تعليم STEM فى مصر
بين الواقع والمأمول

أ.د. الهلالى الشربينى الهلالى
أستاذ التخطيط التربوى والإدارة التعليمية – جامعة المنصورة
وزير التربية والتعليم والتعليم الفني الاسبق

ثمة اتفاق على الأهمية التي يحتلها تعليم العلوم، والرياضيات في أي نظام تعليمى في ظل المقارنات التي تتم بين مواقع الدول في مجال التعليم على تقارير التنافسية العالمية، وبين نتائج طلاب هذه الدول على اختبارات التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات (TIMSS) Trends in International Science and Mathematics، وكذا بين نتائجهم فى البرنامج الدولى لتقييم الطلاب Program for International Student Assessment (PISA)، وقد ازدادت تلك الأهمية مع الإدراك المتزايد لأهمية الرياضيات والعلوم في تطور الاقتصاد وتوفير مجالات عمل جديدة والمساعدة في القضاء على البطالة، الأمر الذى حدا بكثير من الدول منها: الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة والصين والهند وجنوب إفريقيا وغيرهم إلى تبنى مبادرات لتعزيز دراسة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات Mathematics (STEM) Science, Technology, Engineering and منذ منتصف القرن الماضى بهدف سد الثغرات التي تواجهها إزاء الدول الأخرى في هذه المجالات ، ومن ثم الدخول معها في المنافسة وتحقيق الريادة في مجال الابتكارات.

وقد عُرف تعليم STEM في بدايته بمدخل SET (العلوم والهندسة والتكنولوجيا (Science, Engineering , Technology)، ثم أضيفت إليه الرياضيات بعد ذلك ليصبح STEM، ويمكن تعريفه بأنه مدخل تعليمى متكامل ومتعدد التخصصات،

تندمج فيه فروع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويعتمد على طرق للتدريس تقوم على المشروعات والخبرات التعليمية القائمة على حل المشكلات، وتعود الأفكار الأساسية لهذا المدخل إلى مصادر متنوعة منها رؤية جون ديوى في عام ١٩٢٠ حول توسيع الفكر وتطوير مهارات حل المشكلات، والتفكير النقدى بدلاً من مجرد الحفظ ، كما يستند أيضًا إلى نتائج النظرية البنائية، حيث يؤكد برونينج وزملائه (Ronning and ,Norby ,Schraw , Bruning,2004) أن الركائز البنائية التي يعتمد عليها تعليم STEM تتمثل في أن التعلم عملية بناءة ومنفتحة، وأن الدوافع والمعتقدات تمثل جزءًا لا يتجزأ من الإدراك، وأن التفاعل الاجتماعي يعد أمر أساسي للتنمية المعرفية، وأن التعلم ينطلق من المعارف والاستراتيجيات والخبرات السياقية.

وقد تعاظم الاهتمام بهذا المدخل من قبل جهات عديدة في الولايات المتحدة الأمريكية بعد أن أطلق الاتحاد السوفيتى السابق قمره الصناعى الأول Sputnik فى خريف عام ١٩٥٧ ؛ حيث أحس المجتمع الأمريكي بالخزي والعار من تدنى جودة مناهج الرياضيات والعلوم في المدارس الأمريكية العامة ، ومن ثم توالت التحذيرات وصدرت كثير من التقارير في الولايات المتحدة بشأن تدنى جودة الرياضيات والعلوم وتدريسهما في المرحلة الثانوية ، منها: تقرير" أمة في خطر" عام ١٩٨٤، وتقرير "قبل فوات الأون" في عام ٢٠٠٠، وتقرير "مركز التنافسية الأمريكية" في عام ٢٠٠٧.

وفى هذ السياق ظهرت أيضًا حركة "المشروع الأمريكي ٢٠٦١ " عام ١٩٨٣ تحت شعارات "العلوم لجميع الأمريكيين" و "العلم للجميع" و "الثقافة العلمية للجميع"، وقد تم إعداد المشروع بمعرفة الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم. بهدف تطوير إدراك المعلمين للترابط المعرفي من خلال تقديم الدعم الذي يبني معرفتهم بطبيعة وتاريخ العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وفهم المواضيع المشتركة التي تتقاطع معها، وقد تم صياغة المشروع على شكل مجموعة من التوصيات التي تحدد ما يجب أن يعرفه الطلاب، في مجالات العلوم والرياضيات والتكنولوجيا ابتداءًا من مرحلة رياض الأطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية. كما ظهر مشروع المعايير القومية للتربية

العلمية وقانون "نجاح كل طالب" (Every Student Succeeds Act – ESSA)، عام ١٩٩٢ بهدف إبراز تعزيز دعم الحكومة الفيدرالية للعلوم ، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، وإضافة مصادر تمويل فيدرالية جديدة لهذا النوع من التعليم ، وإنشاء برنامج جديد للقيادة والتطوير المهني لمعلمي STEM، كما تشكل "ائتلاف STEM" – بدعم من وزارة التعليم الأمريكية ومنظمات العلوم القومية ومؤسسات أخرى كثيرة تقدم برامج تتعلق بتعليم STEM– كمنظمة تضم أكثر من ٤٠ مجموعة مختلفة تدعم تقديم برامج STEM للمعلمين والطلاب.

ومع مرور الوقت، تزايد الاهتمام بتعليم STEM، خاصة عقب ظهور نتائج الاختبارات الدولية الموحدة للطلبة TIMSS حيث تخلفت الولايات عن منافسيها الدوليين، وأظهر تقرير رابطة الحكام الوطنية في الولايات المتحدة National Governors Association(NGA) أن من أهم أسباب الإخفاق هو عدم صرامة تطبيق معايير العلوم والرياضيات في مراحل التعليم العام ، وعدم الاهتمام بنهج STEM ، والقصور في تشجيع الطلبة على تعلم الرياضيات والعلوم، وعدم التكامل بين الموضوعات التي يتعلمونها والعالم الحقيقي، كما أوضّح التقرير أيضًا أن الطلبة غالباً ما يخفقون في إدراك العلاقة بين ما يدرسونه والخيارات المهنية لتعليم العلوم والهندسة والرياضيات (Thomasian, 2011).

ومنذ نهايات القرن العشرين وبدايات القرن الحادى والعشرين زاد التوسع في برامج تعليم STEM ليس فقط في الولايات المتحدة الأمريكية وإنما في دول أخرى كثيرة من واقع حاجة اجتماعية اقتصادية تمخضت عن الأزمة الاقتصادية العالمية في الدول الصناعية الكبرى في العقود الأخيرة ، من منطلق القناعة بأن هذا النوع من التعليم بمقدوره تمكين النظام التعليمى من مواجهة التحديات المستقبلية في قضايا مثل الطاقة والصحة وحماية البيئة والأمن القومى، وذلك من خلال تركيزه على تدريس موضوعات متكاملة في العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات وتمكين الطلاب منها ومن علاقات الارتباط فيما بينها، عن طريق دفعهم للعمل التعاونى في

مشروعات وأنشطة تتم داخل حجرات الدراسة وخارجها ، ويستخدمون فيها التفكير الإبداعي ، والتفكير الناقد، ويطبقون فيها المعرفة المتكاملة بين علوم STEM بهدف حل مشكلات حقيقية توجد في الواقع المعاش، الأمر الذى يؤدى إلى توفير قوى عاملة تتسم بالمرونة والقدرة التي تتطلبها المنافسة العالمية.

والواقع أن تعليم STEM لا يعد مجرد تجميعة من المواد الدراسية ولكنه حركة لتطوير الاحتياجات العلمية والرياضية اللازمة لإعداد الطلاب لوظائف معينة في المستقبل لكى يصبحوا قادرين على المنافسة في سوق العمل في القرن الحالي، كما أنه يذهب إلى أبعد من ذلك حيث يطور مهارات التفكير والمنطق والاستقصاء والمهارات الإبداعية والعمل ضمن فريق، ومن ثم فهو يحتاج إلى قيادات تعليمية ومعلمين لديهم فكر وتوجهات استراتيجية نحو التغيير والتطوير، والعمل التعاونى في فريق، وتوفير بيئة تعلم تتمركز حول الطالب وتدعم التواصل مع أولياء الأمور ومؤسسات المجتمع ذات العلاقة، وتركز على المعرفة المتكاملة، وتزود المعلمين بخبرات تعليمية أكثر اتساقًا وذات صلة بدلاً من المفاهيم المجزأة التي تقدم في منهج واحد، الأمر الذى يترتب عليه إكساب مهارات القرن الحادي والعشرين لقوى عاملة جديدة من المبدعين والمخترعين يمكنها توظيف تلك المهارات والمعارف في إيجاد حلول للمشكلات وتحسين جودة الحياة.

وفى ضوء ما أسفرت عنه النتائج المتدنية للطلاب المصريين في دورات اختبار TIMSS واختبار PISA التي دخلوها في أعوام ٢٠٠٣، ٢٠٠٧، ٢٠١٥، وسعيًا إلى الأخذ بهذا المدخل في التعليم المصرى للحاق بركب التقدم العلمى والتكنولوجي مثلما فعلت الدول المتقدمة بدأت تجربة تعليم STEM في مصر بإنشاء مدرسة بمدينة ٦ أكتوبر بالجيزة في عام ٢٠١١ وأخرى بالمعادى بمدينة القاهرة في عام ٢٠١٢، انطلاقًا من رؤية مستقبلية للتعليم الثانوى تؤكد على ضرورة توفير متطلبات التحول نحو الاقتصاد القائم على تحديث المناهج الدراسية وطرق التدريس والأساليب والوسائل التقنية وتطبيق المعرفة التي تساعد الطلاب على مواكبة التطورات العلمية

والتكنولوجية. وتعتمد هذه التجربة على مجموعة من المبادئ ، تشمل: التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بتخصصاتها المختلفة ، والتعلم القائم على المشروعات ، Learning Based– Project، والتعلم القائم على الاستقصاء وحل المشكلات Learning Based– Problem, Inquiry ، والتركيز على تطبيق المعلومات في موقف الحياة الواقعية ، والتعلم من خلال العمل في فريق أو في مجموعات صغيرة ، والتنوع في بيئة التعلم سواءًا داخل حجرات الدراسة أو خارجها في المتاحف ونوادي العلوم، ومراكز الاستكشاف العلمى ، ومراكز البحث العلمى ، والمصانع ، والمؤسسات ، وغيرها ، ونظام التقويم المستمر المعتمد على الأداء.

وتتحدد أهداف تعليم STEM في مصر طبقًا للقرار الوزاري (٣٨٢) بتاريخ ٢/ ١٠/ ٢٠١٢ في:

- رعاية المتفوقين في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والاهتمام بقدراتهم.
- تعظيم دور العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا في التعليم المصرى.
- نشر نظام STEM باعتباره نظام تعليمى حديث في المدارس المصرية.
- تشجيع التوجه نحو التخصصات العلمية لدى الطلاب في المرحلة الثانوية.
- تطبيق مناهج جديدة تعتمد على المشروعات الاستقصائية والمدخل التكاملى في التدريس.
- إكساب وتنمية ميول ومهارات الطلاب وزيادة مشاركتهم وتحصيلهم في العلوم والرياضيات
- تحقيق التكامل بين منهج العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة بما يكشف عن مدى الارتباط بين هذه المجالات لإعداد طالب لديه القدرة على التصميم والابداع والتفكير النقدى.
- إكساب الطلاب مهارات التعلم التعاونى.
- إعداد قاعدة علمية متميزة ومؤهلة للتعليم الجامعى والبحث العلمى.

وطبقًا للمادة الثانية من القرار الوزاري المشار إليه يتم القبول بهذه المدارس للطلاب الناجحين في شهادة إتمام الدراسة بمرحلة التعليم الأساسي في نفس العام من جميع محافظات جمهورية مصر العربية بالشروط التالية:

- ألا يقل مجموع الطالب في امتحان إتمام مرحلة التعليم الأساسى عن ٩٨٪ من المجمع الكلى.
- أن يكون حاصلًا على الدرجة النهائية في مادتين من مواد: اللغة الإنجليزية، الرياضيات، العلوم
- أن يجتاز اختبار التفكير الإبداعي النوعى في العلوم، والرياضيات، والهندسة، والتكنولوجيا.
- أن يجتاز الكشف الطبي بالتأمين الصحى في الإدارة التابع لها المدرسة.
- أن يجتاز اختبار مستوى الذكاء.
- أن يجتاز المقابلة الشخصية بنجاح.

ويجوز لمجلس الإدارة تعديل أي شرط من هذه الشروط وفقًا لظروف كل مدرسة على حدة لكل عام دراسى بعد العرض على وزير التربية والتعليم، كما يختص المركز القومى للامتحانات والتقويم التربوى بإعداد الاختبارات التى تقيس القدرات الإبداعية النوعية في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والسمات الشخصية ومستوى الذكاء، ولا تعقد المقابلات الشخصية إلا للطلاب الذين يجتازون اختبار التفكير الإبداعي النوعى في العلوم، والرياضيات، والهندسة، والتكنولوجيا.

ويتكون الهيكل القيادى لمدارس STEM على النحو التالى:

أولاً: المجلس القومى للمدارس؛ ويتكون طبقًا للمادة الرابعة من القرار الوزارى رقم (٣٦٩) بتاريخ ١٠/١١/ ٢٠١١ من ممثلين لوزارة التربية والتعليم، ومديري المدارس، وممثلين من الجامعات، والمنظمات العلمية والاقتصادية، ومدينة زويل، وصحفيين وقيادات من الدولة وغيرهم، ويهدف إلى تعزيز تعليم STEM في مصر

لتكون رائدة في هذا المجال، والحصول على الدعم الفكرى والأكاديمى للوصول بهذه المدارس إلى تحقيق رؤية مصر في التنمية الاقتصادية للقرن الحادى والعشرين.

ثانيًا: وحدة المدارس؛ وقد أنشئت هذه الوحدة بالقرار الوزاري رقم (١٧٢) في ١٤/ ٤/ ٢٠١٤، كوحدة مركزية بديوان عام وزارة التربية والتعليم تتبع الإدارة المركزية للتعليم الثانوى وتتولى إدارة شئون هذه المدارس، وتتحدد اختصاصات هذه الوحدة طبقًا لهذا القرار في الآتي:

- التنسيق مع خبراء مشروع دعم هذه المدارس وكافة الجهات بالوزارة والمراكز التابعة.
- نقل الخبرات في المجالات المختلفة مثل: المناهج والتقويم والنظام الأساسي لهذه النوعية من المدارس من الخبراء بمشروع دعم مدارس المتفوقين.
- تشكيل فرق عمل من الجهات المعنية بالوزارة مثل المراكز المتخصصة، وأكاديمية المعلم، ومكاتب مستشارى المواد الدراسية بهدف تنسيق الخبرات، وإعداد الكوادر اللازمة المسؤولة عن هذا النوع من التعليم.
- بناء الشراكات مع الجهات المختلفة من الجامعات، والهيئات والشركات التي تتعاون لدعم الطلاب والمدارس والإشراف العام والمتابعة على أعمال الامتحانات وشئون الطلاب، واعتماد الشهادات التي تصدرها هذه المدارس، ورعاية المتفوقين في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، والاهتمام بقدراتهم.
- وضع الخطط العلاجية والطرق والأساليب التي تكفل حُسن سير العمل في هذه المدارس، وتكيفها مع الظروف البيئية المحيطة بها.
- إعداد مقترحات بتحديد الرسوم الدراسية لهذه المدارس، ودراسة النظم المالية بها، وتقديم التوصيات اللازمة لتطويرها تحقيقًا للمصلحة العامة، والعرض على مجلس الإدارة.

- اتخاذ الإجراءات اللازمة لتفعيل دور مجالس الأمناء في بناء الإطار العام لبرامج التطوير والتحديث التي توجه هذه المدارس نحو تحقيق الأهداف المنشودة.
- صياغة نظم وأدوات مدارس STEM والعمل على توفير متطلبات التقويم الذاتي والتقويم الخارجي من بطاقات واستمارات وسجلات وغيرها، واستمرار تطويرها من خلال تقويم التجارب الرائدة في هذا المجال ومحاولة تعميمها.
- اتخاذ الإجراءات اللازمة لتقويم كفاءة هذه المدارس بشكل كامل، وقياس مدى قدرتها على القيام بدورها، وممارستها للتجديد الذاتي المستمر.
- اقتراح قواعد القبول والنقل والتحويل من هذه المدارس إلى المدارس الأخرى، ومتابعة تنفيذها وفقًا للنظم والقرارات واللوائح المتبعة، وابلاغ المديريات والإدارات التعليمية بما يتم إقراره لاتخاذ الإجراءات التنفيذية في هذا الشأن.
- التنسيق مع الإدارات المختصة بالأنشطة والرعاية الطلابية حول إعداد برامج الأنشطة ومتابعة تنفيذها في هذه المدارس، وكذا الجهات المختصة بالتقنيات التربوية والمكتبات، لتزويد هذه المدارس باحتياجاتها من الكتب والمواد السمعية والبصرية.

ثالثًا: مجلس إدارة المدرسة؛ وهو مجلس يتشكل لكل مدرسة من هذه المدارس طبقًا للمادة الرابعة من القرار الوزارى رقم (٣٦٩) بتاريخ ١٠/١١/ ٢٠١١، يتولى وضع الخطط ومناهج العمل إداريًا وفنيًا وماليًا بما يكفل رعاية المتفوقين والتقويم المستمر للأداء وتطوير الأداء التعليمى لتحقيق تنمية القدرات العقلية والابتكار، وتوفير الأدوات التعليمية والتكنولوجية المتطورة، وتحديد سبل تحقيق نهج المدرسة الذى يقوم على الإبداع والاختراع والتواصل مع مراكز الامتياز العلمى على المستويين المحلى والعالمى.

رابعًا: مديرى المدارس؛ ويتم اختيارهم عن طريق إعلان مفتوح من خلال لجنة تشكل بقرار من وزير التربية والتعليم برئاسة رئيس قطاع التعليم وعضوية كل من:

رئيس الأكاديمية المهنية للمعلمين، ورئيس الإدارة المركزية للتعليم الثانوى، وممثل لمجلس إدارة المدرسة، وأستاذ جامعى متخصص في علوم الإدارة، وأحد مديري المدارس الثانوية للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا. وذلك لاختيار المتميزين في تخصصات العلوم والرياضيات واللغة الإنجليزية ويفضل الحاصلون على الماجستير أو الدكتوراه في العلوم، أو الرياضيات أو الهندسة أو التكنولوجيا، وذلك بنظام التعاقد لمدة عام قابل للتجديد.

وتتمثل معايير اختيار مديري هذه المدارس بصفة عامة طبقًا للمادة (١٤) من القرار الوزارى رقم (٣٨٢) بتاريخ ٢/١٠/ ٢٠١٢ في:

- الحصول على مؤهل تربوى عالٍ بالإضافة إلى إجازة التأهيل التربوى وقضاء أربع سنوات على الأقل في وظيفة معلم أول (أ) لشغل وظيفة مدير مدرسة.
- اجتياز برنامج التدريب المؤهل للوظيفة طبقًا لما تقرره الأكاديمية المهنية للمعلمين مع توافر السمات الشخصية من حيث الكفاءة والجدارة والجوانب الأخلاقية والمهنية والثقافية المؤهلة لشغل الوظيفة.
- من سبق لهم السفر للخارج في بعثات تعليمية
- الحاصلين على درجة الماجستير أو الدكتوراه من العاملين المعينين بوزارة التربية والتعليم أو أعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية، ممن تتوافر فيهم الكفاءة والتميز التخصصي، وإتقان اللغة الإنجليزية، والتفكير المتطور القادر على حل المشكلات، بالإضافة إلى الاستعداد لاجتياز التدريبات الخاصة بالتطوير المهنى المقدم من قبل خبراء STEM الدولية.

ويحدد القرار الوزارى رقم (٣٦٩) بتاريخ ١٠/١١/ ٢٠١١ في مادته الرابعة مسؤوليات قيادات هذه المدارس في الآتي:

- وضع الخطط ومناهج العمل داخل المدرسة إداريًا وفنيًا وماليًا بما يكفل رعاية الموهوبين والمتفوقين والاهتمام بقدراتهم.

- تطوير الأداء التعليمى داخل المدرسة بما يحقق تنمية القدرات العقلية والابتكارات
- التقويم المستمر للأداء داخل المدرسة
- تحديد سبل تحقيق فكرة المدرسة الذكية التي تقوم على الإبداع والاختراع والتواصل مع مراعاة الامتياز العلمى على المستويين المحلى والعالمى
- توفير أحدث الأدوات والمعينات التعليمية والتكنولوجية المتطورة.
- وضع الإطار المنظم للأوضاع المالية والإدارية للمدرسة.

خامسًا: مجلس الآباء والأمناء، ويتكون طبقًا للمادة الخامسة من القرار الوزاري رقم (٢٨٩) الصادر بتاريخ ٢٤/ ٨/ ٢٠١١ من ثلاثة عشر عضوًا معينين ومنتخبين، ويتم تغييره سنويًا، ويقرر أوجه الصرف من حصيلة الرسوم ومقابل الخدمات والتبرعات والهبات وفقًا للقواعد التي يحددها مجلس إدارة المدرسة.

ويتم اختيار المعلمين في هذه المدارس طبقًا للمادتين (١١- ١٢) من القرار الوزارى رقم (٣٨٢) الصادر بتاريخ ٢/١٠/ ٢٠١٢، وذلك من خلال لجنة تشكل بقرار من وزير التربية والتعليم برئاسة رئيس قطاع التعليم العام وعضوية رئيس الأكاديمية المهنية للمعلمين ، ورئيس الإدارة المركزية للتعليم الثانوى ، وممثل لمجلس إدارة المدرسة ، ومستشار المادة ، ومدير المدرسة، وذلك عن طريق الإعلان بنظام التعاقد لمدة عام قابل للتجديد، ويشترط في من يتم اختياره أن يكون قد سبق له السفر للخارج في بعثات تعليمية ، وقام بالاطلاع على أحدث الطرق المتقدمة في التدريس، والحاصلين على درجة الماجستير أو الدكتوراه من المدرسين العاملين في وزارة التربية والتعليم وأعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية ، وذوو الكفاءة المتميزة في المدارس التجريبية، والمتخصصون في اللغة الإنجليزية ، ويفضل من اجتاز اختبارات المستوى في اللغة، ويتم تدريب المعلمين الجدد على التدريس القائم على الاستقصاء بنظام المشروعات ، وعلى المدخل التكاملى بنظام الكابستون (Capstone) والعمل التعاونى واللغة ، قبل بدء عملهم ؛ للتكيف طويل الأجل مع إطار مناهج Stem والتحديات الكبرى ، وتطوير مشروعات كابستون

(Capstone)، ومقابلات فصلية مع القيادات لتنفيذ الاستراتيجية وتقديم الدعم الفني ، ومقابلات شهرية عبر مؤتمرات الفيديو والمنصة الرقمية .

وطبقًا للمادتين (١١ – ١٢) من القرار الوزارى رقم (٣٨٢) الصادر بتاريخ ٢/ ١٠/ ٢٠١٢ يتم اختيار المقررات الدراسية وطرق التدريس في إطار المعايير القومية والمعايير العالمية لنظام (STEM)، ويجوز لمجلس الإدارة إضافة بعض المقررات الإثرائية والأنشطة ، أو أن يحدد أعضاء هيئة التدريس في كل مادة الموضوعات الدراسية التي تحقق أهداف المنهج طوال العام الدراسي ، والمشروعات التي يقوم الطالب بإجرائها ، ويتم مقارنة المشروعات وتحويلها إلى أفكار محورية كبرى تدور حول المشروعات التكاملية (مادة المشروع) تحت اسم كابستون ، وتقوم الدراسة على استخدام طريقة المشروعات ، والوحدات التكاملية القائمة على البحث والاستقصاء من خلال العمل التعاونى في مجموعات صغيرة .

وبعد أن يتخرج الطلاب من مدارس STEM الثانوية ، يكون لهم تنسيق خاص مختلف عن تنسيق طلاب المرحلة الثانوية العامة المصرية العادية، بالإضافة إلى تمتع المتفوقين منهم بعدد من المنح الدراسية التي تقدم من بعض الجامعات الحكومية والخاصة مثل الجامعة الامريكية والجامعة الألمانية والجامعة البريطانية وجامعة النيل وجامعة زويل والجامعة المصرية اليابانية وغيرهم، كما تحظى هذه المدارس أيضًا بدعم من جامعة النيل ، وجامعة العلوم والتكنولوجيا ، وجامعة زويل ، ومؤسسة عبدالله الغرير للتعليم ، وبرنامج الغرير لطلبة العلوم والتكنولوجيا ، والجامعة الأمريكية بالقاهرة، وبرنامج الساعات المعتمدة بكلية الهندسة وكلية الحاسبات والمعلومات بجامعة القاهرة ، والجامعة المصرية اليابانية ، والأكاديمية العربية للنقل البحرى ، وكذلك جامعات الجلالة للعلوم والتكنولوجيا، وجامعة الملك سلمان للعلوم والتكنولوجيا ، وجامعة العلمين الجديدة للعلوم والتكنولوجيا ، وجامعة المنصورة الجديدة للعلوم والتكنولوجيا ؛ حيث أن إنشاء هذه الجامعات يمثل تكملة لمسار التعليم الثانوى للمتفوقين في مدارس STEM.

وقد تضمن برنامج وزارة التربية والتعليم ٢٠١٦ / ٢٠١٩ التوسع فى إنشاء هذه المدارس، بحيث يتم الانتهاء من بناء مدرسة بكل محافظة مع نهاية عام ٢٠١٨، وقد وصل الموقف التنفيذى فى منتصف فبراير ٢٠١٧، على النحو التالى:

أولاً: عدد مدرستان قائمتان قبل تكليفى وزيرًا للتربية والتعليم في ١٩ /٩ / ٢٠١٥ إحداهما للبنين تم افتتاحها بمحافظة الجيزة عام ٢٠١١ والأخرى للبنات تم افتتاحها بمحافظة القاهرة عام ٢٠١٢.

ثانيًا: عدد سبع مدارس موزعة على محافظات: الإسكندرية، الدقهلية، كفر الشيخ، أسيوط، البحر الأحمر، الأقصر، الإسماعيلية) صدر قرار وزارى بافتتاحها قبل تكليفى وزيرًا وظلت معظمها حتى قبل بدء العام الدراسى بأيام بدون مبانٍ تعليمية أو مبانٍ لإقامة الطلاب ، كما أن جميعها كانت بدون توفير تجهيزات معملية أو تكنولوجية ، ومن ثم تم اتخاذ الإجراءات التنفيذية العاجلة لإقامة المبانى التعليمية، ومبانٍ لإقامة الطلاب المقبولين ، هذا بالإضافة إلى توفير التجهيزات المعملية والتكنولوجية المطلوبة لتشغيل العملية التعليمية بها.

ثالثًا: عدد مدرستان إحداهما بمحافظة الغربية والأخرى بمحافظة المنوفية تم إنشاؤهما فى عام ٢٠١٦ / ٢٠١٧ شاملة المبانى التعليمية ومباني الإقامة، بالإضافة للتجهيزات التكنولوجية والمعملية المطلوبة لتشغيل العملية التعليمية.

رابعًا: عدد مدرستان جاري اتخاذ إجراءات دخولهما الخدمة في العام الدراسى ٢٠١٧ /٢٠١٨ إحداهما بمحافظة القليوبية (من خلال جهاز مدينة العبور)، والأخرى بمحافظة بنى سويف، حيث تم توفير المبنى التعليمى وجار الطرح لإنشاء مبنى الإقامة.

خامسًا: عدد مدرستان جار العمل بهما إحداهما بمحافظة الشرقية والأخرى بمحافظة قنا (من خلال جهاز مدينة قنا الجديدة).

سادسًا: عدد ٩ مدارس تم توفير الأرض لها وتجهيز مستندات طرحها بالتنسيق مع الوزارات المعنية ومحافظات القاهرة، وبور سعيد، ودمياط، والفيوم، والجيزة، والسويس، وسوهاج، وجنوب سيناء، وشمال سيناء.

ويمكن إجمال المشكلات التي تعاني منها مدارس(STEM) في الوقت الحالى فيما يلي:

- ضعف التمويل المقدم لهذه المدارس؛ حيث إن موارد صندوق دعم وتمويل المشروعات التعليمية الذي يتولى الصرف عليها لا تكفي في ظل الاحتياجات المادية المتزايدة لها من تجهيزات وورش ومعامل وتمويل مشروعات طلابية وتدريب معلمين.

وجود فجوه كبيرة بين مجالات تعليم STEM بهذه المدارس والمجالات التي تناظرها بمعظم الجامعات المصرية الحالية.

- جمود التشريعات واللوائح والقواعد الإدارية والمالية التي تحكم العمل بهذه المدارس، الأمر الذي يفقد القيادات بها الاستقلالية المالية والإدارية ومن ثم الإبداع والتميز.
- تطبيق نفس الأساليب الإدارية التقليدية المتبعة في إدارة المدارس الحكومية في إدارة هذه المدارس، الأمر الذي يفقد قيادات هذه المدارس القدرة على التميز والمنافسة.
- عدم وجود بطاقة وصف وظيفي تحدد مواصفات وإمكانات ومؤهلات ومهام وواجبات ومسئوليات قادة هذه المدراس، الأمر الذي يعطى فرصة لتدخل الواسطة والمحسوبية في اختيار وندب قيادات هذه المدارس في بعض الأحيان.
- عدم الفصل بين إدارة المدرسة وإدارة الإقامة، مع عدم استكمال الجهاز الإداري في بعض المدارس، الأمر الذي ينعكس سلبًا على مستوى أداء الإدارة.

- قلة التدريبات المتخصصة التي تقدم لقيادات ومعلمى هذه المدارس مع قلة أنواع التحفيز والتنشيط المادى والمعنوى.
- ضعف التنافسية بين قيادات هذه المدارس نظرًا لعدم وجود معايير واضحة وآليات محددة لتقييم أداء القيادات بهذه المدارس.
- تدخل أعضاء المتابعة الميدانية من قبل الوزارة والمديريات التعليمية في سير العمل في بعض الأحيان دون دراية بأساليب عمل هذه المدارس.

ويشير الواقع إلى أن عدم تطبيق اللامركزية بهذه المدارس يحد من قيام المعلمين ومديري المدارس بأى نوع من أنواع المخاطرة سواءًا كانت محسوبة أو غير محسوبة، نظرًا لارتباطهم بالقوانين والقواعد الصارمة التي تصدر عن وحدة STEM، وعدم مناقشتها أو الخروج عنها، الأمر الذي يحد من الجرأة فى العمل خارج الحدود المرسومة. هذا بالإضافة إلى أن تبعية هذه المدارس للتعليم العام تجعلها تتعرض لنمطية في التفكير من قبل كثير من قادتها ومعلميها وعدم القدرة على التطوير ومسايرة التقدم.

ولمواجهة كثير من التحديات التي تفرضها ظروف المنافسة على هذه المدارس وتضع أداءها وما تحققه من إنجازات في مواجهة مع ما يصل إليه غيرها من المدارس الدولية، يكون من الضروري:

- تطوير الأداء بهذه المدارس وإعادة النظر فى ضوابط اختيار قيادات ومعلمى هذه المدارس وفق متطلبات المستقبل بناءًا على معايير الجدارة وتقبل التغيير.
- إيجاد نظام تمويل مستقر لهذه المدارس وزيادة المخصصات المالية لها وإنشاء وحدة حسابية مستقلة لتلبية احتياجاتها.
- تقييم قيادات ومعلمى هذه المدراس بناءًا على المهارات الفنية والقيادية والإدارية واللياقة النفسية التى تؤهلهم للتواصل مع الطلاب والتعاون مع الشركاء الخارجيين وأعضاء المجتمع المدرسى.

- تنويع مشروعات الكابستون وتوزيعها بين المدارس بما يتناسب مع التحديات الأكثر إلحاحًا لخطة التنمية الاجتماعية والاقتصادية للدولة والبيئة المحيطة بكل مدرسة، مما يتيح للمدارس الابتكار والإبداع وتطوير الأداء.
- منح قدر أكبر لقادة هذه المدارس لممارسة الاستقلالية المالية والإدارية والتأثير على أعضاء المجتمع المدرسى للتكيف مع البيئة التنافسية المحيطة.

وفى سبيل التغلب على مشاكل إعداد القيادات والمعلمين المطلوبين لهذه المدارس تقرر فى الآونة الأخيرة بدء القبول فى برامج الدبلومة المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس STEM، بناءًا على القرار الوزارى رقم (٣٩١٨) الخاص بإعداد كوادر من القيادات بما يتناسب مع التطورات المتلاحقة بأساليب التعليم بالعالم، وذلك من خلال برامج تقوم بتنفيذها كليات التربية المعتمدة على مستوى الجامعات المصرية، وهي: (القاهرة، والمنصورة، وأسيوط، والزقازيق، والإسكندرية).

وقد تم تعديل اللوائح الداخلية لمرحلة الدراسات العليا بالكليات المشار إليها وذلك بإضافة الدبلوم المهنى لإعداد القيادات التربوية ومعلمى مدارس المتفوقين STEM بنظام الساعات المعتمدة، ومدة الدراسة بالدبلوم ثلاث سنوات دراسية بنظام الساعات المعتمدة، وتتضمن برنامج الدبلومة المهنية لإعداد معلم مدارسSTEM، وبرنامج الدبلوم المهنية لإعداد القيادات التربوية لمدارس STEM، ولا تقتصر هذه الدبلومة على إمداد مدارس STEM بالكوادر المؤهلة والمدربة ، ولكن أيضا المدارس الدولية ومدارس اللغات الخاصة، بهدف رعاية المتفوقين فى العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات، والاهتمام بقدراتهم ورعايتهم ، ويشترط للقيد والقبول فى برنامجي الدبلومة المهنية أن يكون المتقدم حاصلًا على درجة البكالوريوس أو الليسانس من إحدى كليات التربية ، أو ما يعادلها بتقدير جيد، أو الدبلوم العام فى التربية بتقدير جيد ، وأن يجتاز اختبار اللغة الإنجليزية الذى تجريه الكلية بنسبة لا

تقل عن (٦٠٪) ويعفى من هذا الامتحان الحاصلون على شهادة ال TOEFL أو IELTS، واجتياز المقابلات الشخصية مع اجتياز اختبار فى تكنولوجيا المعلومات.

وفى ضوء ما تضمنته هذه الورقة من توضيح للخلفية التاريخية لظهور تعليم STEM، وتوضيح لمفهومه وأهدافه وطرق وأساليب تنفيذه، وفى ضوء الخبرة الشخصية والميدانية باعتبارى متخصص والوزير السابق المسؤول، هذا بالإضافة إلى أننى من تحمّل مسؤولية التوسع في إنشاء هذه المدارس من مجرد مدرستين واحدة للبنين والأخرى للبنات إلى حوالي ثمانية عشر مدرسة موزعة في ثمانية عشر محافظة، في ضوء كل ذلك فإننى أرى أنه لكي يحقق هذا النوع من التعليم الأهداف المرجوة منه في مصر، يجب علينا مراعاة الآتى:

- تدريس العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا في الفصول بطريقة تدفع بالطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية، والمهارات، والعادات العقلية، وممارسة البحث، والتحري، والتفكير العلمي وحل المشكلات بطرق إبداعية تركز على مواءمة ما يتم تدريسه داخل الفصول مع ما يحدث في الواقع.
- تغيير رؤية التعليم وأهدافه في هذه المدارس بحيث يتم التركيز على تحقيق فهم العلوم، والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب، وليس من قبل فئة من الصفوة العلمية فقط.
- إعطاء المدرسة الشخصية الاعتبارية التي تمكنها من التعاقد والتعاون والتنسيق مع مصادر التمويل المجتمعية.
- استراتيجية تحويل المناخ المدرسي الي مناخ جاذب للطلاب والمعلمين عن طريق تنظيمات مدرسية داعمة للطلاب والمعلمين، وخدمات طلابية اجتماعية، وترفيهية، وطبية مع توجيه وإرشاد أكاديمى.
- تقليل الاعتماد الكلي على التمويل الخارجي والتحول ناحية المصادر التمويلية المجتمعية والمحلية والذاتية للمدرسة.

- إعداد نظام مالي لهذه المدارس يتضمن تحديد موازنة لكل مدرسة للعام الدراسي، وتحديد ضوابط للإنفاق في ضوء أولويات التطوير بكل مدرسة.
- وضع قواعد مقبولة من كافة العاملين بالمدرسة للمساءلة والمحاسبية بما يتماشى مع رؤية المدرسة ورسالتها.
- تيسير الإجراءات الخاصة بالصرف المالي والبعد عن التعقيدات والروتين، في ضوء طبيعة الأنشطة والمشروعات التي يقوم بها الطلاب داخل كل مدرسة.
- تعيين مرشد أكاديمى لكل مدرسة من هذه المدارس يقدم المشورة العلمية لكل من الإدارة والطلاب والمعلمين فيما يتعلق باختيار ودراسة مشروعات الطلاب وتطويرها، ويكون اختياره وفقًا لخبراته السابقة في مجال الإرشاد وتعليم وتدريب وتقويم أداء المتفوقين.
- تكليف المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية ومركز تطوير المناهج بإجراء بحوث حول احتياجات طلاب مدارس المتفوقين، وإجراء التعديلات الضرورية على المناهج القائمة، ومتابعة إعداد المناهج المعدلة ومتابعة تنفيذها، ورفع تقارير بذلك إلي السيد وزير التربية والتعليم.
- الاهتمام بدراسة المستقبل والتنبؤ به لدي القائمين على هذه المدارس ووضع رؤية مستقبلية لها بدائل تستخدم حسب التغيرات المتوقعة في المستقبل.
- التركيز على التعاون بين المدرسة وأولياء الأمور ومؤسسات المجتمع المدني في دراسة مستوي نمو الطلاب المعرفي، والتعرف على الصعوبات التي يواجهونها، والعمل على التغلب عليها.
- جذب مؤسسات المجتمع المدني لإنشاء مرافق عامة كالمكتبات والمتاحف، التى يستطيع الطالب المتفوق من خلالها أن يحصل على كم وافر من المعرفة اللازمة لمواكبة متطلبات عصر المعرفة.

- توفير عدد كاف من المنح الدراسية لطلاب هذه المدارس لإتمام دراستهم الجامعية بجامعات عالمية تعمل بنظام ستيم، سواءًا على نفقة الحكومة أو غيرها من مؤسسات المجتمع المدنى.
- تعزيز دور التقويم والمتابعة الواعية بعناصر وأهداف وفاعلية تعليم Stem، وبالطبع لا تستهدف هذه العملية التعرف على الأخطاء واصطياد التجاوزات وإنما توفير تغذية راجعة مستمرة لتحقيق الأهداف والنتائج المرجوة.
- فصل ارتباط التجارب والأفكار الحديثة التي يتم تطبيقها بهذه المدارس عن المسؤولين في الوزارة وربطها بالسياسة التعليمية لهذه المدارس حتى يكون لها صفة الدوام والاستمرار.
- توظيف وسائل الإعلام الوطنية المختلفة المقروءة والمسموعة والمرئية للعمل باتجاه زيادة الوعي المجتمعى بأهمية هذا النوع من التعليم في تقدم الدول والمجتمعات بحثيًا واقتصاديًا ومن ثم تحسين جودة الحياة بها.
- التوسع في برامج التعليم الجامعى المصري التي تقدم بنظام STEM، وربط التعليم في مدارس STEM بها، وإعطاء فرص أوسع لخريجى هذه المدارس للالتحاق بها.

وإذا كانت مدارس STEM تعد مدارس انتقائية تسعى لتوفير نوعية عالية من التعليم تُعد الطلاب للحصول على درجات علمية في STEM والنجاح في مهن ذات صلة بمجالاته ، من خلال ما تقدمه من تعليم يعتمد على مدرسين وخبراء ومناهج متقدمة ومعدات ومختبرات متطورة ومشاركة علماء ومتخصصين في إجراء بحوث مع الطلاب ، وإذا كانت الدولة مشكورة تتحمل نفقات تعليم هؤلاء الطلاب وإقامتهم الكاملة بما يصل إلى حوالى ٦٠ ألف جنيه للطالب الواحد كل عام ، فإننى أرى ضرورة إجراء دراسة تتبعية بمعرفة المركز القومى للبحوث التربوية حول مصير الدفعات التي تخرجت من هذه المدارس في مصر ، لتوضيح بيان نوعية الكليات والتخصصات التي التحق بها طلاب تلك الدفعات سواء بالجامعات الحكومية أو

الأهلية أو الخاصة داخل مصر أو خارجها ومدى ارتباطها بخطط التنمية الاقتصادية للدولة المصرية في ضوء رؤية ٢٠٣٠ وأجندة ٢٠٦٣ ، ومدى تحقيق هؤلاء الطلاب تميز على أقرانهم الذين جاءوا من مدارس حكومية عادية أو خاصة أو دولية والتحقوا معهم بالجامعة في نفس التخصصات، وأى المجالات ومواقع العمل التي التحقوا بها بعد تخرجهم ومدى ارتباطها بطبيعة ما درسوه.

المراجع

- الهلالى الشربينى الهلالى: كنت وزيرًا للتربية والتعليم والتعليم الفني: البرامج التنفيذية لإصلاح وتطوير التعليم في مصر (٢٠١٦- ٢٠١٩)، المكتبة العصرية، المنصورة، ٢٠١٨.
- منى السيد الدرس: تطوير الأداء القيادي بمدارس المتفوقين بجمهورية مصر العربية في ضوء القيادة الريادية، رسالة دكتوراه فى الإدارة التعليمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، أغسطس ٢٠٢٠.
- عزة الحمادي الديسطي: استراتيجية مقترحة لتفعيلة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر في ضوء متطلبات مدخل STEM Education، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة دمياط ،٢٠١٨
- السعيد سعد السعيد الشامى، ونيفين حلمى عبد الحميد الخيال، وسحر ماهر خميس إبراهيم: تجربة تعليم STEM في جمهورية مصر العربية: دراسة تقويمية، مجلة كلية التربية جامعة الإسكندرية، المجلد ٢٧، العدد الثالث، ٢٠١٧.
- عبد الرحمن سيد سليمان: مناهج البحث، عالم الكتب، القاهرة، ٢٠١٤.

–Bruning, R. H.; Schraw, G. J.; Norby, M. M & .– Ronning, R. R. (2004). Cognitive Psychology and Instruction, 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson..

– Thomasian, J. (2011). Building a Science, Technology, Engineering, and Math Education Agenda: An Update of

State Actions, National Governors Association, Washington, DC: National Governors Association Centre for Best Practices.

- Kim, Heew. (2011). Picking up STEAM? Reflections on Koreas Creative Education Policy, Korean National Commission for UNESCO.15th UNESCO-APEID Conference 6-8 December 2011, Jakarta, Indonesia.

- Stone, J.R.,III, et al: Rigor and Relevance: Testing a model of Enhanced Math Learning in Career and Technical Education , American Education Research, Vol. (45),2008.