بـ (STEM) ، ويتم تعزيز مهاراتهم في الإبداع والتعاون وحل المشكلات وإطلاق إمكانات الابتكار لدى الطلاب(٤).

كما يسهم تعليم STEM في نقل المعرفة والمهارات عبر مجالات التعلم، و طرق تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ومن ثم يكمن التحدي في تصميم خطة تنفيذ STEM ؛ لتحقيق التعلم بشكل أعمق ونقل المعرفة والمهارات التي تتعلق بهذه المجالات وخاصة المهارات والكفايات المهنية والقيادية، حيث تعتبر منهجيات STEM التربوية مجالًا مثاليًا لتشجيع التعلم والتعمق في نقل المعرفة والمهارات، ويعتبر التعلم القائم علي المشروعات، والتعلم القائم علي حل المشكلات، من أمثلة المنهجيات التربوية التي تعزز خبرة التعلم النشط ؛ حيث توفر هذه التجارب الفرصة للطلاب للعصف الذهني والتنفيذ، والتوصل لحلول المشكلات المحلية والعالمية؛ ومن ثم تطبيق التعلم في سياق العالم الحقيقي(٥).

وحتى يمكن تحقيق الأهداف المرجوة من تعليم (STEM)، والوصول إلي الفوائد والآثار الإيجابية له، فإن هذا يتطلب قيادة مدرسية فعالة علي رأسها مدير لديه رؤية استراتيجية طموحة، و يمتلك العديد من المهارات و الكفايات المتنوعة التي تمكنه من إدارة مدارس (STEM)، وتحقيق الأهداف المرجوة من تعليم (STEM).

حيث أن الدافع الشائع وراء برامج إعداد المدير هو التركيز علي نظريات القيادة الإدارية ، وإدارة المرافق، والموارد البشرية و نظم الإشراف، و مع ذلك فإن المدير أكثر من مجرد نتيجة ثانوية لنظم القانون والنظريات التعليمية؛ حيث يعتبر المدير المكون الأساسي للإدارة التنظيمية للتعليم العام، كما يقوم بنشر سياسات مجلس إدارة المدرسة والاتجاهات التعليمية، و يهتم بالربط بين فعاليتها ومعايير المساءلة، كما أنه المسئول عن ممارسات القيادة المرتبطة بتحسين التعلم في الفصل(٦).

وفيما يتعلق بدور مديرالمدرسة ووفقًا للرابطة الوطنية لمعلمي العلوم فإن الفجوة في المعرفة التربوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تؤكد حقيقة أن مديري المدارس غير مدربين في مجالات تعليم STEM، لذلك فإن هناك حاجة ملحة لزيادة أدوارهم كقادة تعليميين؛ حيث يقومون بتطوير وتنفيذ الهدف الأساسي للقائد التعليمي الفعال في تكريس الانتباه لسد فجوات التحصيل التعليمي خاصة في المجالات التي تشير فيها بيانات أداء حالة الطلاب إلي وجود فروق كبيرة في مستوى أدائهم وخاصة في مجال العلوم والرياضيات[٧] ، وفي إطار ذلك اهتمت الولايات المتحدة الأمريكية بتعليم (STEM) وأولت اهتمامًا ملحوظًا بإنشاء مدارس متخصصة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

ففي خلال السنوات الأخيرة كان هناك قلق في الولايات المتحدة ودول أخرى؛ لتطوير علماء المستقبل والفنيين والمهندسين وعلماء الرياضيات، فهذه الدول تريد أن تكون قادرة علي البقاء وأن تكون أكثر تنافسية في الاقتصاد العالمي، لذلك فهم بحاجة إلي تعزيز وتحسين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات[٨].

ونظرًا لأهمية تعليم STEM، وجهت السياسة الأمريكية اهتمامها بهذا النمط من التعليم، ويتضح ذلك في اقتراح ميزانية الرئيس أوباما للسنة المالية (٢٠١٥) بتوفير الاستثمارات اللازمة لتحسين التدريس والتعليم في مجالات (STEM) للمعلمين والطلاب، كما اهتمت سياسة أوباما بإعداد ١٠٠.٠٠٠ معلم فعال في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتحديد ألمع وأفضل معلمي الرياضيات والعلوم، حيث يصبح هؤلاء المعلمون قادة المدارس وقادة المجتمع والدعاة لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات[٩].

كما اهتمت الولايات المتحدة الأمريكية بدعم كفايات مديري مدارس (STEM) ؛ لدورهم في تحقيق أهداف تعليم STEM ، ومن ثم حرصت على اتخاذ العديد من الآليات مثل: توفير وزارة التربية الأمريكية العديد من البرامج التي تسهم في دعم كفايات المديرين وتؤهلهم لأداء مسئولياتهم، ومن هذه البرامج علي سبيل المثال – لا الحصر – ما يلي :

– برنامج الاعتراف بالنجاح التعليمي والتميز المهني والتدريس التعاوني ، وفي إطار ذلك يوفر البرنامج منح للولايات والمقاطعات لتغيير مهنة التدريس من خلال معالجة بعض

مجالات الإصلاح الرئيسة، حيث تهتم الولايات والمقاطعات بإدارة رأس المال البشري ونظم التعويضات ؛ لجذب المعلمين وقادة المدارس الموهوبين وتطويرهم والاحتفاظ بهم(١٠).

– برنامج القيادة المدرسية : حيث تتنوع البرامج والمشروعات التي يمكن تقديمها من خلال هذا البرنامج، والتي تتمثل في توفير حوافز مالية لمديري المدارس الجدد والطموحين، وتنفيذ برامج التنمية المهنية في القيادة والإدارة التعليمية، كما يوفر البرنامج منحًا تنافسية ؛ لمساعدة المؤسسات المحلية التربوية لتوظيف وتدريب المديرين(١١).

– برنامج القيادة المتمركزة حول التعلم: حيث يهتم البرنامج بتطوير قدرة مديري المدارس الطموحين بما يمكنهم من قيادة التغيرات التي تطرأ علي ممارسات المدرسة والفصول الدراسية، بما يزيد من تحصيل الطلاب وتغير الثقافات المدرسية(١٢).

كما قامت بعض الولايات بالعديد من الجهود ؛ لدعم كفايات مديري مدارس STEM ، علي سبيل المثال ولاية نيويورك والتى تهتم باستخدام برنامج السباق نحو التمويل الأعلى ؛ لتوفير حوافز لجذب المديرين ذوى الفعالية العالية خاصة الذين يقومون بالتدريس في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للعمل في المدارس عالية الاحتياجات ، و في إطار ذلك فإن أكاديمية نيويورك للقيادة تهتم ببرنامج تطوير القيادة للمديرين الطموحين الذين يعدون ويدعمون المعلمين الذين يسعون لقيادة المدارس في نيويورك، وتقدم الأكاديمية أيضًا دعمًا مخصصًا للتدريب وبرنامجًا جيدًا للمدارس لتطوير القيادة (١٣).

كما اهتمت بعض الولايات بإنشاء الهيئات المهتمة بتعليم STEM وبدعم كفايات المديرين، فعلى سبيل المثال أنشأت ولاية نيفادا (State of Nevada) أكاديمية قادة STEM (STEM Leaders Academy) ؛ بهدف زيادة جودة تعليم STEM في جميع أنحاء الولاية من خلال تقديم الاستشارات والتنمية المهنية لقادة مدارس STEM من خلال ورش العمل التي تستمر خمسة أيام علي مدار العام الدراسي، وتهتم الأكاديمية بالعديد من الموضوعات مثل: التحديات الهندسية، والتكامل، وحل مشكلات العالم الحقيقي، والعمل الجماعي والتعاون، وما هو تعليم STEM(١٤).

وعلي الصعيد المحلي فإن مصر لم تكن بعيدة عن الاهتمام بتعليم (STEM) ؛ حيث أصدرت وزارة التربية والتعليم القرار الوزاري رقم (٣٦٩) بتاريخ ٢٠١١/١٠/١١ بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، حيث نصت المادة رقم (١) علي أن تنشأ

مدارس مصرية تسمى (مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا) تتبع وزارة التربية و التعليم.

ولهذا اهتمت مصر بالتوسع في إنشاء مدارس STEM بواقع مدرسة في كل محافظة من محافظات مصر ؛ حيث يمكن من خلالها تحقيق العديد من الأهداف ، والتي أكد عليها القرار الوزاري رقم ٣٨٢ بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢ في مادته رقم (١)، والذى أشار إلى أنه يمكن من خلال مدارس STEM تحقيق العديد من الأهداف منها: رعاية المتفوقين في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والاهتمام بقدراتهم، وإكساب وتنمية ميول ومهارات الطلاب وزيادة مشاركتهم وتحصيلهم في العلوم والرياضيات، وإكساب الطلاب مهارات التعلم التعاوني، هذا بالإضافة إلي إعداد قاعدة علمية متميزة ومؤهلة للتعليم الجامعي والبحث العلمي(١٥) .

كما حرصت وزارة التربية والتعليم علي إصدار العديد من القرارات الوزارية المنظمة للعمل في مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM ؛ حتى يتمكن العاملون في هذه المدارس من الارتقاء بها وتحقيق الأهداف المنشودة منها.

بالإضافة لما سبق أنشأت وزارة التربية والتعليم هيئة مركزية تعرف بوحدة STEM عام ٢٠١٤، وذلك بموجب القرار الوزاري ١٧٢ بتاريخ ٢٠١٤/٤/١٤ ، وحدد القرار الوزاري الأدوار التي تقوم بها والتي تسهم في تيسير العمل في مدارس STEM (١٦) ،هذا بالإضافة إلي إنشاء لجنة فرعية لمدارس STEM بالمديريات التعليمية المختلفة، وذلك بموجب القرار الوزاري رقم (٣١٣) بتاريخ ٢٠١٥/٤/٢٤ (١٧).

ومن ثم اهتمت بعض الجامعات المصرية بتطوير برامج الدراسات العليا بها وتوظيف ذلك في إعداد معلمى وقيادات مدارس STEM ، منها جامعة الزقازيق ، جامعة المنصورة ، وجامعة أسيوط ، وجامعة عين شمس.

فعلي سبيل المثال أكد القرار الوزاري رقم ٣٩١٨ بتاريخ ٢٠١٩/٩/٤ علي إنشاء البرامج المميزة بالدبلومة المهنية بكلية التربية – جامعة الزقازيق، ومن هذه البرامج ذات الصلة بمدارس STEM: برنامج الدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس المتفوقين في العلوم و التكنولوجيا STEM وبرنامج الدبلوم المهنية لإعداد معلم مدارس المتفوقين في العلوم و التكنولوجيا STEM (١٨).

ولهذا أعدت كلية التربية جامعة الزقازيق علي سبيل المثال لائحة برنامج الدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM والتي تضمنت فلسفة البرنامج ، والهدف منه ، ومواصفات الخريج ، ونظام الدراسة، والمقررات الدراسية، وطريقة التقويم، وتوصيف المقررات(١٩).

وفى ضوء هذه الأهمية الخاصة بمدارس STEM كانت فكرة الدراسة والتي تدور حول طرح آليات لدعم كفايات مديرى هذا النوع من المدارس.

ـ مشكلة الدراسة: علي الرغم من الجهود المصرية المبذولة في مجال تعليم STEM بصفة عامة، وما يتعلق بدعم كفايات مديري مدارس STEM بصفة خاصة، إلا أن النظر في واقع تعليم STEM في مصر يعكس العديد من المشكلات منها ما يتعلق بمدارس STEM بصفة عامة والتي تفرض ضرورة الاهتمام بدعم كفايات المديرين ؛ حتى يمكن مواجهتها والتعامل معها، بالإضافة لبعض المشكلات التي تتعلق بطبيعة أداء مديري مدارس STEM.

وفي إطار ذلك توصلت الأدبيات المختلفة إلي العديد من المشكلات التي تواجه مدارس المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا STEM في مصر منها علي سبيل المثال ما يلي :

- المركزية في اختيار معلمي مدارس المتفوقين من خلال الوحدة المركزية ، ويدل هذا علي نقص الكفاءات الخاصة بلجان الأقاليم، وأن معظم التدريبات المتعلقة بالمعلمين والطلاب تتم من خلال المعونة الأمريكية ومؤسسة تعلم العالم، وإهمال دور الأكاديميات المهنية للمعلم المنتشرة في المحافظات، والقصور فى وجود خطة استراتيجية لإحلال هذه الأكاديميات محلها، هذا بالإضافة إلي ضعف التوعية الخاصة بنشر ثقافة تعليم STEM لدى المجتمع والمؤسسات وأولياء الأمور وطلاب المراحل قبل التعليم الثانوي؛ للتحفيز علي الالتحاق بهذا النوع من التعليم(٢٠).
- وجود قصور في سياسة دعم مدارس STEM فالمدارس تعمل حتى الآن بقرار النشأة ولا توجد لائحة كاملة، وضعف كفاءة الإدارة، ومتابعة العمل، ويرجع ذلك إلي أن الإدارة تأتي من خارج منظومة مدارس STEM، كما أن الإدارة تتغير كثيرًا، مع وجود تسرع في اتخاذ القرارات دون دراستها جيدًا (٢١).

– ضعف الانفاق والتمويل الحكومى لمدارس STEM ، وضعف توفير المتطلبات المادية والمالية التي تحتاجها المدارس لأداء رسالتها وتحقيق أهدافها [٢٢].

بالإضافة للمشكلات السابقة ، توصلت دراسة (عقيل محمود محمود رفاعي) إلي ضعف أداء مديرى مدارس STEM في ضوء بعض المجالات ومن مظاهر ذلك : ضعف أداء مديري مدارس STEM في المجالات الآتية: توظيف الموارد والإمكانيات المتاحة لتطوير الأداء التعليمي والإداري، وتوظيف الموارد المالية لتحسين نواتج التعلم، وفي وضع خطط وبرامج لتطوير مصادر التمويل الحكومي، بالإضافة لما سبق ضعف أداء مديري مدارس STEM في الاستجابة لاهتمامات الطلاب ورغباتهم، وفي توفير برامج وإجراءات العمل بالمدرسة، وفي تشجيع العاملين علي البقاء والاستمرار في العمل بالمدرسة، هذا بالإضافة إلي أن أداء مديري مدارس STEM كان متوسطًا في استخدام تكنولوجيا المعلومات في البرامج المدرسية، والعمل علي تطوير قدرات الإداريين بالمدرسة[٢٣].

يتضح مما سبق تنوع المشكلات التي تواجه مدارس (STEM) بصفة عامة ، حيث تعكس هذه المشكلات ضرورة الاهتمام بدعم كفايات المديرين وإكسابهم العديد من القدرات والمهارات التي تؤهلهم لمواجهة هذه المشكلات وتوفير الحلول الابتكارية لها من خلال التعاون مع العاملين بالمدرسة وأعضاء المجتمع المحلي ، هذا بالإضافة إلي ضعف أداء مديري مدارس (STEM) بصفة خاصة.

واستنادًا لما سبق تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن الاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في دعم كفايات مديري مدارس STEM في مصر ؟

<u>ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:</u>

(١)ما الإطار النظرى لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM كما ورد في الأدبيات التربوية المعاصرة ؟

(٢)ما الإطار النظرى لكفايات مديري مدارس STEM كما وردت في الأدبيات التربوية المعاصرة ؟

(٣)ما ملامح خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في دعم كفايات مديري مدارس STEM في ضوء السياق الثقافي؟

(٤)ما الجهود المصرية في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM في ضوء السياق الثقافي ؟

(٥)ما أوجه الشبه والاختلاف في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية ومصر ؟

(٦)ما الآليات المقترحة التي تسهم في دعم كفايات مديري مدارس STEM في مصر في ضوء الاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية؟

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية إلي تحقيق الهدف الرئيس الآتي:

الاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في دعم كفايات مديري مدارس STEM في مصر.

ويتفرع عن هذا الهدف الرئيس الأهداف الفرعية الآتية:

(١)التعرف علي الإطار النظري لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM كما ورد في الأدبيات التربوية المعاصرة .

(٢)التعرف علي الإطار النظري لكفايات مديري مدارس STEM كما وردت في الأدبيات التربوية المعاصرة .

(٣)الوقوف علي أهم الملامح المميزة لخبرة الولايات المتحدة الأمريكية في دعم كفايات مديري مدارس STEM في ضوء السياق الثقافى .

(٤)التعرف علي الجهود المصرية المبذولة في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM في ضوء السياق الثقافى.

(٥)إبراز أوجه الشبه والاختلاف في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية ومصر

(٦)التوصل إلي بعض الآليات المقترحة التي تسهم في دعم كفايات مديري مدارس STEM في مصر في ضوء الاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة مما يلي:

- أهمية الموضوع وحداثته حيث يركز علي تعليم STEM ؛ باعتباره نمطًا تعليميًا حديثًا وركيزة أساسية في تحقيق النمو الاقتصادي والمعرفي والتكنولوجي في العالم، وفي إعداد القوى العاملة التي تمتلك مهارات القرن الحادي والعشرون مثل مهارات الإبداع والابتكار وحل المشكلات.
- كما تركز الدراسة علي نقطة بحثية حديثة و ذات أهمية وهي تناول آليات دعم كفايات مديري مدارس STEM ؛ لدورهم في الارتقاء بأداء مدارس STEM وتحقيق الأهداف المنشودة منها.
- تفيد الدراسة القيادات المسئولة عن المنظومة التعليمية في مصر بصفة عامة، وإفادة صناع القرار والمسئولين عن مدارس (STEM) سواء العاملين علي مستوى الوزارة أو علي المستوى المدرسي من خلال الالمام بالملامح المميزة لخبرة الولايات المتحدة الامريكية وخاصة فيما يتعلق بآليات دعم كفايات مديري مدارس STEM.
- يفيد البحث القيادات والمسئولين وصناع القرار بالجامعات المصرية؛ لتوفير بعض البرامج الدراسية المرتبطة بمجالات STEM ، واقتراح برامج للدراسات العليا؛ لإعداد معلم STEM ولإعداد القيادات المؤهلة للعمل في مدارس STEM
- يمكن أن تفيد الدراسة في توعية الطلاب في المدارس والجامعات وأعضاء هيئة التدريس وأولياء الأمور، وأعضاء المجتمع المحلي والشركات الصناعية المختلفة بثقافة تعليم STEM ، وبفائدته للفرد والمجتمع، مما يسهم في تشجيع التعاون وإقامة الشراكات بين مدارس STEM والجامعات ومراكز البحوث ورجال الصناعة والشركات المختلفة في تمويل بعض البرامج التي تفيد مدارس STEM في مصر.

منهج الدراسة وخطواته:

تستخدم الدراسة الحالية المنهج المقارن ، والذى لا يقتصر على وصف الظواهر ، وإنما يقوم بتحليلها وتفسيرها في ظل ظروف مجتمعاتها والقوى الثقافية والمجتمعية السائدة ، ويعطى بالإضافة إلى ذلك فرص الإفادة منها بما يتوافق وظروف المجتمع المصري[٢٤] .

ووفقًا لطبيعة هذا المنهج ، تسير الدراسة وفقًا للخطوات الآتية:

- **عرض وتحليل الأدبيات التربوية المتعلقة بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM من حيث مفهوم تعليم STEM وأهدافه وأهميته، وعوامل نجاحه.**
- **عرض وتحليل الأدبيات التربوية ذات الصلة بكفايات مديري مدارس STEM .**
- **رصد وتحليل أبرز الملامح المميزة لخبرة الولايات المتحدة الأمريكية فيما يتعلق بدعم كفايات مديري مدارس STEM في ضوء السياق الثقافى.**
- **رصد الجهود المصرية المبذولة في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM في ضوء السياق الثقافى.**
- **التحليل المقارن لتوضيح أوجه الشبه والاختلاف في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية ومصر في ضوء السياق الثقافي لكل منهما .**
- **التوصل إلي بعض الآليات المقترحة لدعم كفايات مديري مدارس STEM في مصر في ضوء الاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية.**

حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة فيما يلي :

- **ما يتعلق بخبرة الولايات المتحدة الأمريكية: يركز البحث علي تناول رؤية الولايات المتحدة الأمريكية لتعليم STEM ، وأهداف تعليم STEM، وأولوياته الاستراتيجية ، هذا بالإضافة لتناول مديري مدارس STEM من حيث: أهم مسئولياتهم ، والكفايات الضرورية لهم، مع التركيز علي الآليات التي تسهم في دعم كفاياتهم والتي تتمثل فى البرامج علي مستوى وزارة التربية ، وإنشاء الولايات المختلفة بعض الهيئات التي تسهم في تطوير كفايات مديري مدارس STEM ، وتوفير بعض الولايات الأمريكية لبرامج إعداد وتدريب المديرين.**

تناولت الدراسة خبرة الولايات المتحدة الأمريكية للأسباب الآتية:

- **تعد من أقدم الدول التي اهتمت بتعليم STEM، وإنشاء العديد من المدارس بمختلف الولايات ، كما قامت بالعديد من الجهود البارزة في تطويرها وتوظيفها في إعداد القوى العاملة التي تمتلك مهارات القرن الحادي والعشرين.**

- تمكنت الولايات المتحدة الأمريكية من إصدار بعض الاستراتيجيات التي تسهم في توجيه العمل في مجال تعليم STEM .
- كما نجحت وزارة التربية الأمريكية علي المستوى الفيدرالي من تطبيق العديد من البرامج التي تسهم في تطوير عناصر منظومة تعليم STEM بصفة عامة، ودعم كفايات مديري مدارس STEM بصفة خاصة.
- لدورها الفاعل في إنشاء مدارس STEM في مصر من خلال التمويل المقدم من الوكالة الأمريكية للتنمية.

مصطلحات الدراسة :

- **تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسية والرياضيات (STEM) :** تتعدد الآراء ووجهات النظر التي تناولت مفهوم تعليم STEM، ومنها:

يعرف تعليم STEM بأنه: نهج متعدد التخصصات للتعلم ، حيث تقترن المفاهيم الأكاديمية بالدروس في العالم الحقيقي ومن ثم يطبق الطلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في السياق الذي يربط بين المدرسة والمجتمع والعمل والمؤسسة العالمية، بما يمكن من محو أمية STEM وكذلك تدعيم القدرة على المنافسة في الاقتصاد الجديد(٢٥).

كما يعرف تعليم STEM بأنه: نهج تعليمي يتم من خلاله تقديم تطبيقات متعددة التخصصات؛ لحل المشكلات في الحياة الواقعية، وإنشاء روابط لمختلف التخصصات، ومن ثم يوفر تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مساهمة إيجابية في تدعيم المهارات الأساسية للطلاب مثل: حل المشكلات، والتفكير النقدي من خلال توفير فرص دراسية متعددة التخصصات، بالإضافة إلى دعم تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين(٢٦).

ويمكن تعريف تعليم STEM إجرائيًا بأنه : تعليم متعدد التخصصات ويتضمن تخصص العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، حيث يتم تناولها وتدريسها بصورة متكاملة ؛ لتدعيم العديد من المهارات لدى الطلاب مثل : حل المشكلات والإبداع والتفكير النقدي بما يسهم في تطبيق الطلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بصورة تربط بين المدرسة والمجتمع والعمل.

– مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM :

تعرف مدارس STEM بأنها : مدارس ثانوية تم إنشاؤها لتقديم مقررات دراسية متقدمة ، وتوفير معلمين خبراء وأقران متحمسين ومهتمين بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالإضافة إلى الاهتمام بالبحوث المستقلة ، وقد تكون هذه المدارس سكنية ، وشاملة ، ومدرسة داخل مدرسة ، واليوم المشترك ، ويتصف كل نموذج بمميزات خاصة به (٢٧).

كما تعرف بأنها : مدارس ثانوية ذات مناهج خاصة تهدف إلى رعاية المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال استخدام أساليب واستراتيجيات إبداعية مثل : التعليم القائم على المشروعات والتعليم الاستكشافى ، والعمل الجماعى ، والبحث والاستقصاء ؛ بهدف إعداد جيل من الطلبة المبدعين القادرين على المنافسة العالمية(٢٨) . وتتبنى الدراسة الحالية المفهوم السابق.

ـ مفهوم الكفاية :

تعرف الكفاية في معجم المصطلحات التربوية والنفسية : "بأنها السعة والقابلية والقدرة ، وهى أفضل مستوى يحتمل أن يصل إليه الفرد إذا حصل على أنسب تدريب أو تعليم" (٢٩).

كما تعرف فى معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم بأنها : "أداء عمل ما بفاعلية وبأقصى فائدة ، وأداء عمل ما بأقل جهد ممكن وبأقل تكلفة متاحة" (٣٠).

وتعرف بأنها: المعرفة والمواقف والمهارات التي تميز شخص ما ؛ للقيام بوظائفه وحل المشكلات بكفاءة وفاعلية (٣١) .

كما تعرف بأنها : السمات أو الخصائص التي تساعد شخصًا ما على أداء عمل ما بصورة جيدة في أكثر من موقف مع تحقيق نتائج أفضل، علاوة علي ذلك هي تلك العوامل التي تميز فردًا عن نظرائه في دور ما ، والكفاية ليست مهام الوظيفة بل هي ما يساعد الفرد علي أداء المهمة أو المهام المنوطة به(٣٢).

وتعرف أيضًا بأنها : مجموعة المعارف والمهارات والاتجاهات التي يستطيع المدير تنميتها بحيث تؤدي نتائج متوقعة (٣٣) .

ومن ثم يمكن تعريف كفايات مديري مدارس STEM إجرائيًا بأنها : السمات والمعارف والقدرات والمهارات التي تميز مديري مدارس STEM والتي تؤهلهم وتمكنهم من أداء مسئولياتهم بصورة جيدة.

الدراسات السابقة :

تتنوع الدراسات السابقة التي تتعلق بموضوع الدراسة ، والتي يمكن تناولها في محورين رئيسيين .

– المحور الأول : دراسات تتعلق بتعليم STEM والتي تتنوع ما بين دراسات عربية ودراسات أجنبية

ـ الدراسات العربية :

(١) دراسة (عقيل محمود محمود رفاعي،٢٠١٥) [٣٤] : هدفت الدراسة إلي التعرف علي ماهية التفوق وطبيعة الدراسة بمدارس المتفوقين الثانوية (STEM) في مصر، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي لتفسير الواقع وتحليله، كما تم تطبيق الاستبيان كأداة للتعرف علي آراء عينة من المعلمين والطلاب حول الأداء الإداري لمديري مدارس (STEM) ، وتوصلت الدراسة للعديد من النتائج منها : ضعف قدرة مديري مدارس (STEM) في توظيف الموارد والإمكانيات المتاحة لتطوير الأداء التعليمي والإداري، وعلي استغلال الموارد المالية لتنظيم برامج أكاديمية جديدة، وضعف قدرته علي توظيف الموارد المالية لتحسين نواتج التعليم ، وضعف قدرة مديري مدارس (STEM) في التحقيق في شكاوي الطلاب وحل مشكلاتهم.

(٢) دراسة(نهلة سيد أبو عليوة،٢٠١٥) [٣٥] : هدفت الدراسة إلي التعرف علي تعليم (STEM) وأهميته والتنمية المهنية للمعلمين باستخدام نظرية مجتمع الممارسة ، وعرض تطبيقات مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي (STEM) ببعض الخبرات في الولايات المتحدة الامريكية وكوريا الجنوبية ، واستخدمت الدراسة مدخل المشكلة في مجال الدراسات المقارنة (منهج هولمز في دراسة التربية المقارنة)، توصلت الدراسة الي العديد من أوجه التشابه بين خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وكوريا ، مثل : الاهتمام السياسي و القومي بتعليم STEM ، واعتباره أولوية قومية لدفع الابتكار، واهتمام كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكوريا بتقديم برامج التنمية المهنية لمعلمي STEM ، كما توصلت الدراسة إلى العديد من أوجه الاختلاف بين دولتي المقارنة ، منها: القبول في

برامج إعداد المعلمين على درجة عالية من التنافسية في كوريا ، كما تعانى كوريا من ظاهرة هجرة العقول بالاختلاف عن الولايات المتحدة الأمريكية .

(٣) دراسة(شعبان أحمد هلل،٢٠١٦) [٣٦]: هدفت الدراسة إلي التعرف علي الإطار المفاهيمي لمدارس (STEM)، والتعرف علي واقع المحاسبية الذكية بمدارس المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا (STEM) بمصر، واعتمدت الدراسة علي المنهج الوصفي، وبخاصة أسلوبي المسح والتحليل، كما اعتمدت الدراسة الميدانية علي المقابلة غير المقننة لبعض أعضاء المجتمع المدرسي بمدارس المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا بمصر، والملاحظة الميدانية وبناء استبانة موجهة الي أعضاء هيئة التعليم (المديرون ، والوكلاء ، والمعلمون) بمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا بمصر، وتوصلت الدراسة إلي أن درجة توافر المحاسبية الذكية بمدارس المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا بمصر حسب آراء أفراد عينة الدراسة جاءت بدرجة متوسطة وكان ترتيبها تنازليًا علي النحو التالي (الثقة المتبادلة ، والتحفيز وزيادة الدافعية، والتقويم الذاتي ، والمشاركة الفعالة ، والشفافية التربوية).

(٤)دراسة (محمود عطا محمد علي مسيل و فيولا منير عبده منصور،٢٠١٦) [٣٧] : هدفت الدراسة إلي وضع تصور مقترح يمكن أن يسهم في تطوير المدارس الثانوية للمتفوقين بنظام(STEM)في مصر في ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية، واعتمدت الدراسة علي المنهج المقارن ، كما تم الاستعانة باستبانة موجهة الي معلمي طلاب المدرسة الثانوية للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بنين بمدينة السادس من أكتوبر، وتوصلت الدراسة للعديد من النتائج، الناتجة عن الدراسة الميدانية ومنها: ضعف الاهتمام من جانب لجنة اختيار وقبول الطلاب للنزاهة والشفافية عند إجراء المقابلات الشخصية للطلاب المتفوقين، وضعف تشجيع الجامعات ومراكز البحوث التربوية المصرية بعقد شراكة رسمية مع المدرسة الثانوية للمتفوقين لعلوم والتكنولوجيا بنين، وضعف الاهتمام بالأنشطة اللاصفية المتقدمة للطلاب بعد انتهاء اليوم الدراسي، حيث لا تراعي إدارة المدرسة توافر التجهيزات الملائمة لذلك .

(٥) دراسة (أشرف محمود أحمد محمود ،٢٠١٧) [٣٨] : هدفت الدراسة الي التعرف علي البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في

كل من الولايات المتحدة الامريكية وأستراليا وإمكانية الإفادة منها في مصر، واستخدمت الدراسة مدخل حل المشكلات (منهج براين هولمز في دراسة التربية المقارنة)، وتوصلت الدراسة للعديد ممن نقاط التشابه بين خبرتي دولتي المقارنة مثل : اهتمام القيادات السياسية بدولتي المقارنة بتعليم STEM ووضع الخطط الاستراتيجية للمدارس ولتعليم stem بصفة عامة وتنوع البرامج المقدمة لتنمية مدارس وطلاب STEM ، كما توصلت الدراسة للعديد من نقاط الاختلاف منها : انتشار تعليم STEM في الولايات المتحدة في وقت مبكر مقارنة بأستراليا ، واختلاف الجهات المسئولة والداعمة لبرامج تعليمSTEM في كل من الولايات المتحدة وأستراليا، والاستفادة من ذلك في وضع تصور مقترح للبرامج الداعمة لمعلمي وطلاب ومدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا المصرية في ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا .

(٦) دراسة (صلاح الدين محمد توفيق وأحمد عابد إبراهيم عبد المطلب،٢٠١٩) [٣٩] : هدفت الدراسة إلي رسم سيناريوهات محتملة لنجاح مدارس المتفوقين في العلوم و التكنولوجيا STEM في مصر، واستخدم البحث منهجية ستة سيجما في تشخيص واقع مدارسSTEM الثانوية في مصر؛ للوقوف علي المشكلات التي تواجه نجاح هذه التوعية من المدارس، واستخدم البحث أداة المقابلة المفتوحة مع مديري وبعض من طلاب ومعلمين وإخصائيين وأعضاء مجلس أمناء مدرستي أكتوبر للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والمعادي للمتفوقات في العلوم والتكنولوجيا ومسئولي مدارس STEM بديوان عام وزارة التربية والتعليم، كما استخدم البحث أيضًا أسلوب السيناريو، ولقد توصلت الدراسة إلي صياغة ثلاثة سيناريوهات بديلة أو محتملة لنجاح مدارس STEM في مصر.

(٧) دراسة (أية جمال عبد الله شرف الدين ، ٢٠٢٠)[٤٠]: هدفت هذه الدراسة إلي التوصل إلي أفضل الإجراءات المقترحة لتطوير مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر في ضوء الاستفادة من خبرتى استراليا و كوريا الجنوبية ، واستخدمت الدراسة المنهج المقارن ، وتوصلت الدراسة إلي العديد من النتائج منها : اعتماد استراليا وكوريا الجنوبية علي سياسات ومبادرات وطنية في مجال العلوم و التكنولوجيا والهندسية والرياضيات، كما وفرت مجموعة من الأنشطة والبرامج المركزية والممولة والبرامج الجامعية على مستوى عالمي، هذا بالإضافة إلى اهتمام استراليا وكوريا الجنوبية بتوفير

مصادر تمويل متنوعة لمبادرات مدارس STEM وزيادتها ، وتوزيع صور المشاركة من الجهات والمؤسسات ذات صلة ، وعقد الشركات مع مؤسسات المجتمع العامة والخاصة والصناعة والجامعات والمراكز البحثية .

الدراسات الأجنبية :

(١) دراسة (Hamada Ahmed Fahmy Ahmed El Farargy, 2016)[٤١] : هدفت الدراسة إلي التعرف علي طبيعة التعلم القائم علي المشروعات في مدرسة STEMالثانوية للبنين بمدينة السادس من أكتوبر، كما هدفت الدراسة إلي فهم كيف ينظر طلاب مدرسة STEM في السادس من أكتوبر إلي التعلم القائم علي المشروعات، وتم جمع البيانات وتحليلها من خلال بعض المحاور مثل : تصورات الطلاب حول التعلم القائم علي المشروعات ، والتعلم الطلابي، وتعاون الطلاب، وتوصلت الدراسة لبعض النتائج منها أن تطبيق التعلم القائم علي المشروعات يحسن من تعلم الطلاب للموضوعات المدمجة في مشروعاتهم .

(٢) دراسة (Hanna Ouda Khadri Ahmed, 2016) [٤٢] : هدفت الدراسة إلي اقتراح اتجاهات استراتيجية مستقبلية لتطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التعليم العالي في مصر كمحرك أساسي للاقتصاد الابتكارى ، وذلك من خلال تحليل مبادرات أكثر الدول نجاحًا في تعليم STEM ، واستخدمت الدراسة أكثر من منهجية في الدراسة منها : الاستبيان ، وتحليل الواقع باستخدام أسلوب SWOT ، وتوصلت الدراسة إلي العديد من النتائج منها: صياغة العديد من الدول تشريعات وسياسات وتوجيهات استراتيجية لتوفير إطار متماسك لتوفير لتعليم (STEM) ، بهدف تطوير سوق العمل في مجال العلوم و التكنولوجيا والهندسة والرياضيات لتطوير الاقتصاد الابتكارى ، كما توصلت الدراسة من خلال تحليل SWOT إلي العديد من نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات فيما يتعلق بتعليم STEM في التعليم العالي في مصر.

(٣) دراسة (Lamis Abdel Meguid , 2017)[٤٣] : هدفت الدراسة إلي تناول مبادرة (STEM) كخطوة سياسية اتخذتها الحكومة المصرية لتحسين نظام التعليم وإعداد أجيال المستقبل من المهنيين في هذه المجالات، واستخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة بالتطبيق علي مدرستي : مدرسة المتفوقين بالسادس من أكتوبر، ومدرسة المتفوقات في

المعادي، وتم جمع البيانات باستخدام المقابلات الشخصية وجهًا لوجه، بالإضافة إلي استعراض من بعض الوثائق ، وتوصلت الدراسة إلي تحديد بعض التحديات التي تمكن أن تهدد جودة واستمرارية مبادرة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مصر، والتي تتمثل في: الهيكل التشريعي البيروقراطي الشامل والمعقد والتحديات التي تتعلق بمعايير تصميم وتقييم المناهج ، وتدريب المعلمين ، والنقص في توافر التمويل .

(٤) دراسة (Mustafa Cevik & Esma Ozgunay , 2018) [٤٤] هدفت الدراسة إلي استكشاف وجهات نظر المعلمين في مجالات العلوم والرياضيات وتقنيات المعلومات، والتعرف على وجهة نظر مديرى المدارس ، واعتمد البحث علي نموذج مسح كمي ، وتم استخدام أدوات البيانات للحصول مباشرة علي أراء المعلمين حول تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM ، كما تم استخدام أدوات البيانات النوعية لفهم أراء المسئولين حول STEM والذين يعملون في هذه المدارس، وتوصلت الدراسة أن مجالات STEMأكثر فاعلية علي الطلاب ، كما أن المعلمين ليسوا مجهزين لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، كما أنهم بحاجة إلى تدريب أنفسهم علي تطبيق العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال المقررات والمناهج الدراسية .

(٥) دراسة (William & et . al , 2018) [٤٥]: هدفت الدراسة إلي التعرف على التصورات التعليمية لأربعة من مديري المدارس المتوسطة فيما يتعلق بتعليم STEM ، ولقد استخدمت الدراسة نهج دراسة الحالة ، وجاءت عينة الدراسة من أربعة مديرين من منطقة مدرسية واحده في ولاية كارولينا الشمالية، وتوصلت الدراسة إلي العديد من النتائج منها : أن هناك اختلافًا من تحديد ماهية تعليم STEM ، كما تتضح من مقابلات المديرين أن الملاحظات يمكن أن تختلف من شخص لآخر عندا استخدام نفس بروتوكول المراقبة والتدريب ، وأن هناك حاجة إلي مزيد من العمل؛ لتزويد جميع المعلمين بفعالية بالتغذية الراجعة اللازمة لتحقيق الأهداف المدرسية لمحو الأمية في مجالات (STEM) .

(٦) دراسة (Noemi Waight & Lorenda Chisolm & Stephen L. Jacobson , 2018)[٤٦]: هدفت الدراسة إلي التعرف علي دور قادة المدارس، وكيفية اتخاذهم قرارات بشأن تصميم وتطوير منهج STEM، وكيفية تطبيقه في الممارسة العملية وفي تجارب الطلاب في المقررات الدراسية المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة

والرياضيات ، وتوصلت الدراسة للعديد من النتائج :منها أكد قادة المدارس علي بعض الموضوعات أو القضايا التي تحدد أدوارهم ، والتي تتمثل فى الاهتمام بتطويع الطلاب وتسهيل فرص الوصول إلي الخبرات المجتمعية، وإعداد الطلاب للمساهمة في قضايا اقتصاد مجتمعهم ، وتوفير التنمية المهنية للمعلمين، ومعالجة قضايا الشئون الإدارية واللوجستية ، والاهتمام بإعداد الشباب لمهن STEM.

(٧) دراسة (Mohamed Ali ElNagdie , 2018) [٤٧]: هدفت الدراسة إلي تناول بعض القضايا الرئيسة مثل : تناول قضايا المساواة والحرية في تعليم STEM من خلال بعض الدراسات التي أجريت مع المعلمين في مدرستين ، ناشئتين في مجالات STEM في الغرب الأوسط للولايات المتحدة الأمريكية Midwest United States ، ودراسة عن خريجات مدرسة STEM للفتيات في مصر ومعلمي مدرسة STEM في مصر، واستخدمت الدراسة أسلوب دراسة الحالة، وتوصلت الدراسة إلي أن طبيعة هوية معلم STEM واضحة حيث يؤكد معلمي أمريكا أن تعليم STEM أداة قيمة لتحسين فرص التعلم للطلاب علي أساس منهج متكامل مع التركيز علي الانصاف والشمول ، كما ينظر المعلمون المصريون إلي تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من منظورين: باعتبارها أن تعليم STEM أداة تربوية لتسهيل تعلم المفاهيم المعقدة ، وكمبادرة لإصلاح نظام التعليم، ولإعداد الطلاب لسوق العمل.

(٨) دراسة (Mohamed ElNagdie & Gillian Roehrig , 2020) [٤٨] : هدفت هذه الدراسة إلي استكشاف التفاعل الديناميكي بين العوامل المختلفة المؤثرة لتطوير هوية معلمي STEM ، ولقد استخدمت الدراسة تصميم دراسة حالة شامل ومتعدد ، وتم الحصول علي بيانات هذه الدراسة من خلال : مقابلات شبة منظمة أو شبة مهيكلة أجريت مع سبعة معلمين بمدارس STEM المصرية ، وتحليل الوثائق وقرارات وزارة التربية والتعليم وتحليل التقارير الصادرة عن اتحاد التعليم للنهوض بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مصر ، وتوصلت الدراسة إلي العديد من النتائج منها : أن المعلمين قد خضعوا لعملية تحويل عميقة وتغير للعملية من مدرس تقليدي إلي معلمين بعقلية تقدمية، وفصول دراسية تتمحور حول ممارسات الطالب.

المحور الثاني: دراسات تتعلق بكفايات مدير المدرسة: تتنوع هذه الدراسات ما بين دراسات عربية ودراسات أجنبية ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

الدراسات العربية :

(١) دراسة (علي بن محمود السنانى ، ٢٠١٣)[٤٩] : هدفت الدراسة إلي تحقيق رئيس هو تحديد أهم الكفايات المهنية اللازم توافرها لدي مديري المدارس بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر خبراء الإدارة التربوية بالوزارة ، ولتحقيق هدف البحث استخدام المنهج الوصفي التحليلي ، كما استخدمت الدراسة استبانة ؛ للتعرف علي أراء الخبراء في مجال الإدارة التربوية حول درجة أهمية الكفايات المهنية اللازمة لمديري التعليم العام بالمملكة العربية السعودية ،وتوصلت الدراسة إلي العديد من النتائج منها : من السمات المهنية الأساسية لمدير المدرسة : القدرة علي التفكير الذاتي وعلي اتخاذ قرارات مبتكرة ، كما تهدف الكفاية التعليمية إلي إحداث التغيرات في أداء المدرسة .

(٢) دراسة (عروب أحمد القطان ، ٢٠١٦) [٥٠]: هدفت الدراسة إلي تحديد أهم الكفايات اللازمة لمديري مدارس التعليم العام بدولة الكويت للعمل القيادي التربوي، وتحديد أهم الوسائل التي يمكن من خلالها تنمية الكفايات القيادية للقيام بالدور المطلوب، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، واعتمدت على استبيانه كأداة لمجمع البيانات، وتوصلت الدراسة للعديد من النتائج منها : تنوع الكفايات اللازمة لمديري مدارس التعليم العام للعمل القيادي والتربوي ومنها: الكفايات الشخصية الذاتية ، وكفايات التعاون مع المجتمع المحلي ، وكفايات إدارة الوقت والاجتماعات ، وكفايات التخطيط الاستراتيجي، كما توصلت الدراسة إلي بعض الوسائل التي يمكن من خلالها تنمية الكفايات القيادية لدي مديري مدارس التعليم العام ،مثل تبادل الزيارات بين المديرين للاستفادة خبرتهم القيادية.

الدراسات الأجنبية :

(١) دراسة (Nwigi . G.u.& Osuji C.U., 2014) [٥١] : هدفت الدراسة إلي تناول المشكلات التي تواجه الكفايات الإدارية للمدير في المدارس الثانوية في نيجيريا ، وتوصلت الدراسة إلي بعض النتائج التي تتعلق بالتحدي الذي يواجه الكفايات الإدارية للمديرين وتتمثل هذه التحديات: القصور في كفاية المرافق، والقصور في توافر مواد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، والعوامل السياسية فمعظم الولايات في نيجيريا تعين

فقط المديرون من السكان الأصليين حتي عندما يكون السكان غير الأصليين مؤهلين ومدربين تدريبًا مهنيًا في إدارة المدرسة، أوصت الدراسة بما يلي: تعيين مديري مدارس مؤهلين و مدربين تدريبًا مهنيًا، وتوفير مواد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جميع المدارس الثانوية لتعزيز فعالية المدير، وتوفير التدريب على القيادة ؛ لتحديث مهاراتهم وإمدادهم بكفاءات عالية.

(٢) دراسة (Robin Jacob & et. al . ,2014) [٥٢] ، هدفت الدراسة إلى فحص تأثير برنامج ماكريل للقيادة المتوازنة على جوانب القيادة والكفايات الخاصة بمدير المدرسة ، واستخدام الباحثون المنهج الوصفى من خلال تطبيق استبيان على عينة من مديرى المدارس والمعلمين بمدارس بشمال ولاية ميتشجان بالولايات المتحدة ثم الاسترشاد بنتائج الاستبيان عند تطبيق المنهج التجريبى المتمثل في برنامج ماكريل للقيادة المتوازنة على مديرى هذه المدارس ، ولقد توصلت الدراسة للعديد من النتائج منها : وجود فروق ذات إحصائية بين القياسات البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في متغيرات نمط قيادة المدير والكفايات المهنية للمدير ومستوى انجاز الطلاب لصالح المجموعة التجريبية .

(٣) دراسة: (Kovit Vajarintarangoon & et. al,2019) [٥٣] ، هدفت الدراسة إلى دراسة الوضع الحالي لإدارة المدرسة باستخدام مجتمع التعلم مع تطوير التعلم المهنى لمديرى المدرسة ومتابعة الممارسة التعاونية بين زملاء المدرسة والإداريين داخل مجتمع التعلم في مقاطعة بوريرام ، واعتمدت الدراسة على جلسات مقابلة مركزة ، واستبيانات للمقابلات الجماعية وملاحظة التعلم المهنى داخل المدرسة ، وتوصلت الدراسة للعديد من النتائج منها: تعدد المشكلات بمقاطعة بوريرام ، مثل: عدم كفاية العمل التعاونى والدعم الأكاديمى والظروف الداعمة لبيئة آمنة ، وتوفير بيئة تدعم التعلم بشكل تعاونى ، واحترام الفروق الفردية ، وتطوير علاقات جماعية للتخطيط ومتابعة عملية الإشراف من خلال تخطيط العمل الذى يدعم العمل التعاونى بين زملاء المدرسة ونموذج تطوير الكفايات لمديرى المدارس في مقاطعة بوريرام .

التعليق على الدراسات السابقة:

تتشابه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في اهتمامها بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، ومن ثم يمكن الاستفادة من الدراسات السابقة في الإلمام بطبيعة تعليم (STEM) ، من حيث المفهوم والأهداف والأهمية وعوامل نجاحه ، وأهم المشكلات التي يعانى منها تعليم STEM كما تتشابه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في الاعتماد على خبرة الولايات المتحدة الأمريكية ، ولكن تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في التركيز على مديرى مدارس STEM والاهتمام بالتعرف على أهم مسئولياته ، والكفايات اللازمة له ؛ حتى يتمكن من أداء مسئولياته ، كما تهتم الدراسة الحالية بالتعرف على الآليات التي اعتمدت عليها الولايات المتحدة الأمريكية في دعم كفايات مديرى مدارس STEM والاستفادة منها بمصر.

خطوات الدراسة :

تسير الدراسة الحالية وفق الخطوات الآتية:

- الخطوة الأولى: الإطار العام للدراسة : ويتضمن ذلك مقدمة الدراسة ومشكلتها وأهدافها وأهميتها ومنهجها ، وحدودها ، ومصطلحاتها ، والدراسات السابقة ، وخطوات الدراسة .
- الخطوة الثانية : تتضمن الإطار النظرى لتعليم STEM كما ورد في الأدبيات التربوية المعاصرة .
- الخطوة الثالثة : تتضمن الإطار النظرى لكفايات مديرى مدارسSTEM كما وردت في الأدبيات التربوية المعاصرة .
- الخطوة الرابعة : تتناول أبرز الملامح المميزة لخبرة الولايات المتحدة الأمريكية في دعم كفايات مديرى مدارس STEM في ضوء السياق الثقافى .
- الخطوة الخامسة : تتضمن عرض أهم الجهود المصرية المبذولة في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM في ضوء السياق الثقافى.
- الخطوة السادسة : تتضمن التحليل المقارن بين خبرة الولايات المتحدة الأمريكية ومصر في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM.
- الخطوة السابعة : تتضمن بعض الآليات المقترحة التي تسهم في دعم كفايات مديرى مدارس STEM في مصر بالاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية.

الخطوة الثانية : تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) – إطارًا نظريًا :

يمكن تناول تعليم STEM كما ورد في الأدبيات المعاصرة من خلال المحاور الآتية:

أولًا : مفهوم تعليم STEM : يمكن توضيح ذلك فيما يلى:

يمكن تعريف تعليم STEM بأنه : نظام تعليمي قائم على المعايير، حيث يدمج الرياضيات والعلوم والمحتوى التكنولوجي والهندسي في نهج متكامل ديناميكي وسلس(٥٤).

كما يعرف بأنه : طريقة تعليم وتعلم تدمج بين محتوى ومهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، ويسعى إلى توفير الفرص للطلاب ليكونوا مبتكرين ومخترعين وواثقين من أنفسهم وأن يكونوا مفكرين ومنطقيين ومتعلمين من الناحية التكنولوجية (٥٥) .

ويعرف أيضًا بأنه : نهج متكامل لإزالة الحواجز بين تخصصاته والتعامل معها كعلم واحد ؛ لمساعدة الطالب على نقل التعلم إلى العالم الحقيقي ؛ حتى يمكن للطالب اقتراح حلولًا جديدة للمشكلات متعددة الأبعاد تقوم على مبادئ وأساسيات مجالات STEM ، وتنفيذ استراتيجيات التدريس مثل التعلم القائم على المشروعات وحل المشكلات وغيرها من الاستراتيجيات التي تتوافق مع منهج STEM ، وإشراكهم في التدريس والمناقشات في الفصول الدراسية وخارجها من ميادين العالم الحقيقي (٥٦).

كما يمكن تعريفه بأنه: استخدام العلوم والمعرفة الرياضية والتقنية الهندسية؛ لحل المشكلات اليومية أو المجتمعية مما يجعل تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أكثر فائدة وسياقًا (٥٧).

ويعرف أيضًا بأنه : مجموعة من التخصصات المتداخلة والمهارات المطلوبة والتعليم والتدريب المتعلق بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، والتي لا تهدف فقط إلى تطوير الخبرة والقدرة في كل مجال على حدة، ولكن أيضا لتطوير القدرة على العمل عبر التخصصات، وإنتاج معارف وأفكار جديدة من خلال التعلم متعدد التخصصات (٥٨).

واستنادًا لما سبق ذكره من تعريفات يمكن توضيح المكونات المختلفة المكونة لتعليم STEM ودورها في تدعيم قدرات الطلاب فيما يلي: (٥٩)

– العلوم : والتي تمكن الطلاب من تطوير اهتمامهم وفهمهم للعالم المادي والفيزيائي، وتطوير مهارات التعاون والبحث والاستقصاء النقدي والتجريب والاستكشاف والاكتشاف .

– التكنولوجيا: وهي ما يتم إنتاجه من خلال المعرفة العلمية والرياضية على النشاط البشري .
– الهندسة: وهي طريقة تطبيق المعرفة العلمية والرياضية على النشاط البشري .
– الرياضيات: والتي تهدف إلى تزويد الطلاب بالمهارات والأساليب اللازمة لتفسير وتحليل المعلومات ، وتبسيط المشكلات وحلها.

ثانيًا: أهداف تعليم STEM، والمبادئ التي يرتكز عليها:

تتنوع الأهداف التي يمكن تحقيقها من خلال تعليم STEM، ومن أهم هذه الأهداف ما يلي:

(١) تعزيز وتضافر الجهود؛ لتزويد الطلاب بأساس نظري قوي يمكنهم من اقتراح حلول مبتكرة لمشكلات المجتمع والعالم [٦٠].

(٢) محو الأمية العامة (العلمية – التقنية) ، وهذا الهدف موجه إلى جميع الأفراد في حياتهم اليومية، والذي ينطوي على فهم علمي أساسي للظواهر، واستخدام التكنولوجيا اليومية، ويتم تدريس هذا بشكل مثالي من خلال تعليم STEM متعدد التخصصات المتكامل باستخدام أمثلة واقعية من خلال حل المشكلات والتعلم القائم على الاستفسار، كما يهدف تعليم STEM إلى تدعيم القدرات الخاصة بالوظيفة، وينطبق هذا الهدف على العمال المدربين بشكل خاص في مجالات العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، ويشمل هذا المهارات الخاصة بتخصصات STEM لتحسين المشروعات العلمية والتقنية المعقدة[٦١].

(٣) تدريب الأفراد لتلبية احتياجات القوى العاملة في القرن الحادي والعشرين، وأن يعمل الطلاب على إيجاد حلول للمشكلات المعقدة والمشكلات العالمية، وتحسين مواقفهم الواقعية، كما يهدف تعليم STEM إلى تطوير مهارات الأفراد في ظل تغيرات القرن الحادي والعشرين، حيث تسهم هذه المهارات في توفير فهمًا عميقًا وذا مغزى، مما يؤدي إلى نقل المعرفة بين تخصصات STEM المختلفة [٦٢].

(٤) تحسين كفاءة مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لجميع الطلاب بغض النظر عن اهتمامهم بمتابعة (STEM) كمهنة أو مجال للدراسة ، حيث يعد تطوير مهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عنصر أساسي في الابتكار ونمو الإنتاجية وهي بدورها ضرورية لتحسين مستويات المعيشة [٦٣].

(٥) تزويد الطلاب بالخبرة ومهارات البحث التطبيقي في مجالات ذات أهمية وهى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، هذا بالإضافة إلى تطوير الطلاب ليكونوا مبتكرين في حل المشكلات، وبناء مجتمع تعلم قابل للتحدي يختبر الطلاب فيه العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال مجموعة متنوعة من التخصصات، والانخراط في الابتكار والتفكير وحل المشكلات أثناء النظر في القضايا البيئية والاجتماعية التي تواجه الأجيال الحالية والمستقبلية، كما يهدف تعليم STEM إلى إعداد الطلاب للعالم ، والتعاون حول قضايا العالم الحقيقي في عصر العولمة [٦٤].

(٦) تطوير أساس معرفي قوي للطلاب، وتعزيز اهتماماتهم في العلوم والتكنولوجيا والرياضيات؛ لتعزيز قدرتهم على دمج وتطبيق المعارف والمهارات لحل المشكلات ولتعزيز الابتكار وروح المبادرة كما هو مطلوب في القرن الحادي والعشرين، بحيث يكون الطلاب مهيئين بشكل أفضل لإجراء مزيد من الدراسات والمهن في مواجهة التغيرات والتحديات في العالم المعاصر [٦٥].

ويتطلب تحقيق الأهداف السابقة تطوير قاعدة معرفية قوية بين الطلاب، وتعزيز اهتماماتهم في العلوم والتكنولوجيا والرياضيات، وتعزيز قدرة الطلاب على دمج وتطبيق المعارف والمهارات، وتنمية مهارات الإبداع والتعاون وحل المشكلات لدى الطلاب، وكذلك تعزيز الشراكات مع أصحاب المصلحة في المجتمع، وتطوير المواهب، والخبراء في المجالات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار STEM ، ويتطلب ذلك الاعتماد على بعض الاستراتيجيات والتي تتمثل فيما يلي: تجديد مناهج تعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات، وإثراء أنشطة التعلم للطلاب ، وتوفير مصادر التعليم والتعلم ، وتعزيز التنمية المهنية للمدارس والمعلمين ، وتعزيز الشراكات مع أصحاب المصلحة الرئيسة في المجتمع ، ومراجعة ونشر الممارسات الجيدة [٦٦].

بالإضافة لما سبق، تتنوع المبادئ التي يرتكز عليها تعليم STEM ويمكن إجمالها فيما يلي:[٦٧]

(١) يهتم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بتدعيم فضول المتعلمين؛ للمشاركة في حل مشكلات العالم الحقيقي واتخاذ خيارات وظيفية مستنيرة، وتتبلور ملامح هذا المبدأ في النقاط الآتية:

أ– يشجع تعليم STEM المتعلمين على أن يكونوا فضوليين بشأن العالم الذي يعيشون فيه.

ب– أن يكون تعليم STEM وثيق الصلة بالقضايا التي تواجه المجتمع.

ج– على المتعلمين تطوير المهارات؛ لتمكينهم من أن يكونوا مواطنين فاعلين، وضمان الرفاهية الشخصية، والتفاعل مع الاتصالات الحديثة ووسائل الإعلام بطريقة نقدية واتخاذ خيارات مدروسة وأخلاقية.

د– أن يكون تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لجميع المتعلمين من جميع الخلفيات.

هـ– تمكين المتعلمين من اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن الوظائف المتعلقة بمجالات STEM.

(٢) تعليم STEM تعليم متعدد التخصصات بما يمكن المتعلمين من بناء وتطبيق المعرفة وتعميق الفهم، وتطوير مهارات التفكير الإبداعي والنقدي ضمن سياقات حقيقية ، وتتبلور ملامح هذا المبدأ فيما يلي:

أ– أن يعمق تعليم STEM الفهم النظري والاهتمام عبر المجالات متعددة التخصصات بما يسمح للمتعلمين معالجة القضايا العالمية والمجتمعية.

ب– أن يحصل المتعلمون على فرص لاستكشاف المفاهيم والمشاركة في حل المشكلات مع تطوير معارفهم ومهاراتهم.

(٣) يجسد تعليم STEM الإبداع والفن والتصميم، وتتبلور ملامح هذا المبدأ فيما يلي:

أ– أن يوفر للمتعلمين فرصًا لمهام العالم الحقيقى والمهام القائمة على الاستفسار.

ب– أن يحصل المتعلمون على فرصة للتصميم والإبداع والإنشاء.

ج– استكشاف وتجربة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .

يتضح مما سبق تنوع أهداف تعليم STEM وشمولها ، حيث يهدف إلى توفير أساس معرفي قوى لجميع الطلاب دون تمييز وتدعيم اهتماماتهم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، ولتعزيز روح الابتكار والمبادرة والتفكير النقدي لدى الطلاب بما يسهم في إعداد الطلاب للاستفادة من الفرص المتاحة في هذه المجالات ، وبناء وعى مجتمعي واسع النطاق حول مهن STEM ومن ثم تأهيلهم للحصول على المهن المرتبطة بهذه المجالات وإعدادهم للمهن المستقبلية ، والتي تعد ضرورة ملحة للتقدم الاقتصادي وتعزيز قدرة المجتمعات على المنافسة العالمية .

ثالثًا: أهمية تعليم STEM:

تتبلور أهمية تعليم **STEM** فيما يحققه من فوائد وآثار إيجابية للفرد والمنظومة التعليمية والمجتمع، ويمكن إبراز ذلك فيما يلي:

(١) توفير علماء وتقنيين ومهندسين ورياضيين لديهم القدرة على الابتكار، كما يجعل تعليم **STEM** الطلاب على استعداد للحصول على وظائف **STEM** المختلفة : مثل مهندسى الفضاء، والهندسة، والطب الحيوي والكيميائي والمدني ومهندسى الشبكات ، ومن ثم يعد نظام **STEM** أمرًا أساسيًا لقوة الدولة في تصنيع منتجات متفوقة ، كما يعد تعليم (STEM) محركًا أساسيًا للاقتصاد الابتكارى، فالابتكارات فى المستقبل لا تحتاج إلى مبتكرين لمهارات تخصص معين بل يحتاجون إلى فرق من المتعاونين الذين يمكنهم مزج العديد من المهارات والآراء ولا يقتصر هذا التعاون على الأنشطة المشتركة بين العلماء والمهندسين فحسب بل يشمل أيضا المتخصصين في الأعمال والصناعة، ومن ثم يعمل الاقتصاد الابتكارى مع العاملين ورجال الأعمال الذين يتمتعون بمهارات الإبداع والتفكير النقدي والذين يتمتعون بالقدرات الفنية والتكنولوجية [٦٨].

(٢) يمكن من خلال تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات **STEM** تدعيم مجموعة من المهارات التي يمكن استخدامها في مجالات الحياة اليومية مثل: حل المشكلات، والتفكير الناقد، والمهارات الإبداعية، والتوجيه الذاتي، ومحو الأمية التكنولوجية، والعمل الجماعي، والتعاون، حيث يعتبر تعليم **STEM** وسيلة لدمج مجموعة متنوعة من الموضوعات في منهج متكامل [٦٩].

(٣) توفر ممارسات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات **STEM** سياقًا وإطارًا لتنظيم مفاهيم مجردة للعلوم والرياضيات، وتشجيع الطلاب على بناء المعرفة السياقية ، وتوفير فرص التفكير للربط بين التفكير والعمل، وتنمية قدرات الطلاب لتعزيز التوجيه الذاتي، ولتدعيم مهارات التعلم مدى الحياة، وتوفير فرص التعلم التجريبية والحقيقية لتطبيق النظرية في العالم الحقيقي[٧٠].

(٤) تمكين الطلاب من الاندماج أو الانخراط في مهام التعلم التي تتجاوز المهارات المعرفية منخفضة المستوى، وتحفيزهم على تطبيق مهارات التفكير عالية المستوى التي تساعد على تحقيق النجاح خلال تجارب تعليم **STEM**، كما يسهم تعليم **STEM** الفعال في

تحفيز الطلاب على المشاركة في وظائف مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المستقبل، كما يعزز من مهارات الطلاب المطلوبة للقرن الحادي والعشرين، مثل: القدرة على التكيف، والتواصل بشكل فعال، والتأمل في القدرات والإنجازات، والتفكير بطرق منهجية [٧١].

(٥) يعد تعليم STEM أداة لإعداد الطلاب للكليات ولمهن المستقبل، حيث يمكن من خلال تعليم STEM تدعيم مجموعة كبيرة من المهارات التي يحتاجها الطلاب لاحقا في الحياة، وتعد هذه المهارات مكونات ضرورية في المنهج لإعداد الطلاب للكلية وللمهن المختلفة ، ووفقا لمنظمة الشراكة من أجل تعلم القرن الحادي والعشرين (P21) partnership for 21st century learning) ، وهي منظمة وطنية لا تبغي الربح وتدافع عن مهارات الحادي والعشرين في الفصل الدراسي، حيث تشمل هذه المهارات عدة عناصر أساسية وهي مقسمة إلى بعض المهارات والتي تتمثل في التفكير النقدي، والتعاون، والتواصل، والإبداع، فمن خلال برامج تعليم STEM تتعلم الطلاب المهارات السابقة من بين مجموعة كبيرة من المهارات المفيدة الأخرى[٧٢].

(٦) يقوم تعليم STEM بدور رئيس في التنمية المهنية للمعلم، وفى تحسين أداء الطلاب في مجالات STEM وفي الارتقاء بأدائهم ، ويمكن إجمال ملامح هذا الدور فيما يلي: [٧٣]

أ– تتيح مدارس STEM الفرصة والوقت الكافي للمعلمين لحضور الدورات التدريبية وورش العمل مما يساعد على النمو المهني للمعلم.

ب– توفر مدارس STEM بيئة داعمة لجميع العاملين (بما في ذلك المعلم)، وإشراكهم في عملية التخطيط الاستراتيجي للمدرسة، هذا بالإضافة إلى تدعيم المشاركة والدافعية لدى المعلمين في هذه المدارس.

ج– إن طريقة التعلم القائم على المشروعات في مدارس STEM، واشتراك الطلاب في المسابقات العلمية تولد لديهم الرغبة للعمل بوظائف ذات صلة بالتخصصات العلمية والتقنية مستقبلًا.

د– تركز مدارس STEM على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب.

هـ– ترتكز مدارس STEM على مبدأ التعلم المتمركز حول الطالب، حيث يتعلم الطلاب من خلال البحث والتقصي وأسلوب حل المشكلات المستمدة من واقعهم أو مجتمعهم.

و– تقدم المدارس الفرصة للطلاب للمشاركة بالأنشطة الملائمة لاهتماماتهم وميولهم، هذا بالإضافة إلى اكتساب مهارات البحث العلمي، وتدعيم الاتجاهات الإيجابية نحو القيام بها.

(٧) يسهم تعليم STEM في تزويد الدول بثلاثة أنواع من رأس المال الفكري، مثل: العلماء والمهندسين الذين سيواصلون البحث والتطوير، العمال المهرة تكنولوجيا، والقادرون على التعامل مع المطالب الحديثة من قوة عاملة علمية وذات تكنولوجيا عالية، هذا بالإضافة إلى المثقفين علميًا والمواطنين الذين يتخذون قرارات ذكية بشأن السياسة العامة، وفهم العالم من حولهم [٧٤].

يتضح مما سبق ما يقدمه تعليم STEM من فائدة للفرد والمنظومة التعليمية والمجتمع ، حيث يمكن من خلال تعليم STEM إكساب الطلاب العديد من مهارات القرن الحادى والعشرين، وتزويدهم بالمعارف المهارات التي تمكنهم من النجاح والتميز في العصر الحديث ، وتأهيل الطلاب للنمو في عالم يتزايد فيه تأثير العلوم والتكنولوجيا الحديثة ومن ثم تدريبهم على مواجهة التحديات الكبرى التي تسود العالم ، وذلك بما يوفره تعليم STEM من العلماء والخبراء والمبتكرين، وتعزيز بعض المهارات التي يمكن توظيفها في كافة مجالات الحياة اليومية مثل : التفكير خارج الصندوق ، والمهارات الإبداعية ، والعمل التعاونى والجماعى ، مما يسهم في الارتقاء بالمجتمع وتحسين نوعية الحياة في المجتمعات وتلبية كافة متطلبات الاقتصاد المعرفى .

رابعًا : عوامل نجاح تعليم STEM :

يتطلب نجاح تعليم STEM توافر بعض العوامل والتي تتمثل فيما يلي:

(١) الاهتمام بإعداد معلم مدارس STEM وتنميته مهنيًا؛ لتوفير معلمين مؤهلين في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ويتم ذلك من خلال البرامج الجامعية التي توفر برامج لتدريب معلمي STEM ، كما تقدم منظمات مثل (Hood college) الفرصة لمعلم مدرسة STEM ليصبح معتمدًا في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، كما يمكن لواضعي السياسيات إنشاء برامج تقوم بوضع وتنفيذ الشهادات الخاصة بالمهندسين والتقنيين المهنيين الذين ينتقلون إلى برامج التدريس، وتوفير الدعم المالي لخريجي STEM للحصول على شهادة المعلم، وزيادة مقررات STEM

في تدريب المعلمين قبل الخدمة، وتوفير التنمية المهنية أثناء الخدمة والتي تركز على مناهج مجالات STEM [٧٥].

وفي إطار ذلك تتنوع الإجراءات التي تسهم في تدعيم قدرات معلمي STEM، والتي تتمثل فى مطالبة المعلمين المرشحين بأخذ المزيد من الدورات، وتزويدهم بفرص كافية للتعرف على المناهج الدراسية في منطقتهم المحلية ، والتركيز على تنمية قدراتهم على تدريس مادة معينة ، وهيكلة البرنامج حول المهام الملموسة التي يقوم بها المعلمون في تعليم وتقييم طلابهم وفي مراقبتهم والتأمل في ممارستهم ، وإتاحة الوقت الكافي للمعلمين للمشاركة في برنامج تطوير المعلمين [٧٦] .

ونظرًا لأهمية التنمية المهنية لمعلمى STEM أكدت ولاية تينيسي من خلال خطتها الاستراتيجية لتعليم STEM على بعض الإجراءات التي تسهم في الارتقاء بمستوى المعلمين في مجالات STEM، ومن أهم هذه الإجراءات : توفير ودعم تمويل ثابت للتنمية المهنية عالية الجودة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وتبني مبادئ توجيهية للتنمية المهنية في مجالات STEM ويتطلب ذلك توفير معيار قوى للتنمية المهنية الذي يدعم مبادرة STEM بصورة متكاملة ، وتنفيذ نظام المراجعات الدورية المرتبطة بممارسات التنمية المهنية ومراقبة الفعاليات المرتبطة بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات [٧٧].

(٢) توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: حيث يحقق الاستخدام الأمثل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال تعليم STEM العديد من الفوائد والآثار الإيجابية ، والتي يمكن إجمالها فيما يلي: [٧٨]

أ– تعزيز التواصل بين المعلمين ، وتدعيم تدريب المعلمين، واستخدام الندوات والحلقات النقاشية لهذا الغرض ، وتحسين طرق التدريس ومحتويات الدرس، وتفعيل التواصل بين المعلم والطالب.

ب– التطوير الأكاديمي للطلاب ، وتحسين موقف الطلاب ، وتحسين معدل حضورهم .

ج– تحسين مهارات الطلاب في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

د– تفعيل التواصل بين المعلمين وأولياء أمور الطلاب ، ومن ثم تحسين تبادل المعلومات بين المعلمين وأولياء الأمور ، وتفعيل التبادل مع المدارس الأخرى.

يتضح مما سبق تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على المعلم والطلاب وأولياء الأمور.

(٣) توافر القيادة المتميزة والقادرة على تحقيق أهداف تعليم STEM: ولهذا فمن الضروري تنمية القيادة لدى العاملين وخاصة مديري مدارس STEM ؛ بهدف زيادة قدرة الأفراد على الاندماج في سلوكيات القيادة، ولهذا تتطلب القيادة الفعالة تطوير بعض الكفايات مثل: الوعي الاجتماعي، والتواصل، وإدارة الصراع، بالإضافة إلى الكفايات الشخصية مثل: القدرة على التكيف، والتنظيم العاطفي، والمبادرة الشخصية، بالإضافة إلى اكتساب الفهم لمفاهيم القيادة والعمل الجماعي والمهنية(٧٩).

ولهذا يمكن أن يوفر الالتزام من قبل مدير المدرسة لدمج التعليم المرتبط بالحياة المهنية في تعليم STEM سياقًا خصبًا لتطوير فرص تعليم ممتعة وجذابة للطلاب في المدارس الثانوية، وعندما يحدد مديري المدارس بوضوح موضوعات STEM ومهن STEM كأولوية فمن المرجح أن يكون للمدارس مجموعة من الأنشطة التي تعمل من خلال مواد مختلفة ولجميع المجموعات ، كما يسمح نموذج القيادة المفوضة لقادة مدارس STEM في المدرسة بالعمل مع زملائهم في العمل ، وتوفير مجموعة واسعة من فرص التعلم الخاصة لطلابهم (٨٠).

ويتكامل مع سبق ضرورة الاهتمام بقادة المدارس، ويتطلب ذلك تعزيز القدرات المهنية لمديري المدارس وقادة المناهج والمعلمين في تنفيذ تعليم STEM بشكل كلي وفعال على مستوى المدرسة وذلك من خلال تنظيم ندوات لقادة المناهج لجميع المدارس، والاستمرار في تنظيم برامج التنمية المهنية للمديرين والمعلمين ؛ لتوفير الاستراتيجيات المناسبة لتعزيز قدرة الطلاب على التكامل بين التخصصات، وتطبيق المعرفة والمهارات، هذا بالإضافة إلى تنظيم الندوات وورش العمل حول إثراء المعلمين بأحدث المعارف في المجالات المتعلقة بـ STEM (٨١).

ونظرًا لأهمية دور مدير مدرسة STEM، يجب أن يكون لديه ما لا يقل عن سنة من الخبرة في التدريس في أحد مدارس STEM، وأن يتلقى أعضاء هيئة التدريس – ومنهم مدير المدرسة – التدريب الكافي للتعلم والتقييم القائم على المشروع ؛ حيث تعتبر القيادة هي مفتاح نجاح المدرسة ومفتاح جلب الثقة العالية وتحقيق التكلفة المنخفضة،

وتضمين صوت الطالب في القرارات المتعلقة بالمشروعات وسياسيات مجلس إدارة المدرسة والتخطيط الاستراتيجي [٨٢].

(٤) دعم القيادة السياسية وأصحاب المصلحة لتعليم STEM : يتطلب تعليم STEM توفير دعم منهجي من الوزارة ومن مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة المتهمين بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، حيث يتطلب نجاح تعليم (STEM) قيادة قوية ؛ لتعزيز الإبداع فى التعلم، ودعم نمو ثقافة علمية، وتعزيز الابتكار التكنولوجي، ويتم دعم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال إصلاحات التعليم المستمرة، لتوفيره للمتعلمين[٨٣].

(٥) توفير الدعم اللازم لمختلف عناصر المنظومة التعليمية من خلال استخدام أفضل الأساليب التكنولوجية ، وبناء مجتمعات التعلم، وتوفير أفضل الممارسات لتدريس مجالات STEM مثل: التعلم القائم على المشروعات والاستقصاء، وتبادل التعلم المهني لدعم المدارس والأنشطة المدرسية، ومواصلة دعم مدارس STEM ؛ للوصول إلى المتخصصين فى مجالات STEM، والربط بين المدرسة والصناعة والجامعة عن طريق إنشاء منتدي شراكات STEM ، هذا بالإضافة إلى زيادة الشراكات القائمة على المدرسة الفعالة لضمان المزيد من التنسيق لمبادرات رفع مستوي الوعي بأهمية تعليم STEM، وتقديم المشورة المهنية لكافة عناصر المنظومة التعليمية وأولياء الأمور[٨٤].

(٦) أن يراعي تعليم STEM بعض الاعتبارات للارتقاء بمستواه ، ومن هذه الاعتبارات ما يلي: [٨٥]

أ- تكامل التكنولوجيا والهندسة فى مناهج العلوم والرياضيات كحد أدني.

ب- توفير مناهج تعاونية للتعليم ، وربط الطلاب والمعلمين بمجالات STEM مع المهنيين.

ج- دمج استراتيجيات مثل التعلم القائم على المشروعات، وتوفير خبرات التعلم بشكل رسمي وغير رسمي ، ودمج التقنيات الملائمة لتعزيز التعلم.

د- تحقيق التوازن لمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال تقديم سياق مناسب للتعلم، ودمج محتوي مجالات STEM من خلال استراتيجيات مثل: التعلم القائم على المشروعات.

(٧) الشراكة المجتمعية: وفى إطار ذلك اهتمت ولاية تينسي –على سبيل المثال – من خلال خطتها الاستراتيجية لتعليم STEM ببعض الإجراءات التى تسهم فى تدعيم دور الشراكات المجتمعية فى مجالاتSTEM، ومن هذه الإجراءات ما يلى:(٨٦)

أ– الشراكة مع مؤسسات ما بعد المرحلة الثانوية ؛ لإنشاء سلسلة من مساراتSTEM بما يضمن لجميع الطلاب ما بعد المرحلة الثانوية أن يكونوا مستعدين للعمل ، ويتطلب تحقيق ذلك تحسين الشراكات القائمة وتطوير شراكات جديدة ؛ للتعاون في توفير مسارات مناسبة لتعليم STEM ، ولإعداد الطلاب للمهن المختلفة.

ب– توفير السياسات والتشريعات التى توفر حوافز لتوفير واستدامة الشراكات، وفرص التعلم المهني ، ويتطلب تحقيق ذلك : توفير برامج استكشاف وظيفي مثل: التعلم القائم على العمل والتدريب الداخلي والتدريب الخارجي ، وتصميم معارض الاستكشاف الوظيفي ، والتعاون مع المتاحف والمكتبات المحلية والمنظمات المجتمعية؛ لتوفير الخبرات خارج قاعات الدراسة.

ج– تنمية القدرة على تبادل المعلومات التى ترتبط بشراكات (STEM)؛ من أجل تتبع النتائج، ودعم إنشاء وتطوير الشراكات المختلفة ، ويتطلب تحقيق ذلك مشاركة الطلاب وأولياء الأمور والمعلمين ومنظمات المجتمع والشركات ، وتدعيم الشراكة بين الشركات المحلية ومراكز (STEM)؛ لتطوير العلاقة بين المدارس واحتياجات الشركات المحلية.

(٨) تنظيم العديد من البرامج ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ؛ لتعزيز الوعي المرتبط بمجالات (STEM)، ولهذا توجه العديد من الدول اهتمامها بذلك مثل دولة سنغافورة، حيث توفر سنغافورة – كنموذج وكمثال – من خلال مركز سنغافورة للعلوم بالتعاون مع (A*STAR)

Agency For Science Technology and Research العديد من البرامج المسئولة بشكل مباشر عن دعم مجالات (STEM) ويمكن إجمال هذه البرامج فيما يلي:(٨٧)

أ– اكتشف موارد العلوم: ويعد هذا البرنامج جزء من مشروع التوعية التعليمية، والذي يسهم فى إتاحة الموارد العلمية مثل: المجموعات والمعارض الصغيرة والملصقات التى يستخدمها المعلمون فى دروسهم، وأيام العلوم، ومعارض العلوم، والمعسكرات العلمية.

ب– مهرجان سنغافورة للعلوم: ويعد هذا المهرجان حدثًا سنويًا وطنيًا للاحتفال بديناميكية العلوم والهندسة والتكنولوجيا والطب الحيوي.

ج– معرض سنغافورة للعلوم والهندسة: ويعد هذا المعرض مفتوحًا لجميع طلاب المرحلة الثانوية وما قبل الجامعة بين (١٥–٢١) سنة، حيث يجب على المشاركين التقدم بمشاريع بحثية من برنامج البحوث العلمية، وبرنامج البحوث الهندسية والتكنولوجية، وبرنامج الإرشاد العلمي، وتغطي المشروعات جميع مجالات العلوم والهندسة.

د– جائزة سوني للإبداع العلمي (Sony Creative Science): وتهدف الجائزة إلى توفير الفرصة للطلاب للتعرف على العلوم خارج نطاق الفصول الدراسية بطريقة ممتعة.

ولهذا يمكن القول أن نجاح تعليم STEM يستند إلى العديد من العوامل التي تمثل ركائز أساسية لنجاحه ، ولهذا فمن الضرورى توافر هذه العوامل بصورة شاملة بحيث تغطى جميع العناصر المرتبطة بمنظومة تعليم STEM من حيث : اهتمام القيادة السياسية بتعليم STEM ، وصياغة الاستراتيجيات والتشريعات والقرارات اللازمة التي يمكن من خلالها الارتقاء بمنظومة تعليم STEM ، وتوفير القوى البشرية العاملة من خلال التنمية المهنية المستمرة لها ، وتوظيف التكنولوجيا الحديثة ، والتواصل مع المجتمع المحلى وأصحاب المصلحة ، وتوفير الحوافز المادية والمعنوية لأفضل الممارسات التعليمية والقيادية وللطلاب المتميزين في المسابقات الدولية ، ولهذا فإن التكامل بين هذه العوامل وتوجيه الاهتمام بها يسهم في توفير المناخ والبيئة الملائمة لنجاح تعليم STEM وتحقيق الأهداف المنشودة منه .

الخطوة الثالثة : كفايات مديري مدارس STEM – إطارًا نظريًا

يعتبر مدير المدرسة المسئول عن إدارة المدرسة والارتقاء بأدائها وأداء العاملين بها ، ونظرًا لأهمية الدور الذي يقوم به في المرحلة الثانوية وخاصة في مدارس STEM، يمكن تناول مديرى مدارس STEM من خلال المحاور الآتية :

أولًا : خصائص مديرى مدارس STEM :

يعتبر مدير المدرسة في مدارس STEM قائدًا تربويًا ، ومن ثم يمكن إجمال أهم خصائص مديرى مدارس STEM فيما يلى :

(١) تتنوع الخصائص التي ينبغي توافرها في مديرى المدارس بصفة عامة ، ومديرى مدارس STEM بصفة خاصة والتي تتمثل فيما يلي:(٨٨)

أ- المهارة في إدارة الموارد البشرية ، والمحافظة على النزاهة التنظيمية ، والمهارة في إقامة علاقات إنسانية فعالة مع المرؤوسين وغيرهم من النظراء المهنيين .

ب- اعتماد نهج علمي لجميع عمليات الإدارة ، والرغبة في تشجيع الأفكار المبتكرة والإبداعية ، وتبني دور استشاري، وتشجيع المساهمات في حل المشكلات، وأن يكون له كاريزما في التعبيرات الشفوية والسلوكية.

ج- النجاح في إدارة القضايا المالية ، وفي متابعة التطورات التكنولوجية ، وتدريب العاملين على تحديد أهداف قابلة للتحقيق بصورة جيدة.

د- أن يكون عادلًا في وضع القواعد وتطبيقها على العاملين و الطلاب والبيئة المدرسية ، وأن يكون لديه القدرة على تكيف المناهج ومراقبتها لاحتياجات الأجيال الحالية.

هـ- أن يتبنى نمط الإدارة القائمة على الأخلاق و القيم ، وأن يكون خبيرًا في نظريات و أساليب التحفيز.

و- أن يكون حساسًا للاحتياجات المحلية، وخبيرًا في إدارة الوقت ، وأن يتبنى الإدارة بالمساءلة والمحاسبية

ز- أن يكون لديه القدرة الكافية لوضع مؤشرات الأداء وتوضيحها لأصحاب المصلحة ، والوعي بالمهارات المختلفة؛ للتغلب على السلوكيات غير المرغوب فيها ، وأن يحترم التنوع .

(٢) وتشير إحدى الدراسات إلى تنوع الخصائص التي تميز القائد التربوى وخاصة مديرى مدارس STEM ، والتي تتمثل فيما يلي: (٨٩)

أ- القدرة على التخطيط للأنشطة المدرسية ، وتوفير المبادئ التوجيهية اللازمة ، حيث يساعد التخطيط القائد التربوي على توقع المشكلات والفرص والتفكير المستقبلي ، والمساهمة في فعالية الوظائف الإدارية الأخرى .

ب– احترام رغبات العاملين في المدرسة ، والاستجابة والرد على استفسارات العاملين في المدرسة ، كما يوفر التوجيه والمشورة للعاملين طوال الوقت، ويوفر التعليمات والتوجيهات للعاملين في المدرسة ، ويدعوهم للمشاركة في تطوير برامج التعليم .

ج– أن يكون لديه مهارات التواصل وإجراء اتصالات مع العاملين بالمدرسة ، كما أنه ليس سلبيًا ولكن استباقيًا.

د– تشجيع العمل الجماعي كفريق؛ حيث لا يتخذ القرارات بمفرده ولكن يسأل العاملين ويوافق على اقتراحاتهم.

هـ– يجذب العاملين في المدرسة ويحفزهم ليتعلموا ويعملوا بجد ، كما يحفز الطلاب بطئ التعلم ، ويكافئ العاملين الجادين والموهوبين .

(٣) ومن خصائص القائد التربوي ، والتي تمثل خصائص رئيسة لمديرى مدارس STEM ما يلي :[٩٠]

أ– القدرة على دعم شراكات مجتمعية متبادلة ، وتطوير مستوى الثقة في المدرسة ، وتوفير شعورًا بالشفافية ، والهدف المشترك مع أولياء الأمور والعاملين وأعضاء المجتمع والطلاب .

ب– القدرة على تمكين المعلمين وتنمية مهارات القيادة لديهم ، وأن يكون لديه رؤية وخطة واضحة ، وأن يكون قادرًا على التعبير بوضوح عن رؤية مدرسته وأهدافها ؛لأنها توفر التوجيه ليس لقائد الفريق ولكن لكل عضو في الفريق.

ج– الحماس لعملهم ؛ حيث يمتلك الأشخاص المتحمسون طاقة كبيرة يمكن أن تؤثر بشكل كبير على رضا المعلم والقيادة وعلى أداء الطلاب ، بالإضافة لما سبق التشجيع على المخاطرة بين المرؤوسين والزملاء من خلال توفير بيئة داعمة تكافئ ليس فقط الأفكار أو المبادرات الناجحة ، ولكن أيضا الجهد بغض النظر عن النتيجة .

يتضح مما سبق أهم الخصائص التي ينبغي أن يتحلى بها مديرى مدارس STEM؛ نظرًا لأهمية دورهم وتنوع المسئوليات الملقاة على عاتقهم ، حيث يحتل المدير قمة الهيكل التنظيمى للمدرسة ، ومن ثم يتحمل المسئولية الأكبر في قيادة كافة الأفراد والعاملين والإدارات داخل المدرسة وتوثيق الصلة بين المدرسة والمجتمع المحيط بها، ومن ثم يعتبر مدير المدرسة قائدًا تناط به مهام حيوية وخاصة مع الطبيعة المختلفة لفلسفة وأهداف

مدارس STEM ولاختلاف صفات الطلاب بها واعتمادها على مناهج دراسية وطرق تدريس مختلفة عن المناهج بصورتها التقليدية ، وغيرها من مكونات المنظومة التعليمية، والتي تتطلب ضرورة وجود قائدًا تربويًا وإداريًا ذات خصائص متميزة مختلفة تمكنه من القيام بدوره والارتقاء بمدارس STEM .

ثانيًا : المهارات اللازمة لمديري مدارس STEM:

تشير مهارات STEM إلى تلك المهارات التي يتوقع امتلاكها من قبل الأشخاص الحاصلين على شهادة على مستوى التعليم في مجالاتSTEM ، وتشمل هذه المهارات: القدرة على توفير وفهم وتحليل البيانات التجريبية بما في ذلك التحليل النقدي، وفهم المبادئ العلمية والرياضية ، والقدرة على تطبيق تقييم منهجي ونقدي للمشكلات المعقدة مع التركيز على حلها، والقدرة على توصيل القضايا العلمية لأصحاب المصلحة [٩١]، ومن ثم ينبغي أن يتوافر في مدير المدرسة بصفة عامة والمدير في مدارس STEM بصفة خاصة العديد من المهارات ، والتي تتمثل فيما يلي:

(١) مهارة الاتصال الفعال : نظرًا لأهمية الاتصال الفعال للقائد التربوي – مثل مديرى مدارسSTEM – فلابد من الالمام بالعوامل التي تزيد من فعالية مهارة الاتصال وتتمثل هذه العوامل في الوعى بقيمة المعلومات والبيانات، واختيار الوقت المناسب لتوجيه الرسالة ، والتحدث بطريقة مشوقة، وتجنب الإسهاب الزائد أو الإيجاز الشديد ، وضرب الأمثلة واستخدام وسائل الايضاح البصرية أو السمعية أو الرسوم التوضيحية أو النماذج[٩٢] .

(٢) مهارة إدارة ضغوط العمل : من الضروري المام القائد التربوي مثل مديرى مدارس STEM ببعض الأساليب لإدارة ضغوط العمل ، ومن أهم هذه الأساليب وخاصة على مستوى المؤسسة : استخدام أساليب الإدارة الحديثة ، وإدارة ثقافة المؤسسة؛ لتعزيز رضا الأفراد للخروج بثقافة جديدة ، وإقرار مبدأ مشاركة الفرد في وضع الخطط والسياسات الإدارية، وإعادة تقييم الوظائف لتكون أكثر استقلالية، والإشراف الفعال لتحقيق أهداف المؤسسة ورضا العاملين ، بالإضافة إلى مواجهة الصراع في بيئة العمل عن طريق توضيح الدور وتوفير الانسجام بين الأدوار بتحديد أهدافها ومهامها وإعادة توزيع المهام، وتوفير المناخ للتقويم بتحديد الغرض منه وتحديد معاييره [٩٣].

(٣) المهارات الفنية : والتي تتمثل في المهارات التي تتعلق بإنجاز المهام الإدارية المختلفة وتشمل مهارات : اتخاذ القرارات، والمتابعة ، والتخطيط ، والإشراف والتنظيم ، والمهارات التي تتعلق بمجال التدريس ، والإلمام بالاستراتيجيات التعليمية ، وتوفير طرق ابتكارية لتقويم تعلم الطلاب ، وإدارة المصادر والميزانيات والخطط الاستراتيجية بكفاءة ، والقدرة على اتخاذ القرارات [٩٤].

(٤) تتنوع المهارات التي ينبغي على مديرى مدارس STEM الإلمام بها ، ومن هذه المهارات المهارات اللازمة للقرن الحادي العشرين ، والتي تتمثل فيما يلي :[٩٥]

أ– طرق التفكير: ويتضمن ذلك الابتكار، والتفكير النقدي واتخاذ القرار ، والتعلم لتعلم ما وراء المعرفة .

ب– طرق العمل: ويتضمن ذلك محو الأمية المعلوماتية ، ومحو الأمية في مجال تكنولوجيا المعلومات.

ج– العيش في العالم : ويتضمن ذلك المواطنة المحلية والعالمية ، والحياة الوظيفية ، والمسئولية الشخصية والاجتماعية بما في الوعي الثقافي والكفاءة ، وتقييم التصميمات وإنتاج الأفكار الجديدة ، واقتراح الحلول الإبداعية ، كل هذه المهارات ضرورية ليصبح الفرد مفكرًا نقديًا مستقلًا .

وفي إطار تنوع المهارات اللازمة لمدير STEM يمكن تناول مثال لهذه المهارات ، فعلى سبيل المثال حددت مدرسة (Seymour College) بعض المهارات التي يجب توافرها في مديرى مدارس STEM فيما يلي :[٩٦]

- الالتزام القوى ، والطموحات العالية لأساليب مبتكرة للتدريس والتعليم في فصول STEM الدراسية.
- الخبرة في تصميم المقررات الرائدة ، وفي تطوير المناهج ، والتقييم .
- الاستعداد والقدرة على المساهمة في تطوير فريق قيادة المدرسة .
- فهم وممارسة التقييم وإعداد التقارير ، والالتزام بتطوير التقارير عبر الإنترنت وبصورة مستمرة .
- فهم الاتجاهات المستقبلية للتعليم بما في ذلك مهارات التعليم في القرن الحادي العشرين، واستخدام التكنولوجيا، والتعلم القائم على المشروعات .

وانطلاقًا من أهداف مدارس STEM وطبيعتها الخاصة ودورها للفرد والمجتمع ، واستنادًا لطبيعة عمل مديرى مدارس STEM، ولتنوع المسئوليات فإن هذا يفرض ضرورة امتلاك مديرى مدارس STEM العديد من المهارات التي تؤهلهم للقيام بمسئولياتهم ، كما أن الارتقاء بتعليم STEM وبأداء مديرى مدارس STEM يتطلب تنمية مهارات القوى العاملة بها بما يتوافق مع المهارات الضرورية للقرن الحادى والعشرين مما يسهم في مساعدة مديرى مدارس STEM من القيام بمختلف مسئولياتهم.

ثالثًا : مسئوليات مديرى مدارس STEM :

تتنوع المسئوليات التي يمكن أن يقوم بها القائد التربوي في المدرسة بصفة عامة ، وفي مدارس STEM بصفة خاصة، والتي تتمثل فيما يلي:

(١) تحديد الأهداف التعليمية للمدرسة ، والتأكد من توجيه الممارسة التعليمية نحو تحقيق هذه الأهداف ، هذا بالإضافة إلى مراقبة وتقييم المعلمين، واقتراح تعديلات لتحسين ممارسات التدريس ، وتحديد أو تشكيل التنمية المهنية للعاملين ، بالإضافة لما سبق يساعد في حل المشكلات التي قد تنشأ داخل الفصل الدراسي ، أو بين المعلمين ، والتواصل مع المجتمع وأولياء الأمور(٩٧).

(٢) تتنوع المسئوليات الرئيسة التي يمكن أن يقوم بها القائد التربوي مثل مديرى مدارس STEM، والتي تتمثل فيما يلي:(٩٨)

أ- تشكيل رؤية للنجاح الأكاديمي لجميع الطلاب على أساس معايير عالية ؛ حيث أن مديري المدارس مسئولون عن تأسيس رؤية على مستوى المدرسة للالتزام بالمعايير العالية ونجاح جميع الطلاب .

ب- توفير مناخ ملائم للتعليم ، ويشمل ذلك الاحترام لكل عضو في المجتمع المدرسي ، وبذل المزيد من الجهود لاشتراك الموظفين والطلاب في مجموعة متنوعة من الأنشطة على مستوى المدرسة ، هذا بالإضافة إلى اشراك أولياء الأمور والمجتمع في هذه الأنشطة .

ج- تدعيم القيادة في الآخرين ، بحيث يتولى المعلمون دورهم في تحقيق رؤية المدرسة ، ومن ثم يؤدي المديرون دورًا رئيسًا في تطوير مجتمع مهني للمعلمين الذين يرشدون بعضهم البعض في تحسين التعليم.

د– تحسين التدريس، لتمكين المعلمين من التدريس في أفضل حالتهم وتمكين الطلاب من التعلم إلى أقصى درجاتهم : حيث يعمل مديري المدارس الفعالين بلا كلل لتحسين التحصيل من خلال التركيز على جودة التعليم .

هـ– إدارة الاشخاص والبيانات والعمليات لتعزيز التحسين المدرسي .

(٣) تشير إحدى الأدبيات إلى تنوع مسئوليات القائد التربوي، والتي تعتبر مسئوليات أساسية لمديرى مدارس STEM بصفة خاصة ، ومن أهم هذه المسئوليات ما يلي:[٩٩]

(أ) دعم تقييم وتطوير جودة المعلم ، ولهذا يحتاج صانعو السياسات إلى تعزيز مسئولية القائد المدرسي في اتخاذ قرارات فيما يتعلق بالمناهج ، وتوفير التدريب لقادة المدارس على مراقبة وتقييم المعلمين ، وتعزيز دور قائد المدرسة في التنمية المهنية للمعلم، وتشجيع قادة المدارس على تعزيز العمل الجماعي بين المعلمين بشكل صريح.

(ب) دعم تحديد الأهداف والتقييم والمساءلة : وفي إطار ذلك يحتاج صانعو السياسات إلى تزويد قادة المدارس بسلطة تقديرية بشأن تحديد الاتجاه الاستراتيجي، وتعزيز قدرتهم على تطوير خطط مدرسية ، وتوفير الدعم وفرص التدريب لقادة المدارس؛ للتأكد من أن لديهم المعرفة والمهارات اللازمة لذلك ، وتشجيع قادة المدارس على توزيع المهام المتعلقة بالتقييم والمساءلة داخل المدارس من خلال تطوير مجموعة من الأشخاص الأكفاء.

(ج) تعزيز الاستراتيجية المالية للمدرسة وإدارة الموارد البشرية بها : لذلك فمن المهم التأكد من أن قادة المدارس مجهزون بشكل أفضل للاستخدام الاستراتيجي للموارد، ويتطلب ذلك: تعزيز مهارات الإدارة المالية لفرق القيادة المدرسية

(د) اعتماد تصور منهجي لمسئوليات القيادة وممارستها: حيث يحتاج صانعو السياسات إلى التأكد من أن قادة المدارس لديهم الوقت والقدرات والدعم الإداري والأدوات للمشاركة في أمور أخري في حدود مدرستهم، ويتطلب ذلك : تطوير الفرص لقادة المدارس للتعاون بنشاط مع محيط المدارس والمجتمع المحلي.

واستنادًا لما سبق ذكره ، يمكن توضيح المسئوليات التي يقوم بها مديرى مدارس STEM من خلال عرض نموذج لمدرسة من مدارس STEM في انجلترا وهي مدرسة :

South Hampstead–High School، ويمكن توضيح هذه المسئوليات استنادًا لبعض المجالات فيما يلي :(١٠٠)

- من حيث التوجه السياسي والاستراتيجي والتنمية: في إطار ذلك يقوم المدير بما يلي : المساهمة في صنع السياسات والتخطيط الاستراتيجي للمدرسة، وإعداد ومراقبة وتحديث خطط الإدارات السنوية بالتشاور مع الزملاء، وأخذ زمام المبادرة لضمان أن السياسات والاستراتيجيات المدرسية هي جزء لا يتجزأ من خطط العمل وخطط الإدارات.
- من حيث التدريس والتعلم ، في إطار ذلك يقوم المدير بما يلي:
  - تعزيز التميز في التدريس والتعلم؛ لضمان تطوير إمكانات جميع الطلاب ، وأن يكونوا مؤهلين للحياة بعد الدراسة .
  - التأكد من استخدام خطط العمل ومراجعتها وتعديلها ، وضمان تطوير المنهج بشكل فعال؛ لتلبية احتياجات جميع الطلاب .
  - المساهمة في الحياة الأوسع للمدرسة من خلال دعم وقيادة أيام النشاط والإنتاج المدرسي .
- من حيث التسويق والروابط الخارجية مثل المناسبات ، في إطار ذلك يقوم المدير بتشجيع التلاميذ بمجالات STEM ، والمساهمة في الترويج والتسويق الإيجابي للمدرسة .
- من حيث إدارة الموارد : في إطار ذلك يقوم بمراقبة الميزانية المخصصة للإدارة وترتيبات الشراء ؛ لضمان الكفاءة والاستخدام الفعال لجميع الموارد ، وتحديد احتياجات الموارد المستقبلية وتطلعاتها ، والنظر في تخطيط ومعالجة الميزانية المدرسية ، والتأكد من أن جميع الموارد مناسبة للغرض واستخدامها وفقًا لإرشادات الصحة والسلامة .
- من حيث المراقبة والتقييم والتقدير: في إطار ذلك يقوم المدير بالتأكد من أن التقدم الفردي للطالب يتم تقيمه وتسجيله والإبلاغ عنه بانتظام ، ومراقبة تقدم الطالب من خلال استخدام بيانات الأداء وبيانات معيارية ؛ لضمان أن تكون معايير التعلم عالية التحقق ولصيانتها .
- من حيث تدريب وتطوير الذات والآخرين: في إطار ذلك يقوم المدير بما يلي :
  - تحديد أهداف شخصية ، والقيام بالمسئولية عن التنمية المهنية المستمرة .

- أن يكون استباقيًا في تحديد الاحتياجات التدريبية ، والتأكد من استيفائها بشكل مناسب .
- تطوير التدريس والتعلم عبر مجالات STEM الأربعة بالتعاون مع رؤساء الأقسام الأربعة .
- العمل مع رؤساء مجالات STEM الأربعة ؛ لضمان أن تكون مخططات العمل ملهمة وفعالة .
- ضمان الجودة وتطوير المناهج الدراسية العادية عبر موضوعات STEM الأربعة، واستكشاف فرص الرحلات والمحاضرات والخبرات عبر المناهج .

يعكس ما سبق تنوع المسئوليات الملقاة على عاتق مديري مدارسSTEM ، وبالنظر في المسئوليات السابق ذكرها يتضح تنوعها وشمولها للعديد من المجالات منها ما يتعلق بالمنهج الدراسي وطرق التدريس، بالإضافة إلى دورهم في الإشراف على كافة العاملين بالمدرسة ، ومتابعة وتقييم أدائهم ، ومتابعة التحصيل الدراسي للطلاب ومتابعة سلوكياتهم ، وتوثيق الصلة بين المدرسة والمجتمع المحلى، وفى إطار كل مجال يقوم المدير بالعديد من المسئوليات ، التي تؤهله لحل المشكلات المعقدة بصورة مبتكرة والتكيف مع مختلف التغيرات التي تطرأ على البيئة المدرسية والمجتمع المحلى.

رابعًا: أنواع الكفايات اللازمة لمديرى مدارس STEM:

تتنوع الكفايات اللازمة لمديري مدارس STEM والتي تعد ضرورة ملحة لتأهيلهم لأداء مسئولياتهم على أكمل وجه ؛ حيث أن نجاح مدير المدرسة في عمله والوصول لدرجة عالية من التميز والاحتراف المهنى يتطلب امتلاك العديد من الكفايات مما يسهم في توفير المناخ الملائم لتحقيق فلسفة وأهداف مدارس STEM ، لهذا ظهرت محاولات عديدة لتحديد بعض الكفايات الخاصة بمديري المدارس بصفة عامة، ومديري مدارس STEM بصفة خاصة ، ويمكن توضيح فيما يلى:

(١) يشير بعض علماء الإدارة إلى أن الكفايات اللازمة لنجاح القادة في المؤسسات التربوية تنقسم إلى الكفايات الإدراكية ، والكفايات الإنسانية ، والكفايات الفنية ، ويمكن توضيح هذا التصنيف فيما يلي: (١٠١)

أ– الكفايات الإدراكية (ذهنية / تصويرية): وتتعلق هذه الكفايات بمدى كفاءة المدير وقدرته على رؤية مدرسته كنظام وفهمه للترابط بين أجزائه ونشاطاته ، وكذلك قدرة مدير المدرسة على إدراك شمولية العملية التربوية وفهم علاقات العاملين بالمدرسة وعلاقة المدرسة بالمجتمع المحلي ، هذا بالإضافة إلى ضرورة امتلاك مدير المدرسة تصورًا ذهنيًا وعقليًا للأمور المحيطة بالمدرسة والمتغيرات الداخلية والخارجية وأثرها على العمل المدرسي ، فضلًا عن ضرورة تمتع مدير المدرسة بمهارات عقلية أخرى كالذكاء والإبداع والتصرف السليم عند حل المشكلات التي تواجه المدرسة.

ب– الكفايات الإنسانية: تشير إلى قدرة مدير المدرسة على التفاعل الإيجابي مع المرؤوسين، وتنسيق جهودهم وتوفير روح التعاون والعمل الجماعي بينهم ؛ لما لذلك من أثر على روحهم المعنوية ، وإطلاق طاقاتهم وإبداعاتهم ، ومن أبرز الكفايات الإنسانية للقائد التربوي هي قدرته على الاتصال والتواصل الفاعلين مع الآخرين ، والديمقراطية ، إذ أن وجود المناخ الديمقراطي في المدرسة يساعد على النمو المهني للعاملين .

ج–الكفايات الفنية : وينظر إليها على أنها المعرفة العلمية المتخصصة وما يرتبط بها من حقائق ومفاهيم وأسس متوافرة لدى مدير المدرسة تمكنه من القيام بمسئولياته ، ومن تحويل الأفكار النظرية إلى ممارسات عملية ، وفهم النظام التعليمي وقوانينه وتشريعاته ، فالكفايات الفنية ترتبط بمهام مدير المدرسة ومسئولياته سواء أكانت مسئوليات إدارية أو تربوية أو إشرافيه .

(٢) وهناك من يرى أن الكفايات اللازمة لمدير المدرسة بصفة عامة ومديرى مدارس STEM بصفة خاصة ، تتمثل فيما يلي:[١٠٢]

أ– الكفايات المهنية : والتي ترتبط بما يمتلكه مدير المدرسة من مهارات وسمات شخصية تؤهله للقيام بمهامه المختلفة ، ومن أهم الكفايات المهنية اللازمة للقائد التربوي: الاستعداد النشط للمبادرة وتولى المسئولية وتمكين الآخرين من توقع المتغيرات والتحديات التي تواجههم ، والحساسية في التعامل مع الآخرين: ويقصد بها القدرة على فهم وجهات نظر العاملين معه والاستجابة لها ، والتفاعل الإداري : أي القدرة على حث العاملين على العمل سويًا ، واستخدام مهارات العمل الجماعي ، والالتزام الأخلاقي:

والمقصود به الاتفاق على مجموعة من القيم التنظيمية التي تتفق مع ثقافة المدرسة ومع رؤيتها و رسالتها.

ب– الكفايات القيادية المستقبلية : ومن أهم الكفايات القيادية المستقبلية اللازمة للقائد المدرسي: الالتزام برؤية المدرسة ورسالتها ، وصناعة القرارات المدرسية ، والتأثير والاقناع ، والإنجاز الأعلى: ويعني القدرة على تحقيق مستويات أداء أعلى من المحدد مسبقًا وتحقيق تميز المدرسة وتنافسيتها مع المدارس الأخرى.

ج– كفايات تنظيمية: وهي تلك الكفايات المرتبطة بتنظيم سير العمل الإداري بالمدرسة ، وحسن إدارته من تخطيط وتنظيم ، و إدارة وقت ، وتواصل إنساني ، وإدارة الموارد البشرية ، ومن أهم الكفايات التنظيمية للقائد المدرسي: السيطرة الإدارية ، والتواصل الإنسانى ، وتمكين العاملين ، والحساسية السلوكية : وتعني القدرة على فهم تأثير كل سلوك أو قرار يصدر عن الآخرين داخل المدرسة وخارجها بالمجتمع المحلي .

(٣) حددت وكالة تكساس التعليمية Texas Education Agency (TEA) بعض المجالات التي يجب أن يلم بها مدير المدرسة ، ويتضمن كل مجال بعض الكفايات اللازمة لمدير المدرسة بصفة عامة ومديرى مدارسSTEM بصفة خاصة ، ويمكن توضيح أهم هذه المجالات وما يتضمنه كل مجال من كفايات فيما يلي:(١٠٣)

أ– المجال الأول : ثقافة المدرسة (المدرسة والقيادة المجتمعية)، ويتضمن هذا المجال الكفايات الآتية:

– أن يعرف مدير المدرسة كيفية إنشاء وتنفيذ رؤية وثقافة مشتركة للتوقعات العالية لجميع أصحاب المصلحة ، (الطلاب والموظفين وأولياء الأمور والمجتمع) .

– أن يعرف المدير كيفية العمل مع أصحاب المصلحة كأداة رئيسة لدعم تعلم الطلاب: وتتضمن هذه الكفاية: إدارة الصراع ، والاتصالات ، واستراتيجيات جمع المعلومات، وإشراك مختلف أصحاب المصلحة في تخطيط العمليات .

ب– المجال الثاني: التعلم الرائد (القيادة التعليمية / التدريس والتعلم): ويتضمن هذا المجال الكفايات الآتية:

- أن يعرف المدير كيفية التطوير والتعاون وتنفيذ التعليمات ، ويتضمن ذلك: إعطاء الأولوية للتعليم وإنجاز الطلاب، وأن ييسر المدير مشاركة المجتمع المدرسي في التخطيط ، وفى استخدام التكنولوجيا والاتصالات ، ونظم المعلومات لتعزيز التعلم.
- أن يعرف المدير كيفية مراقبة وتقييم عملية التدريس ؛ لتعزيز فعالية المعلم وإنجاز الطلاب ، ويتضمن ذلك قيام المدير بزيارة الفصول الدراسية وحضور الاجتماعات؛ لتقديم التغذية الراجعة المبنية على الأدلة لتحسين التدريس.

ج- المجال الثالث : رأس المال البشري (إدارة الموارد البشرية) ، ويتضمن ذلك الكفايات الآتية :

- أن يعرف المدير كيفية تقديم التغذية الراجعة والتنمية المهنية للعاملين من خلال التقييم والإشراف ، ويتضمن ذلك قيام المدير بتدريب وتطوير المعلمين، والتعاون على تنفيذ ومراجعة خطة للتنمية المهنية لموظفي المجتمع المدرسي.
- أن يعرف المدير كيفية تعزيز التدريس عالي الجودة، ويتضمن ذلك قيام المدير باستثمار الوقت لإعطاء الأولوية للتطوير والدعم والإشراف على العاملين، وأن يفوض المسئوليات للموظفين ، وتنفيذ استراتيجيات فعالة للتوظيف، والتعيين ، والتقييم، والترقية، والانضباط .

د- المجال الرابع : القيادة التنفيذية (الاتصالات والادارة التنظيمية)، ويتضمن ذلك هذا المجال الكفايات الآتية: أن يعرف المدير كيفية تطوير العلاقات مع أصحاب المصلحة على المستوى الداخلي والخارجي ، ويتضمن ذلك قيام المدير بإقامة شراكات مع الآباء والشركات في المجتمع .

هـ- المجال الخامس: العمليات الاستراتيجية (الموائمة وتخصيص الموارد) ، ويتضمن ذلك:

- أن يعرف مدير المدرسة كيفية تحديد الأهداف بشكل تعاوني ، وتنفيذ استراتيجيات تتوافق مع رؤية المدرسة التي تدعم فعالية المعلم ، ونتائج الطلاب الإيجابية.
- أن يعرف المدير كيفية توفير القيادة الإدارية من خلال إدارة الموارد وتنفيذ السياسات وتنسيق عمليات وبرامج المدرسة ؛ لضمان بيئة تعليمية آمنة .

(٤) تشير إحدي الدراسات إلي تعدد المهارات والمعارف وأنشطة العمل اللازمة لتخصصات STEM ولمديرى المدارس، حيث تتكامل مع بعضها في تشكيل كفايات STEM ، ويمكن إجمال ذلك فيما يلى: (١٠٤)

أ- المهارات وتتضمن: التفكير الناقد، والاستماع النشط ، والتحدث ، وحل المشكلات المعقدة، والحكم واتخاذ القرار، والكتابة ، والمراقبة ، والتعليم النشط ، وإدارة الوقت ، والتنسيق ، وتحليل النظم والإدراك الاجتماعي ، وتقييم النظم ، والعلوم ، واستراتيجيات التعليم .

ب- المعارف وتتضمن : اللغة الإنجليزية ، والرياضيات، وأجهزه الكمبيوتر والالكترونيات، والهندسة والتكنولوجيا، والإدارة ، وخدمة العملاء والخدمة الشخصية ، والتعليم والتدريب.

ج- أنشطة العمل وتتضمن : الحصول علي المعلومات ، واتخاذ القرارات وحل المشكلات، والتفاعل باستخدام أجهزه الكمبيوتر ، والتواصل مع المشرفين أو الأقران أو المرؤوسين ، وتحليل البيانات أو المعلومات ومعالجة المعلومات وتسجيلها، وتنظيم وتخطيط وتحديد أولويات العمل ، وتفسير معني المعلومات للآخرين، والتواصل مع الأشخاص خارج المنظمة ، والحكم علي صفات الأشياء أو الخدمات أو الأشخاص، وتدريب وتعليم الآخرين، وجدول العمل والأنشطة ، وتطوير الأهداف والاستراتيجيات ، وتنسيق عمل وأنشطة الآخرين، وتقديم الاستشارات والمشورة للآخرين، وتطوير وبناء فرق للعمل وتدريب وتطوير الآخرين ، وتوجيه المرؤوسين وتوجيهم وتحفيزهم.

(٥) تشير دراسة أخرى إلي أهم مكونات الكفايات اللازمة لمديري مدارس STEM فيما يلي:

أ- المعرفة المرتبطة بتخصصات STEM : تشمل المعرفة المعرفية ، والمعرفة الإجرائية والمعرفة التقنية المرتبطة بكل تخصص من تخصصات STEM ، وكيف تتداخل الأفكار والمفاهيم والمبادئ والنظريات ، وتوفر المعرفة الإجرائية الأساس لاكتساب وتطبيق وممارسة مهارات STEM بتطبيق المعرفة والمهارات والمواقف والقيم في مجال أو مهنة معينة مثل الهندسة المدنية (١٠٥).

ب– المهارات المرتبطة بتخصصات STEM(STEM Skills) تتنوع المهارات المطلوبة في تنفيذ المهام المتعلقة بتخصصات STEM ، والتي يحتاجها مديري مدارس STEM للقيام بأدوارهم ومسئولياتهم المختلفة، ويمكن إجمال هذه المهارات فيما يلي: (١٠٦)

- **مهارة حل المشكلات القائمة علي الهندسة: تعتبر مهارات حل المشكلات فعالة في العمليات الهندسية التي تنطوي علي التخطيط والتصميم والبناء والتقييم لمشكلة محددة ، ومن ثم يوفر تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات محتوي غنيًا لحل المشكلات بصورة مبتكرة وإبداعية.**
- **مهارات الابتكار: تتعدد المهارات المرتبطة بمهارات الابتكار، منها المهارات الأساسية وتشمل مهارات القراءة والكتابة والعمليات الحسابية ، والمهارات الأكاديمية والتي ترتبط بمجالات التخصص مثل : الرياضيات والعلوم ، والمهارات التقنية وهي المهارات اللازمة للحياة المهنية ، هذا بالإضافة إلي المهارات العامة والتي تتضمن مهارة التفكير النقدي والإبداعي، وإدارة المواقف المعقدة ، يضاف لما سبق المهارات الاجتماعية والتي تشمل مهارات التحفيز والتواصل والتعاون والمسئولية والتي تمكن الأفراد من التفاعل داخل مجموعة أو مع مجموعات أخري.**
- **مهارة الكفاية الرقمية : : وتشمل الكفاية الرقمية الاستخدام الفعال لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، وتتضمن فهم استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، والاستفادة من الأدوات التكنولوجية ؛ لتبادل المعلومات وتوفير المعرفة عبر التكنولوجيا، واستخدام تقنيات الاتصالات وتقييمها بشكل نقدي للحصول علي المعلومات ، والاستفادة من الشبكات والوسائط المتعددة لمشاركة المعلومات.**

ج– قيم واتجاهات STEM : استخدمت الأكاديميات الوطنية الأمريكية للعلوم مصطلح ممارسات STEM لوصف الاتجاهات والسلوكيات والأنشطة التي يستخدمها العاملين في STEM ، ويشير مصطلح الممارسة إلى أن الاندماج في البحث العلمي أو حل المشكلات لا يتطلب مهارات فحسب ، حيث يؤدي الاندماج في ممارسات STEM إلى تدعيم كفاءة مجالات STEM لدى الفرد ، بما في ذلك معرفة STEM وقيمها التي تتيح فهمًا أفضل للوظائف المرتبطة بمجالات STEM مثل الهندسة وعلوم البحث

(١٠٧)، و يمكن تحديد قيم وأخلاقيات STEM في: الفضول، والنزاهة ، والموضوعية ، والاجتهاد والمثابرة ، والمنهجية ، والتعاونية ، والمسئولية ، والدقة ، والمخاطرة المناسبة ، واتخاذ القرارات الأخلاقية، وتقدير مساهمة STEM في الحياة اليومية (١٠٨).

ونظرًا لتنوع وجهات النظر والآراء التي اهتمت بتناول الكفايات اللازمة لمديري مدارس STEMيمكن تناول مثالًا تطبيقيًا لهذه الكفايات حيث حددت مدرسة Seymour College – كنموذج لأحد مدارسSTEM في استراليا – أهم الكفايات لمدير المدرسة فيما يلي: (١٠٩)

أ– الكفايات الأساسية ، والتي تتمثل في :

- القيادة : وهي القدرة علي التواصل بشكل فعال وتطوير الآخرين ، والوعي الذاتي .
- تسهيل التدريس والتعليم الفعال من خلال تمكين وتحفيز المعلمين في بيئة من الثقة والاحترام .
- التطوير السياسي والاستراتيجي والذي يوضح الرغبة في مشاركة الأفكار ووجهات النظر، وتقديم المعلومات والتحليلات والأفكار بطريقة واضحة ومقنعة.
- إدارة الموارد : أي تطوير البرامج وخطط الموارد ، وإدارة الميزانيات .
- بناء العلاقات والمحافظة عليها: أي بناء الثقة ، وأن يظهر الصدق ويحافظ علي الالتزامات، ويطور ويحافظ ويقوي الشراكات مع الآخرين داخل وخارج المدرسة والمجتمع .

ب– من حيث السمات الشخصية : وتتضمن الرغبة في التحسين والتطوير سواء كممارس أو منسق للفريق ، والقدرة علي العمل تحت الضغط ، والالتزام ، والصدق ، والنزاهة ، والصمود وتحمل المخاطرة والمثابرة ، والتفكير المستقبلي .

ج– من حيث صحة العمل والسلامة : ويتضمن ذلك المساهمة في صحة وسلامة الذات والآخرين ، وتطبيق قواعد وممارسات سلامة صحة العمل، وتحديد المخاطر وتقييم مخاطر الرحلات المدرسية والرحلات الميدانية ، وتطبيق عمليات إدارة المخاطر.

يعكس ما سبق ذكره تنوع الكفايات اللازمة لمديرى مدارس STEM ؛ حيث أن امتلاك هذه الكفايات بما تتضمنه من معارف وقدرات ومهارات تمكنه من القيام بمسئولياته

وأدواره الحالية والمستقبلية ، ويرجع ذلك لأهمية هذه الكفايات ودورها في تحسين أداء مديرى مدارس STEM ، وفي تدعيم طاقاتهم وقدراتهم الإبداعية في كافة مجالات العمل التعليمية والتربوية والإدارية وخاصة مع الطبيعة المميزة لمدارس STEM وطبيعة أهدافها وفلسفتها وطلابها ومناهجها وأساليب تقويمها، ولهذا يحتاج مديرى هذه المدارس إلى امتلاك العديد من الكفايات وامتلاك بعض المهارات الأساسية مثل : القدرة على التواصل، وإدارة المعلومات والبيانات ، والتفكير النقدى ، وحل المشكلات بصورة إبداعية والتي تؤهلهم من القيام بمهامهم على كافة المستويات ، فنجاح مدارس STEM في تحقيق أهدافها المنشودة ورسالتها ودورها في المجتمع مرتبط بالكيفية التي تدار بها وبالأسلوب القيادى للمدير ، وبالكفايات المتنوعة التي تميزه وتؤهله لهذا الدور.

خامسًا : آليات تطوير كفايات مديري مدارس STEM :

تتنوع الآليات المستخدمة في تطوير الكفايات لدي مديري المدارس بصفه عامة ومديري مدارس STEM بصفه خاصة ، ومن أهمها ما يلي:

(١) الأساليب الجماعية : ووفقًا لهذه الطريقة تقوم مجموعات من الأفراد بتطوير الكفايات سويًا ، وتعد هذه الطريقة أفضل الطرق لحث الأفراد علي الالتزام بتطوير الكفاية ، كما أنها تساعد الأفراد علي التعليم من بعضهم ومع بعضهم البعض ، وبالتالي يصبح التعاون بينهم شيئًا متبادلًا وجوهريًا ، وأفضل من كتب حول هذا الموضوع ريفانز(Revans) ، والذي يعتبر مبتكر لقواعد تعلم العمل ، وهي طريقه تجمع بين أفراد من مؤسسات مختلفة وعليهم مواجهة مشكلات الإدارة الحقيقية يوميًا ، ويتقابل هؤلاء الأفراد بصفة منتظمة ويناقشون التحديات المختلفة التي تواجههم مع التركيز علي التحديات التي تواجه كل منهم علي حدة [١١٠] ، ومن ثم تسهم هذه الأساليب في تكوين مجتمع للتعلم بصورة فعالة تسهم في مواجهة المشكلات .

(٢) التدريب : يعتبر التدريب: عملية مخططة لتعديل المواقف والاتجاهات والمعرفة أو المهارة والسلوك من خلال تجربة التعلم لتحقيق أداء فعال في نشاط معين ؛ بهدف تطوير قدرات الأفراد ، ولتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية للمنظمة [١١١] ، ويعرف التدريب أيضًا بأنه : تعديل منظم ومنهجي للسلوك من خلال برامج و أنشطه وأحداث

التعلم التي تؤدي إلي اكتساب المشاركين لمستويات من المعرفة والمهارات والكفاءات والقدرات للقيام بعملهم بفعالية (١١٢).

وبالتالي فإن مدير الإدارة التعليمية يساعد علي اقتراح البرامج التدريبية اللازمة للمديرين ، وذلك بعد دراسة وتحليل واقعهم المهني وتحديد المهارات التي يمكن تطويرها عن طريق التدريب ومنها: المشاركة في ترشيح المديرين للالتحاق بالبرامج التدريبية ، وإلقاء المحاضرات والتدريب العملي حسب التخصص ، وتقويم البرامج التدريبية وتقديم الاقتراحات الهادفة ، من أجل تطوير أسلوب العمل فيها والاستفادة القصوى منها ، ومتابعة المديرين الذين حضروا برامج تدريبية وتوجيههم للاستفادة مما تدربوا عليه ، وتقويم أثر برامج التدريب علي أدائهم (١١٣).

ويمكن من خلال توفير التدريب للمديرين داخل المدارس بصفة عامة، ومديري مدارس STEM بصفة خاصة تحقيق العديد من الفوائد التي تسهم في فعالية أدائهم ، وتتمثل هذه الفوائد فيما يلي : (١١٤)

- اكتساب وتحسين المعرفة والمهارات والاتجاهات تجاه المهام المتعلقة بالعمل .
- ارتفاع معنويات العاملين ، فالعاملين الذين يتلقون التدريب الملائم يتزايد لديهم مستوي الثقة والدافعية .
- انخفاض تكلفه الإنتاج ؛ حيث يقلل التدريب من المخاطر ، فيكون الأفراد قادرين علي الاستخدام الأفضل والاقتصادي للمواد والمعدات
- يؤدي التدريب إلي الإحساس بالأمان في مكان العمل ، مما يقلل بدورة من معدل دوران العاملين ، ويجنب التغيب عن العمل .
- إدارة التغيير ، حيث يساعد التدريب علي إدارة التغيير عن طريق زيادة فهم واشراك العاملين في عملية التغيير ، كما يوفر المهارات والقدرات اللازمة للتكيف مع المواقف الجديدة .
- تعزيز المسئولية ، وإمكانية زيادة الأجور والترقية ، والمساهمة في تحسين وتوفير جودة نوعية العاملين .

وتوجد طريقتان مختلفتان لعملية التدريب ، يمكن للمنظمات الاختيار من بينها لتدريب وتطوير مهارات العاملين بها ، وهما التدريب أثناء العمل والذي يتم تقديمة للعاملين

بشكل منتظم في نفسي أماكن العمل ، والتدريب خارج العمل ، ويتضمن تدريب العاملين بعيدًا عن بيئات عملهم المعتادة ، ومن أمثلة التدريب أثناء العمل – علي سبيل المثال لا الحصر التناوب الوظيفي، والتحويلات ، والتوجيه، ومن أمثله التدريب خارج العمل : المؤتمرات ولعب الأدوار (١١٥).

ومن ثم يؤدي التدريب دورًا حيويًا في تحسين أداء مديرى مدارس STEM ، وتعزيز معارفهم وقدراتهم اللازمة لوظيفتهم الحالية والمستقبلية مما يسهم فى الارتقاء بالمؤسسة التعليمية لمواجهة المنافسة والبقاء في القمة وخاصة في ظل تحديات القرن الحادى والعشرين.

(٣) المباريات الإدارية: حيث تقوم المباريات الإدارية علي فكرة إسناد بعض الأدوار لمجموعة من الأفراد غالبًا ما يكونون مديرين، حيث تعكس هذه الأدوار موقفًا إداريًا معينًا، وتوضح التصرف الذي يتم اتخاذه في هذا المجال، ويتميز هذا الأسلوب ببعض المزايا منها: يساعد علي تنمية الفريق وتنمية المهارات الإدارية لدى الأفراد، ويعمل على تنمية الفرق المشتركة في نفس التدريب من خلال التغذية المرتدة، ويساعد المتدربين علي اتخاذ القرارات الصحيحة في الوقت المناسب، ويساعد ذلك المدير علي العمل في فرق وتبادل أدوار القيادة داخل هذ الفرق مما يكسبه العديد من الكفايات منها : كفايات العمل في فريق ، وكفايات اتخاذ القرارات التي توفر له كثيرًا من الوقت ، والتي يقوم بالتدريب عليها أثناء المباريات أو من خلال التغذية الراجعة في الجلسة النقاشية الانتقادية ، مما يزيد من وعي المدير بأهمية وجود نظام كفء للمعلومات داخل المدرسة بما يمكنه من اتخاذ القرارات الرشيدة (١١٦).

(٤) العصف الذهنى : وهو أسلوب يتم من خلاله تجميع مجموعة من الأفراد لتوليد أفكار جديدة مما ينتج عنه توفير العديد من الأفكار والحلول الجديدة ، ويوجد أسلوبان يتم من خلالهما العصف الذهنى هما : العصف الذهنى التقليدي ويتضمن ذلك العصف الفردي ويكون للفرد الحرية للكشف عن أفكاره دون خوف أو نقد أو سيطرة من أعضاء الفريق ، وينتج عن هذه الطريقة قدر كبير من الأفكار لكنها لا تكون علي قدر كبير من الإبداع ، والعصف الذهنى الجماعي ، وينتج عنه مجموعة أقل من الأفكار ولكنها تكون أكثر عمقًا وإبداعًا ، بالإضافة إلي العصف الذهبي المتقدم وهو أسلوب

يتم من خلاله استخدام التكنولوجيا الحديثة ، ويعد هذا الأسلوب من أفضل الأساليب المستخدمة لتدريب القيادات ؛ حيث يساعدهم علي حل كثير من المشكلات التي تقابلهم ، وتوفير العديد من البدائل التي تمكن من سرعه اتخاذ القرارات [١١٧].

(٥) المحاضرة : يعد أسلوب المحاضرة عملية اتصال بين المحاضر ومجموعة من الأفراد يقوم فيها المحاضر بتقديم بعض الأفكار والمعلومات التي تدور حول موضوع معين سبق له إعداده وتنظيمه ، أو من خلال عرض شفهي أو كتابي حول موضوع معين يعده ويقدمه بعناية فرد ذو كفاءة واطلاع[١١٨].

ومن ثم تعد المحاضرة من الآليات التي تمكن الاعتماد عليها في إكساب مدير المدرسة بعض الكفايات وتطويرها بما يتفق مع طبيعة المهام والمسئوليات، وخاصة في ظل الطبيعة الخاصة لوظيفة مديري مدارس (STEM) بما يؤهلهم للقيام بدورهم في مدارس (STEM).

(٦) التدريب باستخدام برامج الحاسب الآلي : حيث تحقق برامج الحاسب الآلي في العملية التدريبية العديد من الفوائد ، منها ما يلي : يتيح بيئة أكثر تحفيزًا للمتدرب من بيئة المتدرب التقليدية ، كما أن استخدام برنامج الحاسب في التدريب عن بعد يساعد المتدرب في أي وقت أو في أي مكان مما يجعل الحاسب كمدرب خاص للمتدرب ، كما يعتبر برامج الحاسب أداة من أدوات التفكير وعملياته ، وتنمية مهاراته، كما يمكن من خلاله إنجاز الأعمال والواجبات التي تتطلب الوقت الكثير في وقت أقل وبكفاءة ودقة أفضل من تلك التي تقوم بها بدونه ، كما يمكن من خلاله تعلم المتدرب آخر التطورات العلمية ، والجديد في مجال اهتمام المتدربين مما يحسن من أدائه وقدرته بين أقرانه [١١٩].

(٧) ورش العمل: ورشة العمل هي نشاط تعاوني مكثف لدراسة مشكلة تربوية وتحليلها وتقديم حلول لها ، وتعتبر ورش العمل عملًا يؤدي إلي إنتاج عمل معين سواء كان في شكل إنتاج خطط أو سياسات أو برامج أو أوراق عمل أو مواد أو أدوات تعليمية يستفاد منها في تطوير العملية التعليمية ، كما يكتسب المشتركون أثناء عملهم بالورشة معلومات ومهارات متعددة؛ حيث تتيح الفرص للمشاركين لتبادل الآراء والأفكار للوصول إلي تحقيق الأهداف المرجوة منها ، كما توفر الفرصة للابتكار

والإبداع عن طريق الأسئلة المتميزة التي يطرحها المشاركون ، وحتي تحقق ورش العمل أهدافها يجب تحديد الأهداف المراد تحقيقها من خلال ورش العمل وتحديد الكفايات التي يراد تنميتها ، واختيار موضوعات هامة وحديثة وحافزة للمهمة ودافعة للتعليم في ورش العمل ، وتوفير المواد والأجهزة المطلوبة للعمل واللازمة لتحقيق الأهداف، والاستعانة بنخبة من ذوي الكفاءات العالية في الموضوعات المطروحة

استنادًا لما سبق ذكره يتضح تنوع الآليات التي يمكن من خلالها دعم كفايات مديرى مدارس STEM ويتضح مما سبق أن لكل أسلوب طريقته وسماته وضوابطه الخاصة به والتي تميزه عن غيره ، ومن ثم لا يمكن الاعتماد على أسلوب معين في جميع الحالات والمواقف واعتباره أفضل الأساليب ، حيث يمكن الاعتماد على أكثر من أسلوب في دعم الكفايات اللازمة لمديرى مدارس STEM وخاصة في ظل تعدد المسئوليات الملقاة على عاتق مديرى مدارس STEM وتميز دوره وتعدد الكفايات اللازمة له .

سادسًا : الجهود الدولية لتحسين أداء مديري STEM :

اهتمت وزارة التعليم في العديد من الدول المختلفة بتحسين أداء مديري مدارس STEM ، ويمكن إبراز ذلك من خلال عرض نموذجًا لهذه الجهود والذى يتمثل في مشروع المديرين كقادة في مدارس STEM – بناء قاعدة الأدلة لتحسين تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في جامعه تسمانيا – في استراليا، ويمكن تناول هذا المشروع فيما يلى : (١٢١)

(١) طبيعة المشروع : تم هذا المشروع من قبل وزارة التعليم والتدريب التابعة للحكومة الاسترالية ؛ للحاجة إلي قوي عاملة ماهرة في مجالات STEM ، ولضمان أن تصبح استراليا قادرة علي المنافسة عالميًا ، ويدعم المشروع قدرات المديرين ، ويدير المشروع جامعه تسمانيا (University of Tasmania) بالشراكة مع الجامعة الكاثوليكية الاسترالية وبدعم من خمس جامعات إضافية و اثنين من الجمعيات وهي: جمعية مديري المدرسة الابتدائية الاسترالية ، وجمعية مديري المدرسة الثانوية الاسترالية ، ويضع المشروع نهجًا قويًا لدعم المديرين، ويشمل هذا مهاراتهم القيادية ودعمهم لاكتساب مستوي مناسب من القدرات في مجالات العلوم والتكنولوجيا

والهندسة والرياضيات ؛ لتمكينهم من توفير قيادة فعالة في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

(٢) أهداف المشروع : يهدف هذا المشروع إلي تحديد أفضل الممارسات وتوسيع النهج القائمة علي الأدلة التي تعزز مشاركة الطلاب في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال التنمية المهنية للمديرين كقادة ناجحين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وتطوير موارد عالية الجودة للمديرين ؛ لبناء وتدعيم فهمهم للمفاهيم والمهارات والممارسات المتعلقة بتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، ولقيادة المبادرات التي تعزز التدريس والتعليم في مجالات STEM ، ولتعزيز ثقافة مدرسية إيجابية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .

(٣) فوائد المشروع التي يحققها للمديرين والمدارس: توفر المشاركة في المشروع الفرصة للمديرين المشاركين من أجل الوصول إلي ما يلي :

أ–اكتساب المعرفة والمهارات الحديثة في كيفية فهم الثقافة التنظيمية لقيادة التغيير التربوي بشكل أكثر فعالية.

ب– تعزيز مبادرات التدريس والتعلم الحالية في مدارسهم ، والتأمل في تعليم وتعلمSTEM في مدرستهم .

ج– مشاركة ممارسات STEM لمدرستهم مع المديرين في المدارس الأخرى .

د– الالتزام بتعزيز تعليم وتعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مدرستهم .

هـ– المشاركة في برامج التعلم المهني ، وتطبيق تعلمهم في سياق مدرستهم.

و– المساهمة بالبيانات في تقييم تنفيذ المشروع من خلال المشاركة فيما يصل إلي ثلاث مقابلات مع مقيم مستقل ، والعمل مع صديق ناقد؛ للتخطيط والتعلم من برنامج التعلم المهنى في مدرستهم .

(٤) برامج التعلم المهني التي يركز عليها مشروع PASL: تتنوع البرامج والموديلات التي يركز عليها المشروع ، والتى تتمثل فيما يلي :

جدول (١)
برامج التعلم المهني التي يركز عليها المشروع

البرامج	الموديلات – ما يعادل ١-٣ ساعات وجها لوجه
١- قيادة جودة التدريس والتعلم في STEM	- قيادة الابتكار في مجال (STEM) . - طبيعة وأهمية مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وفعالية التدريس والتعليم في مجالات (STEM) وقدرات STEM للمديرين والمعلمين والطلاب . - تدخلات وبرامج STEM (تقييم الموارد). - رصد وتقييم التدريس والتعلم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات
٢-تطوير المدرسة بأكملها من خلال مجالات (STEM)	- قيادة الابتكار في مجال STEM . - طبيعة وأهمية مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات . - دعم المعلمين ؛ لتطوير قدرات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات - قيادة التدريس والتعلم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وقيادة التغيير الثقافي . - إيجاد وإشراك موارد المجتمع / والصناعة .
٣-الانصاف والتنوع والتطلعات لاستدامه مبادرات stem	- قيادة الابتكار في مجالات STEM - طبيعة وأهمية العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات . - التحولات وتدريس وتعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات . - المحافظة علي مبادرات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .

Source : Australian Government Department of Education and Training : Principal as STEM leaders - Building The Evidence Base For Improve STEM Learning School of Education , University of Tasmania ,p.2, Available at : https //www.utas .edu – au / education / research / research – groups / maths – education / research / research – groups / maths – education / pasl / pasl . on (1-7-2020).

يتضح مما سبق أهمية هذ المشروع في توفير برامج عالية الجودة للمديرين، وتحديد أفضل الممارسات والمهارات لتدعيم قدرات المديرين ولتعزيز فهمهم للمفاهيم والمهارات والممارسات التي تتعلق بتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، بما يسهم في تطوير كفايات مديرى مدارس STEM مما يؤهلهم لقيادة الممارسات التي تعزز التدريس والتعليم في مجالات STEM .

الخطوة الرابعة : ملامح خبرة الولايات المتحدة الأمريكية لدعم كفايات مديرى مدارس STEM في ضوء السياق الثقافي :

يمكن إبراز أهم ملامح خبرة الولايات المتحدة الأمريكية لدعم كفايات مديرى مدارس STEM من خلال ثلاثة محاور: حيث يتناول المحور الأول تعليم STEM كإطار عام ، ثم

يتناول المحور الثانى مديرى مدارس STEM ، ثم يركز المحور الثالث على عرض السياق الثقافي للولايات المتحدة الأمريكية ، ويمكن تناول ذلك فيما يلى :

المحور الأول : تعليم STEM في الولايات المتحدة الأمريكية - إطارًا عامًا : يتضح ملامح تعليم STEM من خلال ما يلى :

أولًا : رؤية الولايات المتحدة الأمريكية لتعليم STEM :

يمكن إبراز أهم ملامح رؤية الولايات المتحدة الأمريكية لتعليم STEM فيما يلى: (١٢٢)

(١) تمثل مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) الأساس الرئيس للاكتشاف والابتكار التكنولوجي عبر التاريخ الأمريكي ؛ حيث قام الأمريكيون بالعديد من الابتكارات والإنجازات المذهلة مثل: استغلال قوة الذرة ، وتطوير شبكة الإنترنت ، وتصميم أجهزة الكمبيوتر وغيرها من إنجازات ، حيث عززت هذه الإنجازات من الدعم العام القوى لتعليم وأبحاث (STEM) مما أسهم في تسارع وتيرة الابتكار العالمى.

(٢) يُعد الاهتمام بمحو الأمية المرتبطة بمجالات STEM أمرًا حيويًا لإعداد القوى العاملة المتنوعة اللازمة للولايات المتحدة الأمريكية لقيادتها وازدهارها فى عالم يتزايد فيه التنافس بفضل التكنولوجيا المتقدمة ، فعلى مدى السنوات الخمس والعشرين الماضية تطور تعليم STEM من تجميع مناسب لأربعة تخصصات متداخلة إلى قاعدة معرفة أكثر تماسكًا ومجموعة من المهارات الأساسية لاقتصاد القرن الحادى والعشرين.

(٣) يواصل قادة تعليم STEM توسيع نطاقه وتعميقه ، وتجاوز مجالات الدراسة بما يتجاوز مجرد مجموعة من التخصصات الأربعة لتشمل الفنون والعلوم الإنسانية ، ولا يركز تعليم STEM الحديث على مهارات مثل: التفكير النقدى وحل المشكلات والتصميم والاستدلال فقط ، بل يرتكز أيضًا على الكفاءات السلوكية مثل: المثابرة ، والقدرة على التكيف ، والتعاون ، والتنظيم ، والمسئولية .

(٤) تتمتع الولايات المتحدة الأمريكية بنظام تعليمي عالي الجودة ؛ حيث يوفر درجات جامعية وخريجين فى مجالات STEM ، كما تزداد أهمية مهارات STEM لجميع المسارات الوظيفية، ولكى ينجح الأشخاص طوال حياتهم تعد مهارات STEM من الأمور الحاسمة بالنسبة للأشخاص الذين يعملون لإنتاج منتجات أكثر ذكاءً ، ، ويتطلب نجاح الأمة

وجود قوى عاملة حديثة تتعلم مهارات STEM ، وأمريكيون بارعون فى التنقل فى عالم رقمى متطور بشكل متزايد .

(٥) ومع إدراك أهمية تعليم STEM عالي الجودة تم إنشاء المدارس التى تركز على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات فى جميع أنحاء البلاد ، كما تدعم الاستثمارات الفيدرالية مجموعة واسعة من أنشطة تعليم STEM التى تشمل جميع الفئات العمرية وبيئات التعلم ، ولهذا قامت الشركات والمؤسسات غير الربحية والجمعيات المهنية ببناء برامج لدعم متعلمى STEM محليًا ووطنيًا ، وتشكل هذه النجاحات أساسًا لبناء تحسينات ضرورية فى تعليم STEM والمحافظة على تنافسية الولايات المتحدة الأمريكية عالميًا .

يتضح مما سبق تميز الولايات المتحدة الأمريكية بنظام تعليمي متميز وعالي الجودة، مما أسهم في تطوير مجالات (STEM) ، والتى تمثل ركيزة أساسية في تحقيق العديد من الإنجازات والابتكارات التكنولوجية ، كما ساهمت هذه الإنجازات في تزايد وتيرة الابتكار العالمى وتزايد المواهب العلمية والتقنية مما أسهم في تميز وتفوق الولايات المتحدة الأمريكية وجعلها في قمة المنافسة العالمية .

ثانيًا : أهداف تعليم STEM فى الولايات المتحدة الأمريكية :

تؤكد الخطة الاستراتيجية لتعليم STEM على بعض الأهداف ، ويمكن إجمال هذه الأهداف فيما يلى: (١٢٣)

(١) بناء أسس قوية لمحو الأمية التى تتعلق بطبيعة مجالات STEM ، حيث يعتمد محو أمية STEM على الوصول إلى تعليم STEM عالى الجودة مدى الحياة لجميع الأمريكيين ؛ حيث أن تعليم STEM يُعلم مهارات التفكير وحل المشكلات التى يمكن نقلها إلى العديد من المساعى الأخرى ، كما يوفر محو أمية STEM للأفراد قدرة أفضل على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن الصحة والتغذية الشخصية والترفيه والنقل والأمن السيبرانى والإدارة المالية .

(٢) زيادة التنوع والانصاف والشمول في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، فلا يمكن تحقيق الفوائد الوطنية لمؤسسة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات حتى يحصل جميع أفراد المجتمع على فرص متساوية فى الحصول على تعليم STEM ،

ولهذا فإن التباين فى توزيع الموارد البشرية والمادية والمالية عبر الريف والحضر وضواحى أمريكا يحول دون هذا الهدف ، ولهذا يستحق جميع الأمريكيين الفرصة لإتقان مهارات وأساليب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات سواء من أجل نجاحهم أو من أجل التنافسية الأمريكية .

(٣) إعداد القوى العاملة فى مجالات STEM للمستقبل: إن تنوع المواهب لدى الأمريكيين مع مراعاة المعرفة والمهارات المرتبطة بمجالات STEM التى تعد الأفراد للوظائف فى المستقبل أمراً ضرورياً؛ للمحافظة على قاعدة الابتكار الوطنية التى تدعم القطاعات الرئيسة للاقتصاد بما فى ذلك الزراعة والطاقة والرعاية الصحية والمعلومات وتكنولوجيا الاتصالات والتصنيع والنقل والدفاع إلى جانب المجالات الناشئة مثل : الذكاء الاصطناعى وعلوم المعلومات .

ويتكامل مع ما سبق ذكره بعض الأهداف والتى يتم تبنيها على نطاق واسع لتعليم STEM فى الولايات المتحدة الأمريكية ، ويمكن إجمال هذه الأهداف فيما يلى: (١٢٤)

(١) زيادة عدد الطلاب الذين يسعون فى نهاية المطاف للحصول على درجات عليا ومهن فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والرياضيات ، فمن خلال القرن الماضى أصبحت مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالولايات المتحدة فى واجهة الاقتصاد العالمى القائم على الابتكار .

(٢) زيادة القوى العاملة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وزيادة مشاركة النساء والأقليات فى تلك القوة العاملة ، ومن المهم أيضًا بالنسبة للاقتصاد الأمريكى زيادة عدد الأشخاص المستعدين للمهن المرتبطة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، حيث تتطلب القرارات الشخصية والمجتمعية فى القرن الحادى والعشرين بشكل متزايد فهمًا علميًا وتكنولوجيًا سواء كان ذلك يتعلق بالصحة أو البيئة أو التكنولوجيا ؛ ولهذا فإن استهداف جميع الطلاب وليس فقط الذين يتابعون التعليم ما بعد الثانوى أو المهن فى مجالات STEM سيعد المواطنين بشكل أفضل لمواجهة تحديات المجتمع القائم على العلم والتكنولوجيا.

يتضح مما سبق أن تعليم STEM يهدف إلى توفير العديد من القوى العاملة الماهرة والمدربة والتي تعد بمثابة رأس المال الفكرى اللازم لنمو وتطور الولايات المتحدة

الأمريكية في عالم يتزايد فيه الحاجة إلى العلوم والتكنولوجيا مما يسهم في توفير المهن المرتبطة بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوفير العدد اللازم من الخريجين والفنيين والباحثين في مجالاتSTEM، مما يدعم من القدرة التنافسية للمجتمع الأمريكي ، وتمكينه من مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين.

ثالثًا: الأولويات الاستراتيجية لتعليم STEM : تؤكد الخطة الاستراتيجية لتعليم STEM فى الولايات المتحدة الأمريكية على بعض الأولويات الاستراتيجية ، ومن أهمها ما يلى:(١٢٥)

(١) تحسين تعليم STEM ، وإعداد ١٠٠,٠٠٠ معلم فى مجالات STEM بحلول عام ٢٠٢٠، ودعم القوى العاملة لمعلمى STEM ، حيث تظهر الأبحاث أن المعلمين ذوى الأداء الأفضل يُحدثون فرقًا كبيرًا فى تحصيل الطلاب ، وتقترح الاستراتيجية أنه بالنسبة للطلاب الذين يتعلمون من هؤلاء المعلمين عامًا بعد عام ، فإن فجوات الإنجاز تضيق بشكل ملحوظ ؛ ومن ثم يستحق كل معلم وكل قائد تعليمى الوصول إلى فرص الإعداد الملائمة والدعم المستمر والاعتراف والتعاون اللازم للنجاح ، ومن ثم يُعد البحث المستمر عن تعلم المعلمين وتطوير معلمى STEM أمرًا ضروريًا لتوجيه جهود التنفيذ والتنسيق ؛ ولهذا يتم تشجيع الاتصالات المناسبة مع السياسات والمعايير والتقييمات المحلية وعلى مستوى الولاية ؛ لضمان تعميم الاستثمارات الفيدرالية للتأثير والتنفيذ المحليين .

(٢) زيادة واستدامة مشاركة الشباب والجمهور في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ؛ حيث لا يعتمد تقدم الأمة فى مجالات STEM على القوى العاملة فى هذه المجالات فحسب بل يعتمد أيضًا على الجمهور الذى يفهم دور العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات فى معالجة القضايا المجتمعية ، والاستعداد لاستخدام معرفة STEM فى الإعدادات الشخصية والمهنية ، بالإضافة إلى تحسين إدراكهم لقدرتهم على المشاركة في مجالات STEM وتشجع الطلاب لاكتساب المهارات التراكمية ، كما توفر وكالات (Co STEM) ثروة من المعلومات والبيانات المتاحة إلكترونيًا للجمهور ، والتى يمكن أن تتيح استكشاف موضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كجزء من التعلم فى الفصول الدراسية لتشجيع المصلحة العامة .

(٣) تعزيز تجربة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للطلاب الجامعيين ، وتخرج مليون طالب إضافي حاصلين على درجات علمية فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات خلال السنوات العشر القادمة ، حيث تشير التوقعات الاقتصادية إلى الحاجة إلى ما يصل إلى مليون متخصص إضافي في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات خلال العقد القادم ، بالإضافة إلى ذلك من الضرورى بشكل متزايد توافر مواطنين متعلمين علميًا وحاسوبيًا ؛ لتقييم القضايا الشخصية والمجتمعية التى تعتمد بشكل متزايد على أسس العلم من خلال التدريب الداخلى والمنح الدراسية ، وبرامج الزمالة .

(٤) توفير خدمة أفضل للمجموعات ناقصة التمثيل فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وزيادة عدد الأقليات الممثلة تمثيلًا ناقصًا ، وتحسين مشاركة المرأة فى مجالات STEM ، وعلى الرغم من تنوع أعداد الطلاب بشكل متزايد إلا أن الأقليات لا تزال ممثلة تمثيلًا ناقصًا فى تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، ولإحراز تقدم فى هذا المجال ذى الأولوية تعمل وكالات (Co STEM) مع مجتمعات أصحاب المصلحة ذات الصلة بما فى ذلك أعضاء هيئة التدريس والإداريين والطلاب من مؤسسات خدمة الأقليات.

(٥) تزويد متخصصى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات الخريجين بالخبرة البحثية الأساسية والتطبيقية ؛ لاكتساب مهارات متخصصة فى المجالات ذات الأهمية الوطنية ، ويتوقع المركز الوطني لمشروعات الاحصاءات العلمية والهندسية أن ٢,٦ مليون فرصة عمل مطلوبة فى الفترة ما بين ٢٠١٠ – ٢٠٢٠ ، كما تدعم الحكومة الفيدرالية الطلاب الخريجين فى المقام الأول من خلال المساعدات البحثية، وتوفر آليات مثل: الزمالات والمنح التدريبية فرصًا كبيرة لطلاب الدراسات العليا ، ولإعداد الطلاب ليس فقط لمناصب البحث الأكاديمي ولكن أيضًا للخيارات المهنية فى القطاعين الخاص والحكومى .

واستنادًا لهذه الأولويات تقوم الحكومة الفيدرالية بدور رئيس في تدعيم تعليم STEM، من خلال العديد من البرامج والأنشطة ، ومن ثم يتيح الدعم الفيدرالى لتعليم STEM تحقيق الإنجازات الآتية: (١٢٦)

(١) الإعداد والتنمية المهنية لمعلمي STEM وأعضاء هيئة التدريس الجامعيين فى مجالات تخصصهم ، وفى الممارسات التعليمية من خلال تعليم ما قبل الخدمة والتنمية المهنية المستمرة ، بالإضافة للجهود المبذولة لتعزيز توظيف المعلمين والاحتفاظ بهم .

(٢) تطوير المواد التعليمية ومصادر التعلم والمقررات الدراسية بما فى ذلك المواد التى يمكن دمجها فى المناهج الدراسية مثل : مقاطع الفيديو والأنشطة والتصورات والمحاكاة الحاسوبية ، ومنصات لبناء وتقديم موضوعات تعليمية ومقررات تفاعلية .

(٣) التدريب وإعادة التدريب لمطابقة مهارات القوى العاملة الأمريكية مع متطلبات الاقتصاد العالمى سريع التغير ، وتوفير الدعم المباشر للطلاب فى التخصصات المتعلقة برسالة الوكالة (Co STEM) من خلال المنح الدراسية والزمالات وتجارب البحث ، ومنح التدريب والتدريب الداخلى وغيرها من البرامج .

(٤) البحث والتطوير لفهم وتحسين برامج تعليم STEM على جميع المستويات بما فى ذلك البحث فى استراتيجيات التعلم والاستراتيجيات التعليمية فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، والتعلم فى البيئات غير الرسمية ، وطرق تحسين الإعداد والتنمية المهنية للمعلمين وأعضاء هيئة التدريس والبرامج التعليمية ؛ لتطوير القوى العاملة فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات

(٥) توفير المرافق والموظفين للمؤسسات العاملة فى مجال تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، ومبادرة جمع البيانات وتقييم البرامج .

يتضح مما سبق تنوع الأولويات الاستراتيجية التي يستند إليها تعليم STEM في الولايات المتحدة الأمريكية ، ونظرًا لأهمية هذه الأولويات تقوم الوكالات الفيدرالية بدور مميز في توفير العديد من الممارسات الفعالة مثل : الاهتمام بالتنمية المهنية لمعلمى STEM ، وتطوير مصادر التعلم والمقررات الدراسية ، وتوفير المساعدات البحثية وغيرها من ممارسات فعالة تسهم في ترجمة هذه الأولويات إلى واقع ملموس يسهم في تعزيز الابتكار وتطوير القوى العاملة في مجالات STEM .

المحور الثانى : مديرى مدارس STEM فى الولايات المتحدة الأمريكية:

يمكن تناول مديرى مدارس STEM من خلال عرض أهم مسئولياتهم ، والكفايات التى تؤهلهم للقيام بهذه المسئوليات، بالإضافة إلى توضيح العديد من الآليات التي تسهم فى دعم كفاياتهم ، ويتضح ذلك فيما يلى :

أولًا : مسئوليات مديرى مدارس STEM:

من خلال الرجوع إلى بعض الولايات الأمريكية، وبالاطلاع على الوصف الوظيفى لمديرى مدارس STEM بها يتضح تنوع مسئولياتهم ، ومن ثم يمكن التعرف على أهم المسئوليات من خلال النماذج الآتية :

(١) يشير الوصف الوظيفى لمدير مدرسة ISSAQUAH School في ولاية واشنطن Washington State – كنموذج لمدارس STEM– إلى العديد من المسئوليات والتي تتمثل فيما يلى: (١٢٧)

أ– قيادة وإدارة ودعم إنشاء ثقافة مدرسية تعزز التحسين المستمر للتعلم والتعليم للطلاب والعاملين ، وتوفير الأمان المدرسى : الجسدى والعاطفى والفكرى؛ من أجل تعليم وتعلم فعال ، بالإضافة إلى تطوير نظم الإشراف على الطلاب داخل المدرسة .

ب– جمع البيانات وإبلاغ أصحاب المصلحة المناسبين وصناع القرار بشأن عناصر مثل : نمو الطلاب والانضباط ، وقيادة وإدارة وتقييم العاملين المعينين وفقًا لبروتوكولات المقاطعة ، بالإضافة إلى دعم المعلم والمجموعات المهنية الأخرى ؛ لتحسين عملية التدريس والمناهج .

ج– المساعدة فى التقييم والتدقيق للبرامج الخاصة بما يتفق مع المبادئ التوجيهية الفيدرالية وعلى مستوى الولاية ، والاحتفاظ بجميع السجلات والبيانات والأوراق المطلوبة للتقييمات ورصد التقدم ، ومراقبة وتنفيذ إدارة التقييمات ، بالإضافة إلى مراقبة صيانة واستخدام المرافق المادية بطريقة تدعم أنشطة ووظائف البرنامج التعليمى .

د– حل المشكلات وتقديم حلول للقضايا من خلال أصحاب المصلحة ، بالإضافة إلى قيادة وحضور اجتماعات الآباء المناسبة وتوفير ورش عمل للآباء ، وتيسير تواصل الآباء مع المدرسة .

هـ– العمل بشكل إيجابى وتعاونى مع جميع أصحاب المصلحة ؛ لبناء العلاقات التى تعزز فهم برامج وخدمات المدرسة .

و– التعاون مع المشرف والمكتب المركزى وخدمات الدعم ، وزملاء المدير ؛ لضمان التخطيط وتنفيذ رسالة المدرسة .

ز– استخدام التكنولوجيا للتواصل، وتقديم العروض والدورات التدريبية وورش العمل ، والالتزام بالسياسات الحاكمة ونظم وإجراءات المقاطعة.

(٢) يشير الوصف الوظيفى لمدير مدرسة Bullis كنموذج لمدارس STEM– في بوتوماك – ماريلاند Potomac, Maryland التابعة لولاية واشنطن Washington State – إلى العديد من المسئوليات والتى تتمثل فيما يلى : (١٢٨)

أ– تطوير وتسيير دمج تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات فى برنامج STEM ، ويعتبر المدير هو الميسر والمحرك لرسالة المدرسة ؛ لتنفيذ البرامج القائمة على المهارات والمخصصة لكل طالب فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .

ب– العمل بشكل تعاونى مع أعضاء هيئة التدريس والموظفين فى الصف الثانى عشر (K–12) ؛ لتخطيط وتنظيم وتوجيه وتنفيذ مناهج STEM، ويتضمن ذلك تنظيم جميع الخدمات التعليمية والأنشطة التدريبية والموارد التعليمية اللازمة لتحسين نتائج الطلاب ، وغرس الفضول والاهتمام بتعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .

ج– يعد المدير مسئول عن تدريس ثلاثة فصول فى العام الدراسى ، وإنشاء شراكات داخل المجتمع ؛ لتعزيز برنامج STEM باستمرار .

د– الإشراف على إدارة مختبر الابتكار والتكنولوجيا (Bit lab) ، بما فى ذلك الإشراف على منسق المختبر والمشتريات والإدارة المالية ، ويُعد (Bit lab) مركزًا لنشاط العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وهو مكان صنع الروبوتات والتصميم عالى التقنية وهذه المساحة هى موطن للطابعات ثلاثية الأبعاد وقواطع الليزر وآلات الخياطة ومحطات العمل .

هـ– التخطيط للدروس بطريقة مبتكرة والتى تركز على الطالب بما يتوافق مع المقررات الدراسية، وقيادة الطلاب فى التعلم القائم على الاستفسار ، وتقدير التفكير متعدد

التخصصات ، وتوجيه الطلاب أثناء تطويرهم لفهم أعمق للعالم من خلال دراسة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .

(٣) يشير الوصف الوظيفى لمدير مدرسة Sonoran Science Academy –كنموذج لمدارس STEM في ولاية أريزونا Arizona State – إلى العديد من المسئوليات والتى تتمثل فيما يلى: (١٢٩)

أ– متابعة رؤية المدرسة وتنفيذ رسالتها ، وإدارة والإشراف على جميع العمليات المدرسية اليومية بما في ذلك قبول الطلاب وانضباطهم ، والمرافق ، وخدمة الطعام ، وجدول المدرسة .

ب– تطوير وتنفيذ خطة تطوير العاملين على مستوى المدرسة والأفراد، وتوفير الدعم المستمر والتدريب للمعلمين ؛ لمساعدتهم على تحقيق أهداف خطة التنمية المهنية الفردية الخاصة بهم ، وتخطيط وقيادة وإجراء اجتماعات التنمية المهنية للعاملين.

ج– المحافظة على قنوات اتصال قوية داخل المدرسة والتأكد من إبلاغ العاملين بالقوانين والسياسات واللوائح والإجراءات الفيدرالية وقوانين الولايات والمقاطعات ذات الصلة والمسائل المتعلقة بتحسين ورفاهية الطلاب ، ومقابلة العاملين وتدريبهم والإشراف عليهم وتقييمهم.

د– التعاون والتنسيق مع الرؤساء التنفيذيين فيما يتعلق بالموهبة والعمليات وسياسات ومتطلبات مجلس الإدارة والتقارير الخارجية ، وتعزيز ثقافة مدرسية إيجابية تركز على معايير تنمية الشخصية .

هـ– تعزيز وصياغة الاتصالات المثمرة والعمل الجماعي بين موظفي المدرسة وأولياء الأمور.

و– حضور الاجتماعات المناسبة المتعلقة بنمو الطلاب ونجاحهم ، واجتماعات أولياء الأمور ، وجلسات الاستماع .

ز– المساعدة في تنفيذ خطة إدارة الأزمات ومتطلبات السلامة المدرسية.

(٤) يشير الوصف الوظيفى لمديرى مدارس مقاطعة جيلفورد Guilford County Schools في ولاية كارولينا الشمالية North Carolina إلى العديد من المسئوليات التي تتمثل فيما يلى: (١٣٠)

أ– قيادة قسم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ لتحسين تقنيات تعليم STEM ، وتحسين الانجاز الإجمالي للطالب .

ب– العمل بشكل تعاوني مع الإدارات الأخرى ووكلاء التعليم العالى ؛ لتوفير مسارات وفرص العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للطلاب فى مجالات STEM.

ج– إدارة الأنشطة الرئيسة داخل قسم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وتنسيق الأنشطة الرئيسة عبر الإدارات والوحدات التنظيمية الأخرى .

د– توجيه تنفيذ المناهج والاستراتيجيات التعليمية التى توفر طريقًا واضحًا لنجاح جميع الطلاب ، والعمل بالتعاون مع إدارات المقاطعات الأخرى؛ لتسهيل ودعم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات

هـ– توفير التوجيه والقيادة فى تطوير مؤتمرات STEM، ومعرض STEM فى المنطقة ، وورش العمل ، ومشروعات البحث ، والنشر ، والاستشارات ودعم اجتماعات ومشروعات STEM .

و– إدارة استراتيجية STEM الشاملة .

ز– تقديم تقرير سنوى عن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لمجلس التعليم والمشرف والجمهور

ثانيًا : أهم الكفايات اللازمة لمديرى مدارس STEM :

استنادًا للمسئوليات التي تم تناولها يحتاج مديرى مدارس STEM إلى امتلاك العديد من الكفايات بما تتضمنه من معارف ومهارات وخبرات وقدرات ومؤهلات ، ويمكن توضيح ذلك من خلال بعض الأمثلة ، والتي تتمثل فيما يلى:

(١) حدد الوصف الوظيفى لمدير مدرسة ISSAQUAH School في ولاية واشنطن Washington State – كنموذج لمدارس STEM – بعض الكفايات التى يجب توافرها فى مدير المدرسة ، ويتمثل ذلك فيما يلى : (١٣١)

أ– من حيث التعليم: درجة الماجستير من كلية أو جامعة معتمدة مع التركيز على القيادة التربوية.

ب– من حيث الخبرة :

– خمس سنوات من الخبرة التعليمية في المدارس الحكومية، والعمل الفعال مع طلاب المدرسة .

– تفضيل الخبرة على مستوى المدرسة الثانوية .

– ثلاث سنوات من النجاح الإدارى .

– يفضل خبرة سابقة في التدريب ، وتدريب المعلمين .

ج– من حيث الشهادات والتراخيص : مثل شهادة إدارية سارية على مستوى ولاية واشنطن ، وحيازة شهادة تدريس سارية المفعول .

د– من حيث التعليم والتدريب المستمر: استمرار التعليم والتدريب ليكون المدير فعالًا في الوظيفة، والمحافظة على الشهادة وعلى المعرفة الحالية لمتطلبات المناهج وأطر التقييم ، والتفويضات على مستوى الولاية وعلى المستوى الفيدرالي.

(٢) يشير الوصف الوظيفى لمدير مدرسة Buills – كنموذج لمدارس STEM في بوتوماك – ماريلاند Potomac, Maryland التابعة لولاية واشنطنWashington State – إلى الكفايات التي ينبغي توافرها في مدير المدرسة والتي تتمثل فيما يلى: (١٣٢)

أ– درجة البكالوريوس ، ويفضل درجة الماجستير.

ب– خبرة لا تقل عن خمس سنوات في تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وخبرة في توجيه برنامج STEM ويفضل أن يكون للصفوف K – 12 .

ج– المرونة والإبداع في صنع القرار وتطوير البرامج ، ومعرفة معايير المناهج وتطبيقاتها في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .

د– الخبرة في تنفيذ عمليات التعلم ، وأفضل الممارسات عبر المنهج الدراسى .

هـ– الالتزام بالتنوع والشمول ، والقدرة على إقامة علاقات عمل تعاونية وفعالة والمحافظة عليها .

و– المهارة في تنفيذ أنشطة التنمية المهنية الفعالة ، والقدرة على تحديد الأولويات وتنفيذ مجموعة واسعة من المشروعات في وقت واحد .

ز– القدرة على العمل بشكل مستقل، وتحمل المسئولية ، والمبادرة في تنفيذ المهام، ومهارة التواصل الفعال شفهيًا وخطيًا.

(٣) حدد الوصف الوظيفى لمدير مدرسة Sonoran Science Academy في ولاية أريزونا Arizona State إلى بعض الكفايات التى يجب توافرها فى مدير المدرسة، ويتمثل ذلك فيما يلى: (١٣٣)

أ- من حيث الكفايات الرئيسة :

- أن يكون قائدًا عطوفًا وواثقًا من نفسه، وأن يكون لديه مهارات اتصال شفهية وكتابية متميزة .
- مهارات شخصية استثنائية عند التعامل مع الطلاب وأولياء الأمور والموظفين.
- الأخلاق والنزاهة ، وأن يتوافر لديه مهارات قوية في إدارة الفصول الدراسية.
- أن يكون مستمعًا يقظًا ، وأن يكون متعاونًا ، ويتوافر لديه مهارات تنظيمية قوية .
- القدرة على القيام بالعديد من المهام في وقت واحد ، وتحديد أولوياتها حسب الأهمية.
- حل المشكلات بسرعة تحت الضغط.

ب- من حيث متطلبات التعليم والخبرة والترخيص:

- درجة الماجستير في القيادة التربوية أو في أي مجال ذي صلة.
- خبرة في القيادة المدرسية (يفضل ٥ سنوات أو أكثر) ، وشهادة وزارة التربية والتعليم في ولاية أريزونا.

(٤) يشير الوصف الوظيفى لمديرى مدارس مقاطعة جيلفورد Guilford County Schools في ولاية كارولينا الشمالية North Carolina إلى العديد من الكفايات الواجب توافرها في مدير المدرسة والتي تؤهله للقيام بمسئولياته، والتي تتمثل فيما يلى: (١٣٤)

أ- من حيث الحد الأدنى من التدريب والخبرة : ويتضمن ذلك :

- درجة الماجستير في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مع دورة مكثفة في التعليم.
- خبرة في مجال التدريس من (٥) إلى (٧) سنوات ، بالإضافة إلى الخبرة في تنسيق البرنامج .
- مزيج من التدريب والخبرة التي توفر المعرفة والمهارات والقدرات المطلوبة .

ب– من حيث المعرفة والمهارات والقدرات : ويتضمن ذلك ما يلى :

- المعرفة الكبيرة بالأدبيات والاتجاهات والتطورات الحالية في مجال تعليم STEM .
- المعرفة بتكنولوجيا الكمبيوتر الأساسية مثل : Microsoft office .
- المعرفة بمبادئ الإشراف والتنظيم والإدارة .
- المعرفة العامة بالمبادئ التوجيهية المرتبطة بالمنصب على النحو المبين من قبل المنظمات المهنية ، والقوانين واللوائح الاتحادية والمحلية على مستوى الولاية .
- المعرفة العامة بالمنح والعمليات الإدارية .
- مهارة الإرشاد ، وتطوير العاملين .
- القدرة على مراجعة وتقييم نتائج الاختبار ، ووضع خطة عمل على أساس الاستنتاجات .
- القدرة على اختيار الكتب المناسبة والفعالة وغيرها من المواد .
- القدرة على تطوير مواد تعليمية مبتكرة وفعالة .
- القدرة على الاحتفاظ بسجلات وإحصاءات كاملة ودقيقة ؛ لتحديد تقارير ذات مغزى من تلك المعلومات.
- القدرة على تطوير ميزانيات سنوية ذات مغزى .
- القدرة على التعبير الفعال عن الأفكار شفويًا وخطيًا .
- القدرة على تقديم عروض شفوية فعالة أمام مجموعة كبيرة من الأفراد .
- القدرة على ممارسة اللباقة والكياسة في الاتصال المتكرر مع الجمهور .
- القدرة على إقامة علاقات عمل فعالة والتي تتطلبها تعيينات العمل .

ثالثًا : آليات دعم كفايات مديرى مدارس (STEM) :

تتنوع الآليات التي تعتمد عليها الولايات المتحدة الأمريكية لدعم كفايات مديرى مدارس (STEM)، والتي تتمثل فيما يلى: توفير وزارة التربية الأمريكية العديد من البرامج ، وإنشاء الولايات المختلفة والجامعات الأمريكية بعض الهيئات المهتمة بتعليم STEM وبدعم كفايات المديرين ، وتوفير بعض البرامج لإعداد وتدريب المديرين، ويمكن تناول ذلك فيما يلى:

(١) **برامج وزارة التربية الأمريكية لدعم كفايات مديري مدارس STEM**: اهتمت الولايات المتحدة الأمريكية بتوفير تعليم متميز في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ لتدعيم القدرة التنافسية للولايات المتحدة الأمريكية، ولهذا اهتمت وزارة

التربية الأمريكية بتوفير مجموعة من البرامج والتي تركز على دعم كفايات مديري مدارس (STEM)، ومن هذه البرامج ما يلي :

(أ) برنامج (RESPECT) (برنامج الاعتراف بالنجاح التعليمي والتميز المهني والتدريس التعاوني) :

Recognizing Educational Success Professional Excellence and Collaborative Teaching: يعد هذا البرنامج من البرامج الرئيسة التي تركز علي دعم كفايات مديري المدارس العاملين في مجال تعليم (STEM) ، ويكمن تناول أهم ملامح هذا البرنامج فيما يلي :

- في إطار برنامج (RESPECT) بدأت وزارة التربية الأمريكية في العمل مع المعلمين وقادة المدارس والمقاطعات ورابطات المعلمين ونقاباتهم ومؤسسات التعليم الوطنية ؛ لإثارة حوار وطني حول تحويل التعليم للقرن الحادي والعشرين، ويرمز برنامج (RESPECT) إلي الاعتراف بالنجاح التعليمي والتميز المهني والتدريس التعاوني، فالتعاون الناجح يعني أن يعمل المديرون والمعلمون ويتعلمون معًا في مجتمعات الممارسة، ومحاسبة بعضهم البعض ورفع بعضهم البعض إلي مستويات جديدة من المهارة والكفاءة ، وللقيام بذلك لابد أن نوظف في المدارس مديرين متميزين من خلال دعم هؤلاء المديرين ؛ لجذب وإعداد ودعم ومكافأة المعلمين والمديرين المتميزين [١٣٥].
- ولتحقيق رؤية برنامج (RESPECT) اقترح رئيس الولايات المتحدة الأمريكية استثمار(٥) مليارات دولار؛ لتغيير مهنة التدريس وبموجب المبادرة تتنافس الدول واتحادات المتقاطعات للحصول علي التمويل اللازم؛ حيث يتم توظيف هذه الأموال في إعداد المعلمين والمديرين وتطويرهم وتعويضهم، وإدراكًا لأهمية تعليم (STEM) تمنح مسابقة(RESPECT) منحًا للولايات المتحدة والمقاطعات؛ للقيام ببعض مجالات الإصلاح الرئيسة ، ويمكن إجمال أهم هذه الإصلاحات فيما يلي: [١٣٦]

- تدعيم ثقافة المسئولية المشتركة والقيادة: وتحقيقًا لذلك يمكن للولايات والمقاطعات القيام بما يلي: إنشاء هياكل مشتركة لصنع القرار في المدارس تمكن المديرين وقادة المعلمين من تطوير أهداف المدرسة وتطوير استراتيجيات تحقيقها ، وتزويد قادة المدارس والمعلمين بوقت منظم للعمل بشكل تعاوني؛ لحل تحديات التعليم التي يواجهها الطلاب .

- **الموهبة المميزة والمؤهلة للنجاح : تهتم الولايات المتحدة الأمريكية والمقاطعات بوضع استراتيجيات شاملة؛ لجذب الأفراد الموهوبين إلي وظائف في التدريس والقيادة المدرسية وتحسين جودة إعدادهم، وتحقيقًا لهذه الغاية يمكن للولايات المتحدة والمقاطعات توفير مسارات فعالة لإعداد المعلمين والقادة من خلفيات متنوعة ، وتطوير شراكات مبتكرة بين برامج الإعداد والمناطق التعليمية ؛ لإعداد وتزويد المعلمين والقادة بالمهارات والخبرة اللازمة ، وتوفير برامج لإعداد المعلم والمدير، والمساءلة عن النتائج.**
- **المعلمون والمديرون الفعالون: حيث تقوم الولايات والمقاطعات بتطوير نظم تقييم صارمة للمعلمين والمديرين في تنفيذ هذه النظم، كما يستخدم التقييم كأداة لإدارة ودعم القوي التعليمية العاملة ومنها مديري مدارس (STEM)، ومن ثم يمكن تصميم واستخدام نظم التقييم الخاصة بهم ؛ من أجل تقييم احتياجات التنمية للمعلمين وقادة المدارس علي جميع المستويات وتزويدهم بتغذية مرتدة مستهدفة وغير ذلك من أشكال الدعم ، وتحديد وتبادل أفضل الممارسات من قادة المدارس الأكثر فعالية .**
- **النمو المستمر والتنمية المهنية: حيث تعزز الدول من التنمية المهنية للمعلمين ولمديري المدارس، ويمكن للولايات والمقاطعات أيضًا منح المعلمون وقادة المدارس الوصول إلي مجموعة من البيانات حول مدارسهم وطلابهم، بالإضافة إلي التدريب علي كيفية استخدام البيانات بشكل فعال؛ لتحسين تحصيل الطلاب .**
- **التنمية المهنية المستدامة المستندة إلى التحفيز: حيث تهتم الولايات والمقاطعات بإدارة رأس المال البشري ونظم التعويضات؛ لجذب المعلمين وقادة المدارس الموهوبين وتطويرهم والاحتفاظ بهم وخاصة في المدارس عالية الحاجة بتوفير معلمين وقادة فعاليين من خلال توفير الحوافز المالية، وأشكال الدعم الأخرى مثل : الأدوار الأكثر مرونة أو الاستقلالية المتزايدة ، وتطوير المسارات الوطنية للمعلمين وقادة المدارس، وحصول المديرين ذوي الكفاءة العالية علي أجر أعلي ، وفرص لمشاركة استراتيجيات القيادة الخاصة بهم مع المديرين الآخرين.**

يتضح مما سبق أن البرنامج يركز على بعض الآليات التي تسهم في توفير الدعم اللازم لمديري مدارس STEM ، والتي تنعكس على دعم كفاياتهم المختلفة ، وتتمثل هذه الآليات فيما يلى :

- توفير برامج لإعداد المدير، والمساءلة عن النتائج، وتطوير نظم التقييم مما يسهم في تطوير أدائهم وتعويضيهم مع مراعاة توفير التمويل اللازم لذلك؛ مما يؤدى إلى تحقيق النجاح التعليمى والتميز المهنى بمدارس STEM .
- تدعيم الشراكة بين برامج الإعداد والمناطق التعليمية؛ لإعداد وتزويد القادة بالمهارات والخبرة اللازمة.
- توفير الدعم الملائم للمديرين مثل : الحوافز المالية والاستقلالية في أداء مهامهم المختلفة .
- تزويد مديرى مدارس STEM بوقت كاف للعمل بشكل تعاونى كمجتمع للتعلم ، ووضع استراتيجيات لجذب أفضل العناصر البشرية لوظائف القيادة المدرسية ولتحسين جودة أدائهم والاحتفاظ بهم .
- توفير برامج التنمية المهنية والتدريب بصورة مستمرة ، بالإضافة إلى نظم التعويض مما يسهم في جذب أفضل العناصر البشرية .

(ب) برنامج : زمالة سفير المدرسة :School Ambassador Fellowship : ويمكن التعرف علي أهم الملامح المميزة لهذا البرنامج ، ودوره في دعم كفايات مديري مدارس STEM فيما يلي:

صممت وزارة التربية الأمريكية البرنامج؛ لتمكين المعلمين المتميزين، ومديري المدارس وقادة المدارس الآخرين مثل: مستشاري المدرسة والأخصائيين النفسيين، أو الإخصائيين الاجتماعيين وأمناء المكتبات؛ لتقديم خبراتهم المدرسية إلي الوزارة ، وتوسيع معرفتهم بالحوار الوطني حول التعليم، وفي إطار ذلك يهدف هذا البرنامج إلي توفير مجتمع من المعلمين والمديرين والمستشارين والإخصائيين النفسيين والاخصائيين الاجتماعيين وغيرهم من أعضاء هيئة التدريس الذين يتشاركون الخبرات ويتعاونون مع القادة في الحكومة الفيدرالية؛ لتناول قضايا التعليم الوطني(١٣٧).

وحتي يكون الشخص مؤهلًا للمشاركة في برنامج زمالة سفير المدرسة، لابد أن يتوافر في الشخص الشروط الآتية: (١٣٨)

- أن يكون المشارك مواطنًا أمريكيًا أو مقيماً بصفة دائمة ، وأن يكون معلمًا أو مديرًا أو عضوًا آخر من أعضاء هيئة التدريس.

- أن يعمل من قبل مدرسة تقليدية عامة أو مدرسة ميثاق أو مدرسة خاصة أو افتراضية أو عسكرية.
- أن يكون لدية خمس سنوات علي الأقل من الخبرة في دوره الحالي كمدرس أو مدير أو عضو آخر في طاقم المدرسة.
- التفاعل اليومي مع الطلاب والمعلمين في بيئة مدرسية في دوره المدرسي.
- كما أن المتقدمين المرغوبين يشترط أن يتوافر لديهم سجل قيادي في المدرسة والمجتمع ، ومهارات اتصال شفوية ، وخبرة في أنشطة التوعية ومهارات إدارة المشروعات ، والدعم من المدرسة والمجتمع والقادة التربويين الآخرين.

يتضح مما سبق أن البرنامج يركز على أسلوب رئيس يسهم في دعم كفايات مديرى مدارس STEM وهو توفير مجتمعات للتعلم داخل مدارس STEM ، وكذلك توفير جلسات لتطوير المديرين ؛ حيث يمكن من خلال هذه اللقاءات الجماعية والتي تجمع بين العديد من العاملين في مدارس STEM بالإضافة إلى القادة في الحكومة الفيدرالية لتبادل ومشاركة الخبرات والممارسات، والتعاون في حل المشكلات بصورة إبداعية بما تتضمنه هذه اللقاءات من عصف ذهنى وحوار متبادل .

(ج) برنامج زمالة المدير كسفير: Principal Ambassador Fellowship Program ، ومن أهم ملامح هذا البرنامج ما يلي:[١٣٩]

- تؤكد وزارة التربية الأمريكية أن المديرين يجب أن تتاح لهم الفرص؛ لفهم السياسات التي توثر علي طلابهم وأعضاء هيئة التدريس والموظفين ومجتمعات المدارس والمساهمة فيها؛ من أجل تنفيذ الإصلاحات اللازمة، ويجب علي جميع أصحاب المصلحة وخاصة أولئك الذين هم علي مستوي المدرسة فهم مقصد السياسة والمشاركة في النتائج، ومن ثم يدعم البرنامج رسالة وزارة التربية من خلال توظيف فريق من المديرين المتنوعين وغير التقليديين؛ للمساهمة بخبراتهم في حوار التعليم الوطني، كما يضيف البرنامج معرفة أكبر بالسياسة التعليمية والقيادة الفيدرالية؛ للمساهمة في الحلول علي جميع المستويات لتحديات التعليم، ولهذا يهدف البرنامج إلي التعرف علي التأثير المهم لمدير المدرسة علي القيادة التعليمية، والبيئة المدرسية، وإدارة المواهب وربط هذه الخبرة بشكل أفضل مع صانعي سياسات التعليم.

– ومن خلال هذا البرنامج يقدم المدير خبرته إلي الوزارة من خلال التعلم من سياسة التعليم والبرامج والعمليات الفيدرالية، ومن ثم مشاركة هذه المعلومات مع الزملاء وأصحاب المصلحة الرئيسيين في جميع أنحاء البلاد من خلال مجموعة متنوعة من الوسائل، كما يشارك الزملاء أيضًا خبراتهم مع موظفي وزارة التربية؛ من أجل تحسين فهم أنشطة الوزارة والتواصل معها وتنفيذها؛ بهدف تسليط الضوء علي أنواع الدعم التي يحتاجها المديرين والمدارس.

– ويحتوي البرنامج علي وظيفتين منفصلتين هما:

- زمالة واشنطن Washington Fellowship حيث يعمل المديرون المختارون كموظفين اتحاديين بدوام كامل في واشنطن العاصمة لمدة عام دراسي، ويكون ذلك في مكاتب داخل وزارة التعليم للعمل علي برامج التعليم وقضايا السياسة، ومن ثم يساهمون بمعرفة تعليمية للوزارة، كما يدعمون من معرفتهم وفهمهم بشكل كبير لسياسات وبرامج التعليم الفيدرالية، ويتعاونون لتوفير التوعية لمديري المدارس الآخرين.
- زمالة الحرم الجامعي Campus Fellowship : حيث يعمل مديرون مختارون كموظفين اتحاديين بدوام جزئي بالإضافة إلي عملهم الرئيس في إدارة المدرسة، ومن ثم يتبادل الزملاء المعلومات العامة مع المعلمين ويسهلون المحادثات معهم علي مستوي المقاطعة والولاية والإقليم، مما يسهم في زيادة معرفتهم وفهمهم لسياسات وبرامج التعليم الفيدرالية، وتفاعلهم النقدي مع سياسات الولاية والسياسات المحلية ، ويتعاونون مع الزملاء الآخرين وموظفي الوزارة؛ لتوفير الوصول إلي المديرين.

– جميع المشاركين في البرنامج هم قادة للمدارس علي سبيل الإعارة من مدرستهم أو منطقتهم إلي الوزارة ؛ لمساعدة الوزارة، ومن ثم يكتسب هؤلاء الزملاء تنمية مهنية وخبرة في سياسات وبرامج وموارد التعليم الفيدرالي ؛ لمشاركتها مع زملائهم ومجتمع المدرسة خلال وبعد عام الزمالة.

مما سبق يمكن القول أن هذا البرنامج يسهم في تدعيم الصلة بين مديرى مدارس STEM وبين وزارة التربية سواء بطريقة كلية من خلال تواجد مدير مدرسة STEM في مقر الوزارة أو بطريقة جزئية من خلال المحافظة على مسئولياته داخل المدرسة ، حيث تعد التجربة المباشرة مكونًا مهمًا فى تطوير القيادة والتى تضع الأفراد فى مواقف واقعية مليئة

بالتحديات ومن خلال هذه التجارب يتعلم الأفراد كيفية التأثير على الآخرين ، وبناء الفرق وحل المشكلات مما يؤدى إلى نقل خبرات وممارسات هؤلاء المديرين المستمدة من الواقع المدرسى ومن تفاعلهم مع المعلمين والعاملين والطلاب وأولياء الأمور وأعضاء المجتمع المحلى للوزارة ، كما يسهم هذا البرنامج في تكوين مجتمع للتعلم يجمع بين المديرين وبين العاملين بالوزارة مما يسهم في التنمية المهنية لمديرى مدارس STEM من خلال إلمامهم بسياسات وبرامج وموارد الحكومة الفيدرالية فيما يتعلق بتعليم STEM .

واستنادًا لما سبق ذكره في برنامجى زمالة سفير المدرسة ، وزمالة المدير كسفير يمكن القول أن هذين البرنامجين يسهمان في دعم كفايات المديرين من خلال إكسابهم بعض المهارات الشخصية والتي تؤهلهم لحل النزاعات فى مكان العمل وتفويض مهام العمل ، والتنسيق، والعمل بالتعاون مع الآخرين ، وتعزيز مهارات القيادة الذاتية مثل : إدارة الوقت وإدارة الضغوط ، وتنمية القدرة على التفكير الذاتي ، وتدعيم مهارات التخطيط والاتصال والمهارات التنظيمية التى تعزز من كفايات المديرين.

(د) برنامج القيادة المدرسية: School Leadership Program : يوفر هذا البرنامج منحًا لدعم تطوير وتعزيز البرامج المبتكرة؛ لتدريب وإرشاد المديرين ربما في ذلك المديرين المساعدين للمؤسسات التربوية المحلية ذات الحاجة العالية ، وتتنوع البرامج والمشروعات التي يمكن تقديمها أو توفيرها من خلال هذا البرنامج ، والتي تتمثل في: توفير حوافز مالية لمديري المدارس الجدد الطموحين، وتوفير رواتب للمديرين الذين يوجهون مديرين جدد، وتنفيذ برامج التنمية المهنية في القيادة والإدارة التعليمية، وتوفير الحوافز المناسبة للمعلمين أو الأفراد من المجالات الأخرى الذين يريدون أن يصبحوا مديرين، وتكون هذه الحوافز فعالة في الاحتفاظ بمديرين جدد، كما يوفر البرنامج منحًا تنافسية؛ لمساعدة المؤسسات التعليمية المحلية ذات الحاجة العالية لتوظيف وتدريب واستبقاء المديرين ومديري المدارس المساعدين (١٤٠).

يتضح مما سبق أن البرنامج يركز على بعض الآليات التي يمكن من خلالها دعم كفايات مديرى مدارس STEM ومنها: الإرشاد والتدريب، وتوفير العديد من برامج التنمية المهنية في مجالات القيادة والإدارة التعليمية، وتوفير حوافز مالية لمديري المدارس الجدد،

وتوفير منحًا تنافسية؛ لتوظيف وتدريب المديرين والمديرين ومديري المدارس المساعدين ؛ لضمان اختيار أفضل العناصر البشرية .

(هـ) برنامج القيادة المتمركزة حول التعلم : Learning Centered Leadership Program، ويمكن إبراز أهم ملامح هذا البرنامج فيما يلي: (١٤١)

- يؤكد هذا البرنامج علي أن إعداد قادة المدارس الفاعلين مفتاح تحسين المدرسة، ولهذا تحتاج الولايات والمقاطعات والمدارس إلي دعم اختيار وإعداد المديرين والمديرين المساعدين وقادة المعلمين ، ومن ثم يركز البرنامج علي تطوير قدرة قادة المدارس الطموحين، ويُمكن قادة المدرسة من قيادة التغيرات التي تطرأ علي ممارسات المدرسة والفصول الدراسية بما يزيد من تحصيل الطلاب وتحول أو تغير الثقافات المدرسية.
- يدعم البرنامج قادة مدارس K–12 ومراكز التكنولوجيا من خلال التنمية المهنية والتوجيه والتدريب علي القيادة المضمنة في العمل، حيث يصبح القادة المخضرمون أصدقاء للقادة الجدد أو الأقل خبرة، ومن ثم يساعد البرنامج علي تقليل معدل دوران المديرين.
- ومن خلال البرنامج يتعلم قادة المدرسة كيفية تنفيذ ممارسات القيادة التعليمية فيما يتعلق بالتدريس والتعلم، كما تسهم المساعدة التقنية عالية الجودة التي يقدمها البرنامج، وفرص التعلم المهني والتدريب والبحث قادة المدارس علي تحقيق ما يلي:
  - نشر رؤية للتميز ومساءلة الجميع في المدرسة عن تلبية التوقعات العالية .
  - الاستخدام الفعال للبيانات ؛لإبلاغ القرارات بشأن التدريس والتعلم .
  - تعزيز بيئة تعليمية تعاونية وإيجابية للمعلمين و الطلاب .
  - تزويد المعلمين بملاحظات قابلة للتنفيذ تساعدهم علي تحسين ممارساتهم .
  - استخدام الوقت والموارد الأخرى بشكل خلاق وفعال لدعم تحسين المدرسة .
  - التعلم من الأقران ومواكبة البحوث الجديدة والممارسات القائمة علي الأدلة .
- تحتاج الولايات والمقاطعات إلي إعداد مجموعة من القادة المؤهلين؛ لسد الوظائف الشاغرة من القادة الذين يتوافر لديهم المعرفة والمهارات والتصرفات اللازمة للتغيير، ولهذا يعمل مجلس التعليم الإقليمي الجنوبي مع الولايات المتحدة والمقاطعات والمدارس من أجل تحسين عملية اختيار مدير المدرسة ، وتصميم وتحسين خط الأنابيب؛ لإعداد المدير ، والشراكة مع الكليات والجامعات لتعزيز دورات القيادة وخبرات التدريب.

- يعمل مجلس التعليم الإقليمي الجنوبي مع الولايات والمقاطعات والمدارس من أجل تقييم برامج التدريب وإعداد القيادة في المدارس وتقييم الاحتياجات، وإنشاء تجارب تدريب جذابة، وتوفير تدريب مخصص لدعم القادة في تنفيذ الممارسات الجديدة ، وتزويد المديرين بمواد لقيادة التنمية المهنية الذاتية والمضمنة في موضوعات مختلفة.

وفي إطار ما تم عرضه عن البرنامج حدد المجلس التعليمي الإقليمي الجنوبي ضرورة توافر بعض الكفايات لدى مديرى مدارس STEM والتي تمثل أحد عوامل نجاح المديرين، ومن أهم هذه الكفايات ما يلي:(١٤٢)

- الكفاية الأولي: أن يمتلك المديرون فهمًا شاملًا لممارسات المدرسة والفصول الدراسية التي تسهم في تحسين تحصيل الطلاب وتتضمن: التركيز علي إنجاز الطلاب .
- الكفاية الثانية: أن يمتلك المديرون القدرة علي العمل مع المعلمين ومع الآخرين لتصميم وتنفيذ التحسين الطلابي المستمر، و تتضمن هذه الكفاية التواصل واشتراك الآباء من خلال جعل الآباء شركاء في تعليم الطلاب.
- الكفاية الثالثة: أن يتمتع المديرين بالقدرة علي تقديم الدعم اللازم للعاملين؛ لتنفيذ الممارسات التعليمية و المناهج، ويتضمن ذلك:
  - توفير التنمية المهنية المستدامة التي تؤدي لزيادة تحصيل الطلاب.
  - الابتكار: من حيث استخدام وتنظيم الوقت والموارد بطرق مبتكرة لتحقيق أهداف وغايات تحسين المدرسة.
  - تنظيم الموارد واستخدامها بحكمة ، وتدعيم الدعم الخارجي من خلال الحصول علي الدعم من المكتب المركزي ومن قادة المجتمع والآباء لتحسين المدرسة.

بالإضافة للملامح العامة السابقة التي تميز برنامج القيادة المتمركزة حول التعلم، وما يركز عليه البرنامج ، يتميز البرنامج بتوفيره العديد من الأنشطة التي تسهم في دعم كفايات مديري المدارس، حيث يقوم البرنامج بالعديد من الأنشطة منها ما يلي:(١٤٣)

- التعلم المهني: وهو مجموعة من الموديلات وورش العمل عن القيادة عبر الإنترنت والتي تلبي احتياجات التعلم المهني للمناطق والولايات.
- البحث : من حيث البحث حول إعداد المديرين و تطويرهم ودور قادة المدارس في تحسين مخرجات المدرسة وإنجاز الطلاب.

- **التوجيه : أي التوجيه المستمر والمساعدة الفنية في إعادة تصميم القيادة، والمنتديات، والمنشورات السنوية التي تجعل صناع السياسات علي علم بالقضايا الرئيسة للتغيير.**
- **المنتديات : مثل منتدي القيادة السنوي الذي يجمع بين صانعي السياسات وأعضاء هيئه التدريس بالجامعة وقادة المناطق؛ لتحليل التقدم المحرز في تطوير ودعم القادة ذوي الجودة العالية لكل مدرسة.**
- **مساعدة الدول، حيث يقوم البرنامج بمراجعات للسياسات والتشريعات بما في ذلك معايير القيادة والمبادئ التوجيهية للموافقة علي برنامج إعداد القيادة ومتطلبات الترخيص والتقييم الرئيس.**
- **يقدم البرنامج المساعدة الفنية بالتنسيق مع قادة الدولة؛ لإعادة تصميم وتحسين برنامج الإعداد لمديري المدارس الطموحين، وتتضمن الخدمات المقدمة: إجراء مراجعات لبرنامج الإعداد، والشراكات الرائدة بين المقاطعة والجامعة في بناء برنامج الإعداد، وتدريب القادة من خلال الشراكات بين الجامعة والمنطقة والتدريب الداخلي الهادف والتوجيه للمديرين الطموحين .**

بالإضافة إلي الأنشطة السابقة يهتم البرنامج أيضًا بالتدريب بتوفير فرص تدريب القيادة المدرسية، وتدريب مديري المدارس، ومن أهم ما يقدمه البرنامج في مجال تدريب مديري المدارس: توفير دورات التدريب علي القيادة استنادًا لأهداف واضحة واستراتيجيات رئيسة تدمج مشكلات العالم الحقيقي؛ لبناء المعرفة والمهارات في القيادة التعليمية ، وتركز هذه الدورات التدريبية علي ما يجب أن يعرفه قادة المدرسة ويكونوا قادرين علي القيام به، هذا بالإضافة إلي أن توفير التدريب حول موضوعات القيادة المتنوعة يسهم في دعم المديرين في المجالات التي تم تحديدها علي أنها بحاجة إلي التحسين، ومن خلال هذه الدورات التدريبية التي يوفرها البرنامج يكتسب المديرون وقادة المعلمين وإخصائي المناهج والقادة الطموحين المعرفة والمهارات (١٤٤) .

يتضح مما سبق تركيز البرنامج على بعض الآليات التي تسهم في دعم كفايات مديرى مدارس STEM ومنها:

- **تحسين عملية اختيار مدير المدرسة ؛ لإعداد المدير بالشراكة مع الكليات والجامعات من خلال توفير دورات تدريبية عن القيادة التعليمية .**

– التنمية المهنية والتوجيه والتدريب لمديرى المدارس حول ممارسات القيادة التعليمية ، بالإضافة إلى التركيز على التنمية المهنية الذاتية .

– توفير العديد من الأنشطة مثل: الموديلات وورش العمل عن القيادة عبر الإنترنت ، وتوظيف البحث العلمى حول آليات إعداد المديرين ، وتوفير المنشورات والمنتديات حول الممارسات القيادية الفعالة ، وآليات إعداد القيادات مما يسهم في إكساب المديرين العديد من المعارف والمهارات والقدرات التي تؤهلهم للقيام بمسئولياتهم .

(و) برنامج قادة التحول المدرسي: Turnaround School Leaders Program (TSLP)، ويمكن تناول البرنامج من خلال المحاور الآتية :

– خلفية عامة عن البرنامج: اهتمت وزارة التربية الأمريكية بتحسين الجهد الفيدرالي لدعم الولايات والمقاطعات لتغيير المدارس ، ولهذا فلقد تبنت الوزارة بعض الاستراتيجيات منها برنامج قائد التحول المدرسي (TSLP)، حيث استثمر البرنامج شراكات بين مناطق المدارس المحلية وغيرها؛ لتزويد القادة بالمهارات و المعرفة لتحسين أداء المدراس ذات الأداء المنخفض، ولهذا يمكن للحاصلين علي المنحة استخدام التمويل المخصص لبرنامج (TSLP) ؛ لتدريب كل من القادة الحاليين والطموحين للمدارس المتحولة، وتقديم الدعم المهني المستمر للقادة المعينين أو الاحتفاظ بالقادة الفعالين أو استبدال القادة غير الفعالين [١٤٥].

– هدف البرنامج : يهدف البرنامج إلي ما يلي: [١٤٦]

- توظيف واختيار قادة المدارس الحاليين أو الطموحين وتزويدهم بالكفاءات اللازمة لتغيير أو تحويل المدارس الحاصلة على منحة التحسين المدرسي أو المدارس المؤهلة للحصول على منحة التحسين المدرسي.
- توفير تدريب عالي الجودة لقادة المدارس المختارين؛ لإعدادهم لقيادة جهود التحول بنجاح في المدارس الحاصلة على منحة التحسين المدرسي أو المدارس المؤهلة للحصول على منحة التحسين المدرسي.
- تحديد قادة المدارس وتوفير التنمية المهنية المستمرة لهم، وتوفير الدعم الذي يركز علي القيادة التعليمية وإدارة المدرسة والذي يستند الي الاحتياجات الفردية بما يتفق مع خطة

المؤسسة التربوية المحلية ؛ لتحويل أو تغيير المدارس الحاصلة على منحة التحسين المدرسي، أو المدارس المؤهلة للحصول على منحة التحسين المدرسي.

- الاحتفاظ بقادة المدارس الفعالين باستخدام الحوافز المالية أو غيرها واستبدال قادة المدارس غير الفعالين

– متطلبات التقديم للبرنامج ومتطلبات تطبيقه(TSIP): تتنوع المتطلبات اللازمة للتقدم إلي برنامج(TSLP) وتنفيذه، ومن أهم هذه المتطلبات ما يلى: (١٤٧)

- إظهار القدرة علي تطوير وتنفيذ خط أنابيب القيادة، ومن ثم يجب علي مقدم الطلب إثبات هذه القدرة من خلال تقديم أدلة علي كل مما يلي: نظام تقييم قائم يقيس فعالية المعلم والقائد ، والالتزام بتنفيذ واستمرار ودعم الخطة المقترحة ، وإتاحة الفرصة للجمهور بما في ذلك المعلمين والقادة؛ لتقديم تعليقات حول خطة أنابيب القيادة المقترحة.
- المحافظة علي خط أنابيب القيادة : فيجب أن تتضمن خطة الاستدامة كل مما يلي: وصف الإجراءات التي سيقوم مقدم الطلب بمتابعتها لاختيار قادة المدرسة وإعدادهم ودعمهم والاحتفاظ بهم في مدارس منحة التحسين بعد انتهاء فترة المنحة ، وتحديد الميزانية وتحديد الموارد و مواءمتها للمحافظة علي النظام بعد انتهاء فترة المنحة .
- وصف خط القيادة: يجب علي الحاصل علي المنحة استخدام أموال المنحة لتطوير وتنفيذ خط القيادة ، ويتضمن ذلك: اختيار قادة المدارس باستخدام الكفاءات المعتمدة محليًا ، وتوفير التنمية المهنية لقادة المدارس المختارة؛ لإعدادهم لقيادة جهود التحول بنجاح ، وتحديد قادة المدارس وتقديم الدعم المستمر لهم بناء علي خطة المؤسسة التربوية المحلية ، والاحتفاظ بقادة المدارس الفعالين باستخدام الحوافز المالية وغيرها.
- تحديد فعالية القيادة: فيجب علي الحاصل علي المنحة استخدام البيانات التي تتضمن بيانات من نظام التقييم الذي يقيس فعالية المعلم والقائد؛ لتوضيح قرارات الاختيار والاحتفاظ والحوافز.
- تحسين المشروع بصفة مستمرة : يجب علي الحاصل علي المنحة تحديد واستخدام البيانات لإبلاغ التحسين المستمر لخط أنابيب القيادة الخاص به خلال فترة الجائزة.

- **توسيع الاستقلالية لقادة المدارس: يجب أن يضمن المستفيد من المنحة أن قادة المدارس يتمتعون باستقلالية في اتخاذ القرار فيما يتعلق بالموظفين والجداول الزمنية للمدرسة والميزانية.**

يتضح مما سبق اهتمام البرنامج ببعض الآليات التي تسهم في دعم كفايات مديرى مدارس STEM ، ومنها:

- **اختيار مديري المدارس بدقة وتوفير التدريب اللازم؛ لتزويدهم بالمهارات والمعارف اللازمة ولدعم كفاياتهم المختلفة التي تمكنهم من أداء مسئولياتهم ، ولإعدادهم لقيادة جهود التحول بنجاح ، ومن ثم تحسين أداء المدارس ذات الأداء المنخفض .**
- **توفير التنمية المهنية المستمرة لقادة المدارس، وتوفير الدعم اللازم الذى يركز على القيادة التعليمية وإدارة المدرسة بما يتفق مع احتياجات المدارس .**
- **توفير بعض المشروعات اللازمة لتطوير وتعزيز خط أنابيب القيادة والذى يمكن من خلاله اختيار وإعداد ودعم قادة المدارس ، وتوفير الحوافز المادية للاحتفاظ بالمديرين الفعالين.**

(ز) برنامج تحفيز المعلم ومدير المدرسة المدرسة(TSL): Teacher And School Leader Incentive Program : ويمكن تناول من خلال المحاور الآتية:

- **الهدف من البرنامج : يهدف هذا البرنامج إلي مساعدة الدول والمؤسسات التربوية المحلية والمنظمات غير الربحية علي تطوير وتنفيذ وتحسين نظم التعويض الشاملة القائمة علي الأداء، أو نظم إدارة رأس المال البشري للمعلمين والمديرين وغيرهم من قادة المدارس، وخاصة للمعلمين والمديرين وقادة المدارس الأخرى في المدارس عالية الاحتياجات، والذين يرفعون الإنجاز الأكاديمي للطلاب، ويقللون فجوة الإنجاز بين الطلاب ذوي الأداء العالي والمتدني، بالإضافة لذلك يتم تخصيص جزء من أموال البرنامج؛ لدراسة فعالية وعدالة وجودة واتساق نظم التعويض القائمة علي الأداء أو نظم إدارة رأس المال البشري للمعلمين، ومديري المدارس الآخرين [١٤٨] .**
- **أولويات البرنامج: يركز البرنامج علي بعض الأولويات المطلقة، وأولويات التنافسية المفضلة وتتضمن هذه الأولويات ما يلي: [١٤٩]**

- **نظام إدارة رأس المال البشري؛ لتحقيق هذه الأولوية يجب علي مقدم الطلب توضيح وصفًا لنظام إدارة رأس المال البشري الحالي علي مستوي المؤسسات التعليمية المحلية ،**

بالإضافة إلي ذلك يجب أن يصف التطبيق كيف يتضمن نظام إدارة رأس المال البشري نظامًا للتقييم والدعم للمعلمين وقادة المدارس أو كليهما يعكس مقاييس واضحة وعادلة للأداء تستند جزئيًا إلي التحسن الواضح في التحصيل الأكاديمي للطلاب.

- نظم التقييم والدعم لقادة المدارس، لتحقيق هذه الأولوية يجب علي مقدم الطلب تضمين أو توضيح وصفًا لكيفية تعزيز مشروعه لنظام التقييم والدعم الخاص به لقادة المدارس في المدارس عالية الاحتياجات في المؤسسات المحلية التربوية والتي سيستخدمها المشروع.
- نظم التقييم والدعم للمعلمين وقادة المدارس: لتحقيق هذه الأولوية يجب علي مقدم الطلب توضيح وصفًا لكيفية تعزيز مشروعه لنظام التقييم والدعم الخاص به للمعلمين وقادة المدارس في المدارس عالية الاحتياجات في المؤسسات الحكومية التربوية والتي سيستخدمها المشروع.
- جذب القوي العاملة المتنوعة والفعالة والاحتفاظ بها: حيث تصمم المشروعات لجذب ودعم والاحتفاظ بقوة عاملة متنوعة وفعالة، بما في ذلك المعلمين الفعالين وقادة المدارس وكليهما.

– متطلبات البرنامج: و تتمثل هذه المتطلبات فيا يلي:[١٥٠]

- استخدام أموال المنحة : يجب علي كل متقدم توضيح كيفية استخدام أموال منح برنامج تحفيز المعلم وقائد المدرسة؛ لتطوير وتنفيذ واحدًا أو أكثر ما يلي: تطوير نظام التقييم والدعم والذى يعكس مقاييس واضحة وعادلة لأداء المعلم أو قائد المدرسة ، وتزويد المعلمين و قادة المدارس أو كلاهما بتعليقات مستمرة ومميزة للتحسين بما في ذلك فرص التنمية المهنية لزيادة الفعالية ، وتزويد قادة المدارس بالاستقلالية لتحديد الميزانية والقرارات علي مستوي المدرسة بطريقة تلبي احتياجات المدرسة ، وسلطة اتخاذ قرارات التوظيف التي تلبي احتياجات المدرسة.
- المطابقة: يجب علي كل مقدم طلب تقديم تأكيد مُوقع يشهد علي قدرته علي تلبية متطلبات برنامج حوافز المعلمين وقادة المدارس.

- **توثيق المدارس عالية الاحتياج: يجب علي كل متقدم أن يثبت في طلبه أن غالبية المدارس التي يشارك معلموها في تنفيذ نظام التعويض القائم علي الأداء والممول من برنامج حوافز المعلم وقائد المدرسة هي مدارس عالية الحاجة.**

يتضح مما سبق تركيز البرنامج على الآليات الآتية : تطوير نظم التعويض القائمة على أداء المعلم والمدير ، وتوفير جوائز وحوافز للمديرين استنادًا لقدراتهم في تحسين الإنجاز الأكاديمى للطلاب وتقليل فجوة الإنجاز بين الطلاب بناء على المكاسب التي تم تحقيقها والتي تنعكس على أداء الطلاب ، هذا بالإضافة إلى الاهتمام بنظم التقييم والدعم لقادة المدارس ومتابعة أدائهم .

(ح) برنامج السباق نحو التمويل الأعلى (Race To The Top Fund): ويمكن تناول هذا البرنامج من خلال المحاور الآتية :

– هدف البرنامج : تتضح ذلك فيما يلى:

- **تشجيع ومكافأة الدول التي تهيئ الظروف للابتكار والإصلاح في مجال التعليم بما في ذلك تحقيق مكاسب كبيرة في تحصيل الطلاب وسد فجوات الإنجاز، وتحسين معدلات التخرج من المدرسة الثانوية، وضمان استعداد الطلاب للنجاح في الكلية والمهن ، وكجزء من التزام وزارة التربية الأمريكية بدعم الدول في تنفيذ خطط الإصلاح الطموحة أنشأت الوزارة وحدة التنفيذ والدعم في مكتب نائب الوزير لإدارة البرنامج [١٥١].**
- **توفير حوافز للدول لمواصلة العمل الجيد الذي قامت به بالفعل لتحسين التعليم في ولاياتهم، وطرح خطط من شأنها أن تؤدي إلي معايير أفضل، وتعليم أفضل ومدارس أفضل، ولتحقيق الهدف من البرنامج يتم التركيز علي بعض المجالات الرئيسة مثل: وضع معايير تعلم عالية وصعبة تتماشي مع الاستعداد للكلية والوظائف، وتطوير ودعم المعلمين والقادة الفعالين، وانشاء نظم بيانات و استخدام التكنولوجيا لتعزيز التعليم [١٥٢].**

– الأنشطة التي يقدمها البرنامج : ومن هذه الأنشطة ما يلى:[١٥٣]

- **توفير مسارات عالية الجودة للمعلمين والمديرين الطموحين، وتحديد مجالات النقص في المعلمين والمديرين وإعداد المعلمين لملء هذا النقص.**

- **تحسين فعالية المعلم والمدير علي أساس الأداء: ويتضمن ذلك: تصميم وتنفيذ نظم تقييم صارمة وشفافة وعادلة للمعلمين والمديرين ، وإجراء تقييمات سنوية للمعلمين ومديري المدارس تتضمن تعليقات بناءة ، واستخدام هذه التقييمات كحد أدني لتوضيح القرارات بشأن ما يلي: تطوير المعلمين والمديرين من خلال توفير التدريب المناسب والتنمية المهنية ، وتعويض المعلمين والمديرين والاحتفاظ بهم من خلال توفير الفرص للمعلمين والمديرين ذوي الفعالية العالية للحصول علي تعويض إضافي وإعطاء مسئوليات إضافية ، ومنح شهادة للمعلمين والمديرين باستخدام معايير صارمة وإجراءات مبسطة وشفافة وعادلة ، وتغيير المعلمين والمديرين غير الفعالين بعد ان أتيحت لهم فرص للتحسين، وضمان اتخاذ هذه القرارات باستخدام معايير صارمة وإجراءات مبسطة وشفافة وعادلة.**
- **التوزيع العادل للمعلمين و المديرين الفعالين: من حيث مدي امتلاك الولاية بالتعاون مع المؤسسات المحلية التربوية خطة عالية الجودة وأهداف طموحة قابلة للتحقيق سنويًا؛ لضمان التوزيع العادل للمعلمين والمديرين .**
- **تحسين فعالية برامج الإعداد للمعلمين والمديرين؛ من أجل توسيع خيارات وبرامج الإعداد والاعتماد التي تسهم فى إنتاج المعلمين والمديرين الفعالين.**
- **تقديم دعم فعال للمعلمين و المديرين؛ لتوفير التنمية المهنية الفعالة والمستنيرة بناء علي البيانات المتوافرة، وكذلك لتوفير التدريب للمعلمين والمديرين.**

وفي إطار البرنامج اهتمت الولايات المختلفة بدعم كفايات مديري المدارس وبناء قدراتهم المختلفة التي تؤهلهم لتنفيذ الإصلاحات التعليمية التي يسعي إليها البرنامج في مدارس STEM ، ولهذا تدعم شبكة دعم الإصلاح التي ترعاها وزارة التربية الأمريكية برنامج السباق نحو التمويل الأعلى ، وفي إطار ذلك تم تقديم بعض التطبيقات منها ما يلى :

– صدور وثيقة بناء قدرات المدير والمشاركة من أجل الإصلاحات – تحسين استخدام وقت المدير، وتحدد هذه الوثيقة بعض الوسائل التي يمكن من خلالها تحسين السياسات والممارسات التي تمكن المديرين من التركيز علي تنفيذ الإصلاحات المنشودة ، ويمكن إجمال أهم السياسات أو الأدوات فيما يلي: (١٥٤)

- **القيادة الموزعة: من خلال تشجيع تطوير فرق القيادة؛ لدعم القيادة التعليمية وإدارة المواهب للمديرين، وتوفير خيارات وفرص تدريب لقادة المعلمين والإداريين للعمل كمراقبين أو مقيمين معتمدين في عملية تقييم المعلمين، وفى إطار ذلك تم تنفيذ بعض الأنشطة وتوفير بعض الأدوات؛ لتحسين قدرات المدير وخاصة فيما يتعلق بالقيادة الموزعة، ويتمثل ذلك فيما يلي: في ولاية تينيسى يتم تدريب المديرين والمسئولين المساعدين والقادة التعليميين على بروتوكول الملاحظة ويتم اعتمادهم سنويًا عن طريق اجتياز الاختبار ، كما جمعت ولاية لويزيانا ما يقرب من ٢٠٠٠ معلم يمثلون كل مدرسة في جميع أنحاء الولاية؛ لتبادل الاقتراحات والتخطيط والتنظيم ، وتوفير مجموعة من الموارد المصممة لمساعدة ودعم المعلمين وقادة المعلمين والمديرين موجودة علي الإنترنت ، بالإضافة إلى إنشاء بعض المراكز المسئولة عن دعم المديرين، حيث يمتلك مركز القيادة التربوية بجامعة واشنطن مجموعة من الموارد المخصصة لتعزيز قدرات المدير للقيادة التعليمية .**
- **التعريف بدور المدير: من خلال توفير معايير القيادة أو تحديثها؛ للتأكيد علي الأنشطة التي ينبغي علي المديرين إعطاءها الأولوية علي سبيل المثال: القيادة التعليمية وإدارة المواهب، وفى إطار ذلك تم تنفيذ بعض الأنشطة، ويتمثل ذلك فيما يلي: قيام إدارة التعليم في ولاية (تينيسي) (Tennessee)بإصلاح معايير القيادة بشكل كامل، ووفقًا لهذه المعايير يتم استخدام هذه المعايير لعملية الاختيار والإعداد والترخيص والتقييم والتنمية المهنية، كما أكدت ولاية كولورادو علي ستة معايير للقيادة الفعالة، وتتمثل هذه المعايير في: القيادة الاستراتيجية، والقيادة التعليمية، والثقافة المدرسية وقيادة الانصاف، وقيادة الموارد البشرية، والقيادة الإدارية، وقيادة التنمية الخارجية .**
- **الإدارة والتعلم المهني للمدير: ويتضمن ذلك تصميم وتطوير استراتيجية لتوفير فرص التنمية المهنية وغير ذلك من أشكال الدعم للمديرين وإعادة تحديد توقعات المديرين في تقديم الدعم وبناء قدرات المديرين ، وفى إطار ذلك تم تنفيذ بعض الأنشطة وتوفير بعض الأدوات لتحسين قدرات المدير، ولدعم وتطوير أدواره، ويتمثل ذلك في تطوير دليل لأدوات واستراتيجيات إدارة الوقت بصورة فعالة ، كما تقدم جامعة ستانفورد مجموعة مفيدة من الأبحاث حول استخدام وقت المدير و مدي فعاليته ، وتطوير أدوات التقييم**

الرئيسة للقادة الجدد والتي تتضمن كلا من دليل التقييم الرئيس مع تحديد الهدف المطلوب ، ونماذج التخطيط الاستراتيجي، ونماذج التغذية المرتدة، ونماذج التقييم الموجز المطلوب، وخطة تدريب لمقيمي المديرين وتعتبر خطة التدريب هذه مفيدة فى تطوير مهارات المدير الرئيسة وفي توفير التغذية الراجعة المفيدة للمديرين ، بالإضافة إلى توفير مركز القيادة التربوية بجامعة واشنطن بعض الموارد لإدارة وقت المديرين .

– قيام بعض الولايات بالعديد من الجهود من خلال هذا البرنامج لضمان أن المدارس لديها قادة فعالين ، ومن هذه الولايات ما يلى : (١٥٥)

- ولاية جورجيا (Georgia) حيث أنشأت وزارة التربية في جورجيا بدعم وتعاون من لجنة المعايير المهنية بالولاية فريق مكون من (٥٠) عضوًا ؛ لتطوير المبادئ التوجيهية للمعلم والمدير ؛ ولتوفير دعم منظم وفعال للمعلمين والمديرين الجدد ، وترشد هذه المبادئ التوجيهية سياسة الولاية في مجالى المعلم والمدير، ويركز المشروع على توظيف المعلمين والمديرين الفعالين والاحتفاظ بهم ودعمهم.
- ولاية كارولينا الشمالية (North Carolina) ، حيث استخدمت ولاية كارولينا الشمالية برنامج السباق نحو التمويل الأعلى لإطلاق ثلاث أكاديميات للقيادة الإقليمية ؛ لتوفير مسار بديل للحصول على شهادة المدير principal certification وتقدم هذه البرامج التي تستغرق عامين تراخيص أولية وتراخيصًا إضافية للمناطق ذات الاحتياجات العالية ؛ لزيادة مجموعة المديرين المؤهلين تأهيلًا عاليًا للمدارس الأقل تحصيلًا ، وتعمل أكاديميات القيادة على تطوير نماذج تدريب ميدانية؛ لإنتاج مجموعة جديدة من المتخصصين في كل أنحاء الولاية.

يتضح مما سبق بعض الآليات التي تسهم في دعم كفايات مديرى مدارس STEM ومنها مايلى :

– تشجيع ومكافأة الولايات التي تهيئ الظروف لتنفيذ العديد من الإصلاحات التعليمية التي تتعلق بالعديد من عناصر المنظومة التعليمية ومنها الاهتمام بتوفير المديرين الفعالين وتطويرهم ومكافأتهم والاحتفاظ بأفضل العناصر البشرية .

– توفير التدريب المناسب للتنمية المهنية ولتطوير أداء المديرين ، والاحتفاظ بهم .

- قامت العديد من الولايات استنادا لهذا البرنامج بالعديد من الممارسات التي تسهم في دعم وتطوير كفايات المديرين منها : تبنى نمط القيادة الموزعة ، وتشجيع تطوير فرق القيادة لدعم القيادة التعليمية وإدارة المواهب وتصميم وتوفير استراتيجية لتوفير فرص التدريب المتنوعة ، وتوفير مجموعة من الموارد المخصصة لمساعدة ودعم المديرين على الإنترنت .
- إنشاء بعض المراكز المسئولة عن دعم المديرين من خلال توفير بعض الموارد المخصصة لتعزيز قدرات المديرين في مجال القيادة التعليمية ، وتدريب المديرين على بعض معايير القيادة الفعالة مثل : القيادة الاستراتيجية ، والقيادة التعليمية ، والثقافة المدرسية ، وقيادة الانصاف ، وقيادة الموارد البشرية ، وإدارة الوقت .
- توفير أدوات لتقييم أداء المديرين وتوفير التغذية المرتدة عن أدائهم.

(٢) إنشاء بعض الهيئات المهتمة بتعليم STEM وبدعم كفايات مديرى مدارس STEM:

يمكن عرض بعض الأمثلة فيما يلى :

(أ) إنشاء مكتب العلوم والابتكار والتكنولوجيا، وأكاديمية قادة STEM في ولاية نيفادا:

تعتبر ولاية نيفادا من الولايات التى وجهت اهتمامًا ملحوظًا بتطوير تعليم (STEM) وتوفير كافة المقومات والبنية التحتية الملائمة التى تساعد على هذا التطوير ومنها الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM ؛ باعتبارهم من أهم الركائز التى تسهم فى نجاح المدارس .

حيث يعرف مجلس ولاية نيفادا تعليم STEM بأنه : التعليم الذى يركز على التدريس والتعلم النشيطين، ويركز على التجارب ذات الصلة ، وعلى حل المشكلات وعمليات التفكير النقدى، كما يؤكد تعليم (STEM) على الترابط الطبيعى بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وارتباطها بالتخصصات الأخرى ؛ لإنتاج مواطنين مطلعين يمتلكون ويطبقون الفهم الضرورى أو اللازم لتوسيع وزيادة القوى العاملة القادرة على تطبيق مبادئ (STEM) فى نيفادا من أجل التنافس فى مجتمع عالمى (١٥٦) .

ولهذا قامت ولاية نيفادا منذ عام ٢٠١١باستثمارات كبيرة فى تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) فى جميع أنحاء الولاية ، ومن ثم أنشأت بنية تحتية لمواصلة العمل ، ففى عام ٢٠١٣ أنشأت الهيئة التشريعية فى نيفادا المجلس

الاستشارى للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، والمجلس مكلف بتطوير خطة استراتيجية لتطوير الموارد التعليمية فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ؛ لتكون بمثابة أساس لتنمية القوى العاملة وللتأهب للكلية وللتنمية الاقتصادية فى ولاية نيفادا، كما أن المجلس مكلف بالاعتراف بالطلاب وبالمدارس وإجراء استطلاعات بخصوص تعليم (STEM) فى نيفادا (١٥٧).

ومن أهم أولويات تعليم (STEM) فى ولاية نيفادا (الجودة والنطاق) Quality and Scope ، وفى إطار هذه الأولوية تم التركيز على بعض الأهداف منها الهدف الثانى الذى يركز على زيادة جودة ونوعية فرص التنمية المهنية للمعلمين والمديرين ، ويتضمن هذا الهدف بعض الاستراتيجيات منها : تطوير التنمية المهنية فى مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للمسئولين وأعضاء مجالس المدارس وغيرهم من قادة المجتمع ، وتقديم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (١٥٨).

<u>واستنادًا للخلفية السابقة قامت ولاية نيفادا بإنشاء هذه الهيئات والتي يمكن تناولها فيما يلى :</u>

-مكتب العلوم والابتكار والتكنولوجيا : وتتمثل رسالة هذا المكتب (OSIT) فى تنسيق ومواءمة الجهود ، وتطوير القوى العاملة وأصحاب العمل ؛ لتحسين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) ، وتطوير القوى العاملة فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتنمية الاقتصادية ؛ حتى تتمكن قوة العمل فى نيفادا من تلبية متطلبات اقتصادها المتنامى ، كما يقود هذا المكتب العديد من الجهود لزيادة الوعى بفوائد تعليم (STEM) والفرص الوظيفية المتاحة، وتقليل فجوة المهارات التى تواجه أرباب العمل فى مجالات (STEM) وزيادة الانصاف والوصول إلى تعليم (STEM) الجيد لجميع طلاب نيفادا (١٥٩).

- أكاديمية قادة STEM (STEM Leaders Academy) : ومن خلال هذه الأكاديمية اهتمت نيفادا بتطوير ودعم قادة STEM ؛ حتى تتمكن بتحقيق تعليم متميز عالى الجودة ، ونظرًا لأهمية هذه الأكاديمية يتم تناولها من خلال المحاور الآتية:

- الهدف من إنشاء أكاديمية قادة (STEM): تم إنشاء أكاديمية قادة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)؛ لزيادة جودة تعليم(STEM) فى جميع أنحاء الولاية من

خلال تقديم الاستشارات والتنمية المهنية لقادة مدارس (STEM) ، خلال ورش العمل التى تستمر خمسة أيام على مدار العام الدراسي ، وسيتم توجيه المدارس من خلال عملية لإنشاء خطة استراتيجية وخريطة طريق خاصة بالمدرسة ؛ لتحسين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) (١٦٠)

– من حيث القضايا التى تركز عليها أكاديمية قادة STEM :تهتم أكاديمية قادة STEM بالقضايا الآتية : (١٦١)

- التعلم ثلاثى الأبعاد 3D Learning
- التحديات الهندسية .
- المساواة
- التكامل
- النماذج المنطقية
- الظواهر
- حل مشكلات العالم الحقيقى .
- إشراك أصحاب المصلحة .
- ما هو STEM ؟
- الاتصالات الوظيفية .
- عملية التصميم الهندسى .
- الاستقصاء
- القيادة .
- إطار سيتم فى نيفادا .
- التنمية المهنية .
- الممارسات العلمية والهندسية .
- العمل الجماعي والتعاون .

بالإضافة بالقضايا السابقة ، تركز الأكاديمية على بعض القضايا مثل: التعلم المرتبط بالكلية والوظيفة، ، والتكامل بين مجالات المحتوى الأكاديمي، والتخطيط على أساس المشكلة، وفعالية المعلم ، والتدريس من خلال الاستقصاء (١٦٢) .

– من حيث المتطلبات : تحدد أكاديمية قادة STEM بعض المتطلبات منها :(١٦٣)

- يجب أن تتكون فرق المدرسة من ٥ – ٨ أشخاص ، ويجب أن تتكون من اثنين من المديرين وثلاثة معلمين على الأقل .
- يجب على المسئولين تقديم خطاب التزام لتنفيذ الخطة الاستراتيجية الناتجة عن الأكاديمية .
- يجب أن تلتزم الفرق بالاجتماع لورش العمل ليوم كامل خمس مرات على مدار العام .

وفى إطار ذلك قدمت أكاديمية قادة STEM فى نيفادا نموذج لعام ٢٠١٩ – ٢٠٢٠، والذى تضمن بعض المحاور، حيث يتطلب ذلك قيام المشارك بما يلى : (١٦٤)

- وصف رؤية مدرسة STEM (بحد أقصى ٥٠٠ كلمة) .
- وصف خصائص مدرسة STEM الحالية ، ويشمل ذلك نقاط مجالات القوة والمجالات التى يمكن تحسينها ، ويشمل ذلك على سبيل المثال – لا الحصر – : الرسالة والرؤية ، ودعم العاملين ، والممارسات الحالية ، والمناهج الدراسية ، والتنمية المهنية ، وتكامل المحتوى ، والمناخ ، والموارد ، والتوعية المجتمعية (بحد أقصى ٧٥٠ كلمة) .
- تحديد ما هى توقعات مدرسته لأكاديمية قادة STEM ؟
- تحديد لماذا يتقدم بطلب إلى الأكاديمية ، وما الذى يأمل أن يكسبه من الأكاديمية (بحد أقصى ٧٥٠ كلمة)
- ما هى خطته لإشراك جميع العاملين فى العمل الجارى فى الأكاديمية حول تعليم STEM ؟ وإعطاء تفاصيل بشأن التعاون فى المدرسة ، ومتى سيجتمع فريق قادة STEM مع الآخرين فى المدرسة (بحد أقصى ٥٠٠ كلمة) .
- تضمين خطاب التزام من المسئول ، بحيث تلتزم المدرسة على الأقل بما يلى : حضور الفريق لكل ورشة عمل أكاديمية ، واستمرار عمل الأكاديمية فى مواقع المدرسة بين ورش العمل ، وتنفيذ الخطة الاستراتيجية الموضوعة من خلال الأكاديمية.

يتضح مما سبق اهتمام مكتب العلوم والابتكار والتكنولوجيا ، وأكاديمية قادة STEM ببعض الآليات التي تسهم في دعم كفايات مديرى مدارس STEM والتي تتمثل في : التنمية المهنية للمعلمين والمديرين من خلال توفير الاستشارات ، والعديد من ورش العمل على مدار العام الدراسى ، والتركيز على بعض القضايا ذات الصلة بمجالات STEM مثل : الممارسات العلمية والهندسية ، وحل مشكلات العالم الحقيقى ، والعمل الجماعى والتعاونى .

(ب) إنشاء شبكة ابتكار STEM **، ومعهد القادة المبتكرين فى ولاية تينيسى** Tennessee state **: ويمكن تناول ذلك فيما يلى :**

- **شبكة ابتكار** STEM **في ولاية تينيسى:** Tennessee STEM Innovation Network (TSIN)

وللتعرف على دور هذه الشبكة فى تعزيز تعليم STEM بصفة عامة ، ودعم قدرات مديرى مدارس STEM يتم تناول دور هذه الشبكة ، وما قامت به من أنشطة فيما يلى :

– تاريخ شبكة ابتكار STEM ورسالتها : فى عام ٢٠١٠ اشتركت إدارة التعليم بولاية تينيسى مع Battelle ؛ لإطلاق شبكة ابتكار STEM فى تينيسى ، وتعمل الشبكة على تطوير برامج STEM عالية الجودة ؛ لضمان استعداد طلاب ولاية تينيسى للنجاح فى الكلية والمهنة ، وأن يكونوا جاهزين للمستقبل الذى يختارونه، وتستخدم الشبكة محاور الابتكار الإقليمية فى مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات الموجودة فى تينيسى ؛ لزيادة اهتمام الطلاب ومشاركتهم فى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، بينما تتم رسالتها في تعزيز وتوسيع التعلم والتدريس فى مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات فى مدارس k–12 عبر ولاية تينيسى، وتدعيم نمو وجودة تعليم (STEM) فى ولاية تينيسى من خلال : ربط المدارس والمعلمين والمديرين المبتكرين مع بعضهم البعض بالموارد الوطنية ، ودعم المدارس والمجتمعات التى ترغب فى إنشاء مدارس وبرامج مبتكرة ، وبناء الوعى المجتمعي ودفع المدرسة المحلية إلى شراكات صناعية (١٦٥) .

– الأنشطة التى تقدمها الشبكة: من الأنشطة التى توفرها الشبكة ما يلى :

- توفير فرص التنمية المهنية (تواصل – شارك – تعلم – تنمو) : حيث توفر شبكة ابتكار STEM العديد من فرص التنمية المهنية ؛ لمشاركة أفضل الممارسات في مجالات STEM بدءًا من البرامج الجماعية لمدة عام إلى جلسات التدريب العملى ، كما تلتزم الشبكة بالتواصل بين المعلمين ومشاركة أفضل الممارسات وتعزيز التعلم والنمو (١٦٦).
- جوائز التميز فى مجال تعليم STEM ، وتعتبر هذه الجوائز سلسلة من الجوائز التنافسية التى تكرم المعلمين والقادة البارزين فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) ، وفى إطار ذلك يؤكد المدير التنفيذى لشبكة ابتكار (STEM) فى ولاية تينيسى (TSIN) أن نجاحات تينيسى فى تطوير تعليم STEM يرجع إلى الجهود المشتركة للمعلمين البارزين فى الفصل الدراسى والقادة المبتكرين الذين يضعون العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على رأس أولوياتهم (١٦٧).

ومن خلال جائزة التميز فى مجال تعليم (STEM) يجب أن يكون مقدم الطلب من أحد مدارس STEM فى تينيسى أو قائدًا على مستوى المنطقة مع سجل حافل من دمج

العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات فى ثقافتهم المدرسية أو تطوير برامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ؛ حيث يتم البحث والتركيز على قادة يدعمون ويشجعون المعلمين والمدارس على تعزيز استراتيجيات التدريس فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، والابتكار فى الفصول الدراسية ، ونتائج التعلم الإيجابية للطلاب(١٦٨).

– **معهد القادة المبتكرين في ولاية تينيسى** : تم إنشاء معهد القادة المبتكرين Innovative Leaders Institute ، ويعتبر هذا المعهد أحد الهيئات المسئولة عن دعم قدرات قادة STEM ، وهذا المعهد مصمم للمديرين من قِبل المديرين ، كما يوفر المعهد للمشاركين فرصًا للتواصل مع قادة آخرين من جميع أنحاء الولاية ، وزيارة مدارس STEM المبتكرة ، ولدراسة نماذج مختلفة من التكامل فى مدارس STEM وتبادل أفضل الممارسات والموارد ، وتم تصميم هذا المعهد من أجل : تطوير مفاهيم ممارسات القيادة المبتكرة ، وتعزيز القدرات لتدعيم أفضل الممارسات التى تتوافق مع مدرسة STEM فى تينيسى ، ووضع استراتيجيات لتعزيز فعالية العاملين وتحسين بيئات التدريس والتعلم ، هذا بالإضافة إلى اهتمام المعهد بإعداد القادة وتزويدهم بالإجراءات والسياسات لتعزيز النجاح (١٦٩)

يتضح مما سبق اهتمام شبكة ابتكار STEM، وكذلك معهد القادة المبتكرين بدعم كفايات مديرى مدارس STEM ، وذلك من خلال الاعتماد على بعض الآليات مثل : التواصل بين قادة مدارس STEM في جميع أنحاء الولاية ، وزيارة مدارس STEM المبتكرة ؛ لتبادل أفضل الممارسات التعليمية والقيادية ، ولتبادل الموارد والتكامل بين هذه النماذج المبتكرة ، وتكريم المديرين المبتكرين والمتميزين في مجال تعليم STEM من خلال تقديم بعض الجوائز والتي تقدم استنادًا لمعايير محددة ضمانًا لموضوعيتها ، هذا بالإضافة إلى المشاركة في بعض الدورات التدريبية المقررة من قبل المعهد لإعداد قادة مدارس STEM .

(ج) **معهد قيادة STEM Leadership Institute STEM فى جامعة Southern Connecticut State University فى ولاية Connecticut : وحتى يمكن التعرف على دور هذا المعهد فى دعم قدرات مديرى وقادة مدارس STEM ، يمكن تناوله من خلال ما يلى :**

– **الهدف من إنشاء المعهد: تم إنشاء هذا المعهد ؛ لتزويد قادة المدارس ومنهم مديرى المدارس ببعض الأنشطة للتنمية المهنية في مجالات STEM ، وكذلك تزويدهم بموارد**

STEM وخبرات تعليم STEM اللازمة لتنفيذ استراتيجيات فعالة لتحسين تعليم STEM لجميع طلاب K – 12 ، حيث يشرك معهد القيادة المشاركين فى أنشطة التدريب العملى على مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، كما يوفر فرصًا تعليمية تعاونية لقادة المدارس والمعلمين للمشاركة فى شبكة قيادة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (١٧٠) .

– أقسام المعهد ، وأهم البرامج التي يقدمها : من أهم أقسام المعهد قسم القيادة التعليمية ودراسات السياسات

حيث وجه المعهد اهتمامه بالقيادة التعليمية بصورة ملحوظة من خلال قسم القيادة التعليمية أو التربوية ودراسات السياسة ، حيث يُعد القسم القادة التربويين المتميزين لتولى مناصب قيادية بارزة فى النظم المدرسية ، وتتمثل مهمة القسم فى إعداد القادة التربويين وممارسى السياسة بمعرفة شاملة ومهارات مناسبة لتوفير وتنفيذ البرامج التعليمية بصورة فعالة ولتوفير شروط التغيير الإيجابي والتميز فى البيئات التعليمية المتنوعة ، والمجتمعات والوكالات التعليمية المختلفة ، ويعتمد القسم فى إطار اهتمامه بإعداد القادة على بعض الاستراتيجيات مثل : التعليم والتعلم القائم على الأدلة والمعزز بالتكنولوجيا ، والخبرات الميدانية المكثفة ، والإشراف المكثف ، والتعاون والعروض التقديمية بين أعضاء هيئة التدريس والطلاب ، ومشاركة المجتمع والتواصل ، ومن خلال هذه الاستراتيجيات يصبح خريجى قسم القيادة التربوية ودراسات السياسة قادة أكفاء اجتماعيًا وعاطفيًا (١٧١).

ومن أهم البرامج التى يقدمها قسم القيادة التعليمية ودراسات السياسة التابع لمعهد قيادة STEM مايلى :

- **برنامج السنوات الست فى القيادة التربوية : وتم تصميم البرنامج ؛ لإعداد القادة التنظيمين الفعالين والمؤهلين فى مجال التعليم ويجب إكمال برنامج مخطط له بما لا يقل عن ٣٠ ساعة معتمدة ؛ حيث يمكن من خلال هذا البرنامج تزويد الخريجين بالمعرفة الأساسية لبعض الوظائف مثل : المدير، ومساعد المدير ، ومشرف تعليم ، ومنسق المناهج ، ومساعد مدير المدارس، يحتوى البرنامج على (٣٠ ساعة معتمدة) وتتمثل المقررات المطلوبة فيما يلى : إدارة المدرسة : منظور قيادى ، وإدارة المدرسة : للتنمية**

القيادية ، ونظرية التعلم فى الممارسة، وتطوير المناهج ، وإدارة المدرسة : التطوير التنظيمى، والإشراف وتطوير الموظفين ، والتدريب الميدانى I ، والتدريب الميدانى II ، وقانون المدرسة ، وتمويل المدرسة ، وحلقة نقاش فى الإدارة [١٧٢].

- برنامج الدكتوراه فى القيادة التربوية : هو برنامج بدوام جزئى مصمم؛ لإعداد القادة لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين ، ويسعى لتطوير كادر من المهنيين التربويين الذين يتقنون التطبيق والبحث الموجه ، ويتكون البرنامج من (٦٣ ساعة معتمدة) ، منها بعض المقررات الأساسية بواقع٢٧ ساعة معتمدة ، ومقررات فى مجال التخصص (٢٤ ساعة معتمدة) ، والكابستون ١٢ ساعة معتمدة ، ومن المقررات الأساسية: القيادة فى المنظمات والتغيير التنظيمى الرائد ، والقيادة للعدالة الاجتماعية ، والسياسة التعليمية : السياق والاستعلام ، وتطبيقات القيادة والتطوير التنظيمى ، والأساليب الكمية فى القيادة التربوية ، والطرق النوعية فى القيادة التربوية ، وطرق البحث المتقدم ، وتصميم البحث والتقييم ، بينما تتمثل مقررات مجال التخصص فى (٨) مقررات دراسية على مستوى الدراسات العليا بموافقة مستشار هيئة التدريس للطالب ، وهذه المقررات قد تكون من أى موضوع ، الكابستون ويتضمن ذلك المقررات الآتية :الحلقة النقاشية ببرنامج الدكتوراه (١) ، والحلقة النقاشية ببرنامج الدكتوراه II. [١٧٣]

يتضح مما سبق اعتماد معهد قيادة STEM بأقسامه المختلفة مثل قسم القيادة التربوية ودراسات السياسات على بعض الآليات التي تسهم في دعم كفايات مديرى مدارس STEM ، والتي تتمثل فيما يلى: التنمية المهنية لقادة المدارس ومنهم المديرين وتزويدهم بالموارد والخبرات اللازمة لتنفيذ استراتيجيات لتحسين تعليم STEM ، وتبنى بعض الاستراتيجيات لإعداد القادة التربويين ومنهم المديرين ، وتوفير بعض البرامج مثل برنامج السنوات الست في القيادة التربوية ، وبرنامج الدكتوراه في القيادة التربوية ؛ لإعداد قادة STEM لمواجهة تحديات القرن الحادى والعشرين .

(٣) توفير بعض البرامج لإعداد وتدريب مديرى مدارس STEM بالعديد من الولايات : ويمكن تناول ذلك من خلال النماذج الآتية :

(أ) ولاية فلوريدا (Florida) : يمكن إبراز ملامح اهتمام ولاية فلوريدا بدعم كفايات مديرى مدارس STEM فيما يلى : (١٧٤)

- **تعمل فلوريدا على توسيع جهودها في إطار برنامج السباق نحو التمويل الأعلى ؛ لتطوير خط قيادة مكثف ومتكامل لوظائف المديرين المتحمسين والطموحين والمديرين المساعدين ، ولقد منحت ولاية فلوريدا أول منحة لإعداد المدير بالشراكة بين جامعة فلوريدا الأطلسية ومدارس مقاطعة برووارد العامة ، وتمول هذه المنحة برنامج قصير المدى لإعداد وتوجيه القادة التربويين، بالإضافة إلى برامج تنمية الموارد البشرية ؛ لإنشاء نموذج للتنمية المهنية ييسر للمعلمين المؤهلين والمتحمسين للانتقال إلى دور المديرين الناجحين داخل مقاطعة برووارد .**
- **كما تم منح منحة لبرنامج إعداد المدير القائم على الوصف الوظيفي لجامعة جنوب فلوريدا بالشراكة مع مدارس مناطق Polk , Pinellas , Pasco , Manatee، حيث يعمل قسم القيادة التربوية ودراسات السياسات في جامعة جنوب فلوريدا بالشراكة مع المناطق المدرسية على تطوير برنامج إعداد المدير القائم على الوصف الوظيفى بشكل تعاونى بالشراكة بين جامعة جنوب فلوريدا أو ساحل الخليج ويستخدم هذا البرنامج استراتيجيات التعلم القائم على حل المشكلات ، واستخدام أفضل الممارسات القائمة على البحث والخبرات المضمنة في الوظيفة .**
- **كما تهتم ولاية فلوريدا بتطوير خط أنابيب القيادة لمديرى التحول الطموحين وللمدراء المساعدين ، كما منحت الولاية مشروع لإعداد المعلمين كقادة إلى مجلس التعليم الإقليمى الجنوبى ، ويتمثل الهدف الرئيس من هذه المبادرة هو إنشاء مجموعة من أكثر المرشحين الواعدين الذين يمكنهم تغيير المدارس منخفضة الأداء من خلال برنامج دراسى مبتكر يقوم على حل المشكلات ، وتعمل الولاية مع خمس وكالات تعليم محلية لتجنيد وتدريب مالا يقل عن (١١٠) من المديرين والمديرين المساعدين الطموحين بما في ذلك ٢٠ مرشحًا من مدارس الميثاق Charter school ؛ لخدمة المدارس ذات الإنجاز المنخفض في الولاية .**

(ب) ولاية Delaware : اهتمت الولاية بدعم كفايات مديرى مدارس STEM ، وفى إطار هذا الاهتمام قامت الولاية بالعديد من المساهمات والإنجازات والتي تتمثل فيما يلى:

- مشروع القيادة في ديلاور Delaware leadership project : يعتبر أول برنامج على الإطلاق يقدم من قبل الدولة مسارًا بديلًا للحصول على الشهادات للمديرين الذين يسعون لقيادة المدارس الثانوية ، حيث يحصل المديرون الطموحون على راتب ويتلقون (١٥) شهرًا من الإعداد المصمم خصيصًا لتحدى المدارس الرائدة التي تخدم المجتمعات منخفضة الدخل ، ويتطلب البرنامج التزامًا بدوام كامل، ويتكون البرنامج من بعض المراحل والتي تتمثل في : تدريب صيفى مكثف مدته خمسة أسابيع ، ومقر إقامة مدرسى مدته (١٠) شهور يعمل جنبًا إلى جنب مع مدير مرشد أو موجه ، وتخطيط صيفى يساعد المشاركين في البرنامج على الانتقال بنجاح إلى أدوارهم القيادية بالمدرسة ، هذا بالإضافة إلى سنتين من الدعم المستمر ، يجب على خريجى البرنامج الالتزام بثلاث سنوات من الخدمة كمدير أو مساعد مدير في ولاية ديلاور Delaware ، ولتوفير الدعم لمديرى المدارس تستخدم الولاية برنامج السباق نحو التمويل الأعلى ؛ للاستثمار في التدريب على القيادة ، ومساعدة قادة المدارس وذلك بالشراكة مع أكاديمية ديلاوير للقيادة المدرسية. (١٧٥)
- توظيف أكاديمية دويلاور للقيادة المدرسية في إعداد المديرين ؛ لتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية لقادة المدارس، وتتنوع الجهود التي توفرها أكاديمية ديلاوير للقيادة المدرسية، ومن هذه الجهود ما يلى:

- توفير التدريب المدمج ، حيث يعتبر التدريب المدمج ممارسة لتقديم الدعم المهنى المستمر لفرد أو مجموعة آخرى لمساعدتهم على تحقيق الأهداف المهنية، ويقترح نموذج التدريب المدمج أن المشرفين بحاجة إلى الاستعداد لاستخدام عملية التدريب لمساعدة المديرين والمعلمين على تطوير طرق عملهم حيث تشير طرق العمل إلى مكونات الوظيفة القائمة على العناصر الفنية والمعرفية مثل: معرفة كيفية تصميم التنمية المهنية وتحليل بيانات إنجازات الطلاب، ولهذا يقوم فريق أكاديمية ديلاوير التدريبى بما يلى: تقديم دعم مخصص بناء على الاحتياجات الفردية أو الجماعية،

والمساعدة في تحديد التحديات ومعالجتها ، وتحديد الأولويات المهنية ، وتوفير الموارد القائمة على البحث [١٧٦] .

- برنامج إعداد المدير : هو دورة دراسية في جامعة ديلاور ؛ للحصول على شهادة المدير ومساعد المدير في ولاية ديلاوير ومدتها ١٨ شهرًا ، ويتضمن البرنامج المشاركة فى الدورات في جامعة ديلاوير ؛ لإعداد قائد المدرسة ، وتدريبه مع مرشدى المديرين الذين لديهم سجلًا حافلًا من النجاح ، كما يتضمن البرنامج دورة البحث الإجرائى المستمرة والتي تركز على تناول مشكلة حقيقية في مدرستهم أو منطقتهم ، بالإضافة إلى المشاركة في التعلم المهنى المستمر مع مجموعة من قادة المدارس الطموحين من جميع أنحاء ولاية ديلاوير ، ومن خلال هذا البرنامج أكد أحد المتدربين أنه تلقى التدريب المناسب لمواجهة تحديات القيادة التعليمية في القرن الحادى والعشرين ؛ لضمان النجاح لجميع المتعلمين . [١٧٧]

يعكس ما سبق اهتمام بعض الولايات الأمريكية بإعداد وتدريب مديرى مدارس STEM وتوفير التنمية المهنية لهم ومن ثم دعم كفاياتهم المختلفة والتي تؤهلهم للقيام بمهامهم المتنوعة وذلك من خلال بعض البرامج مثل : برنامج قصير المدى لإعداد وتوجيه القادة التربويين ، وبرنامج إعداد المدير القائم على التوظيف الوظيفى ، وتوفير المحتوى التدريبى بصورة مباشرة أو عبر الإنترنت ، وبرنامج إعداد المدير، بالإضافة إلى توفير الدعم التدريبى المستمر للمديرين من خلال العمل مع مدير مرشد لإكسابهم العديد من المعارف والمهارات والسلوكيات.

المحور الثالث : السياق الثقافي للولايات المتحدة الأمريكية : ويمكن توضيح ذلك فيما يلى :

(١) **العامل الاجتماعى:** تختلف الولايات المتحدة الأمريكية عن غيرها من بلاد العالم فى أنها خليط من الذين نزحوا إليها من أنحاء عديدة من العالم خاصة العالم الغربى ؛ لأسباب مختلفة منذ حوالى ثلاثة قرون ، وهى حديثة التكوين ليس لها ذلك التراث الحضارى الذى يمتد بها إلى أعماق التاريخ كما هو الحال بالنسبة لغيرها من البلاد [١٧٨]

وخلال تاريخها القصير تمكنت الولايات المتحدة الأمريكية من تحقيق الرخاء والازدهار بصورة عامة ، وأن تبتكر الجديد فى كافة المجالات ، ومن الطبيعى أن الولايات المتحدة الأمريكية لم تحقق ذلك إلا من خلال نظام تعليمى قادر على القيام بوظيفة توحيد أبناء هذه

الأمة الجديدة وغرس قيمها ومبادئها ، وتوفير العلماء والمفكرين والمبدعين والمهنيين والعاملين فى جميع المجالات [١٧٩] .

ولهذا يعد التعليم من مسئولية الولايات ، فقد أعطيت الحرية لكل ولاية لإقامة النظام التربوى الخاص بها ، وهو ما انعكس بصورة واضحة على التعليم بصورة عامة فى الولايات المتحدة الأمريكية .

وفى إطار ذلك اهتمت الولايات المتحدة الأمريكية بإنشاء مدارس STEM فى العديد من الولايات؛ لتلبية الاحتياجات التعليمية لجميع الفئات ولكافة الأقليات والفئات المهمشة فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ لإعداد القوى العاملة المتنوعة اللازمة لازدهار ونجاح الولايات المتحدة الأمريكية.

(٢) **العامل السياسى:** تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية جمهورية فيدرالية وتسيطر على نظام الحكم تقاليد ديمقراطية راسخة ، وينص الدستور على قيام اتحاد فيدرالى للولايات ولكل ولاية دستورها الخاص بها وحكومتها الخاصة ، أما الحكومة الفيدرالية فمسئولة عن الشئون الخارجية ، ولها سلطة مشتركة مع الولايات على الشئون المحلية [١٨٠].

ومن ثم يُعبر النظام السياسى للولايات المتحدة الأمريكية تعبيرًا وثيقًا عن خصوصية المجتمع الأمريكى ذى التكوين الاجتماعى والاقتصادى والثقافى الفريد ، فهى مجتمع من المهاجرين الذين تختلف أصولهم العرقية والدينية اختلافًا كبيرًا ، كما تعتبر مجتمعًا حديث النشأة يفتقر إلى العمق التاريخى بأعبائه ومزاياه ، وهو أخيرًا كيان ضخم أقرب إلى شكل الإمبراطورية منه إلى الدولة [١٨١] ، ولقد نص التعديل العاشر للدستور الأمريكى على أن تحتفظ كل ولاية من الولايات أو يحتفظ الشعب بالسلطات غير المفوضة من الدستور للولايات المتحدة وغير المحظورة منه بالنسبة للولايات[١٨٢].

ومن ثم تعد مسئولية التعليم من اختصاص الولايات ، وأن لكل ولاية الحق والمسئولية فى أن تنظم وتدير نظامها التعليمى بالشكل الذى تراه مناسبًا لظروفها ، وقد كان للعامل السياسى أثره الواضح على التعليم الأمريكى ، ويبدو هذا الأثر فى التنوع الكبير فى مؤسسات التعليم قبل الجامعى سواء على مستوى الولاية الواحدة أو على مستوى الولايات المتحدة كلها.

ولهذا حرصت القيادة السياسية فى الولايات المتحدة الأمريكية على اعتبار تعليم STEM من الأولويات الاستراتيجية والتى تسهم فى تميز المجتمع الأمريكى وجعله قادرًا على المنافسة فى ظل تغيرات العصر الحديث ، كما اهتمت القيادة السياسية بتدعيم الدور الفيدرالى ؛ للارتقاء بتعليم STEM من خلال القيام بالعديد من الأنشطة ووضع الخطط الاستراتيجية لتعليم STEM بما يؤدى إلى تعزيز الابتكار والتميز وتطوير القوى العاملة فى مجالات STEM .

(٣) **العامل الاقتصادى** : تُعتبر الحرية من الدعائم الأساسية التى يقوم عليها المجتمع الأمريكى سواء على المستوى السياسى أو على المستوى الاقتصادى ، بمعنى أن المواطن الأمريكى حر فى اتخاذ القرارات التى يراها محققة لصالحه العام دون أى تدخل من جانب الحكومة لتحديد مسار هذه الحرية ، وتمسك التطبيق الرأسمالى الأمريكى بهذه الحرية نابع من تمسك المواطن الأمريكى بمبدأ الحرية السياسية ، فلا شك أن هناك علاقة وثيقة تربط بين الحرية السياسية والحرية الاقتصادية ، وتوافر الأولى يُحتم توافر الثانية [١٨٣].

وقد اعتمد التعليم الأمريكى فى إدارته على أساس الحرية الاقتصادية، وهو ما ظهر أثره فى مجال التمويل ، فلكل ولاية اللوائح الخاصة بها ، ويقتصر دور الحكومة الفيدرالية على التوجيه فقط .

وفى إطار ذلك ونتيجة لارتفاع المستوى الاقتصادى تمكنت الولايات المتحدة من إنشاء العديد من مدارس STEM في مختلف الولايات وتوفير البنية التحتية اللازمة لنجاح هذه المدارس ولتدعيم قدرات العاملين بها لدعم هذه المدارس ، وتوفير التمويل الملائم لتنفيذ برامج وزارة التربية الأمريكية التى أقرتها لدعم كفايات مديرى مدارس STEM ، وللارتقاء بمدراس STEM فى المجتمع الأمريكى ؛ لدورها فى نمو الاقتصاد وجعله قادرًا على المنافسة العالمية .

الخطوة الخامسة : الجهود المصرية في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا (STEM) :

يمكن تناول هذه الخطوة من خلال بعض المحاور، حيث يتناول المحور الأول مدارس STEM في مصر – كإطار عام ، ويركز المحور الثانى على مديرى مدارس STEM،

بينما يركز المحور الثالث على المشكلات التي تعانى منها مدارس STEM في مصر بصفة عامة و المديرين بصفة خاصة ، ثم عرض السياق الثقافي لمصر، ويتضح ذلك فيما يلى:

المحور الأول : مدارس STEM في مصر – إطاراً عامًا :

يرجع إنشاء مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا (STEM) في مصر إلي القرار الوزاري رقم (٣٦٩) الصادر بتاريخ (٢٠١١/١٠/١١) بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا ، والذي ينص علي : أن تنشأ مدارس مصرية تسمي مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا تتبع وزارة التربية والتعليم(١٨٤)

لهذا بدأت مدارس (STEM) في مصر من خلال الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية عن طريق تخصيص منحة قدرها (٢٥) مليون دولار؛ لإنشاء أول خمس مدارس STEM في بعض المحافظات وهي: الجيزة ، والقاهرة ، والإسكندرية ، والدقهلية ، وأسيوط ، وحتي عام ٢٠١٤ تم إنشاء مدرستين فقط من الخمس مدارس في الجيزة والقاهرة ، وفي هذه الفترة شهدت وزارة التربية والتعليم العديد من التغيرات الوزارية شملت ستة وزارة للتعليم ، ومن ثم لم يُتح لأي منهم فرصة لإعداد خطط طويلة أو حتي لإجراء تغيرات واضحة في التعليم المصري ، ثم صدر قرار من قبل رئيس جمهورية مصر العربية في يوليو عام ٢٠١٥ بإنشاء المزيد من مدارس (STEM) (١٨٥).

وفى إطار ذلك يمكن تناول مدارس STEM من خلال ما يلى :

أولًا : رؤية جمهورية مصر العربية لمدارس STEM: تتضح ملامح هذه الرؤية فيما يلى:

(١) تعتبر مدارس STEM في مصر نقطة انطلاق للشباب في البلاد للنجاح من خلال التعليم المبتكر في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، حيث قامت منظمة التعلم العالمي بالشراكة مع معهد فرانكلين ، ومنظمة شراكة القرن الحادي والعشرين لتعليم (STEM) ، ومعهد التدريس للتميز في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، ووزارة التعليم المصرية بتطوير شبكة إحدى عشرة مدرسة ثانوية في مجالات STEM، والتي تجسد التعاون عبر التخصصات المختلفة، وتطبيقات العالم الحقيقي والتفكير النقدي، وتجسد هذه المبادرة بشكل مباشر رؤية جديدة لمصر كدولة مجهزة بكل من الموارد البشرية، والموارد المؤسسية للمنافسة والتميز في السوق الدولية ؛ بهدف تعزيز اهتمام الطلاب ومشاركتهم وانجازهم في مجالات العلوم والرياضيات، وبناء قدرات كادر مؤهل

تأهيلًا عاليًا من المتخصصين في مجالات STEM، وتعزيز قدرة وزارة التربية والتعليم على مستوى النظم والسياسات للمحافظة على هذه المدارس النموذجية وتكرارها (١٨٦) .

(٢) تعد مدرسة STEM شبكة تعاونية تعمل كمحفز لإصلاح التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، حيث تقدم مدارس STEM دعمًا شاملًا للطلاب والمعلمين والإداريين، فضلًا عن السياسات الرئيسة والقطاع الخاص وأصحاب المصلحة في المجتمع من خلال زيادة الوعي المستهدفة وتنمية القدرات المؤسسية، وتدريب المعلمين، وتطوير المناهج، وتقييم تعليم الطلاب، حيث تعمل مدارس STEM كحاضنات لقادة المستقبل والمبتكرين الذين سيكون لديهم القدرة على تعزيز مبادرات البحث والتطوير التي تدعم الاختراع العلمي، وتوفر فرص عمل ملائمة، وتحقيق النمو الاقتصادي(١٨٧).

(٣) تعتبر مدارس STEM في مصر ثورة داخل ثورة، من حيث تزامنها مع ثورة يناير ٢٠١١ كانتفاضة شعبية مصرية، وكان الهدف منها تغيير الوضع الراكد لنظام التعليم المصري والذي تميز بمناهج قديمة عفا عليها الزمن وطرق تقليدية، والتركيز على المعرفة الواقعية والنظرية على حساب الأنشطة العملية، والانتقال من هذا الوضع لنهج أكثر تركيزًا على الطالب من حيث الاهتمام بالتفكير النقدي، والابتكار، ولهذا فإن تطوير مدارس STEM في مصر يعد أمرًا أساسيًا لإعادة تصور التعليم في مصر، حيث تمثلت رسالة مدارس STEM في تعزيز تنمية القادة المسئولين اجتماعيًا، والمزودين بقدرات التصميم والابتكار، والتفكير النقدي، فضلًا عن تعزيز المعرفة والمهارات اللازمة لمواجهة التحديات الكبرى في مصر(١٨٨).

يعكس ما سبق اهتمام مصر بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وما يؤكد ذلك التوسع فى إنشاء مدارس STEM بمختلف المحافظات ؛ لإكساب الطلاب العديد من المعارف والمهارات ليصبحوا أكثر قدرة على حل المشكلات المعقدة التي تواجه المجتمع ومواجهة التحديات الكبرى ، ومن ثم تحقيق التميز والتنافسية في ظل تغيرات القرن الحادى والعشرين .

ثانيًا : أهداف مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر:

تتنوع الأهداف التي تسعى مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) إلى تحقيقها، حيث حدد القرار الوزاري رقم (٣٦٩) بتاريخ ٢٠١١/١٠/١١ أهداف مدارس STEM في خمسة أهداف، والتي تتمثل فيما يلي: (١٨٩)

(١) رعاية الموهوبين والمتفوقين والاهتمام بقدراتهم.

(٢) تدريس المناهج المتطورة في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا.

(٣) تطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية.

(٤) الاهتمام بترسيخ القيم الروحية والتربوية وتعميق قيم التسامح والانفتاح على العالم.

(٥) فتح المجال أمام القدرة الكامنة الإبداعية للطلاب.

يتضح من الأهداف السابقة غموضها والقصور في ارتباطها المباشر بطبيعة مدارس STEM ، وأهدافها المختلفة ، وطبيعة طلابها ومجالات عملها ، وما تقدمه من مناهج وطرق تدريس مختلفة عن المدارس العامة.

ثم تم تعديل هذه الأهداف وفقًا للقرار الوزاري رقم (٣٨٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢، حيث نص هذا القرار أن أهداف مدارس STEM في مصر تتمثل فيما يلي: (١٩٠)

(١) رعاية المتفوقين في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا في التعليم المصري.

(٢) تعظيم دور العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا في التعليم المصري.

(٣) تشجيع التوجه نحو التخصصات العلمية لدى نسبة كبيرة من الطلاب في المرحلة الثانوية.

(٤) تطبيق مناهج وطرق تدريس جديدة تعتمد على المشروعات الاستقصائية والمدخل التكاملي في التدريس.

(٥) إكساب وتنمية ميول ومهارات الطلاب وزيادة مشاركتهم وتحصيلهم في العلوم والرياضيات.

(٦) تحقيق التكامل بين منهج العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة بما يكشف عن مدى الارتباط بين هذه المجالات؛ لإعداد طالب لديه القدرة على التصميم والإبداع والتفكير النقدي.

(٧) إكساب الطلاب مهارات التعليم التعاوني.

(٨) إعداد قاعدة علمية متميزة ومؤهلة للتعليم الجامعي والبحث العلمي.

يتضح من الأهداف التى تضمنها القرار الوزاري رقم (٣٨٢) في عام ٢٠١٢ شمولها وتطورها وتنوعها وتوافقها مع طبيعة مدارس STEM وطبيعة الطلاب والمناهج الدراسية وطرق التدريس ومع طبيعة مجالات STEM ، بالإضافة إلى إبراز أهم القدرات التي ينبغي على الطالب اكتسابها مثل : القدرة على الإبداع والتفكير النقدى ، كما أكدت الأهداف على ضرورة تطبيق التكامل بين مجالات STEM ؛ لتحقيق الأهداف المنشودة من نظام تعليم STEM.

ثالثًا: الأولويات الاستراتيجية لمدارس STEM: تؤكد مصر على بعض الأولويات الاستراتيجية لمدارس STEM ، و التي تتمثل فيما يلي: (١٩١)

(١) تقدير وتعزيز ممارسات التعليم التقدمي بما في ذلك التعلم القائم على المشروعات؛ لإثبات قدرة الطلاب واستعدادهم على التفكير بشكل مستقل وإبداعي وتحليلي.

(٢) إعداد الطلاب ليكونوا مثقفين علميًا ورياضيًا وتكنولوجيًا ولتطبيق فهمهم ؛ للنهوض بالإبداع والابتكار والاختراع من خلال رؤية العالم الحقيقي ، وتعزيز بيئة تتسم بالاستفسار، والتعاون، وذات مستوى عالٍ من الاتصال.

(٣) تقدير وتعزيز الدافع الذاتي، والتوجيه الذاتي، والتعلم مدى الحياة.

(٤) إشراك الشركات؛ لتسريع قدرة المدرسة، وتدعيم فرصة الطالب والمعلم والإدارة.

(٥) التأكد من أن جميع الطلاب المتخرجين قادرين على المنافسة في الجامعات وسوق العمل المصري، وسوق العمل العالمي.

(٦) تعزيز تطوير القادة المسئولين اجتماعيًا، مع الوعي لتكون مصر أكثر معاصرة، وأكثر قدرة على مواجهة المستقبل مع معالجة التحديات الكبرى .

يتضح مما سبق تنوع الأولويات الاستراتيجية التي يعتمد عليها تعليم STEM في مصر ، انطلاقًا من أهمية مدارس STEM في إكساب الطلاب العديد من المهارات والقدرات التي تؤهلهم للتفكير بصورة إبداعية ومبتكرة أي التفكير خارج الصندوق ، والعمل بصورة جماعية ، ومساعدتهم على أن يصبحوا علماء وقادة المستقبل ، وأن يكونوا قادرين على المنافسة ومواجهة التحديات الكبرى بالمجتمع المصرى .

رابعًا: كيفية إدارة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر: يتم إدارة مدارس STEM في مصر من خلال بعض الهيئات ، والتي يمكن تناولها وإبراز دورها في إدارة مدارس STEM فيما يلي:

(١) المجلس القومي لنموذج مدارس STEM: تقع مدرسة STEM تحت الإشراف المباشر لوزارة التربية والتعليم، ويتكون هذا المجلس من ممثلين من الوزارة وقادة المدارس والجامعات والمنظمات العلمية والاقتصادية ومدينة زويل، ومن صحفيين وقيادات، ويسعى هذا المجلس إلى تحقيق العديد من الأهداف، والتي تتمثل فيما يلي : (١٩٢)

أ- تعزيز تعليم STEM في جميع أنحاء مصر مع نمو العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مصر.

ب- العثور على الدعم الفكري والأكاديمي؛ من أجل تحقيق رؤية مصر للتنمية الاقتصادية للقرن الحادي والعشرين، وتوفير منصة يمكن من خلالها مراجعة القرارات الحيوية لنموذج مدرسة STEM.

ج- ضمان أن طلاب مدارس STEM لديهم منافذ قوية للجامعات.

د- ضمان أن جميع المدارس في جميع أنحاء مصر تطبق أفضل الممارسات لتعليم STEM.

(٢) وحدة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM : تناول القرار الوزاري رقم (١٧٢) بتاريخ ٢٠١٤/٤/١٤ في مادته الأولى والثانية إلى أن تنشأ وحدة تسمى وحدة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا تتبع الإدارة المركزية للتعليم الثانوي بقطاع التعليم العام، ويكون مقرها ديوان عام وزارة التربية والتعليم، وتختص الوحدة القيام بالأدوار الآتية : (١٩٣)

أ- التنسيق مع الخبراء من مشروع دعم مدارس المتفوقين وكافة الجهات في الوزارة ، وتشكيل فرق عمل من الجهات المعنية في الوزارة ؛ بهدف تنسيق الخبرات، وإعداد الكوادر اللازمة المسئولة عن هذا النوع من التعليم.

ب- بناء الشراكات مع الجهات المختلفة من الجامعات والهيئات والشركات التي تتعاون لدعم الطلاب والمدارس ، ومتابعة سير العملية التربوية في مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا، وإصدار التوجيهات المناسبة من خلال الزيارات الميدانية ، وإعداد التقارير الدورية للمتابعة والتقويم في هذا الشأن.

ج– الإشراف العام والمتابعة لأعمال الامتحانات وشئون الطلاب، والتنسيق مع الجهات المختصة ، واتخاذ الإجراءات اللازمة لتفعيل دور مجالس الأمناء في بناء الإطار العام لبرامج التطوير والتحديث.

د– صياغة نظم وأدوات تقويم مدارس STEM، والعمل على توفير متطلبات التقويم الذاتي والتقويم الخارجي من بطاقات واستثمارات وسجلات وغيرها.

هـ– اتخاذ الإجراءات اللازمة لتقويم كفاءة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بشكل كامل وقياس مدى قدرتها على القيام بدورها وممارستها للتجديد الذاتي المستمر.

و– اقتراح ومتابعة تنفيذ قواعد القبول والنقل والتحويل من مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا إلى المدارس الأخرى وفقًا للنظم والقرارات واللوائح المتبعة.

ز– التنسيق مع الإدارات المختصة بالأنشطة والرعاية الطلابية حول إعداد برامج الأنشطة ومتابعة تنفيذها بهذه المدارس، وكذلك الجهات المختصة بالتقنيات التربوية والمكتبات؛ لتزويد هذه المدارس باحتياجاتها من الكتب والمواد السمعية والبصرية وغيرها.

ويلحق بهذه الوحدة عدد من العاملين المؤهلين للقيام بأداء المهام المنصوص عليها في المادة الثانية وذلك بموافقة وزير التربية والتعليم، ويتعين على الإدارات والجهات الآتية: المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، والمركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي، ومركز تطوير المناهج والمواد التعليمية، والأكاديمية المهنية للمعلمين، ومكاتب مستشاري المواد الدراسية، والشئون المالية والإدارية تكليف عضو ثابت بها (مسئول STEM) كنقطة اتصال للوحدة؛ وذلك لتسهيل عملها وتوفير كافة سبل الدعم التي تطلبها(١٩٤).

(٣) اللجنة الفرعية لمدارس STEM بالمديريات التعليمية: تم إنشاء لجنة فرعية لمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في كل مديرية للتربية والتعليم بمحافظات (الإسكندرية – الدقهلية – كفر الشيخ – الإسماعيلية – أسيوط – البحر الأحمر – الأقصر) وتتولي اللجنة الفرعية القيام بالوظائف والمهام المنوطة بها الوحدة المركزية لمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM والتي نص عليها القرار الوزاري رقم (١٧٢) لسنة ٢٠١٤، تحت إشراف الوحدة المركزية بالديوان العام للوزارة وتؤدي ما تكلف بها من مهام، ويتم تشكيل في كل مديرية لجنة تحت إشراف مدير المديرية، وتتكون من مدير عام التعليم العام، وموجه عام مادة العلوم، والموجه الأول في كل من

الفيزياء والكيمياء والأحياء والجيولوجيا، وموجه عام الرياضيات، وموجه عام اللغة الإنجليزية، وموجه عام التربية الاجتماعية، ومدير عام التطوير التكنولوجي، ويضاف إلى التشكيل من تراه اللجنة ضروريًا لبعض المهام بعد العرض على السيد الأستاذ رئيس قطاع التعليم العام(١٩٥).

(٤) مجلس إدارة مدرسة المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM: أشار القرار الوزاري في (٣٦٩) الصادر بتاريخ (٢٠١١/١٠/١١) أن يكون لكل مدرسة مجلس إدارة يصدر تشكيله قرارًا من وزير التربية والتعليم لمدة ثلاثة أعوام ، ويقوم مجلس إدارة المدرسة بالعديد من الأدوار والتي تتمثل فيما يلي : (١٩٦)

أ- وضع الخطط ومناهج العمل داخل المدرسة إداريًا وفنيًا وماليًا بما يكفل رعاية الموهوبين والمتفوقين والاهتمام بقدراتهم ، والتقويم المستمر للأداء داخل المدرسة ، وتطوير الأداء التعليمي داخل المدرسة بما يحقق تنمية القدرات العقلية والابتكار لدى الطلاب.

ب- توفير أحد الأدوات والمعينات التعليمية والتكنولوجية المتطورة .

ج- وضع الإطار المنظم للأوضاع المالية والإدارية للمدرسة بما في ذلك تحديد قواعد إعفاء الطلاب من الرسوم والاشتراكات ومقابل الخدمات الإضافية ، وتكلفة الإقامة والتغذية ، وتحديد سبل تحقيق فكرة المدرسة الذكية التي تقوم على الإبداع والاختراع والتواصل مع مراكز الامتياز العلمي على المستويين العالمي والمحلي .

بالإضافة لما سبق يتولى مجلس إدارة المدرسة وضع خطة لتنويع فرص التعليم المتاحة بها؛ وذلك من خلال الاتصال بالجامعات المصرية والمراكز البحثية، والمركز القومي للبحوث بأكاديمية البحث العلمي ، ويتولى مجلس إدارة المدرسة تشكيل هيئة فنية؛ لتقييم مشروعات الطلاب، ووضع أسئلة الامتحان في كل مادة على أن تتكون هذه الهيئة من أربعة أعضاء وهم: مستشار المادة، وخبير في نظام STEM، وأستاذان من الجامعات والمراكز البحثية ترشحها أكاديمية البحث العلمي كل سنتين (١٩٧) .

(٥) مجلس أمناء مدرسة STEM : ينشأ في كل مدرسة من مختلف مستويات المراحل التعليمية مجلس للأمناء والآباء والمعلمين وأعضاء من بين أفراد المجتمع المدنى المهتمين بالعملية التعليمية (١٩٨) .

ويتعين على كل من مجلس الإدارة ومجلس الأمناء تعزيز الروابط مع الجمعيات الأهلية والمؤسسات العامة والخاصة؛ للحصول على التغطية المالية التي تمكن المدرسة من أداء رسالتها (١٩٩) .

(٦) مدير مدرسة المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM: ويتم تناول المدير فيما بعد في محور مستقل .

واستنادا لما سبق ، وبالرغم من تعدد القرارات الوزارية الصادرة بشأن مدارس STEM كموجه ومنظم للعمل في هذه المدارس، إلا أن هذه القرارات يؤخذ عليها بعض الملاحظات والتى تتمثل فيما يلي:

- **اعتماد إدارة مدارس (STEM) في مصر على مجموعة من القرارات الوزارية التي تتضمن بعض الأحكام والمبادئ التوجيهية بصورة عامة دون تفصيل ، وعدم إصدار قوانين وتشريعات مصرية معتمدة تستند إليها هذه المدارس في تحقيق أهدافها المتنوعة ، كما لم توضح هذه القرارات المعايير والشروط التى يتم من خلالها اختيار أعضاء مجلس إدارة المدرسة ومجلس أمناء المدرسة وخاصة في ظل تنوع وأهمية الأدوار التي يقوم بها كل من المجلسين .**
- **لم تحدد القرارات الوزارية كيفية اختيار العاملين والقيادات المسئولة عن وحدة STEM ، كما لم يحدد القرار معايير اختيار المسئول أو المنسق الذى يتم اختياره من بعض الإدارات والجهات مثل : المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية ، والمركز القومى للامتحانات والتقويم التربوى ، وخاصة في ظل تعدد وأهمية الأدوار التي تقوم بها الوحدة ، والتي تتطلب ضرورة توافر عناصر بشرية مدربة ومؤهلة لهذا الدور ، ولم تحدد القرارات الوزارية معايير اختيار أعضاء اللجنة الفرعية لمدارس STEM .**
- **بالنظر إلى هذه القرارات يتضح أنها صدرت عند إنشاء هذه المدارس أو بعدها بفترة ، ويدل ذلك على غياب التخطيط الاستراتيجي عند إنشاء هذه المدارس ، فعلى سبيل المثال تم إنشاء أول مدرستين عام ٢٠١١، ٢٠١٢ ثم صدرت بعض القرارات عام ٢٠١٤مثل قرار رقم (١٧٢)، وقرار(٣١٣) في عام ٢٠١٥ ، ويعكس ذلك القصور في وضوح الرؤية المصرية ، وعدم وجود خطة استراتيجية عند إنشاء هذه المدارس وعدم اتخاذ**

الإجراءات اللازمة لنجاحها ، حيث لم يتم إنشاء وحدة STEM على مستوى الوزارة واللجان الفرعية لمدارس STEM إلا بعد إنشاء هذه المدارس بفترة .

- وما يؤكد غموض الرؤية المصرية لهذا النوع من المدارس مسمى هذه المدارس؛ حيث يطلق عليها في القرارات الوزارية مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM وإغفالها مجالين رئيسين وهما الهندسة والرياضيات ، وعلى الرغم من إنشاء هذه المدارس منذ سنوات والإشارة إلى هذه الإشكالية من خلال العديد من الباحثين والمتخصصين ، ورغم ذلك لم يصدر أي قرار وزارى لتعديل مسمى هذه المدارس بما يتوافق مع طبيعتها وارتكازها على أربع تخصصات والتي تقدم بصورة متكاملة ، مما يعكس غموض الرؤية المصرية .
- تجاهل معظم هذه القرارات دور المجتمع المحلى والمنظمات المحلية ورجال الأعمال ، ودور الهيئات التعليمية مثل الجامعات والمراكز البحثية ، بالرغم من أهمية دورها في المحافظات ؛ نظرًا لاختلاف طبيعة المشكلات في كل محافظة والتي تتطلب التعاون بين الهيئات التعليمية وأصحاب المصلحة مع مدرسة STEM في مواجهة المشكلات .

المحور الثانى : مديرى مدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا STEM:

يعد مدير مدرسة المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا STEM المسئول الرئيس عن إدارة شئون المدرسة، ومتابعة أداء العاملين والطلاب بها ، وتركز الدراسة فى هذا المحور على تناول: المسئوليات التى يقوم بها، و أهم الكفايات اللازمة له ، وآليات دعم كفاياته.

أولًا : المسئوليات التى يقوم بها مدير مدرسة STEM:

حددت المادة رقم (١٠) من القرار الوزاري رقم (٣٨٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢ طبيعة عمل المدير والمسئوليات التى يقوم بها، حيث يحدد المدير احتياجات المدرسة من أعضاء هيئة التدريس والإداريين وأمناء المعامل وغيرهم فى الأسبوع الأول من شهر يونيه من كل عام ويعرضها على مجلس إدارة المدرسة للموافقة عليها، وإرسالها إلى الإدارة المركزية للتعليم الثانوي بالوزارة فى موعد أقصاه الأسبوع الأخير من شهر يونيو لتلبيتها قبل بداية العام الدراسي(٢٠٠).

يتضح من القرار الوزاري السابق عدم إشارته إلى المسئوليات التي ينبغي أن يقوم بها مديرى مدارس STEM سواء داخل المدرسة أو مع العاملين والطلاب وأولياء الأمور أو في علاقة المدرسة بالمجتمع المحلى وأصحاب المصلحة ، وخاصة فى ظل أهمية الدور الذي يقوم به المدير فى هذه النوعية من المدارس لجميع عناصر المنظومة التعليمية .

ثم صدر القرار الوزاري رقم (١٦٤) بتاريخ ٢٠١٦/٥/٣١ بشأن اعتماد بطاقات وصف أعضاء هيئة التعليم ، حيث تنص المادة الأولى على اعتماد بطاقات وصف وظائف أعضاء هيئة التعليم : وظائف المعلمين وما يقابلها من وظائف الاخصائيين الاجتماعيين والنفسيين ، وأخصائي التكنولوجيا ، وأخصائي الصحافة والإعلام وأمناء المكتبات ، ووظائف التوجيه الفني ، ووظائف الإدارة المدرسية ، ووظائف الإدارة التعليمية[٢٠١] .

وفى إطار ذلك حددت الوزارة من خلال بطاقات الوصف الوظيفى أهم المسئوليات التي يقوم بها مديرى مدارس STEM فيما يلى: [٢٠٢]

(١) الإشراف على وضع وتنفيذ خطة التحسين المدرسية ، ووضع رؤية للمدرسة بإشراك جميع المعلمين ، وتوفير بيئة مدرسية إيجابية تدعم تعلم الطالب والتنمية المهنية للمعلمين .

(٢) الإشراف على وضع الخطة السنوية للمدرسة بمساعدة وكيل المدرسة وفريق القيادة المدرسية ، والإشراف على إعداد البيانات لدعم اتخاذ القرارات.

(٣) إعداد تقرير سنوي للجنة التنفيذية لمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا موضحًا به درجات الطالب والأداء المؤسسي للمدرسة ، ومراجعة واعتماد جميع الأمور الإدارية والمالية للمدرسة .

(٤) عقد اجتماعات دورية مع وكيل المدرسة وفريق القيادة المدرسية؛ لمناقشة أمور المدرسة واتخاذ القرارات ومتابعة تنفيذها .

(٥) متابعة انضباط هيئة التعليم ، ودعم جهود التنمية المهنية المستمرة على مستوى المدرسة.

(٦) متابعة وضع وتنفيذ الجدول المدرسي والتأكد من وجود جميع الأنشطة بما في ذلك التخطيط والتدريس والأنشطة غير الصفية والتقويم والتقارير ، ومتابعة تنفيذ المناهج وفقًا لنظام مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا.

(٧) متابعة تنفيذ هيئة التعليم لمسئولياتهم تبعًا لقواعد نظام مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا ، ومتابعة تنفيذ عمليات وإجراءات الاختبارات المدرسية ، وإقامة قنوات اتصال بين المدرسة وأولياء الأمور ، وتسهيل مهمة مجلس الأمناء بما يدعم المدرسة.

(٨) إقامة قنوات اتصال إيجابية مع وحدة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا، واللجنة التنفيذية ومديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا، وإقامة شراكة بين المدرسة والمجتمع المحلي ، وتمثيل المدرسة مهنيًا لدى وزارة التربية والتعليم والمجتمع والجهات الخارجية.

(٩) متابعة تنفيذ قواعد الانضباط المدرسي وفقًا لنظام مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا ، وقيادة المدرسة للحصول على الاعتماد التربوي تبعًا لتعليمات وازرة التربية والتعليم واللجنة التنفيذية لمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا .

ثانيًا: أهم الكفايات اللازمة لمديرى مدارس STEM :

اقتصر الوصف الوظيفى لمديرى مدارس **STEM** الصادر عن وزارة التربية والتعليم على تحديد بعض الشروط لشغل الوظيفة والتي تتمثل فيما يلى :[٢٠٣]

(١) الحصول على مؤهل عال تربوي أو مؤهل عال مناسب بالإضافة إلى شهادة (إجازة) التأهيل التربوي ، ويفضل الحاصل على مؤهل أعلى.

(٢) تشغل بالاختيار من بين شاغلي وظيفة معلم أول (أ) على الأقل مع قضاء مدة بينية قدرها ٤ سنوات على الأقل في ممارسة العمل الفعلي في وظيفة معلم أول (أ) أو ما يعادلها.

(٣) الحصول على شهادة الصالحية لمزاولة المهنة بالمرحلة التعليمية المقيد عليها بخصوص وظيفة وكيل مدرسة لشئون التعليم .

(٤) الحصول على تقريرين تقويم أداء بمرتبة فوق متوسط على الأقل في السنتين السابقتين مباشرة على النظر في شغل وظيفة وكيل مدرسة لشئون التعليم.

(٥) اجتياز البرامج التدريبية المعدة لشاغلي الوظيفة داخل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بنجاح.

(٦) توافر السمات الشخصية من حيث الكفاءة والجدارة للمرشح من واقع الملفات، والجوانب الأخلاقية والمهنية والثقافية التي تؤهله لشغل الوظيفة.

(٧) المعرفة بنظام مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا، يفضل من له خبرة عملية في التدريس داخل المدارس.

يتضح مما سبق ذكره القصور في تحديد الكفايات المتنوعة اللازمة للمدير والتي تمكنه من أداء مسئولياته المتنوعة ، والاقتصار على الإشارة إلى توافر بعض السمات الشخصية من حيث الكفاءة والجدارة من واقع الملفات ، والمعرفة بنظام مدارس STEM ، و الخبرة في التدريس بمدارس STEM .

ومن خلال التواصل مع أحد العاملين بمدارس STEM اتضح حداثة الوصف الوظيفى واعتماده وإعلام العاملين به منذ عام ٢٠١٨ ، ويعنى ذلك قيام مديرى مدارس STEM بمسئولياتهم منذ إنشاء المدارس عام ٢٠١١ استنادًا لخبراتهم الشخصية ومهاراتهم الإدارية دون وجود وصف وظيفى معتمد .

ثالثًا: آليات دعم كفايات مديري مدارس STEM فى مصر: فى إطار الاهتمام بتطوير كفايات مديري مدارس STEM اعتمدت مصر على بعض الآليات والتى تتمثل فيما يلى :

(١) الاهتمام بتدريب مديرى مدارس STEM ، من خلال مشروع اتحاد التعليم من أجل النهوض بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مصر ، وتتنوع الأهداف التي يسعى إليها هذا المشروع ومنها : تدعيم قدرات العاملين بمدارس STEM من خلال التدريب المستمر ، وفى إطار الجهود المبذولة لتدريب مديرى مدارس STEM تم توفير العديد من ورش العمل والتي ركزت على أبحاث مؤسسة والاس حول المدير الفعال ، وتتنوع الأساليب المستخدمة في ورش العمل وتشمل المحاضرات والمحاكاة ودراسات الحالة والأنشطة الجماعية ومقاطع الفيديو ، كما تضمنت الأنشطة جلسات سلطت الضوء على المهارات اللازمة لقيادة أعضاء هيئة التدريس ، كما تضمنت هذه الأنشطة العملية محاكاة لتطوير القيم، ودراسات حالة حول انضباط الطلاب، وسلوك المعلم، والعمل مع رؤسائهم [٢٠٤] .

(٢) توظيف الشراكة بين الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية ووزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بمصر : ففي عام ٢٠١١ دخلت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية في شراكة مع وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني؛ لإنشاء أول مدارس للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في مصر، ولقد حظي نجاح هذه المدارس ونموذج تعليم العلوم

والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) بالتأييد الوطني من الوزارة ودفع بالقرار بتوسيع نطاق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ولقد تضمنت برامج الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية الحالية لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات جودة واستدامة نموذج مدرسة STEM ، كما تعمل الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية على تطوير كادر متخصص من المعلمين والمديرين للتدريس وقيادة مدارس STEM على الصعيد الوطني ، كما وفرت دبلومة مدتها عام واحد للمعلمين وقادة المدارس للتخصص في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ لزيادة إضفاء الطابع المؤسسي على نموذج STEM في مصر ، كما تدعم التدريب أثناء الخدمة للمعلمين والمديرين ، وتعزيز الوحدات الإدارية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) ، ومساعدة الوزارة لتنفيذ خطة توسيع تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات[٢٠٥] .

(٣) أنشأت بعض الجامعات المصرية دبلومة مهنية لإعداد قيادات مدارس STEM ، وتتمثل هذه الجامعات في جامعة الزقازيق، و جامعة المنصورة، و جامعة عين شمس، وجامعة أسيوط .

وفى إطار ذلك يمكن توضيح طبيعة هذه الدبلومة فى جامعة الزقازيق كنموذج لهذه الجامعات حيث صدر القرار الوزاري رقم (٣٩١٨) بتاريخ ٢٠١٩/٩/٤ بالموافقة على إنشاء البرامج المميزة بالدبلوم المهنية (مرحلة الدراسات العليا) بكلية التربية جامعة الزقازيق، لإنشاء برنامج الدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا STEM[٢٠٦] ، وفى إطار ذلك أعدت كلية التربية جامعة الزقازيق لائحة برنامج الدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا STEM.

وتركز الدراسة فى هذا الجزء على تناول هذه اللائحة كنموذج لجامعة من الجامعات المصرية التى اهتمت بدعم كفايات مديري مدارس STEM ، ويمكن توضيح ملامح البرنامج، وما أكد عليه فيما يلي: [٢٠٧]

- فلسفة البرنامج: يستند البرنامج إلى أبرز الاتجاهات العالمية المعاصرة فى القيادة التربوية بعامة، وقيادة مدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا STEM بشكل خاص،

والقائمة على مدخل العلوم المتكاملة، ورصد التحديات الكبري للمجتمع المصري، وأبرز قضاياه، وتوظيف تكامل العلوم فى التعامل معها، وما يتطلبه ذلك من أداءات قيادية تجاري روح العصر، وتمتلك إرادة التغيير والتطوير.

- الهدف العام: يهدف البرنامج إلى إعداد قيادات مدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا STEM وفق طبيعة ومتطلبات العمل فى هذه المدارس التى تركز على الدمج والتكامل بين العلوم المختلفة (العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات) وتطبيقاتها الحياتية ذات الصلة بالتحديات الكبري التى تواجه المجتمع المصري.
- مواصفات الخريج بالبرنامج: يهدف البرنامج إلى تخريج قائد يمتلك العديد من المواصفات منها ما يلي:

- يدرك وحدة وتكامل المعرفة والعلاقات البينية بين مجالاتها المختلفة.
- يدرك التحديات الكبري التى تواجه المجتمع المصري.
- يخطط مواقف وأنشطة إبداعية للتعليم والتعلم تقابل الاحتياجات المختلفة للمتعلمين بمدارس STEM.
- يساعد المعلمين والطلاب على توظيف البرامج غير الأكاديمية فى تقديم حلول مقترحة؛ لمواجهة التحديات الكبري فى مصر.
- يعرف إجراءات تنفيذ المشروعات التكاملية (Capstone).
- يستخدم بفاعلية آليات الإرشاد والتوجيه التربوي للطلاب وتعديل السلوك الصفي مع المعلمين.
- يطبق أساليب الإدارة الفعالة، وتوزيع مهام القيادة مع تحمل مسئولياته الإدارية لكافة العمليات المدرسية، بما فى ذلك المعامل والأقسام الداخلية للطلاب.
- يتفكر فى ممارساته المهنية ويعمل على تطويرها.
- يتواصل بفعالية مستخدمًا قدراته الشخصية ومهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- يبني علاقات إيجابية مع زملائه وأولياء الأمور، والمجتمع المحلي.
- ينمي ذاته مهنيًا، ويبني علاقات مهنية بصفة مستمرة.
- يسهم فى برامج التنمية المهنية وأنشطتها داخل المدرسة وخارجها.
- يدرك دوره كقائد فى تطوير التعليم وتنمية المجتمع.

- يشارك فى طرح مبادرات إبداعية تساعد فى إدارة التغيير وتحقيق التمييز.
- يضع رؤية مشتركة خاصة بمدارس STEM ويلتزم بها.
- يشرك أعضاء الأسرة المدرسية فى تحديد أساليب تنفيذ الرؤية المدرسية.
- يقيم علاقات إيجابية مع عائلات الطلاب؛ لتعزيز فهمهم ومشاركتهم ودعمهم للنموذج التعليمي المقدم فى مدارس STEM
- يقيم علاقات إيجابية مع وزارة التربية والتعليم وأعضاء المجتمع المحلي وأصحاب المصلحة؛ من أجل دعم نموذج مدارس STEM والمحافظة عليه .

واستنادًا لذلك، ولتحقيق أهداف البرنامج، تم توفير العديد من المقررات، والتى تتمثل فيما يلي :(٢٠٨)

– المقررات الدراسية التي يوفرها البرنامج : يوفر البرنامج العديد من المقررات الدراسية وعلى مدار فصلين دراسيين، بالإضافة لفصل دراسي ثالث (صيفي)، لاستكمال متطلبات التخرج، حيث يدرس الطالب فى الفصل الدراسي الأول المقررات الآتية: أسس تعليم STEM ، وقراءات باللغة الإنجليزية فى القيادة التربوية، وتقويم الأداء المؤسسي بمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا STEM، والبحث الإجرائي، والتدريب الميداني، ومقرر اختياري من (الاتصال المدرسي الفعال، والثقافة الرقمية ومجتمع المعرفة، والتخطيط المدرسي الاستراتيجي) ، بينما يدرس الطالب فى الفصل الدراسي الثاني المقررات الآتية: (مشروع متكامل فى القيادة التربوية، وقراءات باللغة الإنجليزية فى القيادة التربوية، وإدارة الموارد البشرية، والإشراف والتوجيه التربوي، والتدريب الميداني)، بينما يدرس الطالب فى الفصل الدراسي الثالث (الصيفي) مقرر اختياري من المقررات الآتية: النظريات المعاصرة فى القيادة وتطبيقاتها التعليمية، وإدارة التغيير، وسيكولوجية القيادة.

يتضح مما سبق اقتصار آليات دعم كفايات مديرى مدارس STEM على التدريب المقدم من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني ، واستحداث الدبلومة المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس STEM في بعض الجامعات المصرية .

المحور الثالث : المشكلات التي تعاني منها مدارس STEM في مصر :

تتنوع المشكلات التي تعاني منها مدارس STEM في مصر، والتي تفرض ضرورة الاهتمام بدعم كفايات مديري مدارس STEM ؛ لاكتساب العديد من المعارف والمهارات والقدرات التي تؤهلهم للتعامل مع هذه المشكلات ؛ للارتقاء بأداء المدارس ومن ثم تحقيق أهدافها المنشودة ، ويمكن تناول هذه المشكلات من خلال عرض المشكلات التي تعاني منها مدارس STEM بصفة عامة ، والمشكلات التي تتعلق بمديري مدارس STEM بصفة خاصة ، ويمكن تناول ذلك فيما يلى:

أولًا : المشكلات التي تعاني منها مدارس STEM في مصر: تتنوع المشكلات التي تواجه مدارس STEM في مصر ، والتي تتمثل فيما يلي:

(١) ضعف شبكة الإنترنت، وضعف مستوى اللغة الإنجليزية لدى بعض المعلمين والطلاب، والعجز في بعض المدرسين؛ نتيجة تأخير ندب معلمي بعض المواد مثل: الجيولوجيا والرياضيات، وعلى الرغم من شكوى بعض الطلاب من أداء بعض المعلمين إلا أنه يصعب التخلي عنهم؛ لعدم وجود بدائل مناسبة، وأن عملية توفير بديل تستغرق فترة كبيرة قد تعوق العملية التعليمية(٢٠٩).

(٢) افتقار بعض المعلمين لفلسفة تعليم STEM، ودورهم كميسر للعملية التعليمية؛ لقناعتهم أن دورهم فقط في تحديد موضوعات الدرس، ومخرجات التعلم المستهدفة دون وجود التوجيه الكافي لتنمية مهارات التعلم الذاتي، هذا بالإضافة إلى القصور في وجود برامج وطنية محددة لتنمية الطلاب والمعلمين والمدارس بوجه عام، مما قد يؤثر سلبيًا على مستويات الخريجين، وتحقيق الطموحات المرجوة من هذا النوع من التعليم(٢١٠).

(٣) تتعدد المشكلات التي تواجه أبعاد المحاسبية الذكية في مدارس STEM ، ويمكن إجمال أهم هذه المشكلات فيما يلي : (٢١١)

أ– ما يتعلق بالمشاركة الفعالة: تؤكد الدراسة على وجود بعض الصعوبات التي تحول دون توافر المشاركة الفعالة في مدارس STEM ويرجع ذلك إلى: قلة نشر ثقافة العمل التطوعي داخل وخارج المدارس، وقلة دعوة ذوى الخبرة للمشاركة في الأنشطة المدرسية ذات الصلة بتخصصاتهم وأعمالهم، وضعف الاهتمام بالمشروعات الإبداعية والأنشطة

الصفية واللاصفية بالمدارس، هذا بالإضافة إلى ضعف إقامة ندوات حول المشاركة المجتمعية الفعالة.

ب– ما يتعلق ببعد التحفيز وزيادة الدافعية : تؤكد الدراسة على وجود بعض الصعوبات التي تحول دون توافر هذا البعد ويرجع ذلك إلى ضعف تحديد الاحتياجات التدريبية والمهنية والنفسية للعاملين بالمدارس، وضعف قيام المدرسة بتشجيع العاملين على الانفتاح على الجديد في العلوم المختلفة، والقصور في وضوح التشريعات الخاصة بالمكافآت والجزاءات بالمدارس.

ج– ما يتعلق ببعد التقويم الذاتي: تشير الدراسة إلى وجود بعض الصعوبات التي تحول دون توافر هذا البعد، ويرجع ذلك إلى ضعف مشاركة الآباء وأفراد المجتمع المدني في متابعة الأداء الأكاديمي للطلاب، وضعف الاهتمام بتوعية العاملين بالمدارس على كيفية التقويم الشامل للطلاب، هذا بالإضافة إلى قلة اهتمام إدارة المدرسة بدعوة أولياء الأمور بشكل مستمر لحضور الاجتماعات الخاصة بكيفية تحسين أداء أبنائهم والمشاركة في عملية تقويمهم.

د– فيما يتعلق بالشفافية التربوية: تشير الدراسة إلى وجود بعض الصعوبات التي تحول دون توافر هذا البعد، ويرجع ذلك إلى قلة المام أعضاء المجتمع الخارجى وخاصة أولياء الأمور بمستوى أبنائهم بصورة مستمرة.

(٤) كما توصلت إحدى الدراسات التي طبقت في مدرسة المتفوقين بالقرية الكونية بمدينة السادس من أكتوبر بمحافظة الجيزة، ومدرسة المتفوقات بزهراء المعادي بمحافظة القاهرة إلى العديد من المشكلات التي تواجه مدارس STEM، ويمكن إجمال هذه المشكلات فيما يلي:[٢١٢]

أ– استمرار القصور في عملية صيانة المدرسة وما بها من معامل وأجهزة وإمكانيات مادية وبنية تحتية ، والافتقاد إلى نظام للاستقلال المالي للمدرسة عن طريق وحدة مالية وإدارية مستقلة، ومن ثم لا توجد ميزانية للمدرسة ، وضعف استجابة الإدارة العليا للمدارس لتلبية متطلباتها من الإمكانات المادية.

ب– ندرة إيجاد قنوات تعليمية وإرشادية لنشر التوعية بثقافة تعليم STEM، وأهمية مدارس STEM للاقتصاد الوطني ، و تزايد ترك أصحاب الخبرة في مجال تعليم STEM العمل

بمدارس STEM؛ نظرًا لضعف العائد المالي، وتعدد مشكلات وتحديات هذه النوعية من المدارس .

ج– غياب دور الأكاديمية المهنية للمعلمين فى تدريب معلمي مدارس STEM .

د– غياب التخطيط والتنسيق الذي يربط بين مدارس STEM ومؤسسات الصناعة والأعمال سواء فى مرحلة تعليم وتدريب الطلاب أو مرحلة توظيف المتخرجين

(٥) كما توصلت إحدي الدراسات إلى العديد من المشكلات التى تواجه مدارس STEM والتى تتمثل فيما يلي:[٢١٣]

أ– اقتصار مشاركة رجال الصناعة والمجتمع المحلي والجامعة والمهتمين بالتعليم على المجلس القومي لنموذج مدارس STEM، ووحدة مدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا المركزية، أما الوحدات داخل المحافظات فلا تمثل هذه الفئات، فضلًا عن عدم وجود معايير لاختيار أعضائها.

ب– تم الاقتصار على المعلمين من وزارة التربية والتعليم من ذوي الكفاءة، إلا أن هؤلاء المعلمين تحدد كفاءتهم وفقًا لتقاريرهم السنوية التى لا تعبر عن واقعهم ، كما أن الوزارة لم تضع الحوافز والمرتبات اللازمة لاستقطاب الكفاءات من بين أساتذة الجامعات، على الرغم من تضمين القرارات الوزارية ذلك.

ج– ندرة أعداد المعلمين المعدين والمدربين، وعدم وجود خطة للاحتفاظ بهم، والصعوبة فى استبدال من يثبت ضعف كفاءته؛ وذلك لقصور التخطيط وإنشاء المدارس قبل الإعداد الكافي للمعلمين.

د– ضعف الاهتمام بوجود خطة استراتيجية على مستوي الدولة لتعليم STEM فى المستقبل سواء للجامعات أو المدارس أو وظائف STEM ، والاعتماد على اللحظة الراهنة، ويمثل هذا خطرًا على هذه المدارس، فلا توجد خطة استراتيجية تحقق الرؤية من تعليم STEM.

هـ– معظم البرامج والدورات المقدمة لدعم تعليم STEM بمدارس المتفوقين قاصرة على دورات تدريبية للمعلم أو الطالب المتعلقة بدراسته، وعدم تبني برامج ما بعد المدرسة، والبرامج الإضافية أو التنافسية سواء للطلاب أو المعلمين.

و– تعاني بعض الأماكن بعض المشكلات مثل: نقص محولات الكهرباء اللازمة لتشغيل الورش والمعامل فى بعض المدارس، ونقص إمكانات المكتبة باستثناء العلوم والرياضيات

والهندسة، كما أن بعض المدارس البعيدة عن الجامعات والمراكز البحثية أو قطاعات الصناعة ذات الصلة لم توفر للطلاب أى رحلة ميدانية وخاصة لطلاب الصف الأول الثانوي.

(٦) إغفال لجنة قبول واختيار الطلاب القرار الوزاري رقم (٣٨٢) فى مادته الثانية، فيما يتعلق بشروط القبول والاختيار للطلاب ، وخاصة أن المدرسة تستوعب طلابها من محافظات جمهورية مصر العربية، وبالتالي من بيئات ثقافية متنوعة، وضعف تشجيع الجامعات ومراكز البحوث التربوية المصرية على قيام شراكة رسمية مع المدرسة الثانوية للمتفوقين للعلوم والتكنولوجيا بنين – كنموذج لمدارس STEM في مصر – فلا يقوم الطلاب بزيارة تلك المدارس بصورة منتظمة ، بالإضافة إلى ضعف تدريب المعلمين لطلابهم فى معمل الإلكترونيات ومعمل الحاسب الآلي ، هذا بالإضافة إلى ضعف الاهتمام بالأنشطة اللاصفية المقدمة للطلاب بعد انتهاء اليوم الدراسي [٢١٤].

يتضح مما سبق تنوع المشكلات التي تواجه مدارس STEM في مصر ، حيث تتعلق هذه المشكلات بالطلاب ، والمعلم ، وطبيعة الدراسة ، والمناهج الدراسية ، مما يشكل مسئولية كبيرة أمام إدارة المدرسة للحد من هذه المشكلات والتعامل معها ، مما يفرض ضرورة الاهتمام بدعم كفايات مدير المدرسة ؛ حتى يتمكن من التعامل مع هذه المشكلات ومواجهة على أزمات طارئة .

ثانيًا: مشكلات تتعلق بمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا(STEM) في مصر:

ويمكن إجمال هذه المشكلات فيما يلى :

(١) توصلت إحدى الدراسات إلي العديد من المشكلات التي تتعلق بمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) من خلال التركيز علي بعض الأبعاد، والتي يمكن إجمالها فيما يلي: [٢١٥]

(أ) فيما يتعلق بالبعد المالي: تؤكد الدراسة على ضعف أداء مديري مدارس(STEM) في مصر فيما يتعلق بهذا البعد فيما يلي: ضعف أدائهم في توظيف الموارد والإمكانات المتاحة لتطوير الأداء التعليمي والإداري ، وفي توظيف الموارد المالية لتحسين نواتج التعلم ، وضع خطط وبرامج لتطوير مصادر التمويل الحكومي ، وتوفير الموارد المالية

لشراء التجهيزات والأدوات والخامات ، واستخدام الموارد المالية لتوفير الأنشطة والبرامج الترفيهية ، واستغلال الموارد لتنظيم برامج أكاديمية جديدة .

بالإضافة لما سبق، تؤكد الدراسة أن أداء مديري مدارس (STEM) كان متوسطًا فيما يلي: البحث عن مصادر أخري للتمويل بخلاف التمويل الحكومي، وتوظيف الموارد المالية لتحسين كفاءة المبني المدرسي، وتوفير الموارد المالية للوفاء بالخدمات الطلابية.

(ب) البعد الثاني: رضا الطلاب: حيث تؤكد الدراسة على ضعف أداء مديري مدارس (STEM) في مصر فيما يتعلق بهذا البعد من حيث : ضعف أدائهم في إشعار الطلاب بتميز مدرستهم عن المدارس الأخرى ، وضعف أدائهم في التحقيق في شكاوي الطلاب وحل مشاكلهم ، وفي الاستجابة لاهتمامات الطلاب ورغباتهم

بالإضافة لما سبق تؤكد الدراسة أن أداء مديري مدارس STEM كان متوسطًا فيما يتعلق بهذا البعد فيما يلي:

- توفير أجهزة الحاسب والمختبرات للطلاب بالمدرسة ، وتوظيف التكنولوجيا عند تقديم الطلاب الخدمات الطلابية.
- توفير الإقامة والتجهيزات والأماكن اللازمة للطلاب ، وتوفير المصادر التعليمية للطلاب بالصفوف الدراسية.
- الاهتمام بمتطلبات الطلاب بالمدرسة ، والسعي لتحقيق الرضا لدي الطلاب.
- تقدير طموح الطلاب ومساعدتهم علي تحقيقه ، ومتابعة البرامج التعليمية بصفة دورية.
- ربط الجوانب الأكاديمية بالعملية في خط الدراسة ، وأخذ آراء الطلاب في مستوي الخدمات الطلابية.
- التواصل مع أولياء الأمور بانتظام .

(ج) بعد العمليات الداخلية : حيث تؤكد الدراسة على ضعف أداء مديري مدارسSTEM في مصر فيما يتعلق بهذا البعد فيما يلي: ضعف أدائهم في توفير برامج وإجراءات العمل بالمدرسة ، بينما أكدت الدراسة علي أن أداء مديري مدارسSTEM كان متوسطًا فيما يلي :

- ربط مشروعات برامج الدراسة باحتياجات الطلاب، وتوفير الاحتياجات التدريبية والأكاديمية للمدرسة.

- متابعة المشروعات والعمليات التدريبية ، والتواصل مع إدارات المؤسسات المختلفة في المجتمع.
- مساعدة المعلمين علي استيعاب رؤية المدرسة ورسالتها ، ونشر رؤية المدرسة وتنفيذها.
- تقديم الدعم والإشراف علي برامج المتفوقين ، وتطوير الوحدات الإدارية والتنظيمية بالمدرسة.
- مراعاة رغبات المعلمين في الخطط والبرامج الأكاديمية.

(د) بعد التعليم والنمو: تؤكد الدراسة على ضعف أداء مديري مدارس STEM في مصر فيما يتعلق بهذا البعد فيما يلى:

- ضعف أدائهم في توفير مناخ داعم لتحسين أداء المعلمين ، وتشجيع العاملين علي التنمية المهنية لرفع كفاءتهم.
- تقييم عمليات التعلم والنمو المهني للعاملين باستمرار ، وتوفير الحوافز المادية للعاملين بالمدرسة.
- تطوير لوائح العمل لتشجيع العاملين علي زيادة الأداء والإنتاجية ، وتحقيق الرضا الوظيفي لدي العاملين بالمدرسة.
- توفير عوامل الجذب والتوظيف والعمل بالمدرسة، وتشجيع العاملين علي البقاء والاستمرار والعمل بالمدرسة .

بينما أكدت الدراسة علي أن أداء مديري مدارس STEM كان متوسطًا فيما يلي: استخدام تكنولوجيا المعلومات في البرامج المدرسية ، وتطوير بيئة لتعلم ولتنمية الابتكار والإبداع ، والعمل علي تطوير قدرات الإدارية بالمدرسة.

(٢) توصلت دراسة أخرى إلى بعض المشكلات التي تتعلق بالإدارة المدرسية بمدارس STEM ، والتي تتمثل فيما يلى: [٢١٦]

أ– ضعف الاستقرار فى إدارة المدارس ، والقصور فى سياسة إدارة مدارس STEM ، وعدم إيجاد لائحة كاملة لهذه النوعية من المدارس ، بالإضافة إلى استمرار اعتماد نظم الإدارة وتنظيم التعليم بمدارس STEM على القرارات دون إصدار قوانين وتشريعات تنظم تعليم STEM ووظائف STEM .

ب– استمرار تولى إدارة المدارس أو الإدارة العليا لمدارس STEM أفراد من خارج منظومة مدارس STEM.

ج– ضعف قدرة الإدارة المدرسية على تلبية متطلبات الطلاب والمعلمين ؛ بسبب تمركز اتخاذ القرارات فى يد الإدارة العليا لمنظومة مدارس STEM.

د– ضعف فاعلية الإدارة العليا لمدارس STEM فى دعم المدارس وحسن إدارتها ماليًا وفنيًا؛ لتوفير متطلبات تحسين ونجاح هذه النوعية من المدارس.

(٣) القصور في تحديد معايير واضحة لاختيار مديرى مدارس STEM : فبالرجوع إلى القرار الوزاري رقم (٣٨٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢ يتضح تركيزه على توضيح طريقة اختيار مدير المدرسة ، حيث يشير القرار إلى أن تشكل لجنة بقرار من وزير التربية والتعليم برئاسة قطاع التعليم العام وعضوية كل من: رئيس الأكاديمية المهنية للمعلمين، ورئيس الإدارة المركزية للتعليم الثانوي، وممثل لمجلس إدارة المدرسة، وأستاذ جامعي متخصص فى علوم الإدارة، وأحد مديري المدارس الثانوية للمتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا ، وتختص اللجنة باختيار مديري المدارس الثانوية للمتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا عن طريق الإعلان المفتوح لاختيار المتميزين فى تخصصات العلوم والرياضيات واللغة الإنجليزية، ويفضل الحاصلين على الماجستير أو الدكتوراه فى العلوم أو الرياضيات أو الهندسة أو التكنولوجيا بنظام التعاقد لمدة عام قابل التجديد(٢١٧).

يتضح من القرار الوزاري السابق ما يلى:

- لم يحدد القرار معايير موضوعية وواضحة لاختيار مدير المدرسة ، حيث تمثلت معايير اختياره على اختيار المتميزين في تخصصات العلوم والرياضيات واللغة أو الحاصلين على الماجستير والدكتوراه في العلوم والهندسة والرياضيات ، دون تحديد ما هى معايير هذا التميز ، كما ركز القرار على الاهتمام بالتخصص الأكاديمى في مجالات STEM المختلفة وتجاهل تمامًا الإعداد التربوى والكفايات المختلفة بالرغم من أهميتها لمدير المدرسة .
- لم تهتم الوزارة والمديريات التعليمية بإعداد خطة تدريبية معتمدة وبصفة مستمرة لمديرى مدارس STEM وإشراك الأكاديمية المهنية للمعلم بها بدلًا من الاقتصار على المعونة الأمريكية مما يمثل خطرًا كبيرًا عند وقف المعونة الأمريكية .

المحور الرابع : السياق الثقافي لجهمورية مصر العربية : ويمكن تناول ذلك فيما يلى :

(١) العامل السياسى : شهد النظام السياسي في مصر عام ٢٠١١ حالة من عدم الاستقرار؛ بسبب ثورة الخامس والعشرين من يناير ، ومن ثم ينظر إلي تلك المرحلة بأنها مرحلة انتقالية من أجل التغيير والاستقرار لمواجهة التحديات والمطالب التي أنتجتها الثورة وهي : العدالة الاجتماعية والحرية السياسية والأمن الاجتماعي والاقتصادي للناس ، وتطبق مصر نظام التعدد الحزبي ، وتعكس الأوضاع السياسية الحالية اتجاهًا إيجابيًا نحو اشتراك الأحزاب المتعددة في الحياة السياسية المصرية ، ومن القضايا التي يجب التأكيد عليها في هذا السياق ضرورة اهتمام الأحزاب السياسية بقضايا التعليم في برامجها ، واقتراح الاستراتيجيات والممارسات الداعمة للتعليم(٢١٨).

ومن ملامح هذا الاهتمام ما ورد في دستور ٢٠١٤، حيث اختص التعليم بست مواد من المادة رقم (١٩) حتي المادة (٢٥) ،حيث تشير المادة رقم ١٩ من الدستور أن التعليم حق لكل مواطن هدفه بناء الشخصية المصرية، والحفاظ على الهوية الوطنية ، وتأصيل المنهج العلمى فى التفكير، وتنمية المواهب وتشجيع الابتكار، وترسيخ القيم الحضارية والروحية ، وإرساء مفاهيم المواطنة والتسامح وعدم التمييز، وتلتزم الدولة بمراعاة أهدافه فى مناهج التعليم ووسائله ، وتوفيره وفقًا لمعايير الجودة العالمية(٢١٩).

وفى إطار ذلك اهتمت القيادة السياسية اهتمامًا بارزًا بالتعليم ؛ لدعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة بالمجتمع المصرى ، وفى إطار هذه الظروف السياسية غير المستقرة تم إنشاء أول مدرستين من مدارس STEM في مصر عام ٢٠١١ ، ٢٠١٢ ، وعلى الرغم من الاهتمام بهذا النوع من التعليم في مصر ، الإ أن الواقع يشير إلى غياب التخطيط الاستراتيجي عند إنشاء هذه المدارس ، وما يؤكد ذلك صدور العديد من القرارات المنظمة للعمل لهذه المدارس بعد إنشائها ، والقصور في اتخاذ الإجراءات اللازمة لنجاحها ؛ حيث لم يتم إنشاء وحدة STEM على مستوى الوزارة واللجان الفرعية الإ بعد إنشاء هذه المدارس بفترة ، ويعكس ذلك القصور في وضوح الرؤية المصرية ، وضعف الاستعداد لإنشاء هذه المدارس ، مما أدى للعديد من المشكلات بها .

(٢) **العامل الاقتصادى** : اتسم الأداء الاقتصادى فى العقد الأخير من القرن الماضى بتبنى الدولة لسياسات اقتصادية ترتب عليها زيادة معدل التضخم ، وتضخم حجم الدين الداخلى والخارجى مما تسبب في ضعف المخصصات المالية لقطاع التعليم كنتيجة لموارد الدولة المحدودة ، ولقد انعكس ذلك في ضعف رأس المال البشرى [٢٢٠].

وفى ظل تغيرات العصر الحديث والتحول نحو الاقتصاد القائم على المعرفة ، أصبحت الأفكار الابتكارية هي أساس الاقتصاد الجديد ، كما أن الصراع العالمى في القرن الحادى والعشرين صراعًا على امتلاك المعرفة ، ويشير هذا بوضوح لدور التعليم في إعداد العلماء والمهندسين الذين يمتلكون أفكار مبتكرة تسهم في تقدم المجتمع، ويرتبط تحقيق هذا الهدف بشكل كبير بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ومن ثم حرصت الدول على تبنى مبادرات لتحسين التعليم وتطويره[٢٢١] .

وفي إطار ذلك اهتمت مصر بإنشاء مدارس STEM ؛ لدورها المؤثر في تحقيق التنمية الاقتصادية، وإعداد القوى البشرية القادرة على المنافسة ، وعلى الرغم من ذلك فإن ضعف التمويل المخصص للتعليم في مصر يؤثر على المخصصات المالية المتاحة لمدارس STEM ؛ نظرًا لحاجتها إلى ميزانية ضخمة ومصادر تمويل متنوعة ؛ حتى تتمكن من تقديم خدمة تعليمية متميزة لكافة المدارس المنتشرة في مصر دون تمييز .

الخطوة السادسة: التحليل المقارن لخبرة الولايات المتحدة الأمريكية ومصر في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM :

تتناول الدراسة في هذا المحور التحليل المقارن لخبرة الولايات المتحدة الأمريكية ومصر في مجال الاهتمام بدعم كفايات مديرى مدارس STEM ، من خلال التركيز على مسئوليات مديرى مدارس STEM ، وأهم الكفايات اللازمة لهم ، والآليات التي تسهم في دعم كفايات مديرى مدارس STEM ، ويمكن توضيح ذلك فيما يلى:

أولًا : مسئوليات مديرى مدارس STEM :

– تتشابه كل من الولايات المتحدة الأمريكية ومصر في تحديدها لمسئوليات محددة ومتنوعة لمديرى مدارس STEM ، كما تتشابه هذه المسئوليات في تناولها كافة المجالات فيما يتعلق بالنواحى التعليمية والإدارية وعلاقة المدرسة بالمجتمع المحلى المحيط بها؛ باعتبار

أن المدير يُعد ركيزة أساسية في نجاح مدارس STEM وفى تحقيق الأهداف المنشودة منها سواء للفرد والمجتمع .

ويمكن تفسير ذلك في ضوء أهمية تعليم STEM وما يحققه من فوائد وآثار إيجابية للفرد والمجتمع ؛ حيث يتطلب نجاح هذا النوع من التعليم توافر قيادة متميزة ذات رؤية واضحة وتحديد واضح للمسئوليات الأساسية التي ينبغي أن يقوم بها المدير كموجه رئيس لعمله ، كما يفسر أيضًا في ضوء خصوصية مدارس STEM وتنوع أهدافها ، وخصائص طلابها والعاملين بها مما يفرض ضرورة تحديد واضح لمسئوليات المدير كموجه رئيس له ؛ حتى يتمكن من تحقيق الأهداف المنشودة والارتقاء بأداء المدرسة .

– بينما تختلف الولايات المتحدة الأمريكية عن مصر في اختلاف وتنوع مسئوليات المدير في كل مدرسة عن غيرها من خلال الوصف الوظيفى الخاص بمدير المدرسة حسب قوانين كل ولاية ، بينما في مصر يطبق ما يصدر عن الوزارة من قرارات خاصة بمديرى مدارس STEM على جميع المدارس ، كما يطبق الوصف الوظيفى الصادر عن وزارة التربية والتعليم فيما يتعلق بتحديد مسئوليات المدير على جميع مدارس STEM المصرية والموزعة في مختلف المحافظات .

ويمكن تفسير ذلك في ضوء العامل السياسى ، حيث يتميز النظام السياسى في الولايات المتحدة الأمريكية بالنمط اللامركزى حيث تتولى كل ولاية مسئولية التعليم بها ، بينما يتميز النظام السياسى في مصر بالنمط المركزى في إدارة شئون التعليم ، وهذا ما يفسر تطبيق القرارات الوزارية والوصف الوظيفى الصادر عن وزارة التربية والتعليم في مصر على جميع المدارس المصرية .

ثانيًا : أهم الكفايات اللازمة لمديرى مدارس STEM:

– تتشابه كل من الولايات المتحدة الأمريكية ومصر في تحديدها المؤهلات الأساسية وشروط شغل وظيفة مديرى مدارس STEM .

– بينما تختلف الولايات المتحدة الأمريكية عن مصر في تحديدها للعديد من الكفايات اللازمة لمديرى مدارس STEM وتنوع هذه الكفايات بما تتضمنه من معارف وقدرات ومهارات والتي يتم اكتسابها من خلال التعليم والتدريب والخبرة ، كما حددت الولايات المختلفة من

خلال الوصف الوظيفى لمديرى مدارس STEM هذه الكفايات ، والتي تختلف من مدرسة لأخرى باختلاف الولايات .

ويمكن تفسير التنوع في كفايات مديرى مدارس STEM في ضوء العامل السياسى وأن الولايات المتحدة الأمريكية دولة لامركزية ، فكل ولاية لها خصوصيتها وقوانينها ومن ثم أصبحت مسئولية التعليم من اختصاص الولايات ، وأن لكل ولاية الحق والمسئولية فى أن تنظم وتدير نظامها التعليمى بالشكل الذى تراه مناسبًا لظروفها، ويبدو هذا الأثر فى التنوع الكبير لكفايات المدير والتي تختلف باختلاف المدارس والولايات.

كما يمكن تفسير هذا التنوع في ضوء تنوع أهداف تعليم STEM في الولايات المتحدة الأمريكية ، والاهتمام بمختلف الفئات ، حيث يهدف تعليم STEM إلى زيادة القوى العاملة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وزيادة مشاركة النساء والأقليات في هذه المجالات ؛ للارتقاء بالاقتصاد الأمريكي ، ولتحقيق هذا الهدف فمن الضروري أن يتولى العمل في هذه المدارس قيادة متميزة تمتلك العديد من الكفايات التي تجعلها قادرة على تحقيق الأهداف المنشودة حسب الظروف الخاصة لكل ولاية .

بينما حددت مصر من خلال القرار الوزاري رقم (٣٨٢) الصادر في ٢٠١٢/١٠/٢ ، طبيعة عمل مديرى مدارس STEM دون توضيح للكفايات اللازمة للمدير ، بالإضافة لذلك اقتصر الوصف الوظيفى للمدير والصادر عن وزارة التربية والتعليم على تحديد شروط شغل الوظيفة من حيث : المؤهلات الدراسية ، واجتياز البرامج التدريبية ، مع الإشارة إلى بعض الكفايات اللازمة له من حيث توافر بعض السمات الشخصية ، والمعرفة بنظام مدارس STEM والتي تطبق على جميع مديرى مدارس STEM في مصر ، ومن ثم لم يحدد الوصف الوظيفى بوضوح الكفايات اللازمة لهم .

ويمكن تفسير ذلك في ضوء العوامل الآتية :

- العامل السياسي والمركزية في إدارة شئون التعليم في مصر بصفة عامة ، ومدارس STEM بصفة خاصة .
- اضطراب الظروف السياسية التي كانت تمر بها مصر أثناء إنشاء هذه المدارس بسبب ثورة ٢٥ يناير ٢٠١١ ، مما أدى إلى غياب التخطيط ، وما يؤكد ذلك إنشاء هذه المدارس قبل إنشاء وحدة STEM على مستوى الوزارة واللجان الفرعية لمدارس STEM

، كذلك صدور العديد من القرارات الوزارية بعد إنشاء المدارس ، وعدم صياغة خطة استراتيجية لتعليم STEM في مصر واعتماد إدارة المدارس وتوجيه العمل بها على مجموعة من القرارات الوزارية ، والاعتماد على الخطة الاستراتيجية لتطوير التعليم قبل الجامعى بجمهورية مصر العربية ٢٠١٤–٢٠٣٠ – التعليم المشروع القومى لمصر ، حيث تتضمن الاستراتيجية العديد من المحاور منها محور التربية الخاصة والذى يركز على دعم الموهوبين والمتفوقين .

– حداثة إنشاء مدارس STEM في مصر عن الولايات المتحدة الأمريكية .

ثالثًا : آليات دعم كفايات مديرى STEM:

– تتشابه كل من الولايات المتحدة الأمريكية ومصر في الاعتماد على بعض الآليات التي تسهم في دعم كفايات مديرى مدارس STEM .

– بينما تختلف الولايات المتحدة عن مصر في تنوع الآليات التي اعتمدت عليها في دعم كفايات مديرى مدارس STEM ، وما يميز هذه الآليات في الولايات المتحدة الأمريكية تعدد مستويات الاهتمام بها ، والتي تتمثل في اهتمام وزارة التربية الأمريكية بذلك من خلال توفير العديد من البرامج ، وإنشاء الولايات المختلفة والجامعات الأمريكية للعديد من الهيئات المهتمة بتعليم STEM ودعم كفايات المديرين .

– كما تختلف الولايات المتحدة الأمريكية عن مصر بتنوع البرامج المقدمة لإعداد وتدريب مديرى مدارس STEM باختلاف الولايات ، حيث اهتمت ولاية Delaware بتوفير العديد من البرامج مثل مشروع القيادة والذى يجمع بين الإعداد والتدريب الصيفى والإقامة المدرسية لمدة عشرة شهور ، حيث يعمل المدير مع مدير مرشد له ، ثم الالتزام بثلاث سنوات من الخدمة كمدير أو مساعد مدير ، بالإضافة إلى برنامج إعداد المدير ومدته ١٨ شهرا بالإضافة إلى التدريب مع مديرين وموجهين ذات سجل حافل بالنجاح

ويمكن تفسير تنوع آليات دعم كفايات مديرى مدارس STEM في ضوء العوامل الآتية :

– اهتمام القيادة السياسية الأمريكية بتعليم STEM ومن ملامح ذلك الاهتمام بوضع الخطط الاستراتيجية الموجهة لتعليم STEM ، واعتبار الاهتمام بتعليم STEM من أهم الأولويات الاستراتيجية .

- العامل السياسى ، ولامركزية الإدارة حيث تتولى كل ولاية مسئولية التعليم بها ، ولهذا تتعدد الجهات المسئولة عن دعم كفايات مديرى STEM .
- العامل الاقتصادى واعتمادها على ميزانية ضخمة للاهتمام بالتعليم بصفة عامة وتعليم STEM بصفة خاصة وتوفير كافة الإمكانات اللازمة لنجاحه ، وفى إطار ذلك ونتيجة لارتفاع المستوى الاقتصادى تمكنت الولايات المتحدة من إنشاء العديد من مدارس STEM في مختلف الولايات ، وتوفير البنية التحتية اللازمة لنجاح هذه المدارس ولتدعيم قدرات العاملين بها لدعم هذه المدارس ، وتوفير التمويل الملائم لتنفيذ البرامج التى أقرتها الولايات المتحدة الأمريكية لدعم كفايات مديرى مدارس STEM وللارتقاء بمدراس STEM فى المجتمع الأمريكى ؛ لدورها فى نمو الاقتصاد وجعله قادرًا على المنافسة العالمية .
- العامل الاجتماعى ، وتنوع الأجناس التي توجد في الولايات المتحدة الأمريكية فهى خليط من العديد من الأجناس والثقافات الذين نزحوا إليها من أنحاء عديدة من العالم لأسباب مختلفة ، مما ساهم في التنوع الثقافي بها ، مما دفع الولايات المتحدة الأمريكية إلى تنويع وتعدد البرامج على مستوى وزارة التربية الأمريكية أو الولايات والجامعات الأمريكية مما يسهم في توفير البنية التحتية اللازمة لتعليم STEM بصفة عامة ولدعم كفايات مديرى مدارس STEM بصفة خاصة من خلال توفير الظروف الملائمة لجذب والاحتفاظ بأفضل العناصر البشرية .

بينما اقتصرت الآليات التي اعتمدت عليها مصر في دعم كفايات مديرى مدارس STEM على التدريب المقدم من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني ، وإنشاء بعض الجامعات المصرية والتى تتمثل في جامعة الزقازيق ، وجامعة المنصورة ، وجامعة عين شمس ، وجامعة أسيوط للدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM والتي تم إنشائها في عام ٢٠١٩ .

ويمكن تفسير ذلك في ضوء حداثة إنشاء هذه المدارس في مصر ، ويتضح أيضًا تأثير العامل السياسى حيث أنشئت هذه المدارس في ظل بعض الظروف السياسية المضطربة أثناء ثورة ٢٥ يناير ٢٠١١، كما يمكن تفسير ذلك في ضوء عدم وجود خطة استراتيجية

خاصة بمدارس STEM ، كما يفسر ذلك في ضوء العامل الاقتصادى وضعف التمويل المخصص للتعليم في مصر مما يؤثر على المخصصات المالية المتاحة لمدارس STEM بصفة خاصة ، نظرًا لحاجتها إلى ميزانية ضخمة ومصادر تمويل متنوعة ؛ حتى تتمكن من تقديم خدمة تعليمية متميزة لكافة المدارس المنتشرة في مصر دون تمييز .

الخطوة السابعة : الآليات المقترحة لدعم كفايات مديري مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا (STEM) في مصر بالاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية:

انطلاقًا مما تم عرضه عن تعليم STEM وكفايات مديرى مدارس STEM، و تناول خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في هذا المجال ، تركز الدراسة في هذه الخطوة على توضيح النتائج التي تم توصل إليها ، وصياغة بعض الآليات المقترحة لدعم كفايات مديري مدارس STEM في مصر بالاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية.

ويمكن توضيح ذلك في محورين رئيسيين، ويتضح ذلك فيما يلي:

- المحور الأول: نتائج الدراسة:

أولًا : نتائج تتعلق بالإطار النظري: يمكن إجمال أهم هذه النتائج فيما يلي:

(١) يعد تعليم STEM نهجًا تعليميًا متعدد التخصصات يجمع بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بصورة تكاملية، ومن ثم يسهم في إعداد الطلاب ليكونوا أكثر قدرة على تطبيق هذه المعارف في حل مشكلات الحياة الواقعية، بالإضافة إلى تدعيم بعض المهارات مثل: التفكير النقدي، وتنمية القدرة على اتخاذ القرارات، وابتكار أفكار جديدة لحل المشكلات المختلفة، والتعاون، وغيرها من مهارات يحتاجها الطلاب في حياتهم اليومية والمهنية.

(٢) يؤدي تعليم STEM إلى توفير رأس المال البشري والفكري من خلال توفير العلماء والمهندسين والمبتكرين، والعاملين المهرة تكنولوجيا والمتفوقين علميا؛ باعتبارهم النواة الأساسية لتنمية الاقتصاد المعرفي ولتحقيق النمو الاقتصادي في المجتمع، وتعزيز القدرات التنافسية للمجتمع.

(٣) يعتمد نجاح تعليم STEM على بعض العوامل منها: الإعداد الجيد لمعلمي مدارس STEM وتنميتهم مهنيًا، وتوظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، وتوفير القيادات المتميزة والمبدعة ، وتفعيل الشراكة المجتمعية من خلال تعاون أصحاب المصلحة

ورجال الصناعة المهتمين بتعليم STEM، والشراكة مع مختلف المؤسسات والمنظمات الإقليمية والدولية.

(٤) تعدد مكونات الكفايات اللازمة لمديري مدارس STEM، والتي تتضمن بعض المهارات والمعارف وأنشطة العمل ، وتتضمن المهارات: التفكير الناقد، وحل المشكلات المعقدة ، والتعلم النشط، إدارة الوقت ، بينما تتضمن المعارف: المعرفة باللغة الإنجليزية، وأجهزة الكمبيوتر والالكترونيات، والهندسة والتكنولوجيا، وتتضمن أنشطة العمل : القدرة على الحصول على المعلومات، وتحليلها والتواصل مع الأشخاص خارج المنظمة.

(٥) تتنوع الآليات التي يمكن الاعتماد عليها في دعم كفايات مديري مدارس STEM مثل: التدريب ، واللقاءات الجماعية، والعصف الذهنى .

ثانيًا: نتائج تتعلق بخبرة الولايات المتحدة الأمريكية (التي تعكس أوجه التميز بها):

(١) تتميز الولايات المتحدة الأمريكية برؤية واضحة لتعليم STEM، حيث تمثل مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ركيزة أساسية للازدهار الاقتصادي والأمن، وتحقيق الابتكار العلمي والتكنولوجي المستمر، ولهذا يواصل قادة تعليم STEM توسيع نطاقه.

(٢) اهتمام الولايات المتحدة الأمريكية من خلال خطتها الاستراتيجية لتعليم STEM بتحديد وتبني العديد من الأهداف ، –والتي تمثل منطلقًا أساسيًا فيما تقوم به الولايات المتحدة الأمريكية من ممارسات وأنشطة تتعلق بتعليم STEM–، مثل: بناء أسس قوية لمحو الأمية التي تتعلق بطبيعة STEM، وزيادة التنوع والإنصاف والشمول في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وإعداد القوى العاملة في مجالات STEM للمستقبل.

(٣) ترتكز الخبرة الأمريكية من خلال الخطة الاستراتيجية لتعليم STEM على بعض الأولويات الاستراتيجية مثل : إعداد معلم متميز في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتخريج العديد من الطلاب الحاصلين على درجات علمية في مجالات STEM، وتزويد متخصصي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالخبرة البحثية الأساسية والتطبيقية؛ لاكتساب مهارات متخصصة في المجالات ذات الصلة بمجالات STEM.

(٤)توفير الولايات المتحدة الأمريكية العديد من الآليات التي تسهم في دعم كفايات مديري مدارس STEM، ومن هذه الآليات: توفير بعض البرامج الصادرة عن وزارة التربية الأمريكية والتي يمكن من خلالها تطوير كفايات المدير مثل: برنامج القيادة المدرسية، وبرنامج القيادة المتمركزة حول التعلم، وبرنامج قائد التحول المدرسي، وبرنامج حوافز المعلم وقائد المدرسة، وبرنامج السباق نحو التمويل الأعلى.

(٥)إنشاء الولايات المتحدة الأمريكية وبعض الجامعات الأمريكية بعض الهيئات والمراكز المهتمة بتعليم STEM، وبدعم كفايات مديري مدارس STEM مثل: إنشاء ولاية نيفادا (State of Nevada مكتب العلوم والابتكار والتكنولوجيا، وإنشاء أكاديمية قادة STEM، وإنشاء ولاية تينيسى Tennessee state شبكة ابتكار STEM والتي وجهت اهتمامها بالتنمية المهنية لقادة STEM، وإنشاء معهد القادة المبتكرين؛ للاهتمام بإعداد القادة وتزويدهم بالإجراءات والسياسات اللازمة لتعزيز النجاح.

(٦)اهتمام العديد من مدارس STEM بالولايات المتحدة الأمريكية بالوصف الوظيفي لوظيفة مديرى مدارس STEM، حيث يتضمن هذا الوصف أهم المسئوليات التي يقوم بها المدير، وكذلك الكفايات اللازمة له (بما تتضمنه من معارف وقدرات ومهارات) التي تؤهله من أداء مسئولياته المهنية .

ثالثًا: نتائج تتعلق بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر:

(١)بدأت مدارس STEM في مصر من خلال الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية عن طريق تخصيص منحة قدرها ٢٥ مليون دولار.

(٢)يتم إدارة مدارس STEM في مصر من خلال: المجلس القومي لنموذج مدارس STEM، ووحدة مدارس STEM التابعة لوزارة التربية والتعليم، واللجنة الفرعية لمدارس STEM بالمديريات التعليمية، ومجلس إدارة المدرسة، ومجلس أمناء المدرسة، ومدير المدرسة.

(٣)إصدار وزارة التربية والتعليم في مصر العديد من القرارات الوزارية كموجه ومنظم للعمل في مدارس STEM، حيث ساهمت هذه القرارات الوزارية في توضيح الملامح الأساسية لهذه المدارس.

(٤) إنشاء بعض الجامعات المصرية وهي: جامعة الزقازيق والمنصورة ، وعين شمس، وأسيوط للدبلوم المهنية لإعداد معلمي وقيادات مدارس STEM وذلك كخطوة لدعم كفايات مديري مدارس STEM.

- المحور الثاني: آليات مقترحة لدعم كفايات مديرى مدارس STEM في مصر بالاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية: يمكن صياغة بعض الآليات المقترحة التي تسهم في دعم كفايات مديرى مدارس STEM فيما يلى :

أولًا: ما يتعلق بمسئوليات مديرى مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM:

تقترح الدراسة الحالية بعض المسئوليات التي يمكن أن يقوم بها مديرى مدارس STEM بالإضافة إلى المسئوليات التي حددها القرار الوزاري بما يسهم في تحقيق الأهداف المنشودة من مدارس STEM، ومن هذه المسئوليات المقترحة ما يلي:

- تطوير البرنامج التعليمي بما يتوافق مع احتياجات الطلاب ومع أهداف مدارس STEM في مصر، ودعم وإدارة بيئة التعلم القائمة على المشروعات بتوفير كافة الموارد التعليمية والتكنولوجية لدعم البرنامج التعليمي.
- إدارة ميزانية المدرسة وفقًا للوائح والتشريعات، وتحديد أهم الأولويات المراد الانفاق عليها، والتخطيط لمصادر التمويل اللازمة لأنشطة المدرسة .
- توقع احتياجات البرنامج التعليمي ، واحتياجات الصيانة وتوفير التمويل اللازم لذلك .
- إجراء فحص شامل للمرافق المدرسية، وتقديم تقارير للجهات المختصة بشأن صيانة المباني والأجهزة وغيرها من مرافق المدرسة، والإشراف على إصلاحها .
- زيارة الفصول الدراسية بصفة مستمرة، وتسجيل نقاط الضعف والقوة فيما يتعلق بأداء الطلاب والمعلمين، والتجهيزات المادية والمرافق المدرسية، ومحاولة التغلب على أي مشكلات .
- تشجيع الطلاب للمشاركة في المسابقات الدولية والإقليمية التي تتعلق بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتوفير كافة الإمكانيات اللازمة لذلك .
- تكوين بعض الفرق ومجموعات العمل من المعلمين في مختلف التخصصات؛ لتنفيذ بعض الخطط المعدة لمساعدة الطلاب في التخصصات المختلفة ، وفي تدعيم مهارات اللغة الإنجليزية للطلاب والمعلمين .

- إعداد خطة استراتيجية بالتعاون مع جميع العاملين في المدرسة لمواجهة الأزمات المختلفة التي قد تطرأ على المدرسة .
- توظيف الأساليب التكنولوجية الحديثة في التواصل مع الطلاب والمعلمين، بالإضافة لأولياء الأمور، والمجتمع المحلي المحيط بالمدرسة .
- إعداد تقرير سنوي عن كل ما يتعلق بالمدرسة بكافة عناصرها ورفعه للجهات المعنية.
- إعداد تصور حول آليات بناء وتعزيز ثقافة STEM في المجتمع المحيط بالمدرسة وبين أولياء الأمور وأعضاء المجتمع المحلي.
- توفير بعض الدورات التدريبية وورش العمل واللقاءات؛ لتدريب المعلمين في مختلف التخصصات، ولتدريب الطلاب على أسلوب التعلم القائم على المشروعات؛ لمواجهة التحديات الكبرى، ولتنمية مهارات التعلم الذاتي لديهم .

ثانيًا: ما يتعلق بالكفايات اللازمة لمديري مدارس STEM:

تقترح الدراسة بعض الكفايات اللازمة لمديري مدارس STEM والتي تؤهلهم للقيام بكافة مسئولياتهم، ومن أهم الكفايات المقترحة ما يلي:

(١) ما يتعلق بالخبرة في مجال التعليم، والخبرة في المجال الإداري: تقترح الدراسة أن يتوافر في مديرى مدارس STEM، أو في الراغبين للالتحاق بهذه الوظيفة ما يلي:

أ- الحصول على درجة الماجستير (على الأقل) في مجال الإدارة التعليمية.

ب- الحصول على درجة الماجستير (على الأقل) في أحد مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .

ج- خبرة لا تقل عن ثلاث سنوات في التدريس في أحد مدارس STEM.

د- خبرة لا تقل عن خمس سنوات في التدريس في أحد المدارس العامة، وخاصة في التخصصات المطلوبة في مدارس STEM.

هـ- خبرة لا تقل عن ثلاث سنوات في منصب مدير مدرسة في أحد المدارس العامة قبل الالتحاق للعمل بمدارس STEM.

(٢) بالنسبة للمعرفة والقدرات والمهارات: تؤكد الدراسة على ضرورة امتلاك مديري مدارس STEM أو الراغبين في الالتحاق بهذه الوظيفة مجموعة من المعارف والقدرات

والمهارات التي تشكل الكفايات اللازمة لمديري مدارس STEM والتي تؤهلهم من القيام بكافة مسئولياتهم على أكمل وجه ، ومن أهم الكفايات المقترحة ما يلي:

(أ) بالنسبة للمعرفة:

- الالمام بطبيعة وفلسفة تعليم STEM وأهدافه وعوامل نجاحه، وأحدث الممارسات التعليمية والإدارية المتعلقة به.
- المعرفة الكافية بمهارات وقواعد اللغة الإنجليزية، والعلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات.
- الالمام بمهارة التعامل مع أجهزة الكمبيوتر والأساليب التكنولوجية الحديثة؛ للتواصل مع الطلاب وأولياء الأمور، وأعضاء المجتمع المحلي.
- الالمام بالأساليب والنظريات الحديثة في مجال إدارة الموارد البشرية.
- المعرفة والالمام بالمبادئ المتعلقة بقواعد التخطيط الاستراتيجي، والإشراف والتوجيه الفني، وتقييم الأداء وقواعد البحث الإجرائي وآلياته ؛ للتعرف على مشكلات المدرسة أو البيئة المحيطة بها.
- المعرفة بتخصصات STEM المختلفة وكيفية تقديمها بصورة متكاملة.

(ب) بالنسبة للقدرات والمهارات: تقترح الدراسة ضرورة امتلاك مديري مدارس STEM ما يلي:

- توافر بعض القدرات مثل: القدرة على الإبداع، والابتكار، والتفكير المنطقي، والتفكير الاستنتاجي والاستقرائي؛ لتحقيق التميز المؤسسي.
- أن يكون لديه القدرة والخصائص الشخصية والمهنية والقيادية التي تؤهله للتعاون بين العاملين وأصحاب المصلحة، والمجتمع المحلى.
- القدرة على إدارة التغيير، وعلى التخطيط الاستراتيجي، والقدرة على الإشراف والتوجيه، ومتابعة أداء العاملين في ضوء معايير ومؤشرات موضوعية.
- أن يتوافر لديه مهارات التفكير العليا مثل: التفكير النقدي، وحل المشكلات المعقدة، ومهارة صنع واتخاذ القرار، ومهارة الاستماع الجيد، والتواصل مع الآخرين بصورة شفهية وكتابية والكترونية بصورة جيدة.
- مهارة إدارة المعلومات، واستخدامها لاتخاذ القرارات الملائمة.

- امتلاك بعض الكفايات الإنسانية والاجتماعية، والتي تؤهل المدير للتفاعل الإيجابي مع الطلاب والمرؤوسين والمجتمع المحلى ، مثل: كفاية العمل الجماعي كفريق واحد، وتوجيه المرؤوسين في الوقت المناسب، وتحفيز وتشجيع العاملين من خلال توفير بعض المكافآت المادية والمعنوية ، وكفاية تفويض الصلاحيات؛ لتدريب المرؤوسين على تحمل المسئولية، وإعدادهم لمناصب إدارية أعلى، وتوفير الدعم المعنوي لجميع العاملين، والقدرة على إدارة الصراع داخل المؤسسة.
- توافر بعض الكفايات الإدارية والقيادية مثل: القدرة على تحليل المشكلات وحلها بطريقة إبداعية ومبتكرة، وكفاية تنظيم وإدارة الوقت وتوظيفه في اتخاذ القرارات وتحقيق الأهداف، وإدارة الاجتماعات.

ويتطلب تحقيق المقترحات السابقة – المرتبطة بالمسئوليات الخاصة بمديري مدارس STEM، وكذلك أهم الكفايات اللازمة لإنجاز هذه المسئوليات – مراعاة ما يلي:

– صياغة واعتماد وثائق أو نشرات رسمية تتضمن تحديد أهم المسئوليات الخاصة بمديري مدارس STEM، وتحديد الكفايات اللازمة لهم ، كذلك تضمين بعض القرارات الوزارية هذه المسئوليات والكفايات؛ حتى يكون المدير على علم ودراية تامة بهذه المسئوليات، وكذلك توضيح الكفايات الضرورية واللازمة لهم ، ويتطلب ذلك : نشر هذه الوثائق على موقع وزارة التربية والتعليم، وموقع وحدة STEM على مستوى الوزارة، والوحدات الفرعية ومواقع مدارس STEM، وموقع الأكاديمية المهنية للمعلمين؛ لتوعية مديري ومعلمي مدارس STEM بها، ولتوعية المعلمين والمديرين العاملين بالمدارس العامة بها؛ لتأهيلهم للالتحاق بهذه المدارس.

ثالثًا: آليات دعم كفايات مديري مدارس STEM في مصر: تقترح الدراسة بعض الآليات التي تسهم في دعم كفايات مديري مدارس STEM بالاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية، وتتمثل هذه الآليات فيما يلي :

(١) توفير بعض البرامج لمديري مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM بمصر؛

بهدف إكسابهم العديد من المعارف والمهارات والقدرات والسلوكيات المتعلقة بمجالات STEM التي تشكل كفايات أساسية لمديري المدارس؛ لتمكينهم من أداء المسئوليات الملقاة على عاتقهم، ونظرًا لطبيعة عمل مديري مدارس STEM، وفلسفة تعليم STEM، وطبيعة وخصائص الطلاب الملتحقين بهذه المدارس، وقلة برامج التنمية المهنية المقدمة من خلال

الهيئات الأمريكية بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم ، تقترح الدراسة العديد من البرامج ، وتتمثل هذه البرامج المقترحة، وما يمكن أن تحققه من أهداف فيما يلي:

- برنامج الشراكات المحلية والدولية لتعزيز تعليم STEM: ويهدف هذا البرنامج إلى تدعيم التعاون والشراكة بين المؤسسات التعليمية ذات الصلة بتعليم STEM وبالعاملين بها مثل : وزارة التربية والتعليم، ووزارة التعليم العالي، والجامعات، ومدارس STEM في محافظات مصر، والأكاديمية المهنية للمعلمين، وبين بعض الهيئات والمؤسسات المحلية والإقليمية والدولية المهتمة بتطوير تعليم STEM ودعم كفايات مديري مدارس STEM، وأن يسعى البرنامج إلى تنفيذ بعض المشروعات التي ترتكز على التنمية المهنية لمديري مدارس STEM وللعاملين بالمدارس بالتعاون مع بعض الخبراء والمتخصصين المحليين والدوليين، وأن يوفر البرنامج العديد من الأنشطة اللازمة لدعم كفايات مديري مدارس STEM مثل : المحاضرات والندوات ومجتمعات التعلم، وتوظيف الإنترنت في تنفيذ هذه الأنشطة.
- برنامج الإعداد المتميز لمديري مدارس STEM : حيث يسعى البرنامج إلى إعداد مديري مدارس STEM بصورة متميزة تتوافق مع طبيعة المسئوليات الملقاة على عاتقهم ، وأن يكون لهذا البرنامج رؤية ورسالة واضحة وخطة استراتيجية ؛ لضمان إعداد المديرين بصورة مميزة ، وأن يتوافر للبرنامج التمويل الذى يمكن من خلاله تحقيق الهدف المنشود ، وأن يقدم البرنامج العديد من الأنشطة مثل : الدورات التدريبية ، وورش العمل والتي تهتم بكل ما يتعلق بالقضايا التي تسهم في الارتقاء بأداء المدير مثل تناول أبرز الاتجاهات العالمية المعاصرة في القيادة التربوية بصفة عامة وإدارة مدارس STEM بصفة خاصة ، وتضمين المحتوي التدريبي بعض الموضوعات والقضايا الأساسية حول قضايا القيادة والكفايات القيادية التى تفيد مديري مدارس STEM ، والتركيز على الممارسات المدرسية التى تسهم فى رفع مستوي أداء المديرين ، وعرض أفضل الممارسات الإدارية والاستفادة منها، ومراجعة السياسات والتشريعات المتعلقة بإعداد القيادة، بالإضافة إلى الاهتمام بالجانب العملى والميدانى ؛ لتوفير المديرين المتميزين للعمل بمدارس STEM .

- برنامج المدير كسفير لتعليم STEM : حيث يسعى البرنامج إلى إكساب مديرى مدارس STEM العديد من الكفايات التي تؤهلهم للعمل، والتي تجعلهم سفراء لمدارس STEM من خلال تطوير كفاياتهم الشخصية ، وتعزيز بعض المهارات القيادية لدى المديرين مثل: مهارة إدارة الوقت، وإدارة الضغوط، وتنمية التفكير الناقد، ومهارة حل المشكلات وحلها بطريقة مبدعة ومبتكرة، والتواصل مع الطلاب والعاملين وأولياء الأمور وأعضاء المجتمع المحلي، كما يمكن من خلال هذا البرنامج إلقاء الضوء على أنواع الدعم الذي يحتاجه مديرى مدارس STEM .
- برنامج القيادات المدرسية : حيث يسعى البرنامج إلى توفير المنح والبرامج والمشروعات المبتكرة؛ لجذب وتدريب وإرشاد المديرين ، وتطبيق بعض الممارسات التى تؤهل المسئولين من جذب أفضل العناصر البشرية والاحتفاظ بهم، من خلال توفير حوافز مادية ومعنوية للمديرين وللمعلمين ، كما يمكن من خلال البرنامج توفير برامج تدريبية مميزة للمديرين والمعلمين الراغبين فى الالتحاق بوظيفة مدير بمدارس STEM بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم، والأكاديمية المهنية للمعلمين، والهيئات المحلية المختلفة لدعم وتمويل هذه البرامج، كما يمكن من خلال البرنامج تبني وتطبيق بعض الطرق التي تؤهل المديرين والمعلمين بمدارس STEM الارتقاء بكفاياتهم المتنوعة مثل: عقد المحاضرات بصورة تقليدية أو عبر الإنترنت، وورش العمل، وحلقات النقاش، وتوفير مجتمعات تعلم مهنية، والتواصل عبر الإنترنت للاطلاع على خبرات بعض الدول.
- برنامج قادة التحول المدرسي: وأن يهدف البرنامج إلى توفير بعض المبادرات والمشروعات الضرورية لاختيار مديري المدارس وإكسابهم بعض الكفايات اللازمة لتغيير أو تحويل أداء المدارس نحو الأفضل، وتوفير التدريب عالي الجودة لقادة المدارس لتأهيلهم لقيادة جهود التحول أو التغيير بنجاح من خلال توفير التنمية المهنية، وتوفير الدعم المستمر لمديري المدارس بما يتفق مع طبيعة المشكلات التى تواجه كل مدرسة، كما يسعي البرنامج إلى الاحتفاظ بمديري المدارس المتميزين والفعالين والقادرين على إدارة المدرسة، وتوجيه العاملين والطلاب بها، وتوفير الحوافز المادية والمعنوية للاحتفاظ بهم.
- برنامج صندوق مديري مدارس STEM : حيث يركز البرنامج على اختيار أفضل المديرين للعمل بمدارس STEM من خلال تحديد بعض المعايير الموضوعية والشاملة لاختيار

أفضل العناصر البشرية، والسعي نحو الاحتفاظ بهم من خلال توفير الحوافز والمكافآت، ونظم التعويض القائمة على الأداء، كما يهتم البرنامج بإدارة رأس المال البشري بمدارس STEM سواء للمديرين أو المعلمين الراغبين فى تولي أدواراً قيادية؛ لتدعيم قدراتهم وكفاياتهم لرفع مستوي الانجاز الطلابي ، ومن ثم يسعي البرنامج إلى توفير المكافآت والحوافز لكافة المدارس والإدارات والوحدات الخاصة بمدارس STEM استناداً لتميز أدائها، هذا بالإضافة إلى توفير برامج التنمية المهنية المستمرة؛ لتدعيم المهارات القيادية للقادة ومديري المدارس، وإنشاء هياكل للرواتب الجديدة على أساس الفعالية فى الأداء.

- برنامج السباق نحو على التمويل الأعلي: حيث يعتبر هذا البرنامج منحة تنافسية بين مختلف مدارس STEM ، ووحدات STEM الفرعية؛ من أجل توفير التدابير والإجراءات اللازمة لتهيئة كافة الظروف للوصول إلى درجات متميزة من الأداء والإنجاز، وتحقيق المزيد من الإصلاحات التعليمية من خلال الحصول على التمويل الملائم لمواصلة العمل والإنجازات المتميزة بمدارس STEM ، كما يمكن من خلال هذا البرنامج صياغة بعض المعايير التى يمكن الاستناد إليها فى تحقيق الإصلاحات التعليمية علي مستوي المدارس والإدارات المختلفة وما تتطلبه من تمويل مناسب ، من خلال توفير مسارات عالية الجودة للمديرين وتحسين فعالية أداء المدير على أساس الأداء، وضمان التوزيع العادل للمعلمين الراغبين للعمل فى مجال القيادة ، ودعم كفايات مديري مدارس STEM التى تؤهلهم لتنفيذ الإصلاحات التعليمية التى يسعي إليها تعليم STEM.
- برنامج تطوير مديري مدارس STEM فى اللغة الإنجليزية: ويهدف البرنامج إلى تنمية مهارات اللغة الإنجليزية المختلفة لدي مديري مدارس STEM، وللمعلمين فى مختلف التخصصات؛ باعتبارهم نواة أساسية للعمل كمديرين بمدارس STEM ، حيث يشترط الحصول على هذا البرنامج قبل الخدمة و أثنائها، ويشترط قبل البدء فيه الإعداد الجيد له وذلك بالتعاون مع أساتذة الجامعات المتخصصين فى اللغة الإنجليزية، ومراكز اللغة المختلفة التابعة للجامعات، وأن يسعي البرنامج إلى الاعتماد على أساليب تدريبية متنوعة، مع توظيف التدريب الإلكتروني باستخدام التقنيات التكنولوجية المختلفة مثل برنامج Zoom ، مع الحرص على متابعة أداء المتدربين؛ للتأكد من اكتسابهم مهارات اللغة الإنجليزية سواء بطريقة شفوية أو كتابية.

- **برنامج مجتمعات التعلم المهني لمديري مدارس STEM: ويهدف هذا البرنامج إلى توظيف التقنيات التكنولوجية الحديثة فى تكوين مجتمع مهني مكون من مديري مدارس STEM على مستوي المدارس الموزعة على المحافظات المصرية، وكذلك بعض المعلمين من مختلف التخصصات، وبعض العاملين فى المدارس العامة ومدارس STEM، وأعضاء من وحدة STEM المركزية ووحدات STEM الفرعية، وأعضاء من وزارة التربية والتعليم وأعضاء من أساتذة الجامعات المصرية، ويمكن أن يتضمن هذا المجتمع المهني بعض المديرين والمعلمين بمدارس STEM من مختلف الدول، وأن يتم التواصل بين أعضاء المجتمع المهني باستخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة، مما يسهم فى سهولة القيام بالعديد من الأنشطة والممارسات، وتبادل الأفكار والخبرات والممارسات التى تتم بمدارس STEM المختلفة فى مصر ومختلف الدول، ويمكن من خلال هذا المجتمع المهني إكساب المعلمين والمديرين العاملين بمدارس STEM أو المدارس العامة بعض الكفايات التى تؤهلهم لتولي مناصب إدارية وقيادية، مثل: مهارة حل المشكلات بصورة إبداعية ، وإدارة الوقت، وإدارة ضغوط العمل، كما يسعي هذا البرنامج إلى مناقشة العديد من القضايا التعليمية والتربوية والإدارية ومناقشة اللوائح والتشريعات التى تحكم العمل بمدارس STEM .**
- **برنامج يوم فى حياة مديري مدارس STEM : ويهدف هذا البرنامج توضيح بعض الأمثلة للمشكلات التى يواجهها مديري مدارس STEM التى تتعلق بالطالب، والعاملين، والمرافق المدرسية، وتوضيح بعض الأساليب التى يعتمد عليها المدير فى مواجهة هذه المشكلات، ويمكن عرض بعض الفيديوهات لكيفية التعامل مع هذه المشكلات من دول مختلفة، ويمكن من خلال هذا البرنامج تنظيم بعض اللقاءات بين مديري مدارس STEM ، وبينهم وبين الراغبين فى الالتحاق بهذه الوظيفة؛ لتبادل الخبرات، والتعرف على الممارسات الفعالة التى تسهم فى تحقيق الأهداف المنشودة لمدارس STEM ، وفى إطار هذا البرنامج يمكن إنشاء مجتمع مهني يجمع بين مختلف المديرين وبين المعلمين بمدارس STEM والمعلمين والمديرين من المدارس العامة، وتوظيف التكنولوجيا الحديثة فى التواصل وتبادل الخبرات وعرض نماذج من يوميات مديري مدارس STEM فى مصر وبعض الدول؛ للاستفادة من خبراتهم وممارساتهم التعليمية والإدارية الفعالة.**

ويمكن من خلال هذا البرنامج تنظيم زيارات ميدانية للمديرين المرشحين للعمل فى مدارس STEM بعد أخذ الموافقات الإدارية المطلوبة من الجهات المختصة ، حيث يلاحظ فيها المدير المرشح كل ما يقوم به المدير الموجود على رأس العمل، ويقوم بتسجيل الملاحظات ؛ لمعرفة كيفية أداء المدير لمسئولياته، وكيف يدير أى مشكلة أو أزمة.

يتطلب نجاح وتنفيذ البرامج المقترحة السابق ذكرها مراعاة تطبيق الإجراءات الآتية:

- تهيئة البيئة الملائمة قبل البدء فى تنفيذ هذه البرامج؛ لضمان الاستمرارية فى تنفيذها ، وذلك من خلال إعداد خطة استراتيجية على المستوي القومي للارتقاء بمدارس STEM وبأداء العاملين بها وبقياداتها، حيث تمثل موجهًا عامًا وأساسيًا لما يتم من مشروعات وبرامج إصلاحية ، ويتطلب ذلك مراعاة الإجراءات الآتية:
  - إعداد بعض الخطط الفرعية والتى تشكل فى مجملها الخطة الاستراتيجية القومية لتعليم STEM، وتحديد مدة وتكلفة والتمويل اللازم لكل خطة فرعية، وتحديد الموارد البشرية اللازمة.
  - التزام القيادة السياسية ، والمسئولين والقيادات بوزارة التربية والتعليم ووزارة التعليم العالي بدعم وتنفيذ ما ورد بالخطة الاستراتيجية القومية، وما تتضمنه من خطط فرعية.
  - توظيف وسائل الإعلام بصورها المختلفة فى نشر الوعي بالخطة الاستراتيجية القومية للارتقاء بتعلم وبمدارس STEM ، مما يؤدي إلى تعزيز ثقافة تعليم STEM لدي العديد من المسئولين وأفراد المجتمع وأصحاب الشركات ورجال المال والصناعة مما يشجعهم على التبرع والمشاركة فى تنفيذ هذه الخطة، وتشجيع المعلمين والمديرين والدارسين للالتحاق بمدارس STEM.
- إصدار لائحة خاصة بمدارس STEM، وإصدار التشريعات والقوانين المنظمة لتعليم STEM ، ويتطلب ذلك مراعاة تطبيق الإجراءات الآتية:
  - صياغة بعض القوانين والقرارات على أن يتم ذلك بصورة تعاونية بين مختلف الفئات وخاصة العاملين فى مجال تعليم STEM، والقيادات المسئولة، مع وضع الإجراءات التى تسهم فى تنفيذ هذه القوانين مع مراعاة المرونة والمراجعة المستمرة لها بما يتوافق مع متغيرات العصر الحديث.

- **تعديل بعض القرارات التى قد تعوق العمل فى هذه المدارس، أو التى تعجز عن تحديد الإجراءات الموضوعية التى تتوافق مع طبيعة المدرسة وأهدافها.**

– توفير العناصر البشرية المدربة والمؤهلة لتنفيذ البرامج المقترحة وتنميتهم مهنياً، حتي تتمكن من أداء دورها بفعالية، وذلك من خلال:

- **توفير العديد من الدورات التدريبية والمحاضرات وورش العمل ، للقيادات والأفراد المسئولة عن تنفيذ هذه البرامج؛ لتزويدهم بكافة المعارف التى تتعلق بالهدف الأساسي من كل برنامج، وإكسابهم بعض القدرات والمهارات التى تفيد فى متابعة العمل بهذه البرامج.**
- **التنمية المهنية لمعلمي ومديري مدارس STEM ، وكذلك لبعض المعلمين والمديرين العاملين بالمدارس العامة، وتوفير الجوائز المادية والمعنوية للمعلمين والمديرين المتميزين والمبدعين، والاعتماد عليهم فى تنفيذ البرامج المقترحة، أو الإشراف على تنفيذها.**

– تنويع مصادر التمويل اللازمة للإنفاق على تنفيذ البرامج المقترحة ، ومن أهم المصادر التى يمكن الاعتماد عليها:

- **تخصيص جزء من ميزانية وزارة التربية والتعليم ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي لتعليم STEM والإنفاق على المدارس.**
- **عقد بعض الشراكات مع المنظمات المحلية، ومع أعضاء المجتمع المحلي ورجال الصناعة والمال ؛ للمساهمة فى تمويل مدارس STEM والمساهمة فى تنفيذ البرامج المقترحة.**
- **عقد اتفاقيات وشراكات مع هيئات دولية؛ للحصول على بعض المنح الدولية، وتوفير الدعم المالي المناسب لهذه البرامج.**
- **الشراكة مع وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات؛ لتوفير البنية التكنولوجية الملائمة التى تتيح الفرصة فى التواصل بين مدارس STEM فى مصر، وبينها وبين مدارس STEM فى مختلف دول العالم.**

- **قبول التبرعات والهبات من مختلف الفئات والجهات الراغبة فى المساهمة فى الارتقاء بتعليم STEM، وتشجيع رجال المال والأعمال على تبني تنفيذ بعض المشروعات والبرامج الخاصة بتعليم STEM.**

– إعداد بعض المؤشرات والمعايير الموضوعية التى يمكن من خلالها متابعة تنفيذ البرامج المقترحة، ومن ثم تقويمها بصورة موضوعية؛ للتعرف على نقاط القوة والتميز بهذه البرامج، وما تم تنفيذه منها بالفعل، والتعرف على نقاط الضعف بها ، ومن ثم توفير الإمكانات المادية والبشرية التى تسهم فى تجاوز نقاط الضعف بهذه البرامج.

– التعاون بين مختلف الجهات الرسمية والحكومية، وأعضاء المجتمع المحلي والهيئات المحلية والدولية فى تنفيذ هذه البرامج والإشراف عليها، ومتابعتها وتقييم مستوي الإنجازات التى حققتها هذه البرامج ، وذلك لأن الارتقاء بتعليم STEM وتطوير كفايات العاملين به كالمديرين قضية قومية تتطلب التعاون بين الجميع.

– نشر الوعي المجتمعي بين المعلمين والمديرين فى مدارس STEM، وكذلك العاملين فى المدارس العامة، للالتحاق فى هذه البرامج المقترحة، ويتطلب ذلك: توظيف التقنيات التكنولوجية ووسائل الإعلام الحديثة فى نشر هذه الوعي بين أعضاء المجتمع بمختلف فئاته، ونشر وتوضيح أهمية هذا النمط من التعليم مما يسهم فى زيادة المشاركة من أعضاء المجتمع المحلي لتمويل هذه البرامج والمساهمة فى تنفيذها.

(٢) إنشاء مركز داخل كل جامعة وخاصة بالمحافظات التى يوجد بها مدرسة للمتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا STEM ؛

لتطوير مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، ولتطوير كفايات مديري مدارس STEM ، ومن ثم تقترح الدراسة ضرورة تبني المركز تنفيذ الأهداف الآتية :

– الارتقاء بجودة مدارس STEM المختلفة ونشر الوعي بهذه النوعية من المدارس من خلال توظيف الامكانيات المادية والبشرية المتاحة بالجامعة وبالمحافظة التى يوجد بها مدرسة STEM، وتوفير الاستشارات والتنمية المهنية للمعلمين ولمديري مدارس STEM، وتوفير بعض اللقاءات مع مديرى مدارس STEM الموزعة بمحافظات مصر ، وتنظيم الزيارات لبعض المدارس ؛ لتبادل أفضل الممارسات القيادية المبتكرة ، وأن يدعم المركز العلاقة بين وحدة STEM المركزية والوحدات الفرعية وبين مدارس STEM .

- توفير بعض الدورات التدريبية وورش العمل، والمطبوعات بطريقة تقليدية أو الكترونية للمعلمين ولمديري المدارس العامة؛ لتأهيلهم وتدعيم رغبتهم فى الالتحاق للعمل بمدارس STEM مما يسهم فى توفير العديد من الكفاءات البشرية المؤهلة للعمل فيما بعد.

ويتطلب نجاح هذه المراكز فى عملها وتحقيق الأهداف المرجوة منها تنفيذ الإجراءات الآتية:

- أن يكون لهذه المراكز هيكل تنظيمي محدد ومعتمد؛ حتي تتمكن من تحقيق أهدافها وأنشطتها المختلفة.
- أن يكون لهذه المراكز رؤية ورسالة محددة تنطلق منها فى تحديد أهدافها وأنشطتها.
- توفير ميزانية تتناسب مع الأنشطة التى كل مركز ، ويتطلب ذلك تنويع مصادر التمويل مثل: ميزانية محددة من وزارة التربية والتعليم، والجامعات، وقبول التبرعات والمشاركة المجتمعية من رجال الأعمال والصناعة والمهتمين بتعلم STEM.
- توظيف هذه المراكز فى الربط بين مدارس STEM الموزعة فى أنحاء الجمهورية؛ للاستفادة من ممارسات هذه المدارس فى الارتقاء بجودة المدارس والعاملين، وتدعيم الكفايات اللازمة لمديري هذه المدارس؛ لدورهم الفاعل والمؤثر بها مما ينعكس على كفاءة المخرجات التعليمية لهذه المدارس.
- توفير الجوائز التنافسية ؛ لتكريم أفضل المعلمين، والطلاب المتميزين والمبتكرين فى مجالات STEM ، كذلك توفير الجوائز للمديرين المتميزين الذين ساهموا فى تطوير برامج STEM من خلال تطبيق بعض الممارسات المبتكرة والإبداعية فى حل المشكلات المختلفة.
- إعداد خطة تدريبية تتضمن العديد من الأنشطة التعليمية والإلكترونية، وأن تتمركز هذه الأنشطة على تدعيم بعض المعارف ذات الصلة بتعليم STEM وفلسفته، وأهدافه، وتدعيم بعض المهارات اللازمة لمديري مدارس STEM مثل: مهارة حل المشكلات بصورة إبداعية، وإدارة الوقت، وإدارة ضغوط العمل، والتدريب على استخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة، وغيرها من مهارات تسهم فى تطوير كفايات مديري مدارس STEM.

(٣) التوسع فى برامج الدراسات العليا وبرامج الدرجة الجامعية الأولي المتخصصة لإعداد معلمي ومديري مدارس STEM ، من خلال إنشاء شعب متخصصة بجميع الجامعات المصرية.

ويتطلب تنفيذ ذلك مراعاة تطبيق الإجراءات الآتية:

- **توعية القيادات المسئولة بوزارة التربية والتعليم ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي بأهمية خريجي مدارس STEM ؛ باعتبارهم النواة الأساسية لتحقيق النمو الاقتصادي والعلمي والتكنولوجي بالمجتمع وذلك من خلال الاطلاع على بعض التجارب العالمية الناجحة والمتميزة فى مجال تعليم STEM.**
- **توفير التمويل الملائم لإنشاء الشعب والمسارات التعليمية المختلفة، ويتطلب ذلك تنوع مصادر التمويل؛ حتي يمكن الانفاق على هذه البرامج التعليمية وذلك من خلال تشجيع رجال المال والأعمال وأصحاب الشركات فى المساهمة فى تمويل هذه البرامج، وعقد بعض الاتفاقيات مع الهيئات المحلية والدولية والمراكز البحثية المهتمة بتعليم وبمدارس STEM.**
- **توعية المعلمين ومديري المدارس العاملين فى المدارس العامة بأهمية الالتحاق بهذه البرامج التعليمية؛ لأهميتها فى إكسابهم العديد من المعارف والقدرات والمهارات والسلوكيات التى تؤهلهم للعمل فى مدارس STEM**
- **توظيف وسائل الإعلام المختلفة، والاستفادة من المواقع الالكترونية لوزارة التعليم العالي، ووزارة التربية والتعليم، وموقع الإدارات التعليمية والمديريات التعليمية، وموقع الجامعات والكليات فى نشر أخبار مدارس STEM فى مصر، وفى توعية الأفراد بفلسفة تعليم STEM وأهميته للفرد والمجتمع، وأهميته فى بناء قادة وعلماء المستقبل، كذلك توعيتهم بالوظائف المستقبلية التى يمكن العمل بها.**

رابعًا : معوقات تنفيذ الآليات المقترحة وسبل التغلب عليها :

(١) ضعف التمويل المخصص لتنفيذ البرامج والآليات المقترحة ، ويمكن التغلب على ذلك من خلال تنوع مصادر التمويل بالتعاون بين وزارة التربية والتعليم ووزارة التعليم العالى والمراكز البحثية ، بالإضافة إلى الشركات ورجال الأعمال ، وعقد بعض الاتفاقيات مع الهيئات المحلية والعالمية المهتمة بتطوير التعليم ، وقبول التبرعات والهبات من الأفراد المهتمين بهذا المجال .

(٢) قلة العناصر البشرية المؤهلة للعمل في تنفيذ البرامج المقترحة ، ويمكن التغلب على ذلك من خلال التدريب المكثف سواء بصورة تقليدية أو إلكترونية في إعداد القوى البشرية الماهرة واللازمة لتنفيذ ذلك ؛ لإكسابهم كافة المعارف والمهارات اللازمة التي تؤهلهم للعمل ، وتدعيم مهارات اللغة الإنجليزية لديهم ، وتوفير الحوافز المعنوية والمادية للعاملين في مدارس STEM من معلمين ومديرين وكذلك العاملين في وحدات STEM في الوزارة وفى الوحدات الفرعية ؛ للاستفادة من خبراتهم في تدريب الآخرين وفى تنفيذ البرامج المقترحة .

(٣) نقص الوعى المجتمعى بأهمية تعليم STEM وبفلسفته ، ودور المدارس في تخريج القوى العاملة القادرة على مواجهة تحديات القرن الحادى والعشرين ، ويمكن التغلب على ذلك من خلال : توظيف وسائل الإعلام المختلفة ، ونشر الوعى بين فئات المجتمع المختلفة بأهمية مدارس وتعليم STEM ، وفى نشر الإنجازات والمسابقات التي اجتازها الطلاب المصريين ، مما يسهم في تزايد الاهتمام بتعليم STEM .

(٤) ضعف مستوى القيادات الإدارية التي تعمل بهذه المدارس ، ويمكن التغلب على ذلك من خلال الاهتمام بتدريب مديرى المدارس والمعلمين من مختلف التخصصات العاملين في مدارس STEM ، كما يمكن تدريب بعض المديرين والمعلمين العاملين في المدارس العادية ؛ لإكسابهم بعض المعارف والخبرات المتعلقة بتعليم STEM وفلسفته ، وإكسابهم أفضل الممارسات الإدارية التي تتوافق مع مدارس STEM ، مما يسهم في توفير قاعدة كبيرة من الموارد البشرية المؤهلة للعمل في مدارس STEM .

المراجع

(١) نهلة سيد أبو عليوة (٢٠١٥): " دراسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي (STEM) في كل من الولايات المتحدة الأمريكية و كوريا الجنوبية وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية" ، دراسات تربوية واجتماعية ، كلية التربية ، جامعة حلوان ، المجلد(٢١) ، العدد(٢)، ص ٣٠.

(2) Hideyuki Kanematsu & Dana M. Barry (2016): "STEM and ICT Education in Intelligent Environments ", Intelligent System Reference Library, Vol.(91) , Springer International Publishing Switzerland , p.16.

(3) Steven J. Seage & Mehmet Turegun (2020) : "The Effects of Blended Learning of STEM Achievement of Elementary School Students" , International Journal of Research in Education (IJRES), Vol. (6), Issue (I) , p.135.

(4) Education Bureau (2016) : Report on Promotion of STEM Education Unleashing Potential in Innovation , Education Bureau , Hong Kong , p.9.

(5) Fenella A . Olynick (2016) : " STEM Education : A Pathway to Developing Twenty – First Century Leadership and Career Skills ", Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements For The Degree of Master of Education in Educational Leadership, Vancouver Island University , pp. 19-20.

(6) Maria Viloria & Puneet Singh Gill & Selina Mireles (2016) : " Principal Preparation in STEM : An Action Research Project" , The Journal of Effective Schools Projects , Vol. (23), p.62.

(7) Ibid, p. 62.

(8) Hideyuki Kanematsu & Dana M. Barry (2016): "STEM and ICT Education in Intelligent Environments ", Op.Cit . , p.15.

(9) Ibid., p.26.

(10) U.S Department of Education (2013): A Blueprint for R.E.S.P.E.C.T, United States of America, pp.14-16., Available at: https://www2.ed.gov/document/respect/blueprint-for-respect.pdf. on (1-7-2020).

(11) U.S Department of Education: School Leadership Program – Purpose, Available at : https://www2.ed.gov/programs/leadership/index.htmi. on (3-7-2020).

(12) Southern Regional Education Board – School Improvement (2019): Learning – Centered Leadership Program, Transforming Teaching and Learning Through Effective School Leadership, Available at : https://www.sreb.org/principal-leadership. on (2-7-2020).

(13) Reform Support Network : The Principal Pipeline – Highlights of Race to the Top State Efforts to Develop Effective Leaders For Turnaround Schools, p. 4, Available at: https://www2.ed.gov/about/inits/ed/ Implementation-principal pipeline-us Department of education – tech – assist/ principal-pipeline – pdf . on (2-7-2020).

(14) Nevada Governor's – Office of Science , Innovation & Technology: STEM Leaders Academy, Available at: https://osit.nv.gov/STEM/ leadership – Academy / . on (2-8-2020).

(١٥) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية و التعليم (٢٠١٢) : **قرار وزارى رقم (٣٨٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢ – بشأن نظام القبول والدراسة والامتحانات بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا** ، القاهرة ، المادة (١) .

(١٦) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية و التعليم (٢٠١٤): **قرار وزاري رقم (١٧٢) بتاريخ ٢٠١٤/٤/١٤، بشأن إنشاء وحدة مدارس المتفوقين في العلوم و التكنولوجيا (STEM)** ، القاهرة.

(١٧) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية و التعليم (٢٠١٥): **قرار وزاري رقم (٣١٣) بتاريخ ٢٠١٥/٤/٢٤، بشأن إنشاء اللجان الفرعية لدعم مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم و التكنولوجيا** (STEM)، القاهرة.

(١٨) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية و التعليم (٢٠١٩): **قرار وزاري رقم (٣٩١٨) بتاريخ ٢٠١٩/٩/٤، بشأن إجراء تعديل باللائحة الداخلية بكلية التربية** ، جامعة الزقازيق ، مادة (١) .

(١٩) جامعة الزقازيق – كلية التربية (٢٠١٩): **لائحة برنامج الدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس المتفوقين في العلوم و التكنولوجيا (STEM)** ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق .

(٢٠) أشرف محمود أحمد محمود (٢٠١٧) : "البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وإمكانية الإفادة منها في مصر"، **مجلة العلوم التربوية**، جامعة جنوب الوادي، كلية التربية بقنا، العدد(٣٠) ، ص ص ٢٥٦ – ٢٥٨.

(٢١) صلاح الدين محمد توفيق وأحمد عابد إبراهيم عبد المطلب (٢٠١٩): "مستقبل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM من منظور منهجية ستة سيجما و أسلوب السيناريو" ، **مجلة كلية التربية**، كلية التربية، جامعة بنها، المجلد (٣٠)، العدد(١١٨)، ص ص ٦١ – ٦٢ .

(٢٢) أية جمال عبدالله شرف الدين (٢٠٢٠) : "مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم و التكنولوجيا والهندسة والرياضيات في بعض الدول الأجنبية وإمكان الإفادة منها في مصر" ، **رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية** ، جامعة الزقازيق ، ص ٣٢٣.

(٢٣) عقيل محمود محمود رفاعي (٢٠١٥): "بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري لمديري مدارس المتفوقين في العلوم و التكنولوجيا (STEM) بجمهورية مصر العربية" ، **مجلة التربية** ، كلية التربية ، جامعة الأزهر ، العدد(١٦٢) ، ص ص ٤٢١ – ٤٣٥ .

(٢٤) محمد سيف الدين فهمى(١٩٨٥) :**المنهج في التربية المقارنة** ، ط٢، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ص ص ٥٨٩–٥٩٠.

(25) Hannaa Ouda Khadri Ahmed (2016):" Strategic Future Direction For Developing STEM Education in Higher Education in Egypt as a Driver of Innovation Economy" **, Journal of Education and Practice**, Vol. (7), No (8), p.130.

(26) Ceylan Sen & Zeynep Sonay Ay & Seyit Ahmed Kiray (2018): STEM Skills the 21st Century Education , Research Highlights in STEM Education ,p.81,Available at: https://www.researchgate.net/publication. on (15-5-2020).

(27) John Almarode &Rena F. Subotnik & G.Maie Lee (2016) : " Specialized STEM High Schools" , **Gifted Child Today** , Vol . (39) , No. (4) , p. 181.

(٢٨) شعبان أحمد هلل (٢٠١٦) : " المحاسبية الذكية بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا : الواقع ومتطلبات التطبيق" ، **مجلة كلية التربية في العلوم التربوية** ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، المجلد (٤٠) ، العدد (٤) ، ص ١٠٥ .

(٢٩)حسن شحاته وزينب النجار(٢٠٠٣) : **معجم المصطلحات التربوية والنفسية** ، الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة ، ص٢٤٦.

(٣٠) مجدى عزيز إبراهيم (٢٠٠٩) : **معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم** ، عالم الكتب ، القاهرة ، ص ٨٢٧.

(31) Mustamin & M.AL . Muz . Zammil Yasin (2012) : "The Competence For School Principals : What Kind Need Competence of School Success ? "**, Journal of Education And Learning** , Vol . (6), No.(1) , p.35.

(٣٢) برانت دافيز ولندا إليسون (٢٠٠٤) : **الإدارة المدرسية في القرن الحادي و العشرين** ، ترجمة السيد عبد العزيز البهواشي ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة ، ص ٥٠.

(٣٣) رمضان محمد محمد السعودي (٢٠١٧) : "تصور مقترح لتطوير الكفايات المهنية لمديري المدارس الثانوية الفنية بمصر في ضوء خبرات بعض الدول" ، **مستقبل التربية العربية** ، المركز العربي للتعليم والتنمية ، المجلد (٢٤) ، العدد (١٠٧) ، ص ١٦٥.

(٣٤) عقيل محمود محمود رفاعي (٢٠١٥): "بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء لمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) بجمهورية مصر العربية" ، **مرجع سابق** ، ص ص ٣٧٧. ٤٤٦ .

(٣٥) نهلة سيد أبو عليوة (٢٠١٥) :"دراسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي (STEM) في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكوريا الجنوبية وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية" ،**مرجع سابق** ، ص ص ٢٩–١٢٠.

(٣٦) شعبان أحمد هلل(٢٠١٦) :" المحاسبية الذكية بمدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا :الواقع ومتطلبات التطبيق" ، **مرجع سابق** ، ص ص ١٨٤.٩٣.

(٣٧) محمود عطا محمد علي مسيل وفيولا منير عبده منصور(٢٠١٦) :" المدارس الثانوية للمتفوقين (STEM) وتطبيقاتها في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الإفادة منها في مصر ، **مجلة التربية المقارنة والدولية** ، تصدر عن الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، السنة الثانية ، العدد السادس ، ص ص ١١٣– ٣١٤ .

(٣٨) أشرف محمود أحمد محمود (٢٠١٧) :" البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وإمكانية الإفادة منها في مصر، **مرجع سابق** ، ص ص ٤٠٤.١٧١.

(٣٩) صلاح الدين محمد توفيق وأحمد عابد إبراهيم عبد المطلب(٢٠١٩): "مستقبل مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا (STEM) من منظور منهجية ستة سيجما وأسلوب السيناريو"، **مرجع سابق** ، ص ص ١–٨٨.

(٤٠) أية جمال عبدالله شرف الدين (٢٠٢٠) : "مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم و التكنولوجيا والهندسة والرياضيات في بعض الدول الأجنبية وإمكان الإفادة منها في مصر" ، **مرجع سابق** .

(41) Hamada Ahmed Fahmy El Farargy (2016) : "Investigating Project – Based Learning (PBL) In STEM School In Egypt : a Cass Study ", **A Thesis Submitted to The Department of International and Comparative Education** , In Partial Fulfillment of Master In Arts In Educational Leadership , Graduate School of Education , The American University in Cairo.

([42]) Hanna ouda Khadri Ahmed (2016) : "Strategic Future Direction For Developing STEM Education In Higher Education In Egypt As a Drivers of Innovation Economy" , **Op .Cit**., pp.127-145.

([43]) Lamis Abd Elmeguid (2017): "The Initiative of STEM School In Egypt : Issues of Process, Teachers Compatibility and Governance" **, A Thesis Submitted to The Public Policy and Administration Department** , In Partial Fulfillment of the Requirements for the degree of Master of Public Administration , School of Global Affairs and Public Policy , The American University In Cairo .

([44]) Mustafa Cevik & Esma Ozgunay (2018) : "STEM Education Through The Perspectives of Secondary School Teachers and School Administrators In Turkey" , **Asian Journal of Education and Training** , Vol. (4) , No (2) , pp . 91- 101.

([45]) William & et . al (2018) : "A Different Noticing Examining Principal Perceptions of STEM Instruction" , **American Journal of Educational Science** , Vol . (4) , pp. 180 - 187.

([46]) Noemi Waight & Lorenda Chisolm & Stephen L. Jacobson (2018) : "School Leadership STEM Enactment in High Needs Secondary School In Belize" , **International Studies In Educational Administration** , Commonwealth Council for Educational Administration Management , Vol . (46) , No (1) , pp. 102 – 122 .

([47]) Mohamed Ali Elsayed El Nagdi (2018): "Issues of Identity And Equity In STEM Education – STEM Teachers Identity And Gender Equity In STEM" , **In Partial Fulfillment of The Requirement for The Degree of Doctor of Education**, Dissertation Submitted To The Faculty of University of Minnesota

([48])Mohamed El Nagdie & Gillian Roehrig (2020) : "Identity Evolution of STEM Teachers In Egyptian STEM School In a Time of Transition : a Case Study" , **International Journal of STEM Education**, Vol . (7), No. (41), pp.1-16.

([٤٩]) علي بن السناني (٢٠١٣) : "الكفايات المهنية اللازم توافرها لدي مديري مدارس التعليم العام من وجهة نظرخبراء الإدارة التربوية والقيادات التربوية بالوزراء "، **مجلة كلية التربية** ، كلية التربية ، جامعة طنطا، العدد (٥١) ، ص ص ٤٣٤ – ٥٠٠.

([٥٠]) عروب أحمد القطان (٢٠١٦) : "الكفايات اللازمة للقيادة التربوية لدي مديري مدارس التعليم العام بدولة الكويت ووسائل تنميتها من وجهة نظر الطالبات المعلمات بكلية التربية الأساسية" ، **المجلة التربوية** ، كلية التربية ، جامعة سوهاج ، العدد (٤٤) ص ص ٧١٣ – ٧٦١ .

([51]) Nwigi . G.U. &Osuji C.U. (2014) : "Administrative Competency Challenges of Principals of Secondary Schools in Nigeria", **International**

Journal of Education Development (IJOED), Vol.(4), No.(2) , pp.175-180.

([52]) Robin Jacob &et al (2014) :"Exploring The Causal Impact of the MCREL Balanced Leadership Program on Leadership , Principal Efficacy, Instructional Climate Educators Turnover and Student Achievement" , **Educational Evaluation and Policy Analysis** , Vol. (37), No. (3) , pp. 314-332 .

([53]) Kovit Vajarintarangoon & et.al (2019) : " The Development Process PLC Competencies For School Administrators in Buriram Province ", **International Education Studies**, Vol. (12), No. (6), Published by Canadian Center of Science and Education , pp. 148- 154.

([54]) Noemi Waight & Lorenda Chisolm & Stepen L. Jacobson (2018): "School leadership and STEM Enactment in a High Needs Secondary School In Belize**", Op.Cit.,** p.103.

([55]) Uswatun Hasanah (2020) :" Key Definitions of STEM Education : Literature Review", **Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education**, Vol .(16) , No.(3), p.1.

(٥٦) أشرف محمود أحمد محمود (٢٠١٧) :" البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وإمكانية الإفادة منها في مصر، مرجع سابق ، ص ص ٢١٢–٢١٣.

([57]) Soo Boon Ng (2019): **Exploring STEM Competences for the 21st Century,** Current Critical issues in Curriculum, Learning and Assessment, No. (30), UNESCO – International Bureau of Education , p.7.

([58]) Socttish Government (2017): **Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) Evidence Base**, p.3. , Available at: https://www.gov.scot/publications/science-technology-engineering-mathematics-education-training-strategy-scotland/ . on (28-5-2020).

([59]) Department of Education and Skills (2017): **STEM Education Policy Statement 2017-2026,** p.6, Available at: https://www.education.ie/en/the-education-system/STEM-education ,policy-statemtent-2017-2026.pdf. on (25-6-2020) .

([60]) Soo Boon Ng (2019): "Exploring STEM Competences For the 21st Century" , **Op.Cit**., p.8.

([61]) Gitta Siekmann & Patrick Korbal (2016): **Defining STEM Skills Review and Synthesis of the literature** , Support Document (1), National Centre for Vocational Education Research (NCVER)., Commonwealth of Australia , p.22.

([62]) Ceylan Sen & Zeynep Sonay Ay & Seyit Ahmed Kiray (2018): STEM Skills the 21st Century Education , **Op .Cit**. , pp. 81 – 82 ,.

([63])Fenella A. Olynick (2016):" STEM Education: A pathway to Developing Twenty – First Century Leadership and Career Skills", **Op .Cit**., p. 16.

(٦٤) أشرف محمود أحمد محمود (٢٠١٧) :" البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وإمكانية الإفادة منها فى مصر، مرجع سابق، ص ٢١٨.

([65]) Education Bureau (2016): Report on Promotion of STEM Education Unleashing Potential in Innovation , **Op .Cit**. , p.8.

([66]) **Ibid**., pp.1-2.

([67]) Department of Education and Skills (2017): STEM Education Policy Statement 2017-2026, **Op.Cit**., p.6,

([68]) Hanaa Ouda Khadri Ahmed (2016):" Strategic Future Direction For Developing STEM Education in Higher Education in Egypt as a Driver of Innovation Economy" **, Op.Cit**., p.131- 132.

([69]) Fenella A. Olynick (2016):" STEM Education: A Pathway to Developing Twenty – First Century Leadership and Career Skills", **Op.Cit**., p. 16.

([70]) Mohamed Ali El Sayed El Nagdi (2018): " Issues of Identity and Equity in STEM Education STEM Teachers Identity and Gender Equity in STEM", **Op.Cit**., pp.10-11.

([71]) Hamada Ahmed Fahmy Ahmed El Faragy (2016): " Investigating Project – Based Learning (PBL) in STEM School in Egypt: A Case Study"., **Op.Cit**., pp. 6-7.

([72]) Steven J. Seage & Mehmet Turegun (2020): " The Effects of Blended Learning of STEM Achievement of Elementary School Students", **International Journal of Researching Education and Science**, Vol.(6), Issue(1), p.133.

(٧٣) مي عمر عبد العزيز السبيل (٢٠١٥):" أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات فى تطوير تعليم العلوم: دراسة نظرية فى إعداد المعلم"، المؤتمر العلمي الرابع والعشرون: برامج إعداد المعلمين فى الجامعات من أجل التميز، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، القاهرة ، ص ص ٢٧٣ – ٢٧٤.

([74]) Leonard Gelfand Center For Service Learning & Outreach at Carnegie Mellon University & the Intermediate Unit 1 Center for STEM Education (2008): STEM Education South Western Pennsylvania, **Report of Project to Identify The Missing Components**, p.5.

([75]) Hideyuki Kanematsu & Dana M. Barry (2016): "STEM and ICT Education in Intelligent Environment's ", **Op. Cit**., p.26 .

(76) National Research Council (2011) : **Successful STEM Education: A Workshop Summary,** The National Academies Press**,** Washington – DC , United States of America, pp.44-45.

(77) Department of Education (2018): **STEM Strategic Plan – An Integrated K-12 STEM Proposal for Tennessee**, Division of College, Career & Technical Education , pp. 14-15.

(78) Hideyuki Kanematsu & Dana M. Barry (2016): STEM and ICT Education in Intelligent Environments, **Op .Cit**., p.37.

(79) Bethway Bowling & et.al. (2015): " Professionalizing the Role of Peer Leaders in STEM", **Journal of STEM Education** , Vol.(16), Issue (2), pp.31-32.

(80) National STEM Center (2013): School Organization and STEM Career-Related Learning, University of Derby, International Centre for Guidance Studies, p.19, Available at: https://www.derby.ac.uk/iceges. on(1-4-2020).

(81) Education Bureau (2016): Report on Promotion of STEM Education Unleashing Potential in Innovation , **Op .Cit.**, p.28.

(82) Stacie Rissmann – Joyce & Mohamed El Nagadi (2013):" A Case Study – Egypt's First Schools: Lessons Learned ", **Proceeding of the Global Summit of Education** , 11- 12 March, Kuala Lumpur, p.49.

(83) Department of Education and Skills (2017): STEM Education Policy Statement 2017-2026, **Op.Cit. ,** p.7,**.**

(٨٤) أشرف محمود أحمد محمود (٢٠١٧):" البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وإمكانية الإفادة منها فى مصر"، **مرجع سابق**، ص ٢٢٦.

(85) Mohamed Ali El Sayed El Nagdi (2018): " Issues of Identity and Equity in STEM Education STEM Teachers Identity and Gender Equity in STEM", **Op .Cit**., p.12.

(86) Department of Education (2018): STEM Strategic Plan – An Integrated K-12 STEM Proposal For Tennessee, **Op .Cit**., pp. 16-17.

(87) Brigid Freeman (n.d) : Consultant Report Securing Australia's Future STEM : Country Comparisons , Australian Council of Learned Academic , pp.38-40, Available at : acola.org.au.
on (1-7- 2020).

(88) Ali Sabanci & Ahmet Sahin & Gamze Kasalak (2014): "Characteristics of a School Leader According To The Views of School Principals : A Qualitative Study ", **International Journal of Business and Social Science** , Vol.(5), No.(13), pp.181-182.

([89])Abdi Kadir Issa Farah (2013) :" School Management : Characteristics of Effective Principal" ,**Global Journal of Human Social Science Linguistics & Education**, Vo1.(13), Issue(13), pp.13-14.

([90]) Joseph Lathan (n.d) : l0 Traits of Successful School Leaders , pp .2-5, Available at : https ://online degrees . sandiego. edu / effective – educational – leadership. on (1-8-2020).

([91]) European Commission (2015): Analytical High Light Focus on Science Technology , Engineering and Mathematics (STEM) Skills , EU Skill Panorama, p.1 Available at :https://www. https://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/focus-science-technology-engineering-and-mathematics-stem-skills . on(15-7-2020).

(٩٢) محمد صبري حافظ والحسن بن محمد المغيدى والسيد محمود البحيري (٢٠١٣) : القيادة في المؤسسات التربوية ، عالم الكتب ، القاهرة ، ص ٢١٠.

(٩٣) المرجع السابق ، ص ص ٢٥٧– ٢٥٨.

(٩٤) الهلالي الشربيني الهلالي (٢٠٠٨): إدارة المؤسسات التعليمية في القرن الحادي العشرين ، دار الجامعة الحديدة للنشر ، الاسكندرية ، ص ص ١٠٥–١٠٧.

([95]) Gitta Siekmann & Patrick Korbel (n.d) :" Defining STEM Skills : Review and Synthesis of the Literature" , **Op .Cit**., p. 27.

([96]) Seymour College : Position Description – Head of STEM (Middle School) and Classroom Teacher , Available at : https ://www. Seymour . sa . edu . au/assets/20 17-general – uploads / head – of – stem – middle – school – school – pdf – 2017.). on (1-8-2020).

([97]) Andreas Schleicher (2012) : **Preparing Teachers and Developing School Leaders For the 21st Century – Lessons From A Round The world** , OECD , p.14.

([98])The Wallace Foundation (2013) : **The School Principal as Leader : Guiding Schools to Better Teaching and Learning** , The Wallace Foundation , pp.7-13.

([99])Beatriz Pont & Deborah Nusche & Hunter Moorman (2008) : **Improving School Leadership** ,Vol.(1): Policy and Practice , OECD , pp.64-66.

([100])South Hampstead High School (2019) : Director of STEM -Job Application Information , p.9 , Available at : https://www.shhs.gdst.net/wp-content /uploads/2019/02/Assistant-Head-Director-of-STEM-Job Description.pdf . on (12-8-2020).

([١٠١]) ليلى عبد الحليم قطيشات (٢٠١٤): **الكفايات المهنية في المؤسسات التربوية**، مركز الكتاب الأكاديمي، عمان، ص ص ١٤–١٦

(١٠٢) رمضان أحمد عيد(٢٠١٥): " الكفايات و الأدوار المستقبلة للقائد المدرسي " ، مجلة الإدارة التربوية ، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والادارة التعليمية ، السنه (٢) ، العدد (٤) ، ص ص ٢٨٨–٢٩٠.

([103]) Texas Education Agency (2019): Texas Examinations of Educator standards (TEXEs TM) Program – Principal as Instruction al Leader , Texas Education Agency , pp.10-15.

([104]) Hyewon Yang (2016): " Identifying 21st Century STEM Competences Using Work Place Data ", **Journal of Science Education and Technology** , Vol.(18), pp.298-300.

[105]Soo Boon Ng (2019) : Exploring STEM Competences For The 21 st Century, **Op .Cit.** , p.12 .

([106]) Ceylan Sen & Zeynep Sonay ay& Seyit Ahmed Kiray (2018) : STEM Skills in The 21 st Century Education **", Op .Cit** ., pp.85 - 92 .

[107] Soo Boon Ng (2019) : Exploring STEM Competences For the 21 st Century ,**Op. Cit**.,
pp. 22-23.

([108]) **Ibid**., p. 25.

([109]) Seymour College : Position Description – Head of STEM (Middle School) and Classroom Teacher , **Op.Cit.** .

(١١٠) برانت دافيز ولندا إليسون (٢٠٠٤) : الإدارة المدرسية في القرن الحادي و العشرين، مرجع سابق ، ص ٦٥ .

([111]) Wajdi Mihem & Khalil Abushamsieh & Maria Nieves Perez Arostegui (2014) : " Training Strategies , Theories and Types ", **Journal of Accounting – Business& Management** , Vol. (21), No.(1) , p.13.

([112]) Aidah Nassazi (2013) : **Effects of Training on Employee Performance – Evidence From Uganda , Business Economics and Tourism** ,University of Applied Science , p.21 .

(١١٣) رمضان محمد محمد السعودي (٢٠١٧) : " تصور مقترح لتطوير الكفايات المهنية لمديري المدارس الثانوية الفنية لمصر في ضوء خبرات بعض الدول" ، مرجع سابق ، ص ١٧٨.

([114]) Aidah Nassazi (2013) : Effects of Training on Employee Performance – Evidence From Uganda , Business Economics and Tourism , **Op. Cit** ., p.22 .

([115]) **Ibid**., p.24.

(١١٦) عزه جلال مصطفي (٢٠١٢) : آليات التنمية المهنية لمديري مدارس التعليم مثل الجامعي ، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة ، ص ص ٨٦– ٨٨.

(١١٧) المرجع السابق ، ص ص ٧٤– ٧٩.

(١١٨) طارق عبدالرؤوف عامر (٢٠١٢) : النمو والتنمية المهنية للمعلم التدريب أثناء الخدمة ، مؤسسه طيبة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ص ١٤٦ .

(١١٩) عمرو سيد صالح عبدالعزيز (٢٠١٦): **برنامج فن تدريب المدربين (TOT)** ، موسوعة رواد المستقبل ، مركز الأهرام للنشر، مؤسسة الأهرام ، القاهرة ، ص ص ١٨٢ – ١٨٥.

(١٢٠) عماد صموئيل وهبة (٢٠١٥): **اتجاهات معاصرة في التنمية المهنية للعلم**، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ص ص ٥٣ – ٥٤

(121)The Australian Covernment Department of Education and Training : Principal as STEM leaders (PASL) – Building The Evidence Base For Improved STEM Learning , University of Tasmania , pp . 1-2 , Available at : https //www.utas .edu – au / education / research / research – groups / maths – education / research / research – groups / maths – education / pasl / pasl .
on (4-9-2020).

(122) Committee on STEM Education of the National Science & Technology Council (2018) : Charting a Course For Success : America's Strategy for STEM Education , Executive Office of The President of the United States , pp . 1 -2 .

(123) **Ibid**., pp . 5- 6 .

(124)National Research Council of the National Academies (2011) : **Successful K-12 STEM Education : Identifying Effective Approaches in Science , Technology , Engineering and Mathematics** , National Academies Press , Washington – United States of America**.** , pp.4 – 5

(125) Committee on STEM Education of the National Science & Technology Council (2013) : Federal Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) Education – 5 Years Strategic Plan , Executive Office of the President of the United States . pp . 9 – 11 .

(126) **Ibid.,** p. 4 .

(127) Issaquah School District (2016) : Principal High school Education , pp . 1-2 , Available at : https://www.issaquah.wednet.edu/docs/default-source/human-resources/human-resources/job-descriptions/job-description-signature-pages---principals/hs-principal-16-jdsig.pdf?sfvrsn=22efd17_2on(1-8-2020)

(128) Bullis School : Director of STEM , Available at : https : //www. ed tech recruiting . com /jobs/directors – STEM- 1 – on (1 – 8 – 2020) .

(129) Arizona State - Sonoran Science Academy : School Principal - Job Description , Available at https://lensa.com/school-principal-sonoran-science-academy-east jobs/tucson/jd/a19192914f4e25172bf10388fd60105f . On (1-8-2020).

(130) Guilford County Schools (2017) : **Director of STEM** , General Statement of job , pp . 1-2 , Available at : https : //www . Cgcs . org /cms /DC00001581/ Centricity /Domain /43/Director/201 /20 STEM /20 job description . pdf .on(2-8-2020).

(131) Issaquah School District (2016) : Principal High School Education **, Op. Cit.** , p . 2 **,.**

(132) Bullis School : Director of STEM , **Op. Cit.** .

(133) Arizona State - Sonoran Science Academy : School Principal - Job Description , **Op. Cit.**

(134)Guilford County Schools (2017) : Director of STEM , **Op . Cit** ., pp . 2 – 4 .

(135) U.S Department of Education (2013): Blueprint For R.E.S.P.E.C.T, United States of America , p.19, **Op. Cit.** .

(136) **Ibid**., pp.14-16.

(137) U.S Department of Education – Programs : School Ambassador Fellowship- Purpose, United States of America, Available at : https://www2.ed. gov/programs/ School Ambassador Fellowship/index. htmI. on (28-7-2020).

(138) U.S Department of Education – Programs : School Ambassador Fellowship- Eligibility , United States of America , Available at : https://www2.ed. gov/programs/ School Ambassador Fellowship/ Eligibility. on (28-7-2020).

(139) U.S Department of Education: Principal Ambassador Fellowship Program Overview, Available at : https://www 2.ed. gov/ programs / principal Fellowship/ program overview. htmI . on (28-7-2020).

(140) U.S Department of Education: School leadership Program – Purpose , **Op. Cit.** .

(141) Southern Regional Education Board - School Improvement (2019): Learning Centered Leadership Program Transforming Teaching and Leaning Through Effective School Leadership , **Op .Cit** . .

(142) Southern Regional Education Board : learning Centered Leadership Program , Good Principal Aren't Born – They're Mentored , pp. 71- 72 , Available at :https :// www . Sreb .org . on(2-7-2020).

(143) Southern Regional Education Board : learning Centered Leadership Program , Available at :https :// www. Sreb . org// LCLP. on (2-7-2020)

(144) Southern Regional Education Board : Training – School Leadership Training Opportunities , Available at : https : // www. Sreb . org 1 training . on (2-7-2020) .

(145) Dan Aladjem & et . al . (2018) : Leading Low – Performing Schools : Lessons From The Turnaround School Leaders Program , Prepared For

U.S. Department of Education , Office of Planning , Evaluation and Policy Development , Policy and Program Studies Service , p . IX .

([146]) U.S. Department of Education – Office of Elementary & Secondary Education : Turnaround School Leaders Program , Available at : https : //oese . ed . gov /office – of – discretionary – grants – support – service / well – rounded – education – programs /Turnaround – School – leaders – program /. on (17-7-2020) .

([147]) U.S. Department of Education – Office of Elementary & Secondary Education (2014) : Turnaround School Leaders Program – Federal Register , Vol . (79) , No (60) ,p . 17514 , Available at : www . http : // oese .ed .gov /offices /office – of discretionary – grants . on (17-7-2020).

([148]) U.S. Department of Education – Office of Elementary & Secondary Education (2020) : Teacher and School Leader Incentive Program , Federal Register , Vol . (85) , No . (65) , p. 18929 , Available at : https : //oese . ed . gov /office – of – discretionary – grants – support – services / effective – educator – development – programs / Teacher – and – School – leader – incentive – program /funding . on(5-8-2020).

([149]) U.S. Department of Education – Office of Innovation and Improve (2016) : Applications For New Award – Teacher and School Leader Incentive Program , Federal Register , pp . 5- 7 . Available at : https : //www . federal register . gov / document / 2016 / applications – for – new – award – teacher – and – school – leader – incentive – program . on(5-8-2020).

([150]) **Ibid .**, pp . 8 – 9 .

([151]) U.S Department of Education (2014) : Race to the Top Program Review Guide : Phases 1,2 and 3 , p.1 , Available at : http s : // www2 . ed . gov / program / race to the top /review – guide . pdf . on (7-8-2020) .

([152]) U.S Department of Education - Office of State Support (2015) : Fundamental Change Innovation in America's School Under Race To the Top – Executive Summary , U.S . Department of Education , Office of Elementary and Secondary Education , United States of America – Washington , p . V I I .

([153]) U.S Department of Education (2009) : Race to the Top Program – Executive Summary , U.S. Department of Education , United States of America – Washington , pp . 9 – 10 .

([154]) U.S Department of Education – Reform Support Network (2015) : Building Principal Capacity and Engagement For Reforms – Improving the of Principal Time., pp. 1-9.

([155])Reform Support Network : The Principal Pipeline High Lights of Race to State Efforts to Develop Effective Leaders For Turnaround School, **Op .Cit. ,** pp .2- 4 **.**

([156]) The State of Nevada (2017) : Advisory Council on Science , Technology , Engineering and Mathematics (STEM) – Strategic Plan , p . 4 .

([157]) **Ibid** ., pp . 4 – 5 .

([158]) The State of Nevada (2017) : Advising Council on Science , Technology , Engineering and Mathematics (STEM) – Strategic Plan , p . 10 .

([159]) **Ibid ,** p .5 .

([160]) Nevada Governor's – Office of Science , Innovation &Technology : STEM Leaders Academy , **Op .Cit** . .

([161]) **Ibid.**

([162]) Office of Science , Innovation &Technology - Nevada STEM School : 2019 – 2020 Nevada STEM Leaders Academy , Nevada STEM Advisory Council , p . 3 , Available at : https : // Osit .nv . gov / STEM / on (29-8-2020).

([163]) Nevada Governor's – Office of Science , Innovation & Technology : STEM Leaders Academy, **Op. Cit.** .

([164]) Office of Science , Innovation &Technology, Nevada STEM School :2019 – 2020 Nevada STEM Leaders Academy , Nevada STEM Advisory Council , p . 6 , **Op .Cit** . .

([165]) Tennessee State : Tennessee STEM Innovation Network – Our Mission , Available at : https : //www. TSIN . org / mission – and – vision . on (1-9-2020) .

([166]) Tennessee STEM Innovation Network : Professional Development , Available at : http : // www .tsin.org/professional –development . on (1-9-2020).

([167]) Tennessee STEM Innovation Network : Tennessee Education Leaders Selected as 2019 STEM Excellence Award Winners , Available at : http : //www . TSIN . org /. on (1-9-2020) .

([168]) Tennessee STEM Innovation Network : Excellence in STEM Leadership Award: http : // www . TSIN . org / award .on(1-9-2020).

([169]) Tennessee STEM Innovation Network : Innovative Leaders Institute , Available at : http : // www . TSIN . org /Innovative – Leaders – institute . , on (1-9-2020) .

([170]) Southern Connecticut State University : STEM Centers and Offices – STEM Leadership Institute , Available at : https : //www . Southern . ct . edu / STEM / Centers . on (1-9-2020)

([171]) Southern Connecticut State University: Department of Educational Leadership and Policy Studies – Departmental Career Overview ,

Available at : https : //www . Southern . ct . edu /academics / educational – Leadership / Careers. on (1-9-2020).

([172]) Southern Connecticut State University: Educational Leadership – Sixth year Certificate , Available at : https : //www . catalog .Southern . ct . edu /graduate/ programs – and – degrees /on (2-9-2020).

([173]) Southern Connecticut State University: Doctorate in Educational Leadership –Ed.D. , Available at : https : //www . catalog .Southern . ct . edu /graduate/ programs – and – degrees /educational leadership – edd – general . htmi . on (2-9-2020).

([174]) Reform Support Network : The Principal Pipeline High lights of Race to State Efforts to Develop Effective leaders for Turnaround School , **Op . Cit** ., p . 2 .

([175]) **Ibid**., p.1.

([176]) Delaware Academy For School Leadership : Our Coaching Model – Blended Coaching , Available at : http : //www . dasl . udel . edu / . on (2-9-2020) .

([177]) Delaware Academy For School Leadership : UDEL Principal Preparation Program , Available at : http : //www . dasl . udel . edu / . on (2-9-2020) .

([١٧٨])عبد الغنى عبود (١٩٧٨) : **دراسة مقارنة لتاريخ التربية** ، دار الفكر العربى ، القاهرة ، ص ٣٢٣ .

([١٧٩]) سعد الدين إبراهيم وآخرين (١٩٨٩): **مستقبل النظام العالمى وتجارب تطوير التعليم** ، منتدى الفكر العربى، عمان – الأردن ، ص ١٤٢.

([١٨٠]) محمد محمد عتريس إبراهيم (٢٠١٦) : **معجم بلدان العالم – وفق آخر التطورات السياسية مع خرائط وأحدث البيانات الإحصائية** ، ط٦ ، مكتبة الآداب ، القاهرة ، ص ص ١٧٥–١٧٦.

([١٨١]) محمد محمود ربيع وإسماعيل صبرى مقلد(١٩٩٤) : **موسوعة العلوم السياسية** ، المجلد الثانى ، مؤسسة التقدم العلمى ، جامعة الكويت ، ص ١٥٣٥ .

([١٨٢])المركز القومى للترجمة (٢٠٠٧) : **دساتير العالم** ، المجلد الأول ، ترجمة أمانى فهمى ، ص ٣٦ .

([١٨٣]) صلاح الدين نامق (١٩٨٢) : **النظم الاقتصادية المعاصرة وتطبيقاتها – دراسة مقارنة** ، دار المعارف ، القاهرة ، ص ١٢٦

([١٨٤]) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١١) : **قرار وزارى رقم (٣٦٩) بتاريخ ١١/ ١٠/ ٢٠١١، بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا** ، القاهرة ، المادة (١) .

([185]) Hamada Ahmed Fahmy Ahmed El Farargy (2016) : "Investigating Project – Based Learning (PBL) In STEM School A Case Study ", **Op. Cit**, , pp.8-9.

([186])World Learning (n.d): Egypt STEM School Project, USAID, Available at: https://www.worldlearning.org/program/egypt-stem-schools-project/on (6-8-2020).

([187]) **Ibid.**

([188]) Mohamed El Nagdi & Gillian Roehrig (2020): "Identity Evolution of STEM Teachers in Egyptian STEM Schools in a Time of Transition : A Case Study" , **Op. Cit**., p.2.

([١٨٩]) جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم (٢٠١١): قرار وزاري رقم (٣٦٩) بتاريخ ٢٠١١/١٠/١١ ، بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا، **مرجع سابق** ، المادة (٢).

([١٩٠])جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١٢): قرار وزاري رقم (٣٨٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢ – بشأن نظام القبول والدراسة والامتحانات بمدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا، **مرجع سابق** ، المادة (١).

([191]) Ministry of Education (2012): Egyptian STEM School Inquiry Research Cooperation Presentation Innovation: The High School of Egypt , Student & Parent Handbook, Ministry of Education , Cairo , pp.3-4.

([192]) Ibid ., p.4.

([١٩٣]) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١٤): قرار وزاري رقم (١٧٢) بتاريخ ٢٠١٤/٤/١٤ ، بشأن إنشاء وحدة مدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا (STEM)، **مرجع سابق** ، المادة (١) ، والمادة (٢) .

([١٩٤]) **المرجع السابق**، المادة (٣) ، والمادة (٤).

([١٩٥]) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١٥): قرار وزاري رقم (٣١٣) بتاريخ ٢٠١٥/٤/٢٤، بشأن إنشاء اللجان الفرعية لدعم مدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا (STEM)، **مرجع سابق** ، المادة (١) ، المادة (٢) ، المادة (٣).

([١٩٦]) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١١): قرار وزاري رقم (٣٦٩) بتاريخ ٢٠١١/١٠/١١ بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا، **مرجع سابق**، مادة (٣) ، ومادة (٤) .

(١٩٧) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١٢): **قرار وزاري رقم (٧٠٨) بتاريخ ٢٠١٢/٨/٢٧ بشأن نظام امتحان شهادة اتمام الدراسة الثانوية العامة بمدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا**، القاهرة، المادة (٦) ، المادة (٨)

(١٩٨) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١١): **قرار وزاري رقم (٢٨٩) بتاريخ ٢٠١١/٨/٢٤ بشأن إعادة تنظيم مجلس الأمناء والآباء والمعلمين**، القاهرة، المادة (١).

(١٩٩) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١١): قرار وزاري رقم (٣٦٩) بتاريخ ٢٠١١/١٠/١١ بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا، **مرجع سابق** ، المادة (١١) .

(٢٠٠) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١٢): قرار وزاري رقم (٣٨٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢، بشأن نظام القبول والدراسة والامتحانات بمدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا، **مرجع سابق** ، المادة (١٠) .

(٢٠١) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١٦) : **قرار وزارى رقم (١٦٤) بتاريخ ٢٠١٦/٥/٣١بشأن اعتماد بطاقات وصف أعضاء هيئة التعليم** ، القاهرة ، المادة رقم (١) .

(٢٠٢) وزارة التربية والتعليم – مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا : **الوصف الوظيفى لمدير مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا** STEM ، ص ص ١–٣.

(٢٠٣) **المرجع السابق** ، ص ص ٣–٤.

(204) World Learning (2014) : Education Consortium For the Advancement of STEM in Egypt , ECASE 6 th Quarerly Report , January – March , USAID , Cairo , p. 13.

(205) USAID(2020) : Support For STEM Secondary Education , Available at : https://www.usaid.gov/egypt/basic-education/support-stem-secondary-education .on (1-11-2020).

(٢٠٦) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١٩): قرار وزاري رقم (٣٩١٨) بتاريخ ٢٠١٩/٩/٤، بشأن إجراء تعديل باللائحة الداخلية بكلية التربية، **مرجع سابق** .

(٢٠٧) جامعة الزقازيق– كلية التربية (٢٠١٩): لائحة برنامج الدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا (STEM) ، **مرجع سابق** ، ص ص ٣ –٥.

(٢٠٨) **المرجع السابق**، ص ص ١٠ –١١ .

(٢٠٩) أشرف محمود أحمد محمود (٢٠١٧) :" البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وإمكانية الإفادة منها فى مصر"، **مرجع سابق**، ص ١٨٣.

(٢١٠) **المرجع السابق**، ص ص ١٨٣ – ١٨٤.

(٢١١)شعبان أحمد هلل (٢٠١٦):" المحاسبية الذكية بمدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا: الواقع ومتطلبات التطبيق"، **مرجع سابق**، ص ص ١٥٧ – ١٦٢.

(٢١٢) صلاح الدين محمد توفيق وأحمد عابد إبراهيم عبد المطلب (٢٠١٩):" مستقبل مدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا STEM من منظور منهجية ستة سيجما وأسلوب السيناريو"، **مرجع سابق**، ص ص ٦٣ – ٦٦.

(٢١٣)أشرف محمود أحمد محمود (٢٠١٧):" البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وامكانية الإفادة منها فى مصر"، **مرجع سابق**، ص ص ٢٥٥ – ٢٥٨.

(٢١٤) محمود عطا محمد على مسيل وفيولا منير عبده منصور (٢٠١٦):" المدارس الثانوية للمتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتطبيقاتها بالولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الإفادة منها فى مصر"، **مرجع سابق**، ص ص ٢٦٢–٢٦٤.

(٢١٥)عقيل محمود محمود رفاعي(٢٠١٥):"بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري مدارس (STEM) في العلوم والتكنولوجيا لجمهورية مصر العربية "، **مرجع سابق**، ص ص ٤٢١. ٤٣٥.

(٢١٦) صلاح الدين محمد توفيق وأحمد عابد إبراهيم عبد المطلب (٢٠١٩):" مستقبل مدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا STEM من منظور منهجية ستة سيجما وأسلوب السيناريو"، **مرجع سابق**، ص ص ٦٥ – ٦٦.

(٢١٧)جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١٢): قرار وزاري رقم (٣٨٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢، بشأن نظام القبول والدراسة والامتحانات بمدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا، **مرجع سابق** ، المادة رقم (١٤) ، المادة (١٥) .

(٢١٨) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١٤) : **الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعي ٢٠١٤ – ٢٠٣٠ – التعليم المشروع القومي لمصر – معًا نستطيع تقديم تعليم جيد لكل طفل** ، القاهرة ، ص ص ١١–١٢.

(٢١٩) جمهورية مصرية العربية (٢٠١٤) : **دستور جمهورية مصر العربية المعدل** ، القاهرة ، المادة (١٩) ، ص ١١.

([٢٢٠]) جمهورية مصر العربية – وزارة التربية والتعليم (٢٠١٤) : الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعي ٢٠١٤ – ٢٠٣٠ – التعليم المشروع القومي لمصر – معًا نستطيع تقديم تعليم جيد لكل طفل ، **مرجع سابق** ، ص ٦.

([٢٢١])نهلة سيد أبو عليوة (٢٠١٥) : " دراسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمى STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكوريا الجنونية وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية " ، **مرجع سابق** ، ص ص ٥٠–٥١.