تطوير مدارس المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا (STEM) في مصر على ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية

بحث مقدم لمتطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في التربية
(تخصص أصول التربية)

إعداد

محمود علي محمود قطري

إشراف

أ.د سهير علي الجيار
أستاذ أصول التربية
كلية البنات جامعة عين شمس

د. زينب عبدالعزيز السيد
مدرس أصول التربية
كلية البنات جامعة عين شمس

٢٠١٨ / ١٤٤٠

مقدمة

يشهد العالم ثورة هائلة وتطورا كبيرا في مجالات العلوم والتكنولوجيا والاتصالات، وقد فرض ذلك على النظم التعليمية أن تسايره وتواكب تطوره، بتطوير مدارسها ومناهجها وأساليبها ومعلميها، لإعداد القوى البشرية المؤهلة تأهيلا عاليا لأنها ثروة الدول المتقدمة، فالتنافس بين الدول أصبح حول الثروة البشرية والإبداع والابتكار، وأصبحت مهارات القرن الحادي مطلبا ضروريا لكافة مجالات العمل.

وفي ظل ما يشهده العالم من تطور ظهر توجه نحو التعليم المعتمد على التكامل بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة (Science, Technology, Engineering, Mathematics) (STEM) باعتباره ضرورة لمواجهة تحديات العصر، حيث نجحت هذه المجالات في دعم التطور الاقتصادي والتكنولوجي، فهي مصدر أساسي لمعظم الوظائف الفنية والهندسية، ومصدرا للعلماء والمبدعين ([١])، وقد حددت الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعي بمصر (٢٠١٤ -٢٠٣٠) سعي التعليم لبناء الكفايات، وحشد الطاقات البشرية، ليصبح تعليمًا داعمًا للتنمية؛ يستمد مناهجه وأهدافه من رؤية مستقبلية ترتبط ببناء الإنسان، وتكون مخرجاته قابلة للتوظيف، وتسهم في زيادة معدلات النمو والتنمية الشاملة ([٢])، وقد ظهرت مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا(STEM) بمصر عام ٢٠١١ بدعم من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية(USAID) كصورة من صور الاهتمام بالمتفوقين، وتوفير مناخ داعم للتميز والابتكار، عن طريق هيئة تدريس مؤهلة للتعامل مع المتفوقين، تنظم الخبرات التعليمية وتقدمها للطلاب بطريقة تساعدهم على النظر للأمور بطريقة كلية، وربط المفاهيم الدراسية بالجوانب التطبيقية، فيساعدهم على فهم العلوم بطريقة تربط الدراسة بالبيئة والحياة.

مشكلة البحث

رغم أهمية مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا وأهمية الدور المتوقع منها إلا أن الدراسات التي أجريت حول هذه المدارس تثبت أن هذه المدارس تعاني من مشكلات عديدة منها: ضعف الإمكانات والمخصصات المالية، وجمود اللوائح والقوانين وسيطرة الروتين والبيروقراطية على العمليات الإدارية، والعجز الكبير في المعلمين المتخصصين المؤهلين وضعف معايير اختيارهم([٣]) فالهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد في التعليم والأكاديمية المهنية للمعلمين لم تضع المعايير اللازمة لاعتماد هذه المدرسة، ولم توضع برامج لإعداد المعلمين والمربين ومتابعة تطويرهم المهني ([٤])، كما أشار تقرير(USAID) إلى أن هناك ضعفا واضحا في البنية التحتية، وضعف مستوى اللغة الإنجليزية للطلاب والمعلمين،

1-Zhou, Jie,"What is STEM?" **A Thesis Presented to the Faculty of the Russ College of Engineering and Technology of Ohio University**, 2010, P.10.

[٢] - وزارة التربية والتعليم، الخطة الاستراتيجية ٢٠١٤-٢٠٣٠، القاهرة: وزارة التربية والتعليم،٢٠١٤، ص ١٥

[٣] - عقيل محمود رفاعي، بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري لمديري مدارس العلوم والتكنولوجيا (STEM) بجمهورية مصر العربية، **مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر**، ع ١٦٢ ج ١ يناير، ٢٠١٥، ص ٣٨٠

4-Noha Abas Abdel Aziz., Egyptian STEAM International Partnerships for Sustainable Development, **International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE**), Special Issue Vol. 5 Issue 4, 2015, P.2657.

وضعف في الكوادر الإدارية([٥])، وتعاني المدارس من ضعف الموارد المادية والبنية التحتية، ونقص في هيئة التدريس([٦]) .

وتسعى الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

١ – ما واقع مدارس المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا في مصر؟

٢ – ما خبرة الولايات المتحدة الأمريكية فيما يتعلق مدارس المتفوقين (STEM) ؟

٣ – ما أوجه الاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية لتطوير مدارس المتفوقين في مصر ؟

أهمية البحث: قد يفيد البحث القائمين على مدارس المتفوقين في وضع السياسات والخطط واقتراح الحلول المناسبة للصعوبات التي تحول دون تحقيق المدارس لأهدافها، والاستفادة من الخبرة الأمريكية في تطوير مدارس المتفوقين الثانوية لتحقيق أهدافها.

منهج البحث: يستخدم البحث المنهج المقارن ويسير في جانبين: جانب وصفي لمعرفة واقع مدارس المتفوقين في مصر وأمريكا، وجانب مقارن لمعرفة أوجه التشابه والاختلاف بين دولتي المقارنة والإفادة من خبرة الولايات المتحدة في تطوير مدارس المتفوقين في مصر.

حدود البحث: يتناول البحث دراسة الصعوبات التي تواجه مدارس (STEM) في مصر، من حيث إدارته وتمويله واختيار المعلمين وتنميتهم، وتم اختيار هذه الجوانب تمثل نقاط ضعف لمدارس المتفوقين، وأظهرت الدراسات وجود قصور بها، وتم اختيار الخبرة الأمريكية لأن امريكا قطعت شوطا كبيرا في هذه المدارس وطبقتها بعدة صور، بجانب ارتباط المدارس في مصر بخبرة أمريكا حيث نشأت المدارس في مصر بمنحة أمريكية عن طريق الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

مصطلحات البحث:

مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا: STEM تعرف مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا بأنها:

١- مدارس أنشأتها وزارة التربية والتعليم تمنح شهادة الثانوية في العلوم والتكنولوجيا وهي معادلة في مناهجها للصفوف الثلاثة بالثانوية العامة([٧])، فهي مدارس تطبق نظام تعليمي يجمع فيه الطالب بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويمارس فيها التعليم بطريقة تكاملية عملية عن طريق التجربة العملية والمشروعات معتمدا على منهج البحث العلمي الصحيح .

٢- ويعرف الاتحاد الوطني لمعلمي العلوم بالولايات المتحدة The National Science Teachers Association (NSTA)، مدارس STEM بأنها مدارس تتبع نهجا متعدد التخصصات، حيث تقترن المفاهيم الأكاديمية الصارمة مع الدروس الواقعية، ويطبق الطلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة

1-USAID, Education Consortium for the Advancement of STEM in Egypt, 1st **Quarterly Report**, August 28 – December 31, 2012, P.37. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JQ89.pdf

2- Hamada Elfarargy ,2016, Investigating Project – Based learning (PBL) in a STEM School in Egypt: A Case Study, Graduate School of Education ,**Doctoral dissertation**, The American University in Cairo.

[٧] - وزارة التربية والتعليم، قرار وزاري (٢٠٢) **لسنة ٢٠١٢ بشأن منح الشهادة الثانوية المصرية من مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا**، القاهرة: مكتب الوزير،٢٠١٢، مادة ١.

والرياضيات في السياقات التي تقوي الروابط بين المدرسة والمجتمع والعمل، لتمكن المؤسسات من المنافسة في الاقتصاد الجديد ([٨]).

الدراسات السابقة

١-دراسة: عقيل رفاعي، (٢٠١٥) بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري لمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا ([٩])

هدفت الدراسة تعرف ماهية التفوق، وطبيعة مدارس المتفوقين الثانوية (STEM) ، وتعرف واقع الأداء الإداري لمديري مدارس المتفوقين باستخدام بطاقة الأداء المتوازن، وأيضا طرح مجموعة من الإجراءات لتطوير الأداء الإداري بالمدارس، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، واعتمد على الاستبانة كأداة لجمع البيانات حول أداء مديري المدارس، وتوصلت الدراسة لنتائج منها: ضعف الأداء الإداري لمديري المدارس، وضرورة توفير الوسائل الحديثة لمسايرة التقدم.

٢- دراسة: كولبي جرهل وكارولين كالاهان، (٢٠١٦) بعنوان: التغيرات في كثافة المدارس الثانوية المتخصصة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(STEM) ([١٠])

هدفت الدراسة تعرف العناصر المشتركة بين المدارس المتخصصة في مجال **STEM**، ومعرفة الممارسات الفريدة لها، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي وتحليل الوثائق، وجمعت البيانات عن طريق ملاحظة الفصول الدراسية، والملاحظات الميدانية، ومقابلات مع المسئولين، في ست مدارس متخصصة في مجال العلوم والتكنولوجيا.

وتوصلت الدراسة لوجود اختلافات كبيرة في كثافة البرامج داخل المدارس، وتستفيد المدارس القريبة من الجامعات من الوصول للموارد والمختبرات، كما تزيد مشاركة المعلمين الحاصلين على الدكتوراه.

٣- دراسة: هناء جودة خضري،(٢٠١٦) بعنوان: اتجاهات استراتيجية مستقبلية لتطوير تعليم مدارس (STEM) في التعليم العالي في مصر كمحرك لاقتصاد الابتكار([١١]).

هدفت الدراسة تعرف السياق التاريخي لمدارس (STEM) وتحديد المفاهيم المتعلقة بمدارس العلوم والتكنولوجيا ومعرفة المبادرات الدولية في هذا المجال ودراسة الوضع الراهن، واقتراح التوجهات الاستراتيجية لتعليم المتفوقين في مصر كمحرك للاقتصاد الابتكار، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، واعتمدت على الاستبانة والمقابلات في جمع المعلومات، ثم تحليل الوضع الراهن باستخدام التحليل الرباعي، وتوصلت الدراسة إلى ضرورة وضع التشريعات والقوانين الضرورية اللازمة لمدارس العلوم

1-Lynn Barakos and Others, 2012, Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM): Catalyzing Change Amid the Confusion. **Center on Instruction**, p.4. (ERIC: ED534119)

[٩] - عقيل محمود رفاعي، **مرجع سابق** ،ص ص ٣٧٩-٤٤٦.

3- Colby Grehl and Carolyn Callahan,2016,Variations in the Intensity of Specialized Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) High Schools, **Journal of STEM Teacher Education**, Vol. 51: Issue. 1, pp.33-56

1- Hanaa Khadri. 2016, Strategic Future Directions for Developing STEM Education in Higher Education in Egypt as a Driver of Innovation Economy, **Journal of Education and Practice**, Vol. 7, No 8 , pp.127- 145.(**ERIC Number:** EJ1095333)

والتكنولوجيا (STEM) خاصة أنها تساهم في توفير القوى البشرية الداعمة لسوق العمل وزيادة الابتكار، وضرورة توفير الميزانيات الكافية.

٤- دراسة: لاميس عبدالمجيد، (٢٠١٧) بعنوان : مبادرة مدارس STEM في مصر: قضايا توافق المعلمين والحوكمة ([١٢]).

هدفت الدراسة تعرف البنية الإدارية لمدارس المتفوقين، والقواعد المنظمة للمعلمين وللطلاب ومعرفة القوانين التي تنظم مدارس المتفوقين في مصر، بما في ذلك سياسات القبول، وطرق التدريس، وإصدار الشهادات، وخطة تنفيذ مشروع STEM في مصر، واستخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة بالتطبيق على مدرستين هما: مدرسة المتفوقين بالسادس من أكتوبر، ومدرسة المتفوقات بالمعادي، واستخدمت المقابلة لجمع المعلومات.

وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: قصور الموارد، وضعف الابنية التحتية، وضعف الكوادر البشرية، وأوصت بضرورة إعطاء الدولة الأولوية لتمويل برامج الإصلاح، وتقديم الدعم الفني، والتوسع في إعداد المعلمين ذوي الجودة العالية، وإيجاد مصادر تمويل مستدامة.

٥- دراسة: عزة الديسطي، (٢٠١٨) بعنوان: استراتيجية مقترحة لتفعيل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر في ضوء متطلبات مدخل STEM Education ([١٣])

هدفت الدراسة وضع استراتيجية مقترحة لتفعيل مدخل STEM بمدارس المتفوقين بمصر، ومعرفة المشكلات التي تواجهها، واستخدمت المنهج الوصفي، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: وجود عقبات تحول دون تأدية معلمي مدارس المتفوقين عملهم، كما يواجه طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا صعوبات تمثل عائقًا مباشرًا دون تحقيق متطلبات STEM، ولا يتوفر الدعم المالي المناسب، كذلك قصور أداء إدارة المدرسة في التواصل والتفاعل مع المجتمع المدني والمؤسسات الصناعية الواقعة في محيطها.

تعليق عام على الدراسات السابقة

من خلال الدراسات السابقة يتضح وجود اهتمام كبير وعناية واضحة بمدارس العلوم والتكنولوجيا ، وقد تناولت الدراسات السابقة محاور وقضايا مختلفة، وقد تشابهت هذه الدراسة مع هذه الدراسات السابقة العربية والأجنبية في تناولها لمدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا في تناولها للمعلم وبرامج التنمية المهنية، ودور القيادة في نجاح المدارس، وتميزت الدراسة الحالية في معالجتها لنظام مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا من عدة جوانب حيث نشأتها وتطورها وشروط الالتحاق بها وإدارتها مصادر التمويل وإعداد المعلمين وبرامج التنمية المهنية الحالية بينما اقتصرت الدراسات السابقة على عنصر واحد من عناصر منظومة مدارس المتفوقين.

خطوات البحث: تمت معالجة البحث في محورين:

المحور الأول- تحديد الإطار العام للبحث من مقدمة، ومشكلة، وأهمية، ومصطلحات، وخطوات البحث.

المحور الثاني ويتضمن:

2- Lamis Abdel Meguid, 2017, The Initiative of STEM Schools in Egypt: Issues of Process, Teachers' Compatibility and Governance, **Thesis (M.A.) American University in Cairo**,

١٣ - عزة الديسطي: استراتيجية مقترحة لتفعيل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر في ضوء متطلبات مدخل STEM Education ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، قسم أصول التربية ، كلية التربية ، دمياط ،٢٠١٨.

أولا - مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا (STEM) وأهدافها.

ثانيا- المستجدات التي تدفع لإنشاء مدارس المتفوقين في مصر.

ثالثا- الصعوبات التي تواجه مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) .

رابعا- خبرة أمريكا في مجال مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM).

خامسا- أوجه الاستفادة من الخبرة الأمريكية لتطوير مدارس المتفوقين.

أولا- مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا STEM في مصر.

في السنوات الأخيرة ظهر نظام جديد يعتمد على التكامل بين المناهج المختلفة، وبدأ ينتشر في الدول المتقدمة لرعاية المتفوقين ومسايرة عصر التكنولوجيا، ونظام التعليم في مدارس المتفوقين يعتمد على التكامل بين العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات مستفيدا من الجذور المشتركة بين هذه العلوم، وهذه المدارس تطبق نظاما تعليميا قائما على فلسفة التكامل بين العلوم، لأن الفصل بين العلوم يعتبر فصلا مصطنعا، وتهتم مدارس STEM بصفة أساسية بالتعلم المستند على المشكلات في سياقها الحقيقي، مما يولد فرص التعلم الحقيقية والواقعية للطلاب، ويوفر بيئة تعليمية غنية بالخبرات، ولا يقتصر على تعلم مهارات القرن الحادي والعشرين، بل يعطي الفرصة لصياغة مهارات جديدة والتكيف مع المتغيرات المستقبلية، وينمي لدي الطلاب مهارات التعلم الذاتي والتعلم المستمر([١٤])، لذا حرصت مصر على إنشاء مدارس خاصة بالمتفوقين تطبق نظام التكامل (STEM) لتحقيق عدد من الأهداف منها: ([١٥])

أ- رعاية المتفوقين في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والاهتمام بقدراتهم.

ب- تعظيم دور العلوم والرياضيات والهندسة في التعليم المصري.

ج- نشر نظام تعليمي حديث مثل نظام (STEM) في المدارس المصرية.

د- تطبيق مناهج وطرق تدريس جديدة تعتمد على المشروعات الاستقصائية والمدخل التكاملى.

هـ- تشجيع التوجه نحو التخصصات العلمية لدى نسبة كبيرة من الطلاب المصريين.

و- إعداد قاعدة علمية متميزة ومؤهلة للتعليم الجامعي والبحث العلمي.

٢ - إدارة مدارس المتفوقين وتمويلها

تتبع سياسة التعليم في مصر النظام المركزي، وعند إنشاء مدارس المتفوقين تم إنشاء وحدة مركزية بالوزارة تسمى وحدة STEM تكون مسئولة عن المدارس، حيث تقوم بالتنسيق ونقل الخبرات، وتشكيل فرق العمل، وبناء الشراكات مع الجهات المختلفة، ومتابعة سير العمل في المدارس، ومتابعة الامتحانات، واتخاذ الإجراءات اللازمة لتقويم كفاءة المدارس وقياس قدرتها على القيام بدورها([١٦]).

أما ما يتعلق بالتمويل فالدولة تمثل المصدر الأساسي لتمويل التعليم، خاصة فيما يتعلق بالمرتبات والأبنية والتجهيزات، **وهناك المشاركة المجتمعية** حيث تتكاتف مؤسسات المجتمع بتقديم مساهمات عينية ومادية لدعم العملية التعليمية، وتتنوع المساهمات من بناء المدارس، والتبرعات النقدية، والتبرع

1- Hanaa Ouda Khadri, 2016, **op.cit**.p.130.

١٥ - وزارة التربية والتعليم، قرار وزاري ٣٨٢ ، **مرجع سابق** ،مادة١.

١٦ - وزارة التربية والتعليم، قرار وزاري رقم ١٧٢ بتاريخ ٢٠١٤/٤/١٤ ، **بشأن إنشاء وحدة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا**، مادة ٢.

بالأراضي لإقامة المدارس، إلى قيام رجال الأعمال والشركات بتزويد المدارس بالأجهزة والمعدات التعليمية الحديثة ([١٧])، كما قدمت بعض الجامعات الخاصة في مصر منحا دراسية للطلاب، كما قامت منظمات غير حكومية مثل: مصر الخير ومؤسسة الألفي ومؤسسة الغرير بتمويل العديد من المنح (١٨).

وهناك **المصروفات والرسوم الدراسية** فقد اتجهت الوزارة لزيادة الموارد نحو الطلاب أملا في تقليل فجوة التمويل، ففرضت رسوما دراسية على جميع الطلاب، كما فرضت رسوما نظير الخدمات التعليمية الإضافية، وقد حددت المادة (٢٧) من القرار الوزاري ٣٨٢ قيام مجالس إدارة مدارس المتفوقين بتحديد الاشتراكات ومقابل الخدمات الإضافية للحصول على الدعم المادي الذي يساعد المدرسة على أداء رسالتها(١٩)، وقد صدر القرار المنظم للقبول لعام ٢٠١٧ / ٢٠١٨ بتحمل الطلاب مصروفات المدرسة بقيمة ١٠٠٠ جنية كل عام دراسي بجانب النفقات الفعلية للمدرسة وقدرها ٣٠,٠٠٠ جنية ، مع إعفاء طلاب المدارس الحكومية والرسمية للغات من التكاليف الفعلية، وهناك **المنح والمعونات الأجنبية** فمدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا STEM في مصر كانت في بدايتها من خلال الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID) حيث تم تخصيص منحة لإنشاء خمس مدارس في خمس محافظات([٢٠]).

٣ - اختيار المعلمين

تحرص الوزارة على اختيار مدرّسين على أعلى مستوى من حيث الإعداد التربويّ والعلميّ، ويتمّ اختيارهم من خلال اختبارات دقيقة في المواد التي سيقومون بتدريسها، وتمتّعهم بمهارات الحاسب الآلي واللغة الإنجليزية، وبعد ذلك يتم إعطاؤهم دورات متخصّصة، وقد نظم القرار الوزاري (٢٨٣) طريقة اختيار المعلمين لمدارس المتفوقين حيث نص على ما يلي : ([٢١])

أ- يحدد المدير احتياجات المدرسة من أعضاء هيئة التدريس، ثم تشكل لجان برئاسة رئيس قطاع التعليم العام وعضوية كل من : رئيس الأكاديمية المهنية للمعلمين ورئيس الإدارة المركزية للتعليم الثانوي وممثل لمجلس إدارة المدرسة ومستشار المادة ومدير المدرسة، وتختص باختيار أعضاء هيئة التدريس بنظام التعاقد.

ب- يشترط لمن يتم اختيارهم أن يكونوا ممن سبق لهم السفر في بعثات تعليمية وقاموا بالاطلاع على أحدث طرق التدريس، والحاصلين على الماجستير والدكتوراه من العاملين بوزارة التربية والتعليم وذوي الكفاءة في التدريس بالمدارس التجريبية، ويتم تدريب المعلمين الجدد على نظام التدريس القائم على الاستقصاء بنظام المشروعات (Capston)، وعلى المدخل التكاملي الذي يربط بين فروع العلوم المختلفة.

ثانيا – المستجدات التي تدفع لإنشاء مدارس المتفوقين:

يواجه التعليم في مصر مجموعة من المستجدات التي تمثل قوى دافعة لإنشاء مدارس المتفوقين مثل:

١ – العولمة

---

١٧ - علي السيد الشخيبي، المشاركة المجتمعية في التعليم ، **من أوراق المؤتمر العلمي السنوي لكلية التربية بالمنصورة** (أفاق الإصلاح التربوي في مصر) ، ٢-٣ أكتوبر ٢٠٠٤، كلية التربية جامعة المنصورة، ص ٩٤ .

5- Hamada Elfarargy ,2016,**op.cit**.p.20.

١٩ - وزارة التربية والتعليم ، قرار وزاري (٣٨٢) بتاريخ ٢ / ١٠ / ٢٠١٢ ، **بشأن تحديد الرسوم والاشتراكات**، مادة ٢٧ .

2-Hamada Elfarargy, **op.cit** .p.13

٢١ - وزارة التربية والتعليم : قرار وزاري (٣٨٢)، **مرجع سابق** ،مادة، ١١ و١٢.

يشهد القرن الحادي والعشرين تغيرات سريعة حيث أصبح العالم متشابكا سياسيا واقتصاديا نتيجة التطور الكبير في تكنولوجيا والمعلومات والاتصالات، وأصبح التنافس يركز على القوة الاقتصادية والقدرات والإمكانات العلمية والتكنولوجية، فالنظام العالمي يقوم على العقول الإلكترونية والثورة المعلوماتية والإبداع التقني، وهذا يفرض على الأنظمة التعليمية تطوير نفسها ([٢٢]).

ويتطلب عصر العولمة من المؤسسات التعليمية تغيير الأهداف وتحديثها، لأن التعليم في عصر العولمة يركز على تأكيد المسئولية الاجتماعية وتعزيز الهوية والانتماء لدى الشباب، واكتساب مهارات التواصل والتعاون، والإعداد للحياة المعاصرة، ومواجهة التغيرات المستقبلية، والاهتمام بالموهوبين والمبدعين، وإتقان مهارات البحث العلمي ومهارات التعلم مدى الحياة والقدرة على حل المشكلات (٢٣)، فالهدف الأول للتعليم في عصر العولمة تطوير القدرات الإبداعية للطلاب ومساعدتهم على تخيل القضايا والمشكلات، والمشاركة في وضح حلول وبدائل، وتكوين أساس فكري نقدي، وتشجيعهم على رؤية ما يحدث من حولهم بشكل مختلف، وتنمية مهارات التواصل مع الآخرين([٢٤])، ومدارس المتفوقين بنظامها تنمي مهارات التعلم الذاتي والبحث والاستقصاء والتواصل مع الآخرين.

٢ – التوجه نحو اقتصاد المعرفة

العصر الحالى عصر الاقتصاد القائم علي المعرفة، والذي يؤدي بالضرورة إلي اختلاف مواصفات ومتطلبات القوى العاملة التي تنهض بهذا الاقتصاد، وضرورة أن يمتلك الأفراد مهارات تمكنهم من الحياة والعمل في مجتمع عصر المعرفة الذي يعتمد بشكل أساسي على القدرات الذهنية، وهذا يفرض على المؤسسة التعليمية أن تطور نفسها وتقوم بدورها في عملية بناء المعرفة ([٢٥])، فالاقتصاد القائم على المعرفة يقوم على التعليم لأن العنصر البشري أهم مقوماته، أصبحت مهمة النظم التعليمية إيجاد أجيال قادرة على توليد المعرفة وتفعيل المعرفة المتولدة في تحقيق أهداف اقتصادية([٢٦])، ولذلك كان من الضروري التوجه نحو الإصلاح والتطوير بإنشاء مدارس تنمي في الطلاب مهارات البحث العلمي، والتعلم مدى الحياة، وتمكنهم من توليد المعرفة واستثمارها، ورفع مستوى الثروة البشرية واستثمار الأفكار.

٣ ـ مقابلة التغيرات في سوق العمل

إن الاكتشافات العلمية ضاعفت من حجم المعرفة، وساهمت في تغيير خلفية العمل وأسواقه لذلك أصبح على الدولة أن تتخذ الخطوات اللازمة لإعداد جيل قادر على التكيف مع أسواق العمل التي أصبحت تتميز بالتغير والتجدد المستمر وإعدد الأفراد للتعامل مع وظائف لم تظهر بعد، وأن تستعد بشكل أفضل من خلال امتلاك مهارات وخبرات جديدة، فهذا التغير في المهارات المطلوبة لسوق العمل وتغير المهن وظهور مهن جديدة يفرض وجود نظام تعليمي يعتمد على اكتساب المهارات وترسيخ التعلم المستمر وتهيئة الأجيال للتغير بإعدادهم علميا وعمليا ([٢٧]) لذا سعت مصر لإنشاء مدارس العلوم والتكنولوجيا لإعداد أجيال من الباحثين والمخترعين الذين يستطيعون التكيف مع المهن الحالية

---

٢٢ ـ عبدالكريم محمد بكار ،العولمة – **طبيعتها وسائلها تحدياتها**- عمان، دار الأعلام،ط٣، ٢٠١٣ ، ص ١١ .

٢٣ ـ مجدي عزيز إبراهيم:التربية والعولمة، **مرجع سابق**، ص٦٦.

3- Klas Roth And Ilan Gur -Ze'ev. (Eds.), 2007, **Education in the Era of Globalization**, Published by Springer Science & Business Media, p.84.

٢٥ ـ ضياء الدين زاهر: التكنولوجيا الرقمية وتأثيرها في تجديد النظم التعليمية، **مجلة مستقبل التربية العربية**، مصر، مجلد ١٣،ع٤٦،٢٠٠٧، ص١١.

٢٦ ـ سعاد محمد عيد: **تخطيط السياسة التعليمية والتحديات الحضارية** ، القاهرة، مكتبة الأنجلو،٢٠١٣، ص١٨٨.

٢٧ ـ سحر عبدالحميد وأحمد عمران، **بناء القاعدة المعلوماتية لمصر وروافدها التعليمية في المستقبل**: دراسة في مستقبل تعليم الرياضيات والعلوم، القاهرة: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء، ٢٠٠٩.، ص٨٩.

والمستقبلية، وحل المشكلات بطريقة إبداعية والتكيف مع مواقع العمل، واكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين.

٤- نشر الثقافة العلمية

مع التطور السريع في المجالات العلمية وظهور الاكتشافات الحديثة أصبح العلم جزءا من بنية المجتمع الحديث، ويحتاج المواطن لفهم طبيعة العلم والتكنولوجيا والعلاقات بينهما، مما نتج عنه الحاجة للتنور العلمي وفهم المفاهيم الأساسية للعلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وأساليب التفكير العلمي التي تمكن الفرد من استخدام هذه المعرفة، واستخدام التفكير العلمي في اتخاذ القرارات، كما أن المعرفة العلمية وسيلة لتحسين المجتمع، بل تعتبر أحد أصول المجتمع ومنتجه الرئيسي، والذي يعتمد عليه استمرار الرفاهية الاقتصادية والتنمية الاجتماعية، والتحول إلى التقدم التقني([٢٨]).

ويعد نشر الثقافة العلمية عاملا مشجعا على التوسع في مدارس العلوم والتكنولوجيا خاصة بعدما كشفت إحصاءات وزارة التربية والتعليم عزوف الطلاب في المرحلة الثانوية عن الشعبة العلمية والتوجه نحو القسم الأدبي([٢٩])، وحتى بعد الالتحاق بالجامعة يلتحق عدد كبير من طلاب الشعبة العلمية بالكليات الأدبية والنظرية، وقد وجد أن نسبة طلاب المرحلة الجامعية الأولى في التخصصات النظرية بلغت ٧٥% من جملة المقيدين بالتعليم العالي، في حين أن نسبة ٢٥% لطلاب الأقسام العلمية فقط، وذلك وفق إحصاءات عام ٢٠١٦ /٢٠١٧ ([٣٠])، فالاهتمام بمدارس العلوم والتكنولوجيا يسهم في نشر الثقافة العلمية في المجتمع، وتزويد المتعلمين بالمهارات العلمية والاتجاهات العملية التي تمكن الفرد من مواجهة متطلبات الحياة اليومية بصورة علمية.

ثالثا- الصعوبات التي تواجه مدارس المتفوقين في مصر

نظرا لحداثة تجربة مدارس المتفوقين في مصر فقد واجهت صعوبات عديدة سواء ما يتعلق بالبيئة الداخلية حيث البنية التحتية ضعيفة، وصعوبات متعلقة العاملين بالمدارس، وصعوبات في التمويل وتوفير الأموال الكافية، وصعوبات متعلقة بالخريجين وسياسة الالتحاق بالجامعات، ويلخص البحث الصعوبات في النقاط التالية:

١- صعوبات إدارية: تأتي الصعوبات الإدارية نتيجة لطبيعة الإدارة المركزية التي جعلت كل ما يتعلق بمدارس المتفوقين خاضع لسلطة وحدة STEM بالوزارة، ولا يمكن للمدارس التصرف إلا بالرجوع للسلطة المركزية، لهذا أشارت الدراسات إلى قصور أداء إدارة المدرسة في التواصل والتفاعل مع المجتمع المدني والمؤسسات الصناعية، وضعف الأداء الإداري بصفة عامة ([٣١])، كما لا توجد خطة استراتيجية للتعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وعدم وجود اتجاهات مستقبلية استراتيجية موحدة(٣٢)

٢- صعوبات التمويل، ترجع صعوبات التمويل إلى ضعف الميزانيات المخصصة للتعليم بصفة عامة بجانب استحواذ المرتبات على النسبة الأكبر من المبالغ المخصصة للتعليم، مما أدي إلى ضعف البنية

2- Vladimir Kinelev and others, 2004, Information and Communication Technologies in Secondary Education. **Position paper**, UNESCO Institute for Information Technologies in Education, p.5

٢٩ - وزارة التربية والتعليم، الخطة الاستراتيجية ٢٠١٤-٢٠٣٠ ، **مرجع سابق** ، ص٦٤.

٣٠ - وزارة التعليم العالي: الإدارة العامة لمركز الإحصاء والتوثيق، **النشرة الدورية**، ٢٠١٦ /٢٠١٧، ص ١١

٣١ - عقيل محمود ، **مرجع سابق، ص ٤٥٣**.

2- Hanaa Ouda Khadri, 2016, **op.cit**.p.137

التحتية للمدارس، وضعف شبكة الإنترنت، وبطء أعمال الصيانة الدورية، ونقص خامات المعامل والمواد اللازمة للتشغيل([٣٣]) خصوصا أن البنية التحتية لدعم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والتكنولوجيا مكلفة للغاية، والمشروعات التي يقوم بها الطلاب تحتاج إلى خامات لتنفيذها.

٣- صعوبات تتصل بالمعلمين: يتم إعداد المعلمين في مصر بكليات التربية، وبعضهم يحصل على بكالوريوس العلوم ثم الدبلوم التربوي، ولا يوجد في مصر مؤسسات تعليمية لإعداد معلم لمدارس المتفوقين STEM التي تتبع النظام التكاملي وتعتمد على المشروعات وفرق العمل، لذلك يتم اختيار المعلمين من العاملين بوزارة التربية والتعليم بشروط معينة حددها القرار الوزاري رقم (٣٨٢)، نتج عن ذلك ندرة أعضاء هيئة التدريس من ذوي الخبرة والكفاية (٣٤)، بجانب الافتقار إلى المعرفة التربوية حول العلوم والتكنولوجيا والهندسة، وأن المدرسين بحاجة إلى تطوير هياكل مفاهيمية جديدة خصوصا أن التدريب والتطوير المهني للمعلمين غير كاف([٣٥]).

- صعوبات مرتبطة بالخريجين حيث حدد القرار الوزاري الخاص بنشأة المدارس أنها تمنح شهادة اتمام المرحلة الثانوية([٣٦])، ولذلك تم تخصيص نسبة لطلاب مدارس المتفوقين تساوي نسبتهم لطلاب القسم العلمي في الثانوية العامة سمي بنظام النسبة المرنة، وكانت النسبة في تنسيق ٢٠١٨ تساوي٠,٠٠٢ ([٣٧])، هي نسبة ضئيلة لا تتناسب مع نظام الدراسة بالمدارس، و لا تحقق تكافؤ الفرص، مما جعل الطلاب يتجهون للتحويل إلى الثانوي العام، وكل عام تفقد المدارس أعدادا كبيرة، مما يضعف الكفاءة الداخلية للمدارس، ويعد هدرا اقتصاديا.

رابعا – خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في مدارس المتفوقين

اهتمت الولايات المتحدة بمدارس العلوم والتكنولوجيا منذ فترة بعيدة، وظهرت مدارس المتفوقين منذ أكثر من ١٠٠ سنة، لتوفير المهندسين والفنيين والعمال المهرة للمناطق الصناعية، وبعد الحرب العالمية الثانية حدث التحول الكبير في الاهتمام بالمتفوقين وأصبح تعليم العلوم والتكنولوجيا مطلبا قوميا تحشد له الجهود.

وفي إطار الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا صدرت قوانين فيدرالية لتنظيم تعليم المتفوقين، وصدر قانون تأسيس المؤسسة الوطنية للعلوم National Science Foundation (NSF) عام ١٩٥٠، والتي ركزت على تعزيز مناهج الرياضيات والعلوم في المدارس الثانوية (٣٨)، وفي عام ١٩٧١ قدم سيدني ميرلاند Marlandعضو لجنة التعليم بالكونجرس تقريرا عن الطلاب الموهوبين والمتفوقين، أشار فيه لتدني الخدمات الموجهة لهم، فقامت الحكومة الفيدرالية باتخاذ العديد من الإجراءات لتحسين نظام رعاية المتفوقين، وذلك بإنشاء إدارة في كل مكتب من مكاتب التعليم تكون مسئولة عن رعاية المتفوقين، كما تم

3- Stacie Riesman, & Mohamed El Nagdi. ,2013, A Case Study-Egypts First STEM Schools: Lessons Learned. **Proceeding of the Global Summit on Education**,p.41.

4- Hanaa Ouda Khadri, 2016, **op.cit**.p**.140.**

5- Heba EL-Deghaidy. 2015, Science Education In EGYPT Based On Integrating Ecological Needs And STEAM Education. **Part 10 Strand 10 Science curriculum and educational policy**, 1445

٣٦ - وزارة التربية والتعليم ، قرار وزاري رقم ٣٨٢ ، **مرجع سابق** ، مادة ١.

٣٧ - وزارة التعليم العالي، قرار وزاري رقم (٢١٣١) **بشأن قواعد قبول الطلاب الحاصلين على شهادة الثانوية العامة وما يعادلها**، مادة ١ ، الوقائع المصرية ع ١٣٧، ١٤يونيه ٢٠١٨، ص ١٧.

1- Jennifer Jolly, & Jennifer Robins, 2016, After the Marland Report: Four Decades of Progress? **Journal for the Education of the Gifted**.P.135 (**ERIC Number:** EJ1101177)

تخصيص الميزانيات الفيدرالية لرعاية المتفوقين، والتوسع في برامج ومدارس المتفوقين، وتنويع البرامج الدراسية المتاحة أمامهم ([٣٩]).

أ – إدارة وتمويل مدارس المتفوقين

يعتمد النظام الأمريكي في التعليم على النظام اللامركزي، وتقسم إدارة التعليم إلى ثلاثة مستويات هي: الحكومة الفيدرالية وتمثلها وزارة التعليم الفيدرالية، وهي تقوم بتطبيق القوانين، ودعم التعليم على المستوى الاتحادي، ووضع السياسة العامة، وتنظيم الأموال الاتحادية وتوزيعها وتركيز الاهتمام على القضايا الرئيسية، ثم حكومة الولايات وهي مسئولة عن تطوير المناهج ووضع معايير الأداء وتقديم المساعدة الفنية للسلطات المحلية ومنح التراخيص للمدارس وللمعلمين وتوزيع التمويل الفيدرالي، أما المستوى الثالث فيتمثل في السلطة المحلية وهي مسئولة مسئولية مباشرة وكاملة عن المدارس في نطاقها([٤٠]).

ب - مصادر التمويل، يختلف نظام تمويل التعليم من ولاية إلى أخرى حسب القوانين والتشريعات المنظمة للولايات، ويتدرج التمويل بداية من السلطة المحلية ثم الولايات ثم الحكومة الفيدرالية، وتشترك حكومة الولاية والسلطة المحلية في مسئولية تمويل التعليم وتفرض الضرائب التي تمكنها من توفير تعليم مناسب، وهناك أنواع من الضرائب تخصص للإنفاق على التعليم مثل: ضريبة الثروة والدخل والاستهلاك (٤١)، ويبلغ الإنفاق على التعليم ٧,٢ من الناتج المحلي، ويقسم التمويل الحكومي للتعليم الأمريكي بنسب محددة فالحكومة الفيدرالية تسهم ب ٨,٥ ٪ وحكومة الولاية تسهم ب ٤٦,٥ ٪ والسلطة المحلية تسهم ب ٤٥٪ ، لذلك تتفاوت معدلات الإنفاق من ولاية لأخرى حسب المستوى الاقتصادي (٤٢).

ويعتبر تعليم العلوم والتكنولوجيا من الاتجاهات التي نالت اهتماما كبيرا ودعما قويا من الحكومة الفيدرالية التي خصصت ٣,١ مليار دولار لدعم مدارس وبرامج STEM، بجانب ذلك نجد التمويل المقدم من المؤسسة العلوم الوطنية لتوسيع وزيادة معدلات الالتحاق، وتحسين نوعية تعليم الرياضيات والعلوم من رياض الأطفال حتى الصف ١٢والتي تقدر ١,١ مليار دولار (٤٣).

بجانب التمويل الحكومي توجد مصادر أخرى غير حكومية لتمويل التعليم مثل: الشركات والمصانع التي تقدم الدعم في صورة تدريب وتنمية مهنية، أو تجهيز المعامل وشراء المعدات، ومن المنظمات غير الحكومية التي تسهم بدور كبير الإنفاق على التعليم: مؤسسة كارنجي Carnegie Foundation ، ومؤسسة فورد Ford Foundation، وشركة لوكهيد مارتن Lockheed Martin، وغيرها من المؤسسات التي تسهم في الخدمات التعليمية ([٤٤])، كما تم توفير قدر كبير من التمويل من

2- Niyazi Erdogan& Carol Stuessy ,2015, Modeling Successful STEM high schools in the United States: An ecology framework. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, Vol. 3, No 1, pp. 77-92(ERIC Number: ED553303).p.79.

3- U.S Department Education Office of Special Education and Rehabilitation, 2008, Services Education and Inclusion in the United States a Brief Overview, Washington, DC.,p.25.

4-**Ibid,** p.29.

1- Thomas D. Snyder, 2018, **Mobile Digest of Education Statistics, 2017 (NCES 2018-138)**. U.S. Department of Education. Washington, DC. National Center for Education Statistics ,p.43.

2- Leigh Estabrooks, 2016, Enacting cutting-edge practices in high school STEM education: A narrative inquiry, **Doctoral dissertation**, Northeastern University Boston, p.24-26. https://repository.library.northeastern.edu/files/neu:cj82m5737/fulltext.pdf

٤٤ - عقيل محمود رفاعي: **تطوير التعليم العام وتمويله** ، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة، ٢٠٠٨ ، ص١٦٦ .

الشركات التي لها اهتمام بمجال العلوم والتكنولوجيا مثل: إنتل Intel، وتارجيت Targit ، وسيسكو Cisco، و(IBM)، فقد استثمرت هذه الشركات أكثر من مليار دولار في مشروعات (STEM)([٤٥]).

٤- أهداف مدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية وأنواعها

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

ب –بناء قوى عاملة مؤهلة وإعداد المزيد من الأفراد الذين يمكن أن يعملوا ويتكيفوا مع التكنولوجيا، لذلك دعا الائتلاف الصناعي إلى مضاعفة الخريجين ليصل إلى ٤٠٠٠٠٠سنويا عام ٢٠٢٠، وتوفير الفرص للجميع وإطلاق الطاقات الكامنة لجميع الطلاب، وتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص، وتقديم تعليم متميز لهم بما يضمن تحقيق التقدم والمساواة ، وضمان محافظة الولايات المتحدة على مكانتها وريادتها العالمية([٤٦]).

وتعددت المدارس المخصصة للمتفوقين دراسيا ويعتمد التحاق الطلاب بها على عدة أسس حسب نوع المدرسة التي يتقدم إليها الطلاب ومكانها، وتتنوع مدارس STEM التي صنفها المجلس الوطني للتخطيط التربوي حسب معايير القبول وتتمثل فيما يلي:

أ-المدارس الانتقائية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. Selective STEM School

وتأخذ المدارس المخصصة للمتفوقين صورا كثيرة مثل: المدارس الداخلية التي تقدم خدمات للمتفوقين وتهيئ لهم فرصا للدراسة بمستويات متقدمة، وكان التوسع في هذا النوع من المدارس له أهداف تربوية وأهداف اقتصادية، ويتمثل الهدف التربوي في توفير الفرص للطلاب المتفوقين ليتمكنوا من الدراسة بمستويات متقدمة، أما الهدف الاقتصادي فيتمثل في إعداد قيادات ذات دراية بمجالات STEM لتعزيز التنمية الاقتصادية، فالازدهار طويل المدى للولايات المتحدة سوف يعتمد على المتفوقين ذوي الدافعية العالية الذين سيكونون روادا في الابتكار العلمي والتقني، ويمكنون الولايات المتحدة من مواجهة المنافسة الأسيوية الشديدة ([٤٧]).

ب - المدارس الشاملة للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. Inclusive STEM school

تقدم المدارس الثانوية الشاملة تعليم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا لعدد كبير من الطلاب بغض النظر عن الإنجازات السابقة لهم، فكل الطلاب مؤهلون للقبول في المدارس الشاملة،وقد تكون المدرسة الثانوية الشاملة مدرسة مستقلة أو جزء داخل المدرسة أو برنامج يوفر لطلاب الصفوف ٩-١٢ الدورات الدراسية التي تعدهم للتعليم العالي في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتعد الطلاب

---

[٤٥] - جيمس ديلايل، **انحدار أمريكا: الحرب على عقول الأطفال النابغين**، ترجمة فايزة الحمادي الرياض: مكتبة العبيكان، ٢٠١٢،ص ٥٤.

5- John Holdren and others. 2010, Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future. **Executive Report,** Washington, DC: President's Council of Advisors on Science and Technology.P.15.(**ERIC_ED516009**).

[٤٧] - جوليا روبرتس، **مدارس STEM الداخلية : دراسة حالة** ، في برونودين ماكفارلين (محرر) تصميم مناهج ستيم للطلبة المتفوقين، ترجمة محمود الوحيدي، الرياض ، مكتبة العبيكان ،٢٠١٥ ،ص ص ١٧-١٨

لتخصصات STEM ([٤٨])، وهذه المدرسة تحاول التخفيف من حدة الانتقائية الشديدة بالمدارس المتخصصة، وتتيح الفرصة أمام عدد كبير من الطلاب.

٥ ـ إعداد المعلمين وتنميتهم مهنيا

تعتمد الولايات المتحدة على النظام اللامركزي في إعداد المعلمين وإصدار الشهادات، حيث أن كل ولاية مسئولة عن الاعتماد الأولي لمعلميها، ويتم الإعداد في كليات التربية وكليات المعلمين، ويستند **الإعداد الأكاديمي والتربوي** على برامج مدتها ٤ سنوات تجمع بين المحتوى العلمي وعلم النفس التربوي وطرق التدريس وإدارة الصف ([٤٩])، ويوجد في الولايات المختلفة ما يقرب من ١٥٠٠ برنامج لإعداد المعلمين، وكلها توفر برامج لتعليم الرياضيات والعلوم، ومعظمها برامج جامعية مدتها أربع سنوات، ولكن توجد برامج مدتها خمس سنوات ([٥٠])، ثم يحصل المعلم قبل تعيينه على رخصة مزاولة التدريس من الولاية قبل أن يتمكن من العمل بالمدارس، ونظرا لطبيعة مدارس STEM قامت بعض الجامعات بتنظيم أسلوب لإعداد معلمين متخصصين للعمل بهذه المدارس مثل معهد UTeach الذي بدأ في جامعة تكساس عام ١٩٩٧ كوسيلة مبتكرة لإعداد المعلمين في تخصصات STEM،بهدف رفع كفاءة المعلمين من خلال تطوير أسلوب إعدادهم، ويتيح المعهد للطلاب الحصول على الدرجة العلمية في غضون أربع سنوات، كما يوفر التدريب المكثف داخل الفصول الدراسية ويقدم الدعم للمعلمين الجدد خلال السنوات الأولى من العمل بالتدريس في الفصول الدراسية، كما يوفر الموجهين الذين يزورون المعلمين الجدد، وخطة المعهد تهدف لإعداد وتعيين أكثر من ٤٥٠٠ معلم رياضيات وعلوم بحلول عام ٢٠١٥، و٧٠٠٠ من معلمي الرياضيات والعلوم بحلول عام ٢٠١٨ (٥١).

التنمية المهنية للمعلمين

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

١ـ مشروع المعهد الصيفي

مشروع (i-STEM Summer) جهد تعاوني بين جمعيات الأعمال والصناعة والحكومة، والتعليم العالي وركزت المجموعة على التطوير المهني للمعلمين، واستخدام الممارسات القائمة على الأدلة لتعزيز المعلم وفعاليته، ويخطط معهد الصيف لدورات مكثفة تمزج بين المحاضرات العامة، والعروض وغيرها لتدريب المعلمين على عناصر التكامل بين فروع العلوم، وقد تم دعم المعهد من خلال منح وأموال لتغطية التكلفة لكل المعلمين المشاركين، ويتضمن البرنامج استكشاف المحتوى من خلال

---

2 – Batbara Means, and Others. ,2008, STEM High Schools. Specialized Science Technology Engineering and Mathematics Secondary Schools in the U.S. SRI International, Menlo Park, CA.P.9.

3- Sandra Abell,(Ed.). ,2006, Science Teacher Education: An International Perspective Vol. 10. **Springer Science & Business Media**.p.126.

1- Aubrey H. Wang, and Others, **op.cit**.p.17.

2- Ben Backes, and others, 2016, Can UTeach? Assessing the Relative Effectiveness of STEM Teachers. Working Paper 173. National Center for Analysis of Longitudinal Data in Education Research (CALDER).(**ERIC Number:** ED573187),P.1

أنشطة المختبر، والتدريب الميداني والرحلات، والعروض التقديمية وورش العمل([٥٢])، وتمثل البرامج الصيفية مصدرا مهما للتنمية المهنية، حيث يتاح للمعلم إجراء التجارب والمشاركة في أحدث الأبحاث العلمية، والاطلاع على الدراسات بجانب الممارسة العملية.

٢ - مشروع (MISO)

- MISO (Maximizing the Impact of STEM Outreach through Data:Driven Decision-Making)

هذا المشروع ينفذ في نطاق الحرم الجامعي، بتمويل من المؤسسة الوطنية للعلوم بجامعة ولاية كارولينا، ويهدف هذا المشروع لتعزيز مجتمع تعلم يتم من خلاله تبادل أفضل الممارسات والابتكارات بين المعلمين والخبراء والباحثين، وذلك لتعميق أثر برامج STEM في التعليم قبل الجامعي في توجيه خيارات الطلاب المهنية والأكاديمية المستقبلية، وزيادة المشاركة للتوعية بأنشطة المشروع، ويعتبر هذا المشروع مجتمع تعلم على نطاق الجامعة، كما يوفر بنية تحتية تسمح للعديد من المشاركين بتطوير الأداء، فالمعلمون يعرفون ويفهمون قيمة التعليم القائم على الاستقصاء، والتعلم التعاوني، والتعليم القائم على المشاريع، ولكن بدون التدريب والدعم الملائمين، يعودون إلى التعليم التقليدي، لذا ينبغي تعزيز التطوير المهني لتحسين مخرجات التعلم (٥٣).

خامسا- تحليل بعض جوانب مدارس المتفوقين في مصر والولايات المتحدة الأمريكية

وجه المقارنة	الولايات المتحدة الأمريكية	مصر
الإدارة	يدار التعليم بطريقة لا مركزية، تتعاون كثير من الجهات و المؤسسات في رسم سياسته بما يتناسب مع حاجات المجتمع	تنفرد وزارة التربية والتعليم ووحدة STEM بالوزارة بكل أمور المدارس، والمشاركة في رسم السياسات محدودة
التمويل	التمويل مسئولية مشتركة بين المستويات الحكومية المختلفة، بجانب المشاركة الواسعة من مؤسسات المجتمع المدني في تقديم الدعم المالي والفني.	التمويل مركزي حكومي يعتمد بصورة أساسية على موارد الوزارة والمشاركة تكاد تكون معدومة.
سياسة القبول	تتنوع سياسات القبول بالمدارس معتمدة على الدرجات الدراسية ورأي مجالس المدارس وامتحانات الذكاء وملف الإنجاز.	يتم إجراء اختبارات إلكترونية للطلاب الحاصلين على أعلى الدرجات في الصف الثالث الإعدادي تهدف لقياس القدرات العقلية للطلاب.
إعداد المعلم	يتم إعداد المعلمين أكاديميا ومهنيا للتدريس للطلاب المتفوقين في كليات التربية والمعاهد المتخصصة لإعداد معلمي STEM ثم يتم الحصول على	يتم إعداد المعلمين في كليات التربية للتدريس لجميع الطلاب ولا توجد برامج جامعية لإعداد معلمين لمدارس المتفوقين

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

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

	رخصة لمزاولة مهنة التدريس.	أو برامج STEM
التنمية المهنية للمعلمين	تتوفر للمعلمين فرص متنوعة للنمو المهني سواء بصورة فردية وجماعية وتتوفر فرص للحصول على الدراسات العليا،حيث تتعاون المدارس مع بعضها البعض والمدارس مع الجامعات والمراكز البحثية في برامج النمو المهني للمعلمين	تقوم الأكاديمية المهنية بعقد دورات تدريبية للمعلمين الذين يتم اختيارهم للعمل بمدارس المتفوقين، وبعد الالتحاق بالعمل يتم تنظيم دورات تنشيطية أثناء الإجازة

سادسا- المقترحات الإجرائية لتطوير مدارس المتفوقين تتضح في عدة مجالات كالتالي:

١ – مقترحات لتطوير مجال الإدارة

أ – إنشاء هيئة عليا للإشراف على المدارس تجمع أعضاء من كافة المؤسسات ذات الصلة بمدارس المتفوقين، مثل وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي والبحث العلمي والتكنولوجيا.

ب- دعم ديمقراطية التعليم ومنح قيادات المدرسة الصلاحيات الكافية لإدارتها بكفاءة عالية.

ج- بناء نظام إداري يجمع بين المركزية واللامركزية وإفساح المجال لمجلس الأمناء بالمشاركة.

د- وضع أسس موضوعية لاختيار القيادات المدرسية وهيئة التدريس.

٢- مقترحات لتطوير التمويل

أ- العمل على تنويع مصادر التمويل ولا يقتصر على التمويل الحكومي، بل فتح مجالات جديدة من خلال المؤسسات الصناعية الكبرى.

ب- استغلال المشروعات العلمية لتحقيق مكاسب اقتصادية.

ج- عقد شراكة فعالة بين المدارس والمؤسسات الصناعية والمراكز البحثية والجامعات.

٣- مقترحات لتطوير أداء المعلم

أ – وضع معايير مهنية ووصف دقيق لمعلمي مدارس المتفوقين واختيار أفضل العناصر.

أ- إنشاء برامج لإعداد المعلم على المستوى الجامعي أو مستوى الدراسات العليا لإعداد معلم متخصص لمدارس المتفوقين.

ب- عقد شراكة بين المدارس والجامعات البحثية لتنفيذ برامج التنمية المهنية لرفع المستوى الأكاديمي والمهني لهيئة التدريس.

٥- مقترحات لتطوير نظام الالتحاق بالجامعة

أ- عمل معادلة لشهادة مدارس المتفوقين الثانوية أسوة بالشهادات الأجنبية.

ب- تغيير نظام التنسيق الذي يعتمد على النسبة المرنة لأنه يضيع حق طلاب مدارس المتفوقين.

ج- إنشاء جامعات بحثية وطنية لاستيعاب الخريجين، حتى لا يسافر الطلاب للخارج وبذلك تفقد مصر عددا كبيرا من العقول المبدعة، وتوفير منح داخلية للطلاب المتميزين بالجامعات الكبرى لدعم التفوق العلمي للطلاب، خصوصا أن هناك فجوة بين نظام مدارس المتفوقين وبين النظام في الجامعات التقليدية.

د- منح الطلاب الفائزين في المسابقة المحلية والدولية درجات للتميز العلمي.

المراجع العربية

١ - جوليا روبرتس: **مدارس STEM الداخلية: دراسة حالة،** في برونودين ماكفارلين (محرر) تصميم مناهج ستيم للطلبة المتفوقين، ترجمة محمود الوحيدي، الرياض، مكتبة العبيكان ،٢٠١٥.

٢ - جيمس ديلايل، **انحدار أمريكا: الحرب على عقول الأطفال النابغين،** ترجمة فايزة الحمادي الرياض: مكتبة العبيكان، ٢٠١٢

٣ – سحر عبدالحميد وأحمد عمران، **بناء القاعدة المعلوماتية لمصر وروافدها التعليمية في المستقبل:** دراسة في مستقبل تعليم الرياضيات والعلوم، القاهرة: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء، ٢٠٠٩.

٤ - سعاد محمد عيد: **تخطيط السياسة التعليمية والتحديات الحضارية المعاصرة،** القاهرة، مكتبة الأنجلو،٢٠١٣.

٥ - ضياء الدين زاهر:التكنولوجيا الرقمية وتأثيرها في تجديد النظم التعليمية، **مجلة مستقبل التربية العربية،** مصر، مجلد ١٣،ع٢٠٠٧،٤٦.

٦ - عبدالكريم محمد بكار ،**العولمة– طبيعتها وسائلها تحدياتها**- عمان، دار الأعلام،ط٣، ٢٠١٣

٧ - عزة الديسطي: استراتيجية مقترحة لتفعيل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر في ضوء متطلبات مدخل STEM Education،**رسالة دكتوراه غير منشورة** ، قسم أصول التربية ، كلية التربية ، دمياط ،٢٠١٨.

٨-عقيل محمود رفاعي، بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري لمديري مدارس العلوم والتكنولوجيا (STEM) بجمهورية مصر العربية، **مجلة كلية التربية،** جامعة الأزهر، ع ١٦٢ ج ١ يناير، ٢٠١٥، ص ص ٣٧٨ -٤٤٦.

٩ - علي السيد الشخيبي، المشاركة المجتمعية في التعليم، **من أوراق المؤتمر العلمي السنوي لكلية التربية بالمنصورة** أفاق الإصلاح التربوي في مصر،٢-٣ أكتوبر ٢٠٠٤، جامعة المنصورة.

١٠ - مجدي عزيز إبراهيم:**التربية والعولمة**: هل يمكن لتجليات التربية أن تواجه تحديات العولمة،القاهرة ،دار عالم الكتب للنشر والتوزيع،٢٠٠٨.

١١-وزارة التربية والتعليم، قرار وزاري رقم (٢٠٢) **بشأن منح الشهادة الثانوية المصرية من مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا**، القاهرة، مكتب الوزير،٢٠١٢.

١٢-وزارة التربية والتعليم، قرار وزاري رقم (٣٨٢) **بشأن نظام القبول والدراسة والامتحانات في مدارس المتفوقين** الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، القاهرة، مكتب الوزير،٢٠١٢.

١٣-وزارة التربية والتعليم، **الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعي٢٠١٤ -٢٠٣٠**، القاهرة، وزارة التربية والتعليم ،٢٠١٤.

١٤- وزارة التعليم العالي، قرار وزاري رقم (٢١٣١) **بشأن قواعد قبول الطلاب الحاصلين على شهادة الثانوية** العامة وما يعادلها، مادة ١ ، الوقائع المصرية ع ١٣٧، ١٤يونيه ٢٠١٨.

المراجع الأجنبية

1- Batbara Means, and Others ,2008, STEM High Schools. Specialized Science Technology Engineering and Mathematics Secondary Schools in the U.S. **SRI International, Menlo Park, CA**.(access on 11/2017) https://www.sri.com/work/publications/stem-high-schools

2-Ben Backes, and others, 2016, Can UTeach? Assessing the Relative Effectiveness of STEM Teachers. **Working Paper 173**. National Center for Analysis of Longitudinal Data in Education Research (CALDER).(**ERIC Number:** ED573187)

3- Colby Grehl and Carolyn Callahan,2016,Variations in the Intensity of Specialized Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) High Schools, **Journal of STEM Teacher Education**: Vol. 51: Issue. 1, pp.33-56.
Available at: http://ir.library.illinoisstate.edu/jste/vol51/iss1/6

4- Tracey Louise Collins and Others, 2014, **MISO (Maximizing the Impact of STEM Outreach Through Data-Driven Decision-Making): Building and Evaluating a Community of Practice**, pp.1-14, publisher ASEE American Society for Engineering Education.

5- Cynthia Guttman, 2003, **Education in and for the Information Society**. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO),

7- Hamada Elfarargy ,2016, Investigating project Based Learning (PBL) in a STEM School in Egypt: A Case Study, Graduate School of Education ,**Doctoral dissertation**, The American University in Cairo),http://dar.aucegypt.edu/handle/10526/4824

8- Hanaa Khadri. ,2016, Strategic Future Directions for Developing STEM Education in Higher Education in Egypt as a Driver of Innovation Economy, **Journal of Education and Practice**, Vol. 7, No 8 (2016)127-145(**ERIC Number:** EJ1095333)

http://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/29401/30190

9- Heba EL-Deghaidy. ,2015, Science Education In EGYPT Based On Integrating Ecological Needs And STEAM Education. Part 10 Strand 10 **Science curriculum and educational policy**.

10- Jennifer Jolly, & Jennifer Robins, 2016, After the Marland Report: Four Decades of Progress? **Journal for the Education of the Gifted.**P.135. (ERIC Number: EJ1101177)
http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0162353216640937

11- John Holdren and others. 2010, Prepare and inspire: K-12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America's future. **Executive Report**. Washington, DC: President's Council of Advisors on Science and Technology.P.15.(ERIC_ED516009).

12- Klas Roth And Ilan Gur -Ze'ev. (Eds.), 2007, **Education in the Era of Globalization**, publisher Springer Science & Business Media.

13- Stacie Riesman, & Mohamed El Nagdi. ,2013, A Case Study-Egypts First STEM Schools: Lessons Learned. **Proceeding of the Global Summit on Education**,pp.41-52
https://worldconferences.net/proceedings/gse2013/papers_gse2013/025%20Stacie%20Rissmann-Joyce%20and%20Mohamed%20El%20Nagdi.pdf

14- Sandra Abell,(Ed.),2006, Science Teacher Education: **An International Perspective** Vol. 10. Springer Science & Business Media

https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/0-306-47222-8.pdf

15- Lynn Barakos and Others ,2012, Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM): Catalyzing Change Amid the Confusion. Center on Instruction, (**ERIC: ED534119)**

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

17- Niyazi Erdogan& Carol Stuessy ,2015, Modeling Successful STEM high schools in the United States: An ecology framework. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, Vol. 3, No 1, pp. 77-92(ERIC Number: ED553303)

18- U.S Department education office of Special Education and Rehabilitation, 2008, Services Education and Inclusion in the United States a brief overview, Washington, DC.
19- Vladimir Kinelev and others, 2004, Information and Communication Technologies in Secondary Education. **Position paper**, UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
20- Zhou JIE,(2010), What is STEM? **A Thesis Presented to the Faculty of the Russ College of Engineering and Technology of Ohio University** https://etd.ohiolink.edu/pg_10?0::NO:10:P10_ACCESSION_NUM:ohiou1285895257

الملخص

هدفت الدراسة لمعرفة الوضع الراهن لمدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا، وضع مقترحات لعلاج بعض المشكلات التي تواجه مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا (STEM) في مصر بالاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية، وتناولت الدراسة مدارس المتفوقين في كل من مصر والولايات المتحدة، وعرض لبعض الصعوبات التي تواجه المدارس في مصر، وتوصلت الدراسة إلى أهمية توفير التمويل اللازم وتنويع مصادره، والاهتمام بإعداد المعلمين المتخصصين، ومنح المدارس المزيد من الاستقلال لإدارة المدارس لتؤدي مهامها والتوسع في الشراكة بين المدارس والجامعات والمراكز البحثية لتوفير بيئة تعليمية داعمة للبحث والتجريب.

الكلمات المفتاحية: مدارس المتفوقين- تطوير المدارس- خبرة الولايات المتحدة

Abstract

The study aimed to know the current situation faced by the Schools of excellence of science and technology in Egypt (STEM), benefiting by the experience of the United States of America. showing some difficulties which face schools in Egypt, The study found the importance of saving the necessary funding that is needed and diversifying its sources, paying attention to the preparation of specialized teachers, and give schools more autonomy to perform their tasks and expanding the partnership between schools, universities and research centers to provide a supportive learning environment for research and experimentation.

Key words: Schools of excellence - Development of schools- STEM.