تفعيل شراكة مستدامة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بمصر على ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا

إعداد الدكتورة / إيناس أحمد فتحي محمود
مدرس التربية المقارنة والإدارة التعليمية
كلية التربية – جامعة حلوان

مستخلص الدراسة :

تمثل **الهدف الرئيس** للدراسة في وضع سياسات مقترحة لتفعيل شراكة مستدامة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص في التعليم لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر على ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا. وفي هذا الإطار، تم عرض الإطار المفاهيمي للشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في مجال التعليم بشكل عام، وفي مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل خاص، ودراسة خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتفسيرهما في ضوء نظرية المجتمع المفتوح، وشرح واقع الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص في مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بين خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتفسيرها في ضوء السياق المجتمعي لكل دولة، ومفاهيم العلوم الاجتماعية.

وفي هذه الدراسة تم استخدام **المنهج المقارن** بما يتضمنه من وصف وتحليل وتفسير لأبرز ما يميز آليات تفعيل شراكة مستدامة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الخبرات الأجنبية، بالإضافة إلى التنبؤ بإمكانية الاستفادة من تلك الخبرات في وضع سياسات مقترحة لتفعيل شراكة مستدامة بين القطاع العام والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر. وقد تم التحليل والتفسير في ضوء **نظرية النظام المفتوح Open System Theory**، التي تشير إلى أن المنظمات تتأثر بشدة ببيئتها. وتوفر البيئة أيضًا الموارد الرئيسية التي تدعم المنظمة وتؤدي إلى التغيير والبقاء.

الكلمات المفتاحية:

شراكة مستدامة – قطاع التعليم والقطاع الخاص – مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM

Activating A Sustainable Partnership between the Education Sector and the Private Sector to Support STEM Schools in Egypt in the light of the Experiences of the United States of America and Australia

Abstract

The main objective of the study is to develop proposed policies to activate a sustainable partnership between the education sector and the private sector in education to support science, technology, engineering, and mathematics schools in Egypt in light of the experiences of the United States of America and Australia. In this context, the following points have been addressed: the conceptual framework of the partnership between the public sector and the private sector in the field of education in general, and concerning STEM schools in particular, the experiences of the United States of America and Australia in activating the partnership between the education sector and the private sector to support STEM schools, the reality of the partnership between the education sector and the private sector in STEM schools in Egypt, and the similarities and differences between the experiences of the United States of America and Australia in activating the partnership between the education sector and the private sector to support STEM schools and their interpretation in the light of the societal context of each country, and the concepts of social sciences.

In this study, the comparative approach was used, including the description, analysis, and interpretation of the most prominent features of the mechanisms of activating a sustainable partnership between the education sector and the private sector to support STEM schools in foreign experiences, in addition to predicting the possibility of benefiting from those experiences in developing proposed policies to activate a sustainable partnership between the public sector and the private sector to support STEM schools in Egypt. The analysis and interpretation were done in the light of the Open System Theory, which indicates that organizations are strongly influenced by their environment. The environment also provides the main resources that support the organization and lead to change and survival.

Keywords:

Sustainable Partnership - The Education Sector and the Private Sector - STEM schools

مقدمة :

إن العولمة والتطور السريع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي سمات المجتمع المعاصر. يعد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) ضروريًا لمواكبة تلك السمات، ولتلبية المتطلبات المتعلقة بمهارات القرن الحادي والعشرين. وبالتالي، تزايد الاعتراف بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) عالميًا على أنه أساسي لتحقيق التنمية، ولتحقيق تلك المتطلبات. كما سعت دول العالم إلى تطويره وتمكينه من تقديم خدمات تعليمية عالية الجودة من خلال مداخل مختلفة، من أبرزها تفعيل شراكة مستدامة بين مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والقطاع الخاص.

فمهارات القرن الحادي والعشرين تؤكد على محو الأمية المعلوماتية التي تشير إلى القدرة على الوصول إلى المعلومات بطريقة فعالة، وكذلك القدرة على تقييم المعلومات بشكل نقدي. ومحو الأمية التكنولوجية التي تشير إلى أكثر من المهارات التقنية ويشمل استخدام التكنولوجيا الرقمية أو أدوات أو شبكات الاتصالات للعمل في مجتمع المعرفة. ومحو الأمية في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تشير إلى القدرة على استخدام وفهم وتقييم التكنولوجيا وكذلك تطبيقها لتطوير حلول لمشكلات معينة (Zenobia Ismail, September 2018, P.4).

كما أن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) أساسي لتحقيق الإنتاجية والقدرة التنافسية الاقتصادية والرفاهية المجتمعية. وهو ما جعل تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على رأس اهتمامات حكومات الدول في جميع أنحاء العالم في البلدان ذات الدخل المرتفع والمتوسط والمنخفض (Brigid Freeman, and others, August 2019, P. 1) (Zenobia Ismail, September 2018, P.2).

لقد كان الدافع الرئيسي لتبني هذه النوعية من التعليم في الدول المتقدمة هو الاستجابة للاحتياجات المهنية والتطلعات الاقتصادية وتحقيق الميزة التنافسية التي تطمح إليها هذه الدول. كما اهتمت الدول النامية أيضًا بتلك النوعية من التعليم لحل التحديات الكبرى التي تواجهها، وللحد من البطالة والفقر، ولإضافة قيمة إلى الموارد الطبيعية، ولتحسين كفاءة الصناعات المحلية، وللتركيز على المشكلات المحلية وقضايا التنمية حتى تتمكن اقتصادات هذه الدول من النمو. هذا إلى جانب رغبتها في تحسين القدرة التنافسية في الاقتصاد العالمي، ومواكبة قطاعات التكنولوجيا العالية في الدول المتقدمة (Zenobia Ismail, Op. Cit., P.P. 3 - 4).

يتضح مما سبق أن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) أصبح ضروري لتسهيل التنمية الاقتصادية، والقدرة التنافسية الدولية، وحل التحديات الكبرى، وخلق فرص العمل الملائمة لمتطلبات القرن الحادي والعشرين.

ونظرًا إلى أن تعليم (STEM) يدعم التعليم المتعدد التخصصات الذي تقترن فيه المفاهيم الأكاديمية الصارمة بالتطبيق العملي الواقعي، يحتاج هذا النوع من التعليم إلى موارد مادية ومالية عالية، وبيئة فيزيائية ملائمة، هذا إلى جانب إجراء اتصالات قوية بين المدرسة والمجتمع بمؤسساته المختلفة لدعم هذه النوعية من التعليم، وتمكينه من تقديم خدمة عالية ذي جودة.

ومن ثم، سعت الحكومات إلى البحث عن دعم شعبي غير حكومي في صورٍ متعددة منها الخصخصة، والشراكة بين القطاعين العام والخاص.

فقد لاقى موضوع الشراكة بين القطاعين العام والخاص اهتمامًا كبيرًا من قبل واضعي السياسات وعلماء الإدارة العامة باعتباره إحدى الوسائل لمواجهة الضغوط والمشكلات المختلفة التي تواجهها الدول بشكل عام والدول النامية بشكل خاص؛ وأهمها مشكلة إيجاد التمويل اللازم لتنفيذ ودعم المشروعات المختلفة خاصة مع وجود عجز في موازناتها.

وقد تم الترويج لهذه السياسة، التي أصبحت شائعة مؤخرًا في المجال التعليمي من قبل منظمات دولية مثل البنك الدولي، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (Antoni Verger, 2017, P. 11).

إذ يُنظر إلى الشراكات بين القطاعين العام والخاص في التعليم بشكل متزايد على أنها نهج سياسي مناسب لتعزيز البنية التحتية الممولة من الدولة في مشاريع التعليم، ولتوفير التعليم للجميع في العديد من السياقات المختلفة. فمن خلال الشراكة مع القطاع الخاص، يمكن للحكومات توسيع نظمها التعليمية بطريقة أكثر كفاءة وفعالية (Antoni Verger and Mauro Moschett, 2016, P. 3).

ومن ثم، تتبنى الحكومات خطط الشراكة بين القطاع العام والخاص في التعليم من أجل زيادة مستوى الموارد المالية المخصصة للتعليم، وتوفير قيمة أفضل مقابل المال، وزيادة قدرة المدارس المحدودة وبالتالي توسيع نطاق الوصول إليها، هذا إلى جانب الاستفادة من معارف ومهارات وابتكارات القطاع الخاص.

وتنطلق أهمية هذه الشراكة من نظرية **النظام المفتوح Open System Theory** الذي يكون فيه للمؤسسة اتصال بالبيئة والمجتمع بما يحويه من تدفقات وتفاعلات

ومعلومات وأنشطة. بل تكون المؤسسة في حاجة دائمة إلى المجتمع، وتستفيد منه وتفيده. إذ يعتبر مؤيدو هذا النهج أن العلاقات الخارجية أكثر أهمية من العلاقات الداخلية (Grace S. Thomson, 2007, P. 2).

ومن ثم، رأت **الولايات المتحدة الأمريكية** أن إنشاء شراكات مع الحكومة وقطاع الأعمال هو أحد السبل التي تمكن من تحقيق الأهداف الذي يسعى إلى تحقيقها تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

وفي **استراليا**، رأت الحكومة الأسترالية أن لضمان قدرتها التنافسية في عالم يسير نحو المستقبل، عليها أن تسعى إلى تحسين الطرق التي يمكن أن تساعد بها الشراكات الصناعية في توفير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات قادر على المنافسة الدولية. فالشراكات الأسترالية لها تاريخ طويل في المساهمة في دعم التعليم طمعًا منها في دعم مجتمعاتهم، وكذلك تعليم القوى العاملة المستقبلية ذات القدرة العالية على المستوى الوطني(STEM Partnerships Forum, April 2018, P. 4).

وفيما يتعلق **بمصر**، قامت وزارة التربية والتعليم المصرية، بمساعدة من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية United States Agency for International Development (USAID)، بافتتاح أول مدرسة ثانوية في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مدينة ٦ أكتوبر. ولمساعدة وزارة التربية والتعليم في جهودها، في أغسطس ٢٠١٢، تم تخصيص منحة تقدر بـ٢٥ مليون دولار للنهوض بتعليم STEM، ومدة المشروع أربع سنوات تبدأ من ٢٠١١م يتم خلالها التوسع في إنشاء مدارس STEM وإصلاح تعليم الرياضيات والعلوم. وفي يوليو ٢٠١٦، تم زيادة مدة المشروع لمدة عام، وزاد التمويل إلى ٣٠ مليون دولار (Office of Inspector General, 2018, P. P. 1 – 2).

وقد تبنت مصر هذه النوعية من التعليم في شكل مدارس داخلية للمتفوقين والمتميزين، وذلك لخدمة الطلاب ذوي الدوافع العالية والقادرين فقط وتركز على إعدادهم للدراسة لما بعد المرحلة الثانوية وإعداد الطالب لمهن ذات علاقة بمجالات STEMمستقبلًا. وهي مدارس لها شروط واختبارات قبول ولا تقبل أي طالب إلا بعد اجتياز هذه الاختبارات.

وفي محاولة لتقييم تنفيذ المشروع من قبل الجانب الأمريكي، أجرى مكتب المفتش العام للوكالة الأمريكية للتنمية الدولية عملية مراجعة لتنفيذ سياسة تعليم العلوم والتكنولوجيا بمصر. وأشار التقرير الصادر في فبراير ٢٠١٨ بشأن تقييم عملية التنفيذ إلى أن المشروع حقق عدة نتائج رئيسية مرضية منها أنه ساعد في تعزيز تعليم العلوم

والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للطلاب المستهدفين. ولكن على الرغم من هذه النتائج الإيجابية، أشار التقرير إلى أن العديد من المتطلبات لم تتحقق خلال الفترة الأصلية للمنحة. وبناءً على ذلك، مددت المنحة التمويل لسنة واحدة حتى يتمكن برنامج التعليم العالمي من تلبية هذه المتطلبات، وأبرزها تعليم اللغة الإنجليزية، وتقاسم التكاليف(Office of Inspector General, Op. Cit., P. P. 3 - 4).

مشكلة الدراسة:

بالرغم من الجهود السابقة، والتي توضح وجود طموحات لدى الحكومة المصرية فيما يتعلق بتعزيز تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مصر، والتوسع فيه، إلا أن تقرير وزارة البحث العلمى عن واقع العلوم والتكنولوجيا والتجديد فى مصر أشار إلى أن مصر تسعى للاتجاه نحو الاقتصاد الموجه بالمعرفة، فى حين أن هناك معوقات تحول دون تنفيذ ذلك تتمثل فى ما يلى: ضعف تلبية الاحتياجات الأساسية، والحاجة إلى ارتكاز هذه الاحتياجات الأساسية على متطلبات سوق العمل والمعرفة، وصعوبة جمع البيانات من قطاع الأعمال والصناعة، وغياب معايير جمع البيانات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا. وأشار التقرير إلى أهمية إجراء تغييرات اقتصادية واجتماعية في المنطقة، وتطبيق العلوم والتكنولوجيا لتحقيق التنمية المستدامة للأعمال التجارية والصناعية، ومن ثم أهمية دعوة قطاع الأعمال والصناعة والجامعات والمراكز البحثية إلى خلق تعاون أكبر من خلال توسيع اتصالاتهم. تبعا لذلك، الحاجة إلى زيادة الموارد الصناعية المخصصة للبحث والتطوير. والحاجة إلى الاستثمار المباشر فى مجال استيعاب وتكامل التقنيات الكبرى (Nadia Zakhary, 2013, P. 10).

وبالإضافة إلى ما سبق، أشارت كل من هبة الدغيدي ونهى عباس أنه على الرغم من أهمية الشراكة بين القطاعين العام والخاص إلا أن ليس لمدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بمصر أي نوع من الشراكات سواء مع المنظمات العامة أو الخاصة التي يمكن أن يكون لها آثار مجدية على تحصيل الطلاب، والتقدم، والنجاح في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وممارسة مهن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بعد التخرج. إذ يمكن لبرامج الشراكات والتدريب الداخلي هذه أن توفر للمؤسسات وأرباب العمل فرصة فريدة لتوظيف الطلاب والاحتفاظ بهم كقوة عاملة ذات مهارات عالية وذات كفاءة فنية. ومن ثم، أصبحت الحاجة إلى تطوير شراكة بين القطاع العام والخاص داخل مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر ملحة مؤخراً. إذ يتم تخرج الطلاب دون اكتساب أي خبرة في العالم الحقيقي من خلال شراكات واسعة في مجتمع الأعمال (H. El-Deghaidy and N. Abbas, March 2013, P. P. 3 – 4).

كما أوضحت دراسة نهى عبد العزيز أنه (Noha Abbas Abd El Aziz, 2015, P. P. 2657 – 2658) :

أ – ليس هناك هيكل واضح لاستراتيجية الشراكة الدولية مع مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المصرية التي تعتمد على المعايير والمؤشرات التي تتوافق مع المعايير التعليمية الوطنية في البلاد.

ب– لا توجد معايير واضحة ومحددة لجودة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المصري بما في ذلك برامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المؤهلة، والتدريب الداخلي للإداريين والمعلمين والطلاب. وهو ما يرجع إلى أن الهيئة الوطنية لضمان الجودة والاعتماد في التعليم والأكاديمية المهنية للمعلمين لم تضع بعد معايير العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المطلوبة للاعتماد المدرسي، وبرامج إعداد معلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وبرامج التطوير المهني لمعلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ومن ثم، هناك حاجة إلى المعايير والتدابير المختلفة لتمكين الطلاب من مواصلة تعليمهم الجامعي، وحتى يكونوا على استعداد للالتحاق بالمهن في القرن الحادي والعشرين، ولديهم قدرة على مواصلة عمليات البحث من أجل تطوير العلوم الحديثة والابتكار من خلال تطبيق التكنولوجيا.

وأشار أشرف محمود أحمد – في دراسته – فيما يتعلق بالشراكات بين مدارس STEM المصرية والقطاعات المحيطة إلى ما يلي(أشرف محمود أحمد محمود، ٢٠١٧، ص ٢٥٥ : ص ٢٥٨):

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

ب– غياب التخطيط والتنسيق الذي يربط بين مدارس المتفوقين والصناعة سواء في التعليم أو التدريب أو التوظيف.

جـ– 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 لتنمية سواء الطلاب أو المعلمين.

د – بعض المدارس بعيدة عن الجامعات والمراكز البحثية أو قطاعات الصناعة ذات الصلة لم تتوافر الطلاب أي رحلة وميدانية وخاصة طلاب الصف الأول الثانوي.

وهذا يمثل عبئًا ماليًا ودراسيًا إذا ما تم نقل الطلاب للأماكن المتوافر بها هذه الجهات.

وإلى جانب ما سبق، هناك ضعف في المخصصات المالية لمدارس STEM بعد انتهاء التمويل المخصص لها من هيئة المعونة الأمريكية التي كانت الهيئة المانحة للأموال اللازمة لبداية تنفيذ المشروع. واستمر التمويل لمدة أربع سنوات. وهو ما يرجع إلى موارد الدولة المحدودة، ومعاناة ميزانية الحكومة من عدة ضغوط. إذ سجل عجز الموازنة العامة في مصر خلال النصف الأول من العام المالي ٢٠١٨ -٢٠١٩ ما يقارب ٢٢٢.٥ مليار جنيه أي ما يعادل ٤.٢% من الناتج المحلي الإجمالي، وذلك على الرغم من ارتفاع الإيرادات بنسبة ٢٩% على أساس سنوي وصولا إلى ٤٥٦.٥ مليار جنيه. فقد كشفت الوزارة عن ارتفاع إجمالي المصروفات بنحو ١٩% على أساس سنوي وصولًا إلى ٦٧٨.٤ مليار جنيه (جمهورية مصر العربية (وزارة المالية)، يونيو ٢٠١٩).

وفي ضوء ما تقدم، يمكن الخروج بنتيجة مفادها أن نجاح تعليم STEM في مصر اقترن بالدعم التقني والمادي المقدم من الجانب الأمريكي (هيئة المعونة الأمريكية)، ولكن انتهاء الدعم نتج عنه العديد من المشكلات، المذكورة أعلاه، وهو ما يجعل مثل هذه النوعية من التعليم مهددة بالفشل ما لم يتم حل هذه المشكلات، والقضاء على كافة العوائق التي تحول دون نجاح تلك السياسة في مصر على النحو الأمثل، وأبرزها العائق المرتبط بالتمويل والذي يتطلب العمل على تنويع مصادر التمويل بحيث لا يقتصر على التمويل الحكومي، بل فتح آفاق ومجالات جديدة من خلال الشراكات المستدامة بين المدارس والقطاعات المختلفة، والمراكز البحثية، والجامعات. ومن ثم، وبناء على ما تقدم، تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما السياسات المقترحة لتفعيل شراكة مستدامة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بمصر على ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١) ما الإطار المفاهيمي للشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في مجال التعليم عامة، وفي مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات خاصة؟

٢) ما خبرة الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ؟

٣) ما واقع الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص في مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بجمهورية مصر العربية؟

٤) ما النتائج التي توصلت إليها الدراسة في ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا، وواقع جمهورية مصر العربية؟

٥) ما أوجه الشبه والاختلاف بين خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية، وأستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في ضوء السياق المجتمعي لكل دولة، وكيف تم تفسيرها في ضوء مفاهيم العلوم الاجتماعية ؟

أهداف الدراسة:

يتمثل **الهدف الرئيس** للدراسة في وضع سياسات مقترحة لتفعيل شراكة مستدامة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص في التعليم لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر على ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا. ويتفرع من هذا الهدف الرئيس الأهداف الفرعية التالية:

١) تناول الإطار المفاهيمي للشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في مجال التعليم عامة، وفي مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات خاصة.

٢) التعرف على خبرة الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

٣) عرض واقع الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص في مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بجمهورية مصر العربية.

٤) الخروج بنتائج في ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا، وواقع جمهورية مصر العربية.

٥) إجراء تحليل مقارن (تفسيري) لخبرة الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لتحديد أوجه الشبه والاختلاف بينهما، وللاستفادة من خبرتهما.

أهمية الدراسة:

ومن حيث **أهمية الدراسة**، إن التعاون بين مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وقطاع الأعمال والصناعة ومراكز البحوث أمر ضروري لدعم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر، ومساعدته على تحقيق هدفه

الرئيسي المتمثل في وجود طلاب قادرين على المنافسة بنجاح في اقتصاد القرن الحادي والعشرين. فتلك الشراكات قادرة على تقديم تعليم مميز للطلاب، وتعزيز الخبرات التعليمية، وخلق الفرص للتعرض والاحتكاك بالممارسات الحقيقية بالمنظمات المهنية وعالم الأعمال، وتطوير مهارات الطلاب وتلبية احتياجات المجتمع أيضًا.

ويتوقع أن تفيد هذه الدراسة القائمين على التعليم في مصر في التعرف على السياسات والممارسات المختلفة لتفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وهو ما يساهم في تحسين ومعالجة عدد من المشكلات التي تواجهها مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر.

منهج الدراسة، وخطواتها:

في هذه الدراسة تم استخدام **المنهج المقارن** بما يتضمنه من وصف وتحليل وتفسير لأبرز ما يميز آليات تفعيل شراكة مستدامة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الخبرات الأجنبية، بالإضافة إلى التنبؤ بإمكانية الاستفادة من تلك الخبرات في وضع سياسات مقترحة لتفعيل شراكة مستدامة بين القطاع العام والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر.

وقد تم التحليل والتفسير في ضوء نظرية **النظام المفتوح Open System Theory**. تشير هذه النظرية ببساطة إلى أن المنظمات تتأثر بشدة ببيئتها. وتوفر البيئة أيضًا الموارد الرئيسية التي تدعم المنظمة وتؤدي إلى التغيير والبقاء.

وفي ظل النظام المفتوح يتبادل النظام التعليقات بانتظام مع بيئته الخارجية. إذ تقوم النظم المفتوحة بتبادل الملاحظات باستمرار مع بيئاتها، وتحليل ردود الفعل، وضبط النظم الداخلية حسب الحاجة لتحقيق أهداف النظام، ثم نقل المعلومات الضرورية مرة أخرى إلى البيئة.

وبالتالي، تتعارض هذه النظرية مع النظريات التي تتعامل مع المنظمة إلى حد كبير ككيان قائم بذاته.

اقترح سكوت الخصائص التالية للأنظمة المفتوحة (W. Richard Scott, 2003, P. 89 – P. 91) :

١- **الصيانة الذاتية:** يأخذ العاملون في النظام الموارد من البيئة للبقاء على قيد الحياة.

٢- **مصدر المعلومات:** يجب استخدام البيئة كمصدر للمعلومات.

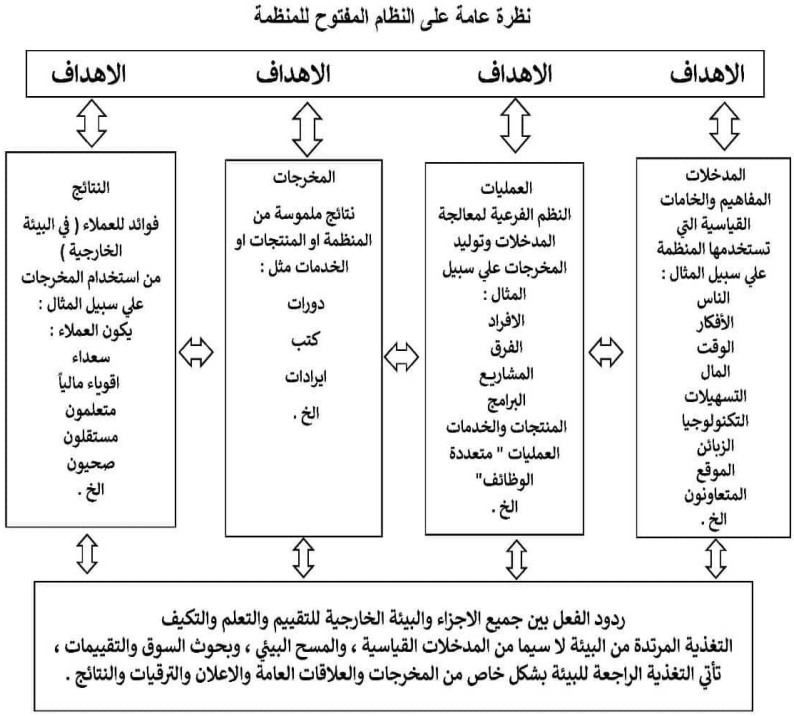
٣- **الحدود:** للأنظمة المفتوحة حدود مسامية يمكن من خلالها تبادل الملاحظات المفيدة وفهمها بسهولة.

٤- **الأنظمة الفرعية:** تحتوي الأنظمة على أنظمة فرعية مرتبطة بتفاعل ديناميكي.

٥- **الطاقة:** الأنظمة المفتوحة تأخذ الطاقة من البيئة وتقوم بإعادة تكوين نفسها.

٦- **التشكل:** التشكل هو العمليات التي تدعم النظام (مثل أنشطة التنشئة الاجتماعية والسيطرة)؛ التشكل هو العمليات التي تغير النظام (التعلم، النمو، التمايز)

يوضح الرسم التالي (**الشكل رقم ١**) النظام العام المفتوح للمؤسسة موضحًا التدفق العام للأنشطة في النظام. ويبين الرسم تبادل كل مرحلة التغذية الراجعة (للتقييم والتعلم) مع المراحل الأخرى، ونتيجة لذلك، يتم تغيير و/أو تكرار بعض المراحل في الدورة الكلية .(Carter McNamara, 2006, P.144 – 145)



الشكل رقم (١) النظام العام المفتوح للمؤسسة

وفي ضوء ما سبق، لا يمكن معاملة مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كما لو كانت مستقلة عن بيئتها. كما تعطي نظرية النظام المفتوح صورة حقيقية للعلاقة التكافلية ومتعددة الأبعاد بين البيئة والنظام المدرسي. ففي البيئة، توجد عدة جهات وأفراد الذين هم على استعداد للشراكة مع الحكومة لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. كما توضح أهمية الشراكة بين القطاعين العام والخاص في توفير المدخلات التعليمية اللازمة لدعم النظام التعليمي بمدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

وتتمثل **خطوات الدراسة** في النقاط التالية:

١) عرض الإطار المفاهيمي للشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في مجال التعليم بشكل عام، وفي مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل خاص.

٢) دراسة خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتفسيرهما في ضوء نظرية المجتمع المفتوح.

٤) شرح واقع الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص في مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر.

٥) إجراء تحليل مقارن لخبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من خلال تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين الخبرتين في ضوء السياق المجتمعي لكل دولة، ومفاهيم العلوم الاجتماعية.

٦) وضع سياسات مقترحة لتفعيل شراكة مستدامة بين القطاع العام والقطاع الخاص في التعليم لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر على ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا.

حدود الدراسة:

(١) **الحدود الموضوعية:** تتحدد في الإطار النظري للشراكة بين القطاع الخاص والقطاع العام في مجال التعليم، من حيث: المفهوم، والأهمية، والأهداف والمبررات، وأنواع وأشكال الشراكة، ومتطلبات ومبادئ الشراكة الناجحة.

كما تتحدد في برامج الشراكة الحكومية على المستوى الاتحادي التي تقدمها وزارة التربية الأمريكية، ووزارة التربية والتدريب الاستراليا.

(٢) **الحدود المكانية:** اقتصرت الدراسة على تناول خبرة الولايات المتحدة الأمريكية، وأستراليا في تفعيل الشراكة بين القطاعين العام والخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بهما. وقد تم اختيار الولايات المتحدة وأستراليا للمبررات التالية:

أ- الولايات المتحدة الأمريكية: تعد الولايات المتحدة من أكثر الدول اهتمامًا بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. كما أن هذا النوع من التعليم يحظى باهتمام كبير على المستوى السياسي بالدولة باعتباره الأداة القادرة على إنتاج قوة بشرية قادرة على التنافس على المستوى الدولي. كما اهتمت الولايات المتحدة بوضع استراتيجيات مميزة لتفعيل شراكات مع القطاع الخاص في مجالات مختلفة باعتبارها الوسيلة الرئيسية لتحقيق تعليم أمريكي عالي الجودة في تلك النوعية من المدارس.

ب- **أستراليا:** تم اختيار أستراليا لعدد من الأسباب، منها ما يلي:

يتم استثمار قدر كبير من الطاقة والخبرة من قبل الصناعة، والمعلمين الأستراليين لبناء قدرات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بما يساهم في إحداث تغيير حقيقي في مشاركة الطلاب وتحصيلهم في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM).

- حققت برامج الشراكة في أستراليا العديد من الفوائد التي تشير إلى أن الشراكات في إطار تعليم STEM لها دور مهم في تنمية اهتمام الطلاب بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Tom Lowrie, Natalie Downes, and Others, 2017, P. 14).
- في أستراليا، هناك اهتمام قوي بكيفية تكوين شراكات للمساعدة في التغلب على التحديات المختلفة، واهتمام بتصميم وإقامة شراكات فعالة مستدامة.

مصطلحات الدراسة:

(١) الشراكة بين القطاع العام والخاص:

بحسب موسوعة بريتانيكا Encyclopaedia Britannica، في أبسط معانيها، الشراكة هي "أي اتحاد تجاري أو مؤسسي يتم من خلاله نشاط مشترك. توجد الشراكة

بين القطاعين العام والخاص منذ اللحظة التي توافق فيها منظمة عامة واحدة أو أكثر على العمل بالتنسيق مع واحدة أو أكثر من المنظمات الخاصة. وتتبنى الشراكة بين القطاعين العام والخاص شراكات القطاع العام مع كل من الشركات والمنظمات في المجتمع المدني، بما في ذلك المنظمات المجتمعية والمنظمات التطوعية والمنظمات غير الحكومية" (Pierre Sadran (Editor), Public-private partnership, Encyclopaedia Britannica, 2020).

وفي مؤلف هاري أنتوني، وباترينوس فيليب، وباريرا أوسوريو جوليانا غواكيتا الصادر عن **البنك الدولي** عام ٢٠٠٩، تم تعريف الشراكة بين القطاعين العام والخاص بأنها "عقد تعقده الحكومة مع مقدم خدمات خاص للحصول على خدمة محددة ذات جودة ونوعية محددة بسعر متفق عليه لفترة محددة".

يغطي هذا التعريف عدة أنواع مختلفة من العقود، والتي قد تشتري خدمات مختلفة وتختلف في التعقيد. وتشمل الخدمات التعليمية (الإدارة والصيانة وخدمات الدعم مثل النقل)؛ خدمات التشغيل، مثل الإدارة الخالصة؛ والبنية التحتية (Harry Anthony, Patrinos Felipe and Barrera-Osorio Juliana Guáqueta, 2009, P. 31).

(٢) الشراكة بين القطاع العام والخاص في التعليم:

تُعرف **الشراكة بين القطاع العام والخاص في التعليم** على أنها "عملية تعاقدية تقوم فيها الحكومات بشراء الخدمات التعليمية ذات الكمية والنوعية المحددة بسعر متفق عليه من مزود محدد" (Felipe Barrera-Osorio, Tazeen Fasih, and Harry Anthony Patrinos with Lucrecia Santibáñez, 2009, P. 9).

ويمكن **تعريفها إجرائيًا** بأنها: "مشاركة القطاع الخاص في دعم النظام التعليمي الخاص بمدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لتعزيز عملية التمويل، وتوفير الخدمات الأساسية مع التركيز على تحقيق الكفاءة، والفعالية، والجودة لجميع الطلاب المتلقين لهذه النوعية من التعليم. ويستخدم مصطلح "القطاع الخاص" بمعناه الأوسع ليشمل المنظمات غير الربحية/غير الحكومية، والجمعيات المجتمعية، والمنظمات المدنية، والمؤسسات الخيرية، والشركات والمؤسسات التجارية والصناعية".

(٣) تعليم العلوم STEM:

بحسب موسوعة بريتانيكا Encyclopaedia Britannica، كلمة STEM هي اختصار لأول كل حرف من الكلمات التالية (Science- Technology- Engineering-

.Mathematics) أي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ويقوم هذا النوع من التعليم على توفير خبرات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مجموعة متنوعة من البيئات من قبل المدارس والمنظمات المجتمعية كطريقة لتعزيز قوة عاملة متنوعة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ويتضمن التدريس والتعلم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عادةً الأنشطة التعليمية عبر جميع مستويات الصف – من مرحلة ما قبل المدرسة إلى ما بعد الدكتوراه – في كل من الإعدادات الرسمية (مثل الفصول الدراسية) وغير الرسمية (مثل برامج ما بعد المدرسة) (Judith Hallinen (Editor), STEM Education, Encyclopaedia Britannica, , 2020).

الدراسات السابقة:

تم عرض الدراسات السابقة العربية والأجنبية من خلال التركيز على هدف الدراسة، والمنهج، وما توصلت إليه. وتم اعتماد التسلسل التاريخي في عرضها (من الأقدم للأحدث). وقد تم حصر الدراسات التي تناولت الشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في التعليم، والدراسات التي تناولت تعليم (STEM) في محوريين، وذلك على النحو التالي:

أولًا: الدراسات التي تناولت الشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في التعليم:

تم تقسيم الدراسات التي تناولت الشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في التعليم إلى دراسات عربية وأخرى أجنبية، وذلك على النحو التالي:

(١) الدراسات العربية:

سعت دراسة **سناء بنت عبد العزيز عمر (٢٠٠٩)** بعنوان "الشراكة بين القطاعين الحكومي والخاص كصيغة لتنويع مصادر التمويل في مجال التعليم العام" إلى الإحاطة بالسياسات والإجراءات المناسبة التي من شأنها تحقيق تنويع مصادر التمويل للتعليم العام، وإبراز المجالات والأنشطة المتاحة أمام قطاع الأعمال للاستثمار فيها، وتبيان أهمية دور القطاع الخاص المكمل للقطاع العام في تحسين التعليم والخدمات التعليمية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. توصلت الدراسة إلى عدد من التحديات التي تواجه هذه الشراكة، واستكشفت السياسات والوسائل والآليات التي يكفل اعتمادها تعزيز الاستثمارات الخاصة في حقل التعليم العام، وتخفيف الأعباء المتزايدة التي يتحملها القطاع الحكومي.

واستهدفت **دراسة مني عبدالحليم مرسي وآخرين (٢٠١٤)** بعنوان "متطلبات تفعيل الشراكة بين الجامعات المصرية ومؤسسات العمل والإنتاج في ضوء خبرات بعض الجامعات المعاصرة" وضع متطلبات للشراكة بين الجامعات ومؤسسات العمل والإنتاج في ضوء خبرات كل من إنجلترا وماليزيا. استخدمت الدراسة المنهج المقارن، وتوصلت الدراسة إلى اقتراح عدد من المتطلبات لتفعيل الشراكة بين الجامعات المصرية ومؤسسات العمل والإنتاج في ضوء خبرات دول المقارنة. وقد تم تقسيم هذه المتطلبات إلى ثلاث مراحل: (١) وضع أسس وقواعد لتفعيل الشراكة. (٢) توثيق الروابط والاتصال بمؤسسات المجتمع من خلال البرامج التي تقدمها مؤسسات العمل للطلاب والخريجين. (٣) البدء في إحداث شراكة بين الجامعات ومؤسسات العمل والإنتاج من خلال وضع خطة للشراكة وعقد برتوكولات التعاون المختلفة.

(٢) الدراسات الأجنبية:

استهدفت **دراسة سيف الإسلام وهارون آر رشيد Harun Ar Rashid and Saiful Islam (٢٠١٠)** بعنوان "الشراكة بين القطاعين العام والخاص (PPP) في التعليم: دراسة مقارنة بين بنغلاديش وباكستان" إجراء دراسة مقارنة بين بنغلاديش وباكستان فيما يتعلق بالشراكة بين القطاعين العام والخاص (PPP) في التعليم، بهدف تحديد جميع البرامج التي يدعمها شركاء التنمية، بما في ذلك الجهات المانحة والقطاع الخاص في حكومة بنغلاديش وباكستان. واستخدمت الدراسة المنهج المقارن. وتوصلت الدراسة إلى أنه نظرًا لأن الوصول إلى التعليم يثبت أنه بعيد المنال بالنسبة للعديد من الحكومات في البلدان النامية مثل بنغلاديش وباكستان، ومن ثم يمكن توجيه الشراكة بين القطاعين العام والخاص (PPP) في التعليم نحو تحسين الخدمات الحالية في التعليم.

تناولت **دراسة آنتوني فيرجير Antoni Verger (٢٠١١)** بعنوان "تأطير وبيع سياسة التعليم العالمية: تشجيع الشراكات بين القطاعين العام والخاص للتعليم في السياقات ذات الدخل المنخفض" ظهور الشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في مجال التعليم باعتبارها "فكرة برنامجية، ولا سيما الاستراتيجيات شبه الآلية التي تم من خلالها وضع هذه الفكرة في أجندة التعليم العالمية وترويجها دوليًا بين مجتمعات الممارسة. يستند التحليل إلى العمل الميداني المكثف، وتحليل إطار السياسات. وتوصلت الدراسة إلى الطريقة المعقدة التي تتفاعل بها أفكار السياسة، والجهات الفاعلة السياسية، والمؤسسات والعوامل المادية للتقدم الاستراتيجي في بدائل السياسة الجديدة في السياقات النامية.

وتناقش **دراسة جاسبر كيم وميشيل هان Jasper Kim and Michelle Han (٢٠١٥)** بعنوان "تمويل التعليم ونموذج المساعدة في تطوير الشراكة بين القطاعين العام والخاص" زيادة استخدام "الشراكات بين القطاعين العام والخاص" "وروابط التأثير الاجتماعي" التي تدمج بشكل مبتكر كلا القطاعين العام والخاص لتمويل مشروع تعليمي محدد للصالح الاجتماعي. وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام "الشراكات بين القطاعين العام والخاص" "وروابط التأثير الاجتماعي" يعد حلًا فعالًا لاستكمال مصادر أخرى لتمويل التعليم في حل بعض قيود رأس المال في الميزانية الموجودة حاليًا، حيث تؤدي قيود رأس المال هذه إلى إعاقة الإنتاجية والأداء التعليمي بشكل ملموس.

وتناولت **دراسة جايانتي كوماري Jayanti Kumari (٢٠١٦)** بعنوان "الشراكات بين القطاعين العام والخاص في التعليم: تحليل مع إشارة خاصة إلى نظام التعليم المدرسي الهندي" دور حكومة الهند في تفعيل الشراكة بين القطاعين العام والخاص كبديل لتحسين الوصول إلى التعليم المدرسي الجيد مع ضمان العدالة الاجتماعية. وتوصلت الدراسة إلى أن هناك حاجة إلى تفعيل الشراكة بين القطاعين العام والخاص كبديل لتحسين الوصول إلى التعليم المدرسي الجيد مع ضمان العدالة الاجتماعية.

واستهدفت **دراسة دونالد ر. باوم Donald R. Baum (٢٠١٨)** بعنوان "فعالية وإنصاف الشراكات بين القطاعين العام والخاص في التعليم: تقييم شبه تجريبي لـــ ١٧ دولة" تقييم آثار تحصيل الشراكات بين القطاعين العام والخاص في مجال التعليم في ١٧ دولة في إطار تقييم PISA لعام ٢٠٠٩. استخدمت هذه الدراسة بيانات تحصيل الطلاب من برنامج تقييم الطلاب الدولي (PISA) لعام ٢٠٠٩، وهي المبادرة العالمية التي تهدف إلى تقييم مدى استعداد الطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين ١٥ عامًا للوفاء باحتياجات الاقتصاديات القائمة على المعرفة اليوم. وتوصلت الدراسة إلى أن المدارس التي تقيم شراكات تتفوق على نظرائهم العامة ليس من خلال أي مزايا في الكفاءة الإنتاجية ولكن من خلال فرز الطلاب الأكثر قدرة.

ثانيًا: الدراسات التي تناولت تعليم ومدارس STEM:

تم تقسيم الدراسات التي تناولت تعليم STEM بشكل عام إلى دراسات عربية، وأخرى أجنبية، على النحو التالي:

(أ) الدراسات العربية:

استهدفت دراسة **لبنى محمود عبد الكريم (٢٠١٣)** بعنوان "تعزيز التنافسية في التعليم قبل الجامعي المصري على ضوء خبرات بعض الدول الأجنبية" وضع تصور مقترح يعزز التنافسية في التعليم قبل الجامعي المصري (صيغتي الاختيار المدرسي وتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM) في ضوء خبرات الولايات المتحدة الأمريكية، واليابان، وأستراليا وذلك للاستفادة بخبراتهم المتنوعة في تعزيز التنافسية. واستخدمت الدراسة المنهج المقارن وأدوات بوتر لتعزيز التنافسية. وتوصلت الدراسة إلى وجود مشكلات تعوق قدرة التعليم قبل الجامعي على تعزيز التنافسية، لذا أوصت بتصور لتعزيز التنافسية في التعليم قبل الجامعي المصري.

واستهدفت دراسة **عقيل محمود رفاعي (٢٠١٥)** بعنوان "بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري لمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM بجمهورية مصر العربية" تقييم الأداء الإداري لمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM بجمهورية مصر العربية باستخدام بطاقة الأداء المتوازن. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي لتفسير الواقع وتحليليه، وتم تطبيق الاستبيان كأداة للتعرف على آراء عينة من المعلمين والطلاب حول الأداء الإداري لمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجياSTEM. وتوصلت الدراسة إلى عدد من الإجراءات المقترحة لتحسين الأداء الإداري بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في خمسة مجالات، هي: (القياس المتوازن، والمجال الإداري والمالي، والمجال المهني والتربوي، ومجال التكنولوجيا والمعلوماتية، وأخيرًا مجال الخدمة النفسية).

وتناولت دراسة **نهلة سيد أبو عليوة (٢٠١٥)** بعنوان "دراسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكوريا الجنوبية" تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي تعليم STEM بجمهورية مصر العربية. واتبعت الدراسة المنهج المقارن على أساس إتباع مدخل المشكلة Problem Approach في مجال الدراسات المقارنة. وتوصلت الدراسة إلى بعض الإجراءات المقترحة الضرورية في ضوء خبرات دول المقارنة، أبرزها: تبني رؤية قومية لتطبيق تعليم STEM باعتبار الأصول البشرية الأكثر أهمية في التقدم وأساس سياسات إصلاح التعليم.

وهدفت دراسة **أشرف محمود أحمد محمود (٢٠١٧)** بعنوان "البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وإمكانية الإفادة منها في مصر" إلى التعرف على البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)

في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وإمكانية الإفادة منها في مصر على المستوى الاتحادي. واستخدمت الدراسة المنهج المقارن. وتوصلت الدراسة إلى وضع تصور مقترح للبرامج الداعمة لمعلمي وطلاب ومدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا المصرية في ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وإمكانات المجتمع المصري، ثم الوقوف على التحديات والعقبات التي يمكن أن تقف عائقاً أمام تنفيذه وسبل التغلب عليها.

وهدفت دراسة **محمود علي محمود قطري (٢٠١٨)** بعنوان "تطوير مدارس المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا (STEM) في مصر على ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية" إلى معرفة الوضع الراهن لمدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا، ووضع مقترحات لعلاج بعض المشكلات التي تواجه مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا (STEM) في مصر بالاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية. وتم استخدام المنهج المقارن. 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.

وتمثل الهدف الرئيسي لدراسة **عزة الديسطي (٢٠١٨)** بعنوان: "استراتيجية مقترحة لتفعيل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر في ضوء متطلبات مدخلSTEM Education" في وضع استراتيجية مقترحة لتفعيل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة. وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها: يواجه معلموا مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر عقبات تحول دون تأدية عملهم بالشكل المرجو لتحقيق متطلبات مدخل STEM Education، كما يواجه طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بعض الصعوبات التي تمثل عائقًا مباشرًا دون تحقيق كونهم متعلمين مستقلين بالشكل الذي يرغبون فيه، ولا يتوفر الدعم المالي المناسب، والقائم على شراكات مجتمعية تقوم علي مبدأ اقتصادي قوي لسد الاحتياجات المادية والمهنية والتجهيزات اللازمة لجميع برامج STEM.

(ب) الدراسات الأجنبية:

استهدفت دراسة **نهى عباس عبد العزيز (٢٠١٥)** بعنوان "الشراكات المصرية الدولية في STEAM لتحقيق التنمية المستدامة" وضع استراتيجية للشراكات المصرية الدولية في STEAM لتحقيق التنمية المستدامة. وأوصت بضرورة إضافة الآداب إلى مصطلح STEM. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وتوصلت الدراسة إلى أنه لم

يكن للمدارس المصرية STEM أي نوع من الشراكات الدولية التي يمكن أن يكون لها آثار هامة على تحصيل الطلاب، والتقدم، والنجاح في مجالات STEM وممارسة مهنة STEM. كما أشارت إلى أنه يجب أن يكون هناك هيكل واضح لاستراتيجية الشراكة الدولية مع مدارس STEM المصرية التي تعتمد على المعايير والمؤشرات التي تتوافق مع المعايير التعليمية الوطنية في البلاد.

واستهدفت دراسة **هناء عودة خضري (٢٠١٦)** بعنوان " التوجهات الاستراتيجية المستقبلية لتطوير تعليم STEM في التعليم العالي في مصر كمحرك لاقتصاد الابتكار" اقتراح اتجاهات استراتيجية مستقبلية لتطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في التعليم العالي في مصر كمحرك لاقتصاد الابتكار. وتوصلت الدراسة إلى اقتراح اتجاهات استراتيجية مستقبلية لتطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في التعليم العالي في مصر.

وتناولت دراسة **مادلين غريس روب Madeline Grace Rupp (٢٠١٤)** بعنوان "دراسات حالة متعددة لتوجهات معلمي STEM لتدريس العلوم من خلال التصميم الهندسي" تطوير معرفة المحتوى التربوي اللازم لاستخدام عملية التصميم الهندسي في الفصل الدراسي الخاص بالعلوم. استخدمت هذه الدراسة منهج دراسة الحالة، وتم جمع البيانات على مدار عامين من خلال مقابلات شبه منظمة، وملاحظات الفصل، وخطط التنفيذ، والأفكار المكتوبة. **وتوصلت هذه الدراسة** إلى دعم فكرة أن توجهات التدريس هي محتوى وسياق معين، وتشكل بشكل فريد في سياق تدريس العلوم من خلال التصميم الهندسي.

واهتمت دراسة **تود ر. كيلي وجي جيف نولز Todd R. Kelley and J. Geoff Knowles (٢٠١٦)** بعنوان "إطار مفاهيمي لتعليم STEM المتكامل" بالتحديات الكبرى التي استجابت لها الولايات المتحدة الأمريكية، وجعلتها تقوم بإصلاحات تعليمية ضخمة في تعليم STEM في العقدين الماضيين. وأوضحت الدراسة أنه، في الممارسة العملية، يفتقر اختصاصيو STEM إلى فهم متماسك لتعليم STEM. لذلك اهتمت الدراسة بوضع إطار المفاهيم التعليمية لتعليم STEM، وتشغيل المفاهيم الأساسية لتعليم STEM ومزج نظريات التعلم لبناء إطار تعليمي متكامل لـ STEM للمساعدة في إجراء مزيد من البحث المتكامل للتعليم STEM .

وتركز دراسة **توم لوري وروبرت فيتزجيرالد Tom Lowrie and Robert N Fitzgerald (٢٠١٨)** بعنوان " تعليم STEM في الممارسة: دراسات حالة من ثلاث مدارس" على الممارسات التي يقوم عليها تعليم STEM، بدلاً من معرفة المحتوى. تتضمن الممارسة استخدام فكرة وطريقة وقيمة لتحقيق نتيجة ذات صلة، مع التركيز

على الممارسات التي تدعم الاستخدامات اليومية لتعليم STEM. وقد تم التركيز على ثلاثة برامج لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. كان الهدف هو فهم كيفية تقدم المدارس في سياقات مختلفة بشكل واضح. توفر هذه الدراسة فهمًا لنهج تعليم STEM، مع التركيز بشكل خاص على احتياجات المجتمعات المحرومة من خلال إطار ممارسات STEM.

والغرض من دراسة **تمارا د. هولموند وكريستين ليسيج وديفيد سلافيت Tamara D. Holmlund, Kristin Lesseig and David Slavit (٢٠١٨)** بعنوان "فهم تعليم STEM في سياقات رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر" التحقيق في القواسم المشتركة والاختلافات في مفاهيم معلمي STEM. وتم استخدام النظرية الحسية في تحليل للأفكار التي تم اختيارها والاحتفاظ بها فيما يتعلق بتجارب التعلم المهني. وقد توصلت الدراسة إلى أنه نظرًا لتنوع الممارسات المؤسسية والسياقات المدرسية التي يتم من خلالها تفعيل تعليم STEM، فإنهم ليسوا مقتنعين بأن التعريف العالمي الوحيد لتعليم STEM أمر بالغ الأهمية. كما أن المفاهيم الشائعة لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تظهر عبر الأدوار والسياقات، ويمكن أن توفر نقاط انطلاق لهذه المناقشات.

التعليق على الدراسات السابقة :

تم التعليق على الدراسات العربية والأجنبية من خلال توضيح أوجه الشبه والاختلاف بينهم وبين الدراسة الحالية.

أولًا: التعليق على الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت الشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في التعليم:

تم التركيز على أوجه الشبه والاختلاف بينها وبين الدراسة الحالية من حيث: الهدف ومحور الاهتمام، والمنهجية المستخدمة، وما توصلت إليه هذه الدراسات، كما يلي:

من حيث الهدف ومحور الاهتمام، تشابهت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة في اهتمامها بإلقاء الضوء على أهمية تفعيل الشراكة بين القطاع العام والخاص لدعم مجال التعليم من خلال عدة نواحي. ولكن **اختلفت** الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في اهتمام هذه الدراسات بتفعيل شراكات بين القطاع الخاص ومؤسسات التعليم العالي (الجامعات)، أو تفعيل تلك الشراكة لدعم منظومة العملية التعليمية بشكل عام، مع التركيز بشكل خاص على مؤسسات التعليم قبل الجامعي (متمثلة في المدارس

العامة)، أو تفعيل الشراكة والتعاون مع الهيئات العلمية الدولية بهدف تحسين أداء مؤسسات التعليم العالي. فقد اهتمت الدراسة الحالية بالتركيز على تفعيل تلك الشراكة لدعم مؤسسات تعليمية مستحدثة في مصر ذي طابع خاص وهي **مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM).**

من حيث المنهجية المستخدمة، اختلفت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة التي استخدمت المنهج الوصفي التحليلي لجمع البيانات المتعلقة بالدراسة. **وتشابهت** فقط مع دراسة مني عبدالحليم مرسي وآخرين ودراسة سيف الإسلام وهارون آر رشيد اللذان استخدما المنهج المقارن. وإن كان **الاختلاف** يكمن في اتباع خطوات مغايرة في الدراسة الحالية تم توضيحها في الجزء الخاص بالمنهج وخطوات الدراسة، إلى جانب الاعتماد على نظرية "المجتمع المفتوح Open System" في عمليتي التفسير والتعليق.

ومن حيث **ما توصلت إليه هذه الدراسات، تشابهت** الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في الوصول إلى نتائج تشير إلى الحاجة إلى تفعيل الشراكة بين القطاعين العام والخاص في مجال التعليم، ووجود تحديات تعيق تفعيل تلك الشراكة. ولكن **اختلفت** الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في اهتمام الدراسة الحالية بصياغة سياسات مقترحة لتفعيل شراكة مستدامة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس STEM المصرية على ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا.

ثانيًا: التعليق على الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت تعليم STEM:

تم التركيز على أوجه الشبه والاختلاف بينها وبين الدراسة الحالية من حيث: الهدف ومحور الاهتمام، والمنهجية المستخدمة، وما توصلت إليه هذه الدراسات، كما يلي:

من حيث الهدف ومحور الاهتمام، تشابهت الدراسة الحالية مع الدراسات العربية والأجنبية السابقة في الاهتمام بنموذج تعليم STEM المستحدث، وتطويره في سبيل الوصول إلى تعليم ذي جودة عالية. ولكن يكمن **الاختلاف** في الهدف الرئيسي لتلك الدراسات مع الهدف الرئيسي للدراسة الحالية. إذ يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة الحالية في "وضع سياسات مقترحة لتفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس STEM المصرية في ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا، وهو ما اختلف مع هدف ومحور اهتمام تلك الدراسات.

ومن حيث المنهجية المستخدمة: اختلفت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة التي استخدمت المنهج الوصفي التحليلي لجمع البيانات المتعلقة بالدراسة، أو

تلك التي اعتمدت على المنهج شبه التجريبي، أو منهج دراسة الحالة. **وتشابهت** فقط مع دراسة لبنى محمود عبد الكريم، ودراسة نهلة سيد أبو عليوة، ودراسة أشرف محمود أحمد محمود، ودراسة محمود علي محمود قطري اللذين قاموا باستخدام المنهج المقارن. وإن كان **الاختلاف** يكمن في اتباع خطوات مغايرة في الدراسة الحالية تم توضيحها في الجزء الخاص بالمنهج وخطوات الدراسة، إلى جانب الاعتماد على نظرية "المجتمع المفتوح Open System" في عمليتي التفسير والتعليق.

ومن حيث ما توصلت إليه هذه الدراسات، اختلفت الدراسة الحالية مع **الدراسات العربية السابقة** في اهتمام الدراسة الحالية بالوصول إلى سياسات مقترحة لتفعيل شراكة مستدامة بين القطاع العام والقطاع الخاص في التعليم لدعم مدارس STEM المصرية على ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا. بينما توصلت الدراسات السابقة إلى استراتيجيات ومقترحات وإجراءات وتوصيات مغايرة.

وفيما يتعلق **بالدراسات الأجنبية السابقة، تشابهت** الدراسة الحالية مع دراسة نهى عباس عبد العزيز في التأكيد على أهمية وجود هيكل واضح لاستراتيجية الشراكة الدولية مع مدارس STEM المصرية التي تعتمد على المعايير والمؤشرات التي تتوافق مع المعايير التعليمية الوطنية في البلاد. واختلفت مع باقي الدراسات فيما توصلوا إليه.

خطة الدراسة:

سعياً للإجابة عن تساؤلات الدراسة المثارة ولتحقيق أهدافها الأساسية، واتساقاً مع المنهجية العلمية المتبعة، فإن البحث الحالي يسير نسقيًا وفق المحاور التالية: المحور الأول: الإطار المفاهيمي للشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص. المحور الثاني: خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس STEM. المحور الثالث: خبرة أستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس STEM. المحور الرابع: واقع الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص في جمهورية مصر العربية. المحور الخامس: تحليل مقارن بين خبرة الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا لدعم مدارس STEM. المحور السادس: النتائج والسياسات المقترحة لدعم مدارس STEM بجمهورية مصر العربية في ضوء خبرات الدول الأجنبية.

المحور الأول: الإطار المفاهيمي للشراكة بين القطاع العام والخاص في التعليم عامة، ومدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM خاصة

ينقسم هذا المحور إلى عدد من العناصر، هي كالتالي: المداخل المختلفة لدعم التعليم، ومفهوم الشراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم، والخلفية التاريخية للشراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم، والمبررات التي تتطلب وجود شراكة الشراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم، ولدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، وأهمية الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص، وأهدافها، بشكل عام، وأهميتها وأهدافها بالنسبة لمدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، ومتطلبات ومبادئ الشراكة الناجحة.

أولًا: المداخل المختلفة لدعم التعليم الحكومي:

تعددت المداخل التي توجهت إليها الدول لدعم التعليم الحكومي على مستوى العالم، منها ما يلي:

(١) الخصخصة Privateziation:

ظهرت الخصخصة عندما واجهت العديد من منشآت الدولة (بما في ذلك التعليم العام) مشاكل مختلفة، من بينها الديون والعجز والممارسات الفاسدة. ومن ثم، تم دفع الخصخصة، أي "نقل الأنشطة والأصول والمسؤوليات من المؤسسات الحكومية / العامة إلى الأفراد والوكالات الخاصة" كبديل، مدفوع بشكل رئيسي من قبل الحكومات الشمالية والمؤسسات الدائنة.(Antoni Verger and Mauro Moschett, Op. Cit., P. 8)

يُنظر إلى الخصخصة على أنها صيغة لتوسيع الاختيار، أو تحسين الجودة، أو تعزيز الكفاءة، أو زيادة الإنصاف (أو كل هذه الأشياء معا) في النظام التعليمي. يمكن تعريف خصخصة التعليم على نطاق واسع بأنها عملية تشارك من خلالها المنظمات الخاصة والأفراد بشكل متزايد ونشط في مجموعة من الأنشطة والمسؤوليات التعليمية التي كانت تقليديًا من اختصاص الدولة. لا تعني خصخصة التعليم بالضرورة نقلًا جذريًا لملكية خدمات التعليم من القطاع العام إلى القطاع الخاص، على عكس ما شهدته القطاعات الأخرى التي تمت خصخصتها على نطاق واسع مثل الاتصالات والطيران والطاقة، على سبيل المثال لا الحصر. أي أنها تنطوي بشكل أو بآخر على نقل الأموال أو الأصول العامة من الملك العام إلى القطاع الخاص، كما تشتمل على تقديم الخدمات من قبل الشركات والمؤسسات الخاصة التي كان القطاع العام يقدمها. كما تعني الخصخصة حتماً تحولاً في السيطرة على الموارد العامة، وتغييرات في

الهياكل التي يتم من خلالها إنفاق المال العـــام (Antoni Verger, Clara Fontdevila and Adrián Zancajo, 2016, P. P. 3 -7).

(٢) الشراكة في التعليم Education Partnership:

ينطوي تطبيق الشراكة على مستوى معين من الخصخصة (يُفهم على نطاق واسع على أنه زيادة مشاركة الجهات الفاعلة الخاصة في النظم التعليمية) لكن العكس لـــيس صحيحًا. بمعنى آخر، لا تتضمن أي سياسة خصخصة أو عملية خصخصـــة الشـــراكة بين القطاع العام والخاص. على سبيل المثال، مع تحرير قطاع التعليم، تشجع الحـــوافز الضريبية لمقدمي التعليم الخاص على خصخصة التعليم، ولكن يمكن تنفيذ هذه التـــدابير دون إقامة شراكة مناسبة بين الحكومة وشركات التشـــغيل الخاصـــة (Antoni Verger and Mauro Moschett, Op. Cit., P. 8).

إن الشراكة بين قطاع التعليم والقطاعات الأخرى، من ناحية أخرى، عبـــارة عـــن ترتيب متفاوض عليه ومتفق عليه، وتنطوي على الســـيطرة المشـــتركة والمســـؤولية والتكاليف والفوائد التي تعود على الطرفين بحيث لا يميل ميزان التحكم لصـــالح أحـــد الطرفين المتعاقدين على الطرف الآخر. فالهدف الرئيسي من الشراكة هو تعزيز عملية تمويل وتوفير الخدمات الأساسية مع التركيز على تحقيق الكفـــاءة والفعاليـــة والجـــودة والإنصاف والمساءلة.(Rene R. Raya and others, Op. Cit., P. 32)

وبمراجعة الأدبيات، تمت ملاحظة أن هناك أربعة مداخل أساسية للشـــراكة فـــي المجال التعليمي؛ وتشمل هذه:

(١) الشراكات مع القطاع الخاص لبناء المرافق المدرسية والبنى التحتية ذات الصـــلة: ومن أمثلة هذا النوع من الشـــراكات مبـــادرات التمويـــل العـــام فـــي المملكـــة المتحدةPublic Financing Initiatives. إذ تتحمل الكيانات الخاصة تكلفـــة بنـــاء وتجديد مرفق تعليمي، وتقوم السلطات المحلية بإعادة هذه التكلفة كقرض.

(٢) الشراكات بين قطاع التعليم والصناعة: هي أنواع من الشراكات بين القطاع العـــام والخاص التي تتواجد بشكل متزايد في شكل تدريب مهني. هنا، يبرز نظام التعليم الألماني TVET الذي يجمع بين التدريب المهني في الشركة والتعليم المهني فـــي مدرسة مهنية. ولتحقيق هذا النوع من الشراكة، يجب تأسيس شراكة بين الحكومة والشركات المعنية.

(٣) الشراكات بين الجهات المعنية المتعددة: يتم تعريف هذا التصنيف الثالث على أنـــه "تجميع الموارد وإدارتها، وكذلك حشد الكفاءات والالتزامات من جانب القطـــاعين العام والخاص وشركاء المجتمع المدني للمساهمة في التوسع ونوعيـــة التعلـــيم".

يتكون هذا النوع من الشراكة عادة من مبادرات مشتركة بين الحكومات والمنظمات الدولية والقطاع الخاص، بما في ذلك الشركات والمؤسسات الخاصة.

(٤) الشراكة بين القطاع العام والخاص لتقديم خدمات التعليم الأساسية: هذه شراكات تتعاقد فيها الدولة مع القطاع الخاص لتقديم التعليم في مستويات مختلفة. ضمن هذه الطريقة الرابعة، يمكن التعاقد مع القطاع الخاص لتوفير التعليم في أشكال متعددة: التعليم الخاص المدعوم، أو التشغيل الخاص للمدارس العامة، أو قسائم المدارس التي تعتبر أكثر المخططات المعروفة للتمويل العام وتوفير القطاع الخاص (Antoni Verger and Mauro Moschett, 2016, P. 3).

وفيما يتعلق بتصنيف الشراكات التعليمية بين القطاعين العام والخاص، هناك من قام بتصنيفها على نطاق واسع إلى سبع فئات:

١- **الأعمال الخيرية للقطاع الخاص:** المساعدات التي تقدمها مؤسسات خاصة متمثلة في المنح الدراسية، واللوازم، والمرافق المدرسية، والأثاث، والمعدات والرعاية اللازمة.

٢- **إدارة المدارس:** أي ترتيب العقود مع مقدمي الخدمات الخاصين لإدارة المدارس العامة أو إدارة جوانب معينة من عمليات المدارس العامة مثل مدارس الميثاق (الولايات المتحدة الأمريكية)، ومدارس الامتياز (كولومبيا)، وإدارة المدارس الحكومية (لاهور، باكستان).

٣- **شراء الحكومة للخدمات التعليمية:** خدمات التعليم الممولة من القطاع العام التي تقدمها المدارس الخاصة أو الكيانات الخاصة مثل الخدمات التعليمية المتعاقدة (الفلبين).

٤- **مبادرات شبيهة بالقسائم أو القسائم:** منح مالية للسماح للطلاب من الأسر المنخفضة الدخل بالتسجيل في المدارس الخاصة المعتمدة.

٥- **برامج التبني في المدارس:** يوفر شركاء القطاع الخاص موارد نقدية وعينية لاستكمال التمويل الحكومي للمدارس العامة.

٦- **مبادرات بناء القدرات:** متمثلة في تدريب معلمي المدارس العامة وبرامج تحسين المناهج التي يقدمها القطاع الخاص.

٧- **مبادرات البنية التحتية للمدارس** – عقود طويلة الأجل مع القطاع الخاص لتصميم وتمويل وبناء وتشغيل البنية التحتية للمدارس العامة Rene R. Raya and others, Op. Cit., P. 41).

ومن ثم، يمكن اعتبار أنواع الشراكة بين القطاعين العام والخاص في قطاع التعليم شكلاً من أشكال الخصخصة الهدف منها دعم التعليم الحكومي بالدول. فالخصخصة الكاملة، تحدث عندما يكون هناك تجريد من الأصول أو النقل الكامل للملكية، والتمويل، وإدارة التعليم إلى القطاع الخاص. كما يتضح أن هناك عدة أنواع وأشكال من الشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في التعليم، مصنفة وفقًا للأدوار ذات الصلة للقطاعين العام والخاص فيما يتعلق بوضع السياسات، وإدارة المدارس، وتعبئة الموارد، وتقديم الخدمات التعليمية، وتطوير البنية التحتية. ولكن تتميز أكثر أنواع الشراكات شيوعًا في توفير وتمويل التعليم.

ثانياً: مفهوم الشراكة بين القطاعين العام والخاص:

تشترك المنظمات متعددة الأطراف وبنوك التنمية والحكومات في تعريفاتها الخاصة لما تعنيه بالشراكة بين القطاعين العام والخاص. وتشير هذه التعريفات عمومًا إلى اتفاق بين القطاعين العام والخاص لتطبيق قواعد السوق ومفاهيم مثل المشاركة في المخاطر والاستثمار والتكاليف في الإدارة والعمليات في تقديم الخدمات التقليدية المدعومة من الدولة. وفيما يلي أمثلة لتلك التعريفات:

يمكن تعريف الشراكة بين القطاع العام والخاص على أنها "عقد تعقده الحكومة مع مقدم خدمة خاص للحصول على خدمة محددة بكمية ونوعية محددة بسعر متفق عليه لفترة محددة".

أوضح آنتوني فيرجير Antoni Verger أن الشراكات بين القطاعين العام والخاص هي "شكل من أشكال التعاقد العلائقي بين القطاعين العام والخاص من أجل تنظيم وتقديم الخدمات التي تنطوي على تقاسم المخاطر والتعلم المتبادل بين الأطراف المعنية" (Antoni Verger, 2017, P. 11).

ويستخدم مصطلح "القطاع الخاص" بمعناه الأوسع ليشمل المنظمات غير الربحية/غير الحكومية (NGO)، والجمعيات المجتمعية، والمنظمات المدنية، والمؤسسات الخيرية، والآباء وغيرهم من الأفراد، والشركات والمؤسسات التجارية (Rene R. Raya and others, 2013, P. 38).

وتعرفها **منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)** على أنها "الترتيبات التي يوفر بموجبها القطاع الخاص أصول البنية التحتية والخدمات التي توفرها الحكومة، مثل المستشفيات والمدارس والسجون والطرق والجسور والأنفاق والسكك الحديدية، ومحطات المياه والصرف الصحي (Rene R. Raya and others, Op. Cit., P. 38).

ثالثاً: الخلفية التاريخية للشراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم:

بشكل عام، تمت صياغة مفهوم الشراكة بين القطاعين العام والخاص لأول مرة في **سبعينيات** القرن الماضي نتيجة لتزايد تأثير الليبرالية الجديدة وأفكار الإدارة العامة الجديدة في السياسة الاقتصادية. في سياق التنمية الدولية، كان دور الدولة خلال هذه الفترة الزمنية موضع تساؤل وكان يُفهم عدم كفاءة الحكومة على أنه شيء يعوق النمو الاقتصادي والتنمية .(Emma Stenholm, 2017, P. 5)

ومن ثم، هناك من أرجع ظهور الشراكة بين القطاع العام والخاص إلى تقدم الليبرالية الاقتصادية أو الليبرالية الجديدة.

وقد وجدت هذه المنظورات تعبيرًا في صعود عدد متزايد من المشاريع التي تكرس المنظور الليبرالي الجديد، خاصة إبراز الدور الرئيسي إن لم يكن المركزي للقطاع الخاص في التنمية. فمع بدء تنفيذ مشاريع الليبرالية الجديدة في الثمانينيات، ظهرت مجموعة من الأفكار الرئيسية، منها: إلغاء سياسات الحماية التي تتبعها الدولة لتمكين الحركة الأكثر حرية للتمويل والتجارة والعمل عبر الحدود الوطنية (يشار إليها بإلغاء القيود التنظيمية)؛ وتنفيذ سياسات المنافسة في القطاعين العام والخاص بهدف إيجاد كفاءات؛ خصخصة مجموعة من أنشطة الدولة السابقة؛ وإعادة قياس نشاط الدولة.

وتم إظهار دور القطاع الخاص في المجالات المختلفة لتقديم الخدمات على أنه يصب "في المصلحة الوطنية"، وأنه عنصر أساسي في التنافسية الاقتصادية العالمية، وكوسيلة لوقف الفقر وتباطؤ النمو الاقتصادي، وأساس بناء الاقتصاديات القائمة على المعرفة .(Rene R. Raya and others, Op. Cit., P. 27)

وتم دعم الشراكة بين القطاع العام والخاص أيضًا من قِبل الجهات الفاعلة السياسية التقدمية التي رأت أن الشراكات فرصة لموازنة قوى السوق والعكس اتجاه الاتجاه التجاري المتمثل في خصخصة الخدمات العامة وتسييرها. في حين شددت سياسات الخصخصة على ضغوط السوق التنافسية كوسيلة لتوفير السلع والخدمات العامة، اكتسبت الشراكة بين القطاع العام والخاص تأييدًا قويًا كإطار سياسات أكثر توجها نحو التعاون. بهذا المعنى، أصبحت الشراكة بين القطاع العام والخاص تعبيرًا ذا معان متعددة، وشعرت العديد من الجهات الفاعلة عبر الطيف السياسي بالراحة تجاهه.

وفي **التسعينيات**، اكتسب مفهوم الشراكة بين القطاع العام والخاص مستويات عالية من الشعبية في البلدان المتقدمة وبالأخص في القطاعات الاجتماعية. ومن ثم، تم

تنظيم العديد من الجمعيات ومراكز البحوث والمؤتمرات الدولية، فضلاً عن الاستشارات والأنشطة العلمية حول فكرة الشراكة بين القطاع العام والخاص (Antoni Verger and Mauro Moschett, Op. Cit., P. 4).

وبعد أن بدأت ممارسة هذه الشراكات تكتسب أرضية كبيرة في أوائل التسعينيات – تم تقديمها كطريقة وسط لسد الفجوة بين القطاعين العام والخاص. حيث تم تقديم الشراكة بين القطاع العام والخاص لجذب جمهور أوسع من خلال تضمين العناصر الرئيسية لاقتصاد السوق الليبرالي مع الاستمرار في التأكيد على أهمية وجود دولة قوية من أجل تعزيز الأداء الاقتصادي .(Emma Stenholm, Op. Cit., P. 5)

وعلى المستوى الدولي، أصبحت مجموعة من المنظمات الدولية ووكالات المعونة مثل منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، والبنك الدولي، وبنوك التنمية الإقليمية، ووزارة التنمية الدولية والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية مهتمة بشكل متزايد بمقترح الشراكة بين القطاع العام والخاص، واعتمدته كاستراتيجية رئيسية لتعزيز "الحكم الرشيد" "في تقديم الخدمات، وفي إصلاح القطاع العام، وتنفيذ مشاريع البنية التحتية، وخاصة في البلدان النامية (Antoni Verger and Mauro Moschett, Op. Cit. P. 5).

وبالتالي تم دعم هذه الأفكار بشكل كبير من قبل المنظمات الدولية، ونشرها على نطاق واسع في العالم، بما ساهم في تعزيز دور القطاع الخاص فيما يتعلق بمشاركته للقطاع العام بهدف تحقيق الأهداف التنموية التي تسعى الدول إليها.

وفي **مجال التعليم**، ظهرت الشراكات بين القطاعين العام والخاص في وقت يعاني من قيود اقتصادية، وفي الوقت نفسه أدت المناقشات حول الأهداف الإنمائية للألفية وتحقيق التعليم الشامل إلى زيادة الضغط على كل من الحكومات ومنظمات التنمية الدولية لتوفير تعليم جيد. أدرك صانعو السياسات الحاجة إلى التغيير وأهمية إيجاد طرق جديدة للجمع بين جهود الدول والمنظمات الدولية والقطاع الخاص. يستلزم هذا النهج الحصول على حل أكثر شمولاً من حل الخصخصة ويتضمن مساهمات من جهات فاعلة مختلفة ذات خبرة مختلفة. إذن كان الهدف الأولي هو فتح باب النقاش والبحث حول طرق جديدة للقطاع الخاص للمساهمة في توفير التعليم في البلدان النامية. وكان الاهتمام أيضًا هو تطوير أجندة الخصخصة، وتأطيرها بطريقة جديدة. على الرغم من أن الهدف الرئيسي كان زيادة نتائج التعلم، إلا أنهم أرادوا استكشاف الشراكات كوسيلة للقطاع الخاص لمعالجة ما فشلت الدولة في تحقيقه (Susan L. Robertson and others, 2012, P. P. 27 – 28).

إذن رأت المنظمات الدولية أن الشراكة بين القطاع العام والخاص في التعليم فرصة لتصحيح أوجه القصور في تقديم التعليم العام، وتعبئة موارد جديدة لزيادة فرص الوصول إلى التعليم وفعاليته، لا سيما في تلك البلدان التي لا تزال فيها أهداف التعليم للجميع بعيدة المنال وصعبة التحقيق.

وفي هذا الإطار، قامت بنوك التنمية متعددة الأطراف مثل البنك الدولي، ومصرف التنمية الآسيوي بتقديم جدول أعمالهم حول الشراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم، من خلال وسائل مختلفة. من ضمن هذه الوسائل كتيب حول الشراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم الذي أطلقته مؤسسة التمويل الدولية عام ٢٠٠١. ومنشور آخر موضوعي وموزع على نطاق واسع من قبل البنك الدولي هو تقرير "دور وتأثير الشراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم" الذي تم إصداره عام (٢٠٠٩). وتخطط هذه المؤسسات لتوسيع جدول أعمال الشراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم.(Susan L. Robertson and others, Op. Cit., P. 29)

يتضح مما تقدم أن فكرة الشراكة بين القطاع العام والخاص في التعليم تختلف عن إصلاحات الخصخصة السابقة، وأن فكرة الشراكة بين القطاع العام والخاص في التعليم قد تمت صياغتها ونشرها من خلال شبكة عبر وطنية من خبراء التعليم (متمثلة في المنظمات الدولية)، كما أن مفهوم الشراكة بين القطاع العام والخاص في التعليم تم تقديمه في وقت كانت فيه حاجة ضرورية إلى حلول سياسية جديدة داخل مجتمع التنمية الدولي خاصة بعد المعارضات التي لاقتها سياسيات الخصخصة في كثير من الدول. إذ تضمنت الشراكة بين إنشاء رابطات إيجابية بين الجهات المعنية وصانعي السياسات. ومن ثم، ساهمت فكرة الإبقاء على دور الدولة كممثل رئيسي مع إعلان أهمية قوى السوق في تلبية متطلبات الأهداف التعليمية الدولية في نجاح تلك السياسة إلى حد بعيد.

رابعاً: مبررات الشراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم، وفي مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

بشكل عام، تعددت المبررات التي تتطلب وجود شراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم، منها العولمة، وتوجه الدول نحو الاقتصادات القائمة على المعرفة، ومقابلة التغيرات في سوق العمل. وفيما يلي تناول هذه النقاط بشئ من التفصيل.

(١) العولمة:

"إن العولمة بما تشمله من تكنولوجيات الاتصالات والمعلومات المبتكرة، واقتصاد السوق، واتفاقات التجارة الجديدة التي مهدت لمنظمة التجارة العالمية وانبثقت عنها،

والحراك العالمي وبخاصة مجتمع المعرفة، ذات قوى هائلة على العديد من القطاعات والمجالات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية والتربوية والتعليمية" (أحمد إسماعيل حجي، ٢٠١٢، ص ٨).

ولعل من أبرز تأثيرات العولمة على التعليم بكافة مراحلة :

١- تلك التغيرات التي نتجت في مؤسساته من إدخال التكنولوجيات الحديثة للاتصالات والمعلومات في مجالات الفكر التربوي والمعرفة والقيم، وتغير أدوار الطلاب والمعلمين، وإنتاج نقلة مجتمعية نحو المجتمع القائم على المعلومات والمعرفة.

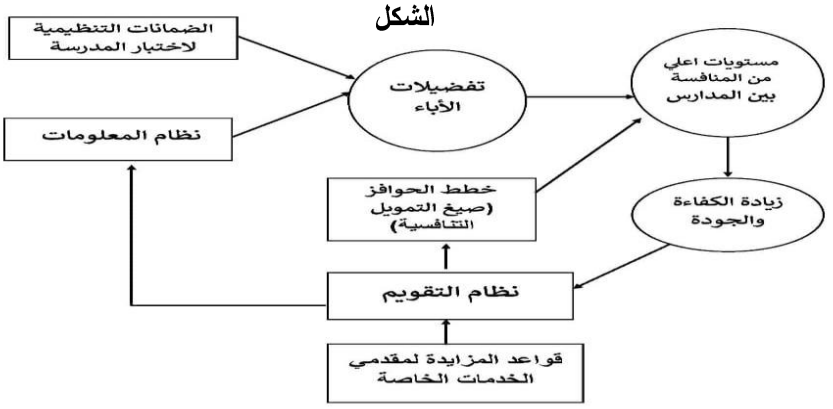
٢- الاهتمام بالسياسات التعليمية ومؤسسات التربية والتعليم بالقضايا المختلفة عابرة الحدود، التي ترتبط بمجالات البيئة والثقافة والسياسة والاقتصاد والتكنولوجيا.

٣- الانتشار العالمي للتعليم، وما يترتب عليه من تجارة حرة وأسواق مفتوحة وثراء بلا حدود للقلة، وانتشار الفساد أيضاً(أحمد إسماعيل حجي، مرجع سابق، ص ص ٨ – ٩).

وفي العقدين الماضيين بدأت **قيم السوق الحرة** تعم إصلاح التعليم في جميع أنحاء العالم. وكان من بين المزايا التي اكتسبها مواطن عصر العولمة معرفته لغة الحاسب الآلي, وقدرته علي التفكير النقدي والخلاق وحل المشاكل, والابتكار, والإبداع وتحليه بالكفاءة اللغوية وسهولة اتصاله بالثقافات الأخرى (Charlene Tan, December) .2010, P. 72

ومن ثم يجب تنظيم قطاع التعليم بحيث يعمل وفقًا لمنطق السوق الحرة؛ يتضمن ذلك معلومات حول طبيعة التعليم الذي يقدمه مختلف مقدمي الخدمات بما في ذلك نوعيته؛ والحوافز التي تضمن النوع الصحيح من سلوك الأداء؛ وضمانات تنظيمية لحماية مصالح المستثمرين من القطاع الخاص، وضمان المنافسة العادلة بين مقدمي الخدمات؛ ونظام تقييم قادر على التغذية الراجعة في نظام المعلومات **(الشكل رقم ٢)** (Susan L. Robertson, Karen Mundy, Antoni Verger and Francine Menashy, 2012, P.P. 29 - 30).

الشكل



نموذج سوق التعليم

رقم (٢): تنظيم قطاع التعليم بحيث يعمل وفقًا لمنطق السوق الحرة

وبالتالي، فإن دور الدولة في إدارة التعليم مهم لضمان عدم فشل السوق، والاستجابة لشواغل جميع الجهات المستفيدة. لذلك، تعد الشراكات بين القطاع العام والخاص في التعليم وسيلة لتأمين هذا الهدف الأساسي والمنطق لحوكمة التعليم من خلال توفير القطاع الخاص للتعليم وفقًا لمنطق السوق، ولضمان توفير بيئة السياسة المواتية والأهم من ذلك التمويل.

(٣) التوجه نحو اقتصاد المعرفة:

يجادل بيترز بأن أهمية التعليم في اقتصاد المعرفة قد برزت كموضوع رئيسي في أواخر التسعينات في تقارير منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية والبنك الدولي. إذ يتم إعادة تشكيل التعليم كشكل من أشكال رأس المال المعرفي (M.A. Peters, 2008, P. 27)

كما لاحظ بيترز أن إنتاج المعرفة ونشرها يتطلب تبادل الأفكار وهذه التبادلات، بدورها، تعتمد على ظروف ثقافية معينة، بما في ذلك الثقة والحقوق المتبادلة والمسؤوليات بين مختلف المؤسسات وشركاء المعرفة، والأنظمة والاستراتيجيات المؤسسية.(Alan S. Weber, 2011, P. P. 2590 – 2591)

وهو ما يستوجب الشراكة بين قطاع التعليم (العام) والقطاع الخاص التي تقوم على تبادل المسؤوليات، والمعارف، والخبرات اللازمة لدعم العملية التعليمية.

(٣) مقابلة التغيرات في سوق العمل:

تتزايد التنافسية في سوق العمل، ومن ثم، يحتاج الطلاب إلى أن يكونوا مستعدين جيدًا لعمليات التوظيف والاختيار التي يعتمدها أصحاب العمل من الخريجين. ومع ذلك، على الرغم من أن الطلاب يقولون إن السبب الرئيسي وراء الالتحاق بالتعليم العالي هو الحصول على وظيفة "جيدة"، فإنهم يفشلون في الغالب في المشاركة في أنشطة من شأنها تعزيز قدرتهم على المنافسة بفعالية في سوق العمل للخريجين (Paul Greenbank, 2014, P. 1).

يتطلب ما سبق تحسين فرص الطلاب في إثراء مهاراتهم وتعزيز معارفهم بشأن الوظائف التي يتطلبها سوق العمل. وهو ما يتطلب شراكة مع القطاع الخاص للمساهمة في إثراء هذه المعارف، وتعزيز تلك الخبرات لما توفره هذه الشراكة من تعلم قائم على العمل.

وفيما يتعلق بمبررات الشراكة بين القطاع العم والخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

تعددت مبررات الشراكة بين القطاع العم والخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، منها:

(١) **تأكيد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM على المفاهيم الأكاديمية الصارمة المقترنة بالتطبيق العملي الواقعي:** ونظرًا إلى أن تعليم (STEM) يدعم التعليم المتعدد التخصصات الذي تقترن فيه المفاهيم الأكاديمية الصارمة بالتطبيق العملي الواقعي، يحتاج هذا النوع من التعليم إلى إجراء اتصالات قوية بين المدرسة والمجتمع بمؤسساته المختلفة. إذ تتيح الشراكات بين القطاعين العام والخاص للحكومات فرص التدريب الداخلي، وفرص التواصل لطلاب المدارس الثانوية والكليات والمدارس العليا حيث يمكنهم وضع بعض مهاراتهم موضع التنفيذ (Dave Guymon, June 17, 2014).

وهو ما يتطلب نهجًا منهجيًا يركز على العلاقات بين مختلف المنظمات الحكومية والخاصة والتقدم نحو الأهداف المشتركة التي تعزز تطبيق المفاهيم الأكاديمية في الواقع العملي، وبيئات العمل الحقيقية.

(٢) توسيع الوصول إلى الخدمات التعليمية لمجموعة كاملة من المجتمعات والفئات المهمشة:

إن الشراكات بين القطاعين العام والخاص في التعليم هي جهد مجتمعي. يمكن أن يؤدي هذا النوع من التعاون إلى مزيد من الكفاءة وزيادة الاختيار، وتوسيع الوصول إلى الخدمات التعليمية لمجموعة كاملة من المجتمعات والفئات(Dave Guymon, June 17, 2014).

(٣) حاجة المهن بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات إلى قوى عاملة ماهرة مدربة: تتطلب القوى العاملة في القرن الحادي والعشرين عمالًا يتمتعون بمهارات قوية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. يمكن لشركاء الأعمال والصناعة أن يقوموا بدور فعال فيما يتعلق بهذا الأمر من خلال تقديم موارد مالية قيمة، وتدريبات حية بأماكن العمل (Sustainable Communities Online: Public-Private Partnership to Improve STEM Education, 2020)

خامساً: أهمية الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص:

بشكل عام، يكمن الأساس المنطقي لتعزيز دور القطاع الخاص في العملية التعليمية في القيمة الفريدة التي يمكن أن يضيفها إلى جانب الجهود التي تبذلها المدارس والمجتمعات لبناء نظام تعليمي صارم وملائم. فالشراكات الاستراتيجية بين المؤسسات التعليمية والقطاع الخاص لها تأثير هائل على حياة الشباب وفعالية المدارس، وذلك نظرًا لأنها تعمل على تحسين فرص الطلاب في إثراء مهاراتهم وتعزيز طموحاتهم. إذ تكمن أهمية الشراكة بين القطاع العام والخاص في قدرتها على تحسين توفير التعليم، وتحسين جوانب العرض والطلب في توفير التعليم من خلال تقديم الحوافز الاقتصادية التي من شأنها أن تقرب من ظروف السوق تقريبًا (Shailaja Fennell, 2010, P. 3) (JBL Associates, 2014, P. 12).

وفيما يتعلق **بأهمية تلك الشراكة فيما يخص دعم مدارس STEM،** إن دعم الأعمال لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أمر بالغ الأهمية لاستقطاب المزيد من الطلاب في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وزيادة محو الأمية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل عام. كما يمكن للشراكات أن تساهم في تعزيز الوعي الوظيفي وإظهار الرضا الوظيفي بين المتخصصين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(Chantal Pouliot, 2014, P. 62) .

كما تعمل الشراكة أيضًا على توفير خبرات التعلم القائم على العمل، ومساعدة المدارس على بناء ثقافات مهنية موجهة نحو النجاح، وتمكين الطلاب، ومساعدة المعلمين على مواءمة المناهج الدراسية مع احتياجات العمل، وتوفير التمويل والمعدات لتحديث الفصول الدراسية ومساحات العمل والمختبرات، ومساعدة الشباب على بناء علاقات هادفة مع نماذج قوية وموجهين ذوي خبرة، ومساعدة الطلاب على تشكيل أهدافهم الشخصية والوظيفية، واستكشاف مجالات مختلفة من الدراسة في التعليم العالي والمهن ذات الصلة .(JBL Associates, Op. Cit., P. 4)

كما تمنح الشراكات الطلاب فرصة لمتابعة اهتماماتهم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتمتد الآثار الإيجابية لهذه المبادرات إلى ما هو أبعد من الفصل الدراسي. فقد تمتد تلك الآثار إلى تمكين الطلاب من إنشاء مسار للإنجاز الأكاديمي والنجاح المهني في المستقبل (Alexis Zotalis, 2020).

كما يمكن أن يكون للشراكة آثار إيجابية على المعلمين، في شكل تطوير مهني عالي الجودة، وزيادة فرص العمل بشكل تعاوني مع الزملاء والطلاب، في شكل زيادة تحصيلهم الدراسي، وتمكينهم من تطبيقات تعلم حقيقية في مكان العمل لمواءمة مهاراتهم مع الوظائف المستقبلية المتاحة (H. El-Deghaidy and N. Abbas, Op. Cit., P. 4).

في ضوء ما سبق، إن الخلاصة الأساسية فيما يتعلق بأهمية الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص هي تحسين فرص مشاركة المزيد من الطلاب في عملية التعلم، ومواصلة الطريق إلى الجامعة والوظيفة. إذ عندما يتعاون القطاع الخاص مع العام في التعليم؛ يصبح هناك تحسناً ملموسًا في تحصيل الطلاب، وتشجيع الابتكار عبر العملية التعليمية. ومن ثم، تكون الشراكات عاملاً فعالاً في تعزيز تعلم الطلاب، ومساعدة المدارس على توفير مسارات فعالة للشباب عند مواصلة تعليمهم الجامعي ومزاولتهم للمهن في المستقبل. والأمر لا يتعلق بالطلاب فحسب، إنما تنعكس أهمية تلك الشراكة على المعلمين وأدائهم على نحو يعزز العملية التعليمية.

سادساً: أهداف تفعيل شراكات بين القطاع العام والخاص في التعليم:

بصفة عامة، رأى البنك الدولي أن الأساس المنطقي الرئيسي لتطوير الشراكات بين القطاعين العام والخاص في التعليم هو تعظيم إمكانات وتوسيع نطاق الوصول العادل إلى التعليم، وتحسين نتائج التعليم، وخاصة للفئات المهمشة والحد من عدم المساواة، وخفض التكاليف (Harry Anthony, 2009, P. P. 9 – 32) .

أي أن البنك الدولي حصر الأهداف الرئيسية للشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص في التعليم في أربع نقاط، هي: زيادة الالتحاق، وتحسين نتائج التعليم، والحد من عدم المساواة، وخفض التكاليف.

وبالإضافة إلى ما سبق، قد تتبنى الحكومات خطط الشراكة بين القطاع العام والخاص في التعليم من أجل:

١- زيادة مستوى الموارد المالية المخصصة للتعليم الأساسي وتوفير قيمة أفضل مقابل المال.

٢- زيادة قدرة المدارس الحكومية المحدودة وبالتالي توسيع نطاق الوصول إليها.

٣- السماح لقطاع التعليم العام بالاستفادة من معارف ومهارات وابتكارات القطاع الخاص.

٤- السماح بمزيد من الابتكار من خلال التركيز على المخرجات والنتائج، بدلاً من العمليات.

٥- السماح للحكومات بتجاوز قيود التشغيل خاصة تلك المتعلقة بإدارة الموارد البشرية.(Antoni Verger and Mauro Moschett, Op. Cit., P. 11)

٦- تحسين الجودة، وتحقيق الفعالية من حيث التكلفة من خلال المنافسة الشبيهة بالسوق.

٧- الحاجة إلى الابتكار، خاصة فيما يتعلق بالممارسات على مستوى الفصل والاستراتيجيات التربوية (Antoni Verger and Mauro Moschett, Op. Cit., P. 12).

وفيما يخص **أهداف تلك الشراكة فيما يتعلق بدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM**، يتمثل أحد الأهداف الرئيسية في إعداد الطلاب ليكونوا عمالًا بارعين، وقادرين على التعامل مع متطلبات القوى العاملة القائمة على العلم، ومواصلة البحث والتطوير اللذين يعتبران أساسيين للنمو الاقتصادي للبلد. إذ يتوقع من الطلاب حضور برامج التدريب الفني المتعلقة بصناعات محددة قبل التخرج واكتساب مهارات وخبرات البحث العلمي في أحد مراكز البحوث أو المعاهد الموجودة في المجتمع. بهذه الطريقة، سيقوم الطلاب بربط الدراسات الأكاديمية بحياتهم المهنية المستقبلية من خلال تعلم لغة المجال، واكتشاف كيف يفكر العاملون في هذا المجال في المشكلات وحلها (Noha Abbas Abd El Aziz, 2015, P. 2657).

يتضح مما سبق أن الشراكة بين القطاعين العام والخاص في التعليم لها أهمية قصوى في دعم الممارسات التعليمية بشكل عام وتعليم STEM بشكل خاص. تلك الأهمية التي تظهر في تعزيز الخبرات التعليمية والمهنية للطلاب، وإعدادهم لمواجهة التحديات والفرص في اقتصاد القرن الحادي والعشرين القائم على المعرفة، وتوفير فرص التدريب المناسبة للطلاب، وتمكينهم من الوصول إلى تجارب العالم الحقيقي في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ومن ثم، تحسين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM).

سابعاً: متطلبات الشراكات الناجحة:

أكد البنك الدولي على المتطلبات التي يمكن للحكومات اتخاذها لتعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص في مجال التعليم على النحو التالي: توفير أساس سليم لإنشاء قطاع المدارس الخاصة، والسماح لكل من المدارس غير الهادفة للربح والربحية بالعمل، وتشجيع وتيسير الاستثمار الأجنبي المباشر في التعليم، ووضع معايير وإجراءات واضحة وموضوعية ومبسطة للشراكات، وتقديم الدعم لقطاع المدارس الخاصة، والمرونة، وإنشاء عمليات لضمان الجودة وتزويد الأسر بالمعلومات لمساعدتهم على اختيار المدارس لأطفالهم.

هذا إلى جانب استخدم عملية شفافة وتنافسية ومتعددة المراحل لاختيار شركاء القطاع الخاص، وضمان أن الوكالة المتعاقدة مع الشراكة بين القطاع العام والخاص لديها القدرة الكافية للقيام بالمهام التي تتطلبها تلك الشراكة، ووضع مقاييس الأداء المناسبة وتشمل حوافز الأداء والعقوبات لعدم كفاية الأداء في عقود الشراكة بين القطاع العام والخاص، ووضع استراتيجية اتصالات فعالة لإعلام أولياء الأمور والجمهور بخصائص المدرسة، وفوائد وأهداف الشراكة بين القطاع العام والخاص، وتقديم إطار لتقييم نتائج العقود والشراكات المتفق عليها من الطرفين، وإشراك المنظمات الدولية في تشجيع نمو الشراكة بين القطاع العام والخاص (Harry Anthony, and Others, 2009, P. 43)

إذن تنوعت المتطلبات ما بين الاتفاق على الأهداف والاستراتيجيات بين الجهات المشاركة، ووجود المنافع والمصالح المتبادلة، والالتزام بالموارد وتنوع الأنشطة، والمسئولية المشتركة، والمساءلة.

المحور الثاني: خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM

في إطار هذا المحور، تم تناول خبرة الولايات المتحدة من خلال العناصر التالية: السياق الثقافي والمجتمعي، ونبذة عن تعليم STEM بالولايات المتحدة الأمريكية، وأهداف ومبررات تفعيل شراكات بين القطاع العام والخاص، واستراتيجية الولايات المتحدة لتفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، والإجراءات التي قامت بها الحكومة الفيدرالية لتفعيل تلك الشراكة، وأخيرًا الضوابط اللازمة لضمان نجاح الشراكات.

أولًا: السياق الثقافي والمجتمعي للولايات المتحدة الأمريكية:

تأسست البلاد عن طريق ثلاث عشرة مستعمرة بريطانية على طول ساحل المحيط الأطلسي. وكان أبناء هذه المستعمرات يشتغلون بالزراعة والتحطيب والتعدين والتجارة وتربية المواشي، وقد تشكّل سكانها من خليط إنجليزي وأوروبي بسبب تدفق المهاجرين الأوروبيين الآخرين إليها. أصدرت هذه المستعمرات إعلان الاستقلال في الرابع من يوليو عام ١٧٧٦، والذي أقر باستقلالهم عن بريطانيا العظمى وتشكيل حكومة اتحادية. هزمت الولايات المتمردة بريطانيا العظمى في الحرب الثورية الأمريكية، وهي أول حرب استعمارية ناجحة تحصل على الاستقلال. اعتمدت اتفاقية فيلادلفيا الدستور الأميركي الحالي في السابع عشر من سبتمبر عام ١٧٨٧؛ وتم التصديق عليه في العام التالي مما جعل تلك الولايات جزءاً من جمهورية واحدة لها حكومة مركزية قوية. كما تم التصديق على وثيقة الحقوق في عام ١٧٩١، وتضم عشرة تعديلات دستورية لتضمن الكثير من الحقوق المدنية الأساسية والحريات.

وتعد الولايات المتحدة الأمريكية ثالث أكبر دولة في العالم من حيث الحجم (بعد روسيا وكندا) والسكان (بعد الصين والهند)؛ دينالي (جبل ماكينلي) هي أعلى نقطة في أمريكا الشمالية ووادي الموت أدنى نقطة في القارة. ويقع الساحل الغربي للولايات المتحدة والساحل الجنوبي لألاسكا على طول Ring of Fire، وهو حزام من البراكين النشطة ومراكز الزلزال المتاخمة للمحيط الهادي(Central Intelligence Agency, July 2019).

أصبحت الولايات المتحدة القوى العظمى الوحيدة في العالم بعد انتهاء الحرب الباردة وتفكك الاتحاد السوفيتي. كما تعد الولايات المتحدة قوة اقتصادية وسياسية وثقافية عالمية. إذ منذ نهاية الحرب العالمية الثانية، حقق الاقتصاد نمواً ثابتاً نسبياً، وانخفضت البطالة والتضخم، وأصبح هناك تقدم سريع في التكنولوجيا.

وتمارس الولايات المتحدة نفوذاً اقتصادياً وعسكرياً وسياسياً عالمياً. فهي من الأعضاء الدائمين في مجلس أمن الأمم المتحدة، كما تستضيف مدينة نيويورك مقر الأمم المتحدة. كما تعد الولايات المتحدة عضوًا في مجموعة الثماني ومجموعة العشرين ومنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية. يوجد في واشنطن العاصمة سفارات لجميع الدول تقريباً، بالإضافة إلى العديد من القنصليات في مختلف أنحاء البلاد. بالإضافة إلى ذلك يوجد تمثيل دبلوماسي للولايات المتحدة في جميع دول العالم تقريباً. يستثنى من ذلك كوبا وإيران وكوريا الشمالية وبوتان وليبيا وجمهورية الصين (تايوان).

تمتلك الولايات المتحدة أقوى اقتصاد من الناحية التكنولوجية في العالم، حيث يبلغ نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ٥٩٥٠٠ دولار. تعد الشركات الأمريكية في طليعة أو قربها من التقدم التكنولوجي، وخاصة في أجهزة الكمبيوتر والأدوية والمعدات الطبية والفضائية والعسكرية (Central Intelligence Agency, July 2019).

كما تمتلك الولايات المتحدة اقتصاداً رأسمالياً مختلطاً تغذيه وفرة الموارد الطبيعية والبنية التحتية المتطورة والإنتاجية العالية. وطبقاً لصندوق النقد الدولي، يشكل إجمالي الناتج المحلي للولايات المتحدة البالغ ١٤.٨٧ تريليون دولار ٢٤% من الناتج العالمي بأسعار الصرف في السوق و٢١% تقريباً من الناتج العالمي من حيث تعادل القوة الشرائية. كما يعد أكبر ناتج محلي إجمالي في العالم، رغم أنه كان أقل بنحو ٥% من مجموع الناتج المحلي الإجمالي للاتحاد الأوروبي من حيث تعادل القوة الشرائية في عام ٢٠٠٨. تحتل البلاد المرتبة التاسعة في العالم من حيث إجمالي الناتج المحلي الاسمي للفرد الواحد، والمرتبة السادسة من حيث إجمالي الناتج المحلي للفرد من حيث تعادل القوة الشرائية.

في الولايات المتحدة، يتخذ الأفراد والشركات التجارية معظم القرارات، وتقوم الحكومات الفيدرالية وحكومات الولايات بشراء السلع والخدمات المطلوبة في الغالب في السوق الخاص. تتمتع شركات الأعمال الأمريكية بمرونة أكبر من نظيراتها في أوروبا الغربية واليابان في قرارات توسيع مصنع رأس المال، وتسريح العمال الفائضين، وتطوير منتجات جديدة. في الوقت نفسه، تواجه الشركات حواجز أعلى لدخول الأسواق المحلية لخصومها أكثر من الشركات الأجنبية التي تواجه دخول الأسواق الأمريكية (Central Intelligence Agency, July 2019).

يرتبط ما سبق بسياسة "الانفتاح" التي تبنتها الولايات المتحدة الأمريكية. فقد تبنت الولايات المتحدة في الآونة الأخيرة مبادرة تحت شعار "**حكومة منفتحة**" تهدف إلى تحقيق مزيد من مشاركة المواطنين لتعزيز فعالية الحكم، وزيادة التعاون بين كافة

الأجهزة الحكومية وعلى جميع المستويات، وزيادة الشفافية الحكومية وتعزيز مبادئ المساءلة والمحاسبة (ثيودور لووي وبنيامين جينسبرج، ٢٠٠٦، ص ٨٠).

يتضح مما تقدم أن الولايات المتحدة إحدى الدول المتقدمة التي حققت تقدمًا في المجال الاقتصادي، والسياسي، والاجتماعي، والتعليمي. وتتميز بارتفاع مستوى المعيشة بها وارتفاع الناتج القومي الإجمالي لها. وبالتالي، تحتل الولايات المتحدة مكانة متميزة بين دول العالم، فضلًا عن كونها محط أنظار العالم نظرًا لقوتها واحتلالها لمراكز الصدارة في شتى المجالات.

ثانيًا: نبذة عن تعليم STEM بالولايات المتحدة الأمريكية:

يعد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) مبادرة أنشأتها المؤسسة الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة The National Science Foundation بهدف تزويد جميع الطلاب بمهارات التفكير الناقد التي تجعلهم مبدعين في حل المشاكل وأكثر قابلية للتسويق في سوق العمل (David W. White, 2014, P. 2) .

ويهدف هذا النوع من التعليم إلى الابتعاد عن مجالات المحتوى المجزأة، والتأكيد على التكنولوجيا لربط الموضوعات، وربط التعليم بالعالم الخارجي بهدف إكساب الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين، وإكسابهم الكفاءة في التعاون والتساؤل وحل المشكلات والتفكير النقدي. إذ يمكن للطلاب دراسة أي شيء من خلال عدسة STEM وتطبيق الرياضيات والعلوم والمهارات الهندسية من خلال مشاريع متنوعة (Jennifer Gunn, November 2017).

يتألف نظام تعليم STEM الأمريكي من مجموعة من مؤسسات القطاعين العام والخاص التي توفر التعليم والتدريب بطرق لا تعد ولا تحصى وتقوم بإجراء البحوث والتطوير اللازمة. يحدث التعليم والتدريب في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من مرحلة ما قبل الروضة إلى المدرسة الثانوية (مرحلة ما قبل ١٢)؛ سواء في المدرسة أو بعد المدرسة؛ ومن المرحلة الجامعية إلى الدراسات العليا؛ ومن خلال التعليم التقني، والتدريب الداخلي، والتدريب المهني، وكليات المجتمع، وبرامج إعادة التدريب. على الرغم من أن التعليم قبل ١٢ عامًا في الولايات المتحدة هو في الأساس مسؤولية الولاية والمستوى المحلي والقبلي بشكل كبير، إلا أن الحكومة الفيدرالية تلعب دورًا مهمًا في تعزيز التفوق التعليمي، بما في ذلك دعم ونشر أحدث الاكتشافات حول ما يصلح في التعليم والتعلم وتسهيل وصول تعليم STEM لجميع الطلاب وجميع الفئات، والدعم المستمر لتعليم STEM (The Committee On STEM Education of the National Science & Technology Council, December 2018, P. 1).

إذن على الرغم من أن الولايات المتحدة الأمريكية تتبع أسلوبًا لا مركزيًا في الإدارة التعليمية يقوم على تفويض السلطات إلى الولايات والمحليات، وعلى الرغم من أن التعليم في المقام الأول مسؤولية الولايات والمحليات، تقوم الحكومة الفيدرالية بدور مؤثر على سياسات وممارسات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM على جميع المستويات وفي جميع أنحاء البلاد. وهو ما يرجع إلى ارتباط تلك النوعية من التعليم بأمن البلد القومي، وقدرتها على التنافس في القرن الحادي والعشرين.

ويأخذ التعليم في مجالات العلوم والهندسة والرياضيات أشكالًا عديدة في الولايات المتحدة. حددت لجنة المدارس أو البرامج الناجحة للغاية لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لمرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر Committee on Highly Successful Schools or Programs for K-12 STEM Education أربع فئات عريضة من البرامج التي تركز بشكل خاص على هذه الموضوعات:

١- **مدارس المتميزين التي تركز على تعليم STEM:** تخدم هذه المدارس الطلاب ذوي الدوافع العالية والقادرين فقط وتركز على إعدادهم للدراسة الطموحة لما بعد المرحلة الثانوية وإعداد الطالب لمهن ذات علاقة بمجالات STEM مستقبلًا. وهي مدارس لها شروط واختبارات قبول ولا تقبل أي طالب إلا بعد اجتياز هذه الاختبارات.

٢- **المدارس الشاملة التي تركز على STEM:** لا يوجد لدى هذه المدارس متطلبات للقبول ولكنها تقدم التخصص في واحد أو أكثر من تخصصات STEM. وتهدف هذه المدارس لمساعدة طلاب الأقليات للحصول على عمل في هذه المجالات مستقبلًا.

٣- **المدارس أو البرامج التي تركز على التعليم المهني والتقني:** تم تصميم مثل هذه البرامج لإعداد الطلاب لمجموعة واسعة من الوظائف STEM. تقدم هذه البرامج ضمن التعليم الثانوي الشامل في المدرسة أو من خلال مراكز محلية تخدم عدد أكبر من المدارس، وتقوم هذه البرامج على تدريب الطلاب على عدد من المهن في هذه المجالات.

٤- **برامج STEM في المدارس الأساسية التي لا تركز على STEM:** غالبية المدارس في البلاد شاملة، وبالتالي فهي تثقف العديد من الطلاب، من خلال بعض المقررات والدورات الدراسية المتقدمة، الذين يذهبون إلى وظائف STEM (National Research Council, 2011, P. P. 7 -8).

يدل ما سبق على اتسام تعليم STEM بالولايات المتحدة بالمرونة. فهو لا يقتصر على مرحلة بعينها، أو على مدارس مستقلة بذاتها. فهو يضم جميع الفئات بدءً من مرحلة رياض الأطفال وحتى الدراسات العليا. ويتنوع وجوده بالمدارس ما بين مدارس تركز فقط على جميع تخصصات STEM، وأخرى تقدم التخصص في واحد أو أكثر من تخصصات STEM، وثالثة متضمنة في برامج المدارس المهنية والتقنية، وأخيرًا تقديم بعض المقررات والدورات الدراسية المتقدمة في تخصصات STEM.

ثالثاً: أهداف ومبررات تفعيل شراكات بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس STEM:

توصل المعلمون وصانعو السياسات إلى إجماع على ضرورة تحسين تدريس مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المدارس الأمريكية. وقد ارتبط ذلك ارتباطًا وثيقًا بالمخاوف المتعلقة بالقدرة التنافسية للولايات المتحدة في الاقتصاد العالمي، وتنمية القوى العاملة التي تمتلك المعرفة والمهارات اللازمة لمعالجة القضايا التقنية والتكنولوجية .(Greg Pearson and Michael Feder, 2009, P. 1)

فقد أدركت القيادات السياسية بالولايات المتحدة أنه على الرغم من سجل الإنجازات التاريخي لها في مجال التعليم، فإن الولايات المتحدة تتخلف الآن عن الدول الأخرى في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات خاصة في المرحلتين الابتدائية والثانوية، وهو ما لا يتفق مع دولة تعتبر رائدة العالم في مجال الابتكار العلمي. وفي التقييم الوطني للتقدم التعليمي، أظهر أقل من ثلث طلاب الصف الثامن في الولايات المتحدة مهارتهم في الرياضيات والعلوم (Jeffrey J. Kuenzi 2008, P. 1).

كما أوضح تقرير مجلس مستشاري الرئيس في مجال العلوم والتكنولوجياPresident's Council of Advisors on Science and Technology الصادر عام ٢٠١٠ أن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في الولايات المتحدة سيمكنها من أن تظل رائدة بين الدول، ومن حل التحديات الهائلة في مجالات مثل الطاقة والصحة وحماية البيئة والأمن القومي. وسوف يساعد على إنتاج القوى العاملة القادرة والمرنة اللازمة للتنافس في السوق العالمية. وبالتالي يضمن المجتمع الأمريكي الاستمرار في إجراء اكتشافات أساسية وتعزيز فهمه لنفسه، والآخرين، والكون.

وإلى جانب ما سبق، إن الجماعات العرقية والإثنية والفئات المهمشة الممثلة تمثيلًا ناقصا تشكل ٢٧ ٪ من السكان ولكنها لا تشكل سوى ١١٪ من القوى العاملة في مجالات STEM. ومن ثم، تواجه تلك الفئات حواجز أمام المشاركة والالتحاق بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وممارسة المهن ذات الصلة تلك المجالات) The Committee On STEM Education of the National Science & Technology Council, 2018, P. 3).

وبالتالي، على ضوء ما تقدم، تتمثل الأهداف الرئيسية للولايات المتحدة من هذه النوعية من التعليم في الحاجة إلى خلق جيل من العلماء، والتقنيين، والمهندسين، وعلماء الرياضيات القادرين على خلق الأفكار الجديدة، والمنتجات الجديدة، والصناعات الجديدة بالكامل في القرن الواحد والعشرين. إلى جانب توفير المهارات التقنية ومعرفة القراءة والكتابة اللازمة للطلاب والتي تمكنهم من اتخاذ قرارات أفضل لأنفسهم وأسرهم ومجتمعاتهم. وهو ما يعزز ديمقراطية الولايات المتحدة من خلال إعداد جميع المواطنين لاتخاذ خيارات مدروسة في عالم تكنولوجي متزايد.

كما أدركت التقارير أنه مع استمرار انخفاض التمويل الحكومي والفيدرالي وموارد التعليم العام الأخرى، هناك حاجة إلى دعوة المنظمات المهنية التي تعمل في مجالات STEM إلى الشراكة مع الطلاب والمدرسين وأنظمة المدارس. ومن ثم، أصبح أحد الأهداف الرئيسية لدى الحكومة الفيدرالية وضع إطار لشراكات مع مؤسسات العمل والصناعة، والجمعيات المهنية، ومعاهد البحوث غير الربحية، ومعاهد التعليم العالي التي تعمل في مجالات STEM للانخراط في الشراكات التعليمية التي تدعم ممارسات STEM على كافة المستويات. (Dana Riley Black, No Date, P. 1)

يتضح مما تقدم اهتمام القيادات السياسية العليا بالولايات المتحدة بتلك السياسة، وجعلها أحد الموجهات، والركائز الرئيسية في صياغتها للسياسات التعليمية. كما يتضح تعدد الأهداف والمبررات التي تستدعي وضع تعليم STEM محط اهتمام صانعي السياسات، ومنها: نتائج الطلاب في العلوم والرياضيات في التقييمات الدولية التي تشير إلى حاجة الدولة إلى الاهتمام بتعليم العلوم والرياضيات، وجعلها من الأولويات عند صياغة سياسات. هذا إلى جانب الاعتماد على نتائج تقارير الهيئات المختلفة وتوصياتها بشأن الاهتمام بتعليم العلوم والرياضيات بالدولة.

رابعاً: استراتيجية الولايات المتحدة لتفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس STEM:

قامت الحكومة الفيدرالية بالولايات المتحدة الأمريكية بإصدار خطة استراتيجية خمسية لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في ديسمبر ٢٠١٨ استجابًة لمتطلبات المادة ١٠١ من قانون أمريكا لإعادة التأهيل لعام ٢٠١٠. تعزز هذه الخطة الالتزام الفيدرالي بالمساواة والتنوع، والممارسات المستندة إلى الأدلة، والمشاركة مع مجتمع STEM الوطني من خلال التعاون على المستوى الوطني مع المتعلمين والأسر والمربين وقادة المجتمع وأصحاب العمل. تشجع الحكومة الفيدرالية الجهات المستفيدة من جميع أنحاء البلاد على دعم أهداف هذه الخطة من خلال

الإجراءات الخاصة بهم من خلال استراتيجية للتعاون الوطني (The Committee On STEM Education of the National Science & Technology Council, 2018, p. 3).

تم وضع الخطة من قبل مكتب البيت الأبيض للعلوم والتكنولوجيا واللجنة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا المعنية بتعليم (STEM). أقيم حدث في البيت الأبيض للاحتفال بإصدار الخطة، ضم كبار المسؤولين في الإدارة والقادة من جميع أنحاء مجتمع تعليم STEM الواسع، بما في ذلك ممثلون عن أفضل المؤسسات الأكاديمية، وحكومات الولايات، والجمعيات المهنية العلمية، ورابطات المعلمين الوطنية، والوكالات الفيدرالية، والتجارة والصناعة، ومجموعات القطاع الخاص (The White House: Office Of Science and Technology Policy, December 4, 2018, P.1).

تعد هذه الخطة الاستراتيجية نتاج مدخلات مكثفة من الجهات المعنية التي تمثل النظام الإيكولوجي الواسع للتعليم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على جميع المستويات (الفيدرالية والولائية والإقليمية والقبلية والمحلية)؛ عام و شخصي؛ رسمية وغير رسمية – بما في ذلك الفريق الاستشاري لتعليم STEM. تعيد الاستراتيجية ضبط تركيز برامج تعليم STEM مع أولويات واحتياجات كل من الإدارة ومجتمع STEM الوطني (The Committee on STEM Education of the National Science & Technology Council, December 2018, p. 4).

يرجع ما سبق إلى أن التعليم "مسؤولية اجتماعية" بالولايات المتحدة الأمريكية لا تنفرد به جهة معينة مهما كانت أهميتها، وبذلك تدخل جميع قطاعات المجتمع في صنع السياسة التعليمية، وتطويرها. وهو ما يتفق مع خصائص نظرية النظام المفتوح التي تعبر عن استجابة المؤسسة للقوى البيئية التي تؤثر عليها. وتهتم بتحديد المتغيرات المرتبطة والأكثر أهمية بالنسبة للمجتمع والبيئة المحيطة، وترجمتها إلى برامج تلبي احتياجات المجتمع وتلك البيئة. وذلك إيمانًا بأن التعليم منظومة فرعية ضمن منظومة أكبر هي المجتمع.

وترتبط هذه الاستراتيجية برؤية أمريكا المستقبلية بشأن تعليم STEM المتمثلة في "سيتمتع جميع الأميركيين بالوصول إلى تعليم STEM عالي الجودة مدى الحياة وستكون الولايات المتحدة رائدة على مستوى العالم في محو الأمية والابتكار والتوظيف في مجالات STEM". وسيتم تحقيق هذه الرؤية من خلال متابعة الأهداف الثلاثة التالية:

١) **بناء أسس قوية لتعليم STEM:** من خلال ضمان أن كل أمريكي لديه الفرصة لإتقان مفاهيم STEM الأساسية، حتى يكونوا مهيئين بشكل أفضل للتعامل مع التغير التكنولوجي السريع ويكونوا أكثر استعدادًا للمشاركة في المجتمع المدني.

٢) **زيادة التنوع والإنصاف والشمول في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات:** وذلك من خلال تزويد جميع الأمريكيين بإمكانية الوصول إلى تعليم STEM عالي الجودة مدى الحياة، ولا سيما أولئك الذين يفتقرون إلى الخدمات، والجماعات الممثلة تمثيلًا ناقصًا في مجالات العمل والتوظيف.

٣) **إعداد القوى العاملة الماهرة في مجالات STEM من أجل المستقبل:** وذلك من خلال خلق خبرات التعلم الأصيلة التي تشجع وتعد المتعلمين لمواصلة مهن العلوم والتكنولوجيا والعلوم والرياضيات STEM الأمريكي (The White House: Office Of Science and Technology Policy, December 4, 2018, P. 1).

ولتحقيق هذه الأهداف، تم بناء الاستراتيجية على المسارات الأربعة التالية التي تمثل مجموعة من النهج الشاملة:

١) تطوير وإثراء الشراكات الاستراتيجية لتنمية روابط جديدة أو تعزيز الروابط القائمة بين الكيانات التعليمية والمجتمعات الأوسع التي تخدمها.

٢) إشراك الطلاب حيث تتلاقى التخصصات مع استخدام STEM كوسيلة متشابكة ومعقدة تمزج التخصصات وتجعل تعلم STEM تعليمًا ذا معنى وملهم.

٣) محو الأمية الحاسوبية من خلال تعليم STEM المشبع بشدة بالمهارات الحسابية والوصول إليها من خلال الوسائل الرقمية.

٤) العمل بشفافية والمساءلة داخل الوكالات الفيدرالية التي تنفذ هذه الخطة، باستخدام الممارسات والتقييمات المستندة إلى الأدلة.

يتضمن كل مسار مجموعة من الأهداف التي تمثل الأولويات التي حددتها الإدارة لإنجاح هذه الخطة. يتضمن كل هدف مناقشة توضح أهميته المركزية، وملخص لكيفية تخطيط الحكومة الاتحادية للوصول إليه، ومجموعة أولية من الإجراءات الرئيسية التي من شأنها دفع كل هدف إلى الأمام. هذا إلى جانب تحديد أدوار الوكالات الفيدرالية التي ستساهم في تحقيق كل هدف من الأهداف التعليمية. هذا بالإضافة إلى توضيح البرامج أو الاستثمارات أو الأنشطة الفيدرالية الحديثة التي تتوافق مع الأهداف (The White House: Office Of Science and Technology Policy, December 4, 2018, P. P. 1- 9).

يلاحظ مما سبق، اهتمامات القيادات بوضع إجراءات وممارسات من شأنها المساهمة في تحقيق الأهداف التي تعمل على تحقيق رؤية الولايات بشأن تعليم STEM. وفي إطار اهتمامات هذه الدراسة تم التركيز على المسار الأول المتمثل في "تطوير وإثراء الشراكات الاستراتيجية لتنمية روابط جديدة أو تعزيز الروابط القائمة بين الكيانات التعليمية والمجتمعات الأوسع التي تخدمها"، وذلك من حيث تناول الأهداف التي ينطوي عليها هذا المسار، وكيفية تخطيط الحكومة الفيدرالية لتحقيقه.

فقد رأت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية أن هناك حاجة إلى شراكات استراتيجية متعددة القطاعات مع المجتمعات الأوسع التي يخدمونها من أجل تعزيز الاتصال وتنسيق احتياجات القوى العاملة بشكل أفضل مع الإعداد التعليمي (The White House: Office Of Science and Technology Policy, December 4, 2018, P. 9).

ومن ثم، التأكيد على قيام المؤسسة بتبادل الملاحظات باستمرار مع بيئاتها (سوق العمل في هذه الحالة)، وتحليل ردود الفعل، وضبط النظم الداخلية (لمدارس STEM) حسب الحاجة لتحقيق أهداف النظام في ضوء احتياجات البيئة المحيطة.

وبالتالي، رأت الحكومة الأمريكية أن الشراكات يمكن أن تكون وسيلة فعالة لمزج أفضل الممارسات بحيث يكون لدى الولايات المتحدة تعليم STEM عالي الجودة بشكل مستمر.

ورأت الحكومة الأمريكية أن تحقيق المسار الخاص بتطوير وإثراء الشراكات الاستراتيجية يتطلب تحقيق الأهداف الثلاثة التالية:

١) تعزيز النظم الإيكولوجية لتعليم STEM.

٢) زيادة التعلم القائم على العمل والتدريب من خلال الشراكات بين المتعلمين وأصحاب العمل.

٣) مزج الممارسات التعليمية الناجحة.

وفيما يلي تناول كل هدف بشئ من التفصيل على النحو التالي:

(١) تعزيز النظم الإيكولوجية لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

تعمل النظم الإيكولوجية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على إشراك المعلمين والأفراد داخل وخارج بيئة تعليمية رسمية، وتشمل، من بين أمور أخرى، الأسر؛ ومديريات التربية والتعليم؛ وحكومات الولايات، والحكومات القبلية، والحكومة

الاتحادية والمرافق الفيدرالية؛ والمكتبات، والمتاحف والمراكز العلمية؛ وكليات المجتمع والمدارس الفنية والجامعات؛ ومجموعات ونوادي مجتمعية، والمنظمات غير الربحية؛ والمنظمات الدينية؛ والشركات. وقد تم تحديد الفئات السابقة لتنظيم ورعاية النظم الإيكولوجية الخاصة بتعليم STEM، وبناء أنظمة دعم شاملة مفيدة للمتعلمين وذلك بهدف بناء مجتمعات أقوى وأكثر استنارة، وقادرة على إنتاج قوة عاملة أكثر تنوعًا لديها المهارات التي يحتاجها أصحاب العمل المحليون (The White House: Office Of Science and Technology Policy, December 4, 2018, P. 10).

تقدم الحكومة الفيدرالية دعمًا في تطوير النظم الإيكولوجية التعليمية لـــ STEM من خلال ما يلي:

أ – إنشاء روابط إضافية بين فنيين STEM والمرافق الاتحادية والنظم الإيكولوجية الخاصة بـ STEM على المستوى المحلي والإقليمي لتوفير فرص إضافية للإرشاد، والتطوير المهني للمعلمين، وتطوير المواد والمناهج الدراسية، وغيرها من أنشطة إشراك المجتمع.

ب– إنشاء مورد واحد عبر الإنترنت، يمكن البحث فيه، وسهل الاستخدام للعثور على الأنشطة الفيدرالية المتعلقة بتعليم STEM وفرص التمويل (باستخدام منصة جديدة أو محسّنة).

جـ– زيادة عدد فرص التمويل الفيدرالية التي تشمل إشراك أو تطوير نظام STEM البيئي كمعيار لاختيار الجوائز.

د – دعم البحوث داخل وخارج الوطن حول العوامل التي تؤثر على نجاح النظم الإيكولوجية الخاصة بتعليم STEM، ونشر الممارسات الناجحة (The Committee on STEM Education of the National Science & Technology Council, Op. Cit., p. 10)

ومن الأمثلة الواقعية التي تحقق الهدف الخاص بتعزيز النظم الإيكولوجية لتعليم STEM دعم الوكالات الفيدرالية لتطوير ونمو النظم الإيكولوجية لتعليم STEM من خلال توسيع الشراكة بين المدارس والكليات، والشركات لدعم التحاق المعلمين والطلاب بالوظائف ذات الصلة بمجالات STEM. في أحد هذه البرامج، عقد أعضاء هيئة التدريس لعلوم الكمبيوتر في جامعة ولاية سان فرانسيسكو شراكة مع مدرسة مقاطعة سان فرانسيسكو الموحدة لتصميم مناهج علوم الكمبيوتر من الروضة حتى الصف الثاني، هذا إلى جانب توفير التطوير المهني للمعلمين. بالنسبة لأولئك الطلاب الذين يواصلون التخصصات المرتبطة بعلوم الكمبيوتر في جامعة ولاية سان فرانسيسكو، لا سيما الطلاب الجامعيين المعرضين للخطر يتلقون توجيهات مكثفة خلال

فصلين دراسيين أوليين ولديهم إمكانية الوصول إلى ورش عمل تكميلية مصممة تهدف إلى الاحتفاظ بالطلاب من خلال الدورات المختلفة (The White House: Office Of Science and Technology Policy, December 4, 2018, P. 10).

إذن بينما يستعد الطلاب لدخول سوق العمل، توفر الشراكات مع غرفة التجارة في سان فرانسيسكو والمجموعات المحلية الأخرى التدريب على العمل والتدريب الداخلي بما يعزز قدرتهم ومهاراتهم على أداء وظائفهم على النحو المطلوب.

(٢) زيادة التعلم القائم على العمل والتدريب من خلال الشراكات بين المتعلمين وأصحاب العمل:

تقدم الشراكات الاستراتيجية التي تعزز خبرات التعلم القائم على العمل (Work Based Learning) طرفًا قويًا وذا صلة لضمان أن يكون تعليم STEM أصيلًا وجذابًا، وأن يكون المتعلمون مستعدون للنجاح في المهن المستقبلية. وتختلف سياسات وممارسات التعلم القائم على العمل على نطاق واسع في جميع أنحاء البلاد، وذلك من خلال اعتماد مكونات وممارسات واعدة تتضمن تعريفًا توافقيًا للتعلم القائم على العمل، والخطة الاستراتيجية القومية، واستراتيجيات التواصل الواضح (The White House: Office Of Science and Technology Policy, Op. Cit., P. 10).

أي أن لكل ولاية ومجتمع الحق في تحديد خطط، وسياسات، وممارسات التعلم القائم على العمل الخاصة بها حسب حاجتها وإمكانياتها وبما يراعي ظروفها ومتطلباتها المجتمعية.

يمكن لأصحاب العمل أيضًا الاستفادة من الشراكة مع المعلمين لتوفير تحديات عمل حقيقية في الواقع لمجتمع واسع من المتعلمين. إذ لدى المعلمون والطلاب خلفيات مختلفة ومنظورات جديدة ومعرفة جماعية للمهمة قيد البحث، هذا إلى جانب مساعدة أرباب العمل على تطوير فكرة أو إنشاء نموذج أولي أو حل مشكلة ما تؤرقهم. وأصحاب العمل الذين يتشاركون مع المعلمين أكثر فعالية أيضًا في تقليل الفجوات في مهارات STEM. أخيرًا، يستفيد أصحاب العمل من الموظفين الأكثر إعدادًا إذا تعاونوا لتطوير المسارات الوظيفية حيث يتم دمج التدريب اللازم للحصول على بيانات الاعتماد المطلوبة في الدورات الدراسية الثانوية وما بعد الثانوية؛ ودعم تطوير المناهج المتطورة؛ وتوفير المتدربين، والتوجيه، والتدريب، وفرص التعلم القائم على العمل الأخرى (The Committee On STEM Education of the National Science & Technology Council, : December 2018, P.P. 11 – 12)

يتضح مما تقدم أن الشراكة بين قطاع مدارس STEM وقطاع الأعمال تنطوي على المسئولية المشتركة والفوائد التي تعود على الطرفين بحيث لا يميل ميزان التحكم لصالح أحد الطرفين المتعاقدين على الطرف الآخر. وهو متطلب من متطلبات نجاح الشراكة بين القطاع العام والخاص في التعليم.

وتشمل **الإجراءات الفيدرالية** الرئيسية اللازمة لتحقيق الهدف الخاص بالتعلم القائم على العمل: تدريب داخلي، وتدريب مهني، وتدريب أثناء العمل، وغير ذلك من المنح التعاونية لأصحاب العمل. هذا إلى جانب موارد بشرية ومالية، ومعدات، ومشاريع بحثية، وخبرات، وبيانات لتوفير تجارب تدريب عالية الجودة للقوى العاملة (The Committee On STEM Education of the National Science & Technology Council, December 2018, P. 11)

إذن تسعى هذه الإجراءات إلى تهيئة الظروف وتوفير البنية الأساسية اللازمة لنجاح الهدف الخاص بزيادة التعلم القائم على العمل والتدريب من خلال الشراكات بين المتعلمين وأصحاب العمل. وذلك لضمان التنفيذ على النحو الملائم الذي تم تحديده بالخطة الاستراتيجية.

ومن أمثلة الشراكات التي تحقق الهدف الخاص بزيادة التعلم القائم على العمل والتدريب من خلال الشراكات بين المتعلمين وأصحاب العمل "**التعلم من خلال العمل: تطبيق العلوم الزراعية في مزرعة الألبان**".

إذ لدعم الاقتصادات والمجتمعات الريفية والمساعدة في ضمان امتلاك الأمة لمزارعي الألبان الكافيين ليحلوا محل المتقاعدين، في عام ٢٠١٠، دعمت وزارة الزراعة تطوير تدريب مهني لرعي الألبان مدته ثلاث سنوات لربط مزارعي الألبان الطامحين بمزارعين ذوي خبرة. يُعترف الآن بالتدريب المهني الرسمي من قِبل وزارة العمل، يسمح البرنامج للمشاركين بالجمع بين الخبرة العملية المدفوعة الأجر في مزارع الألبان التي تمارس الرعي الصديق للبيئة مع التعليم الرسمي وغير الرسمي في مجالات مثل إدارة التربة والمراعي والممارسات الزراعية المستدامة.

وفي إطار هذا البرنامج، يقوم الباحثون بإجراء أبحاث مخبرية "عملية". هذا إلى جانب توفير الفرصة للمتدربين لحضور حلقات دراسية علمية ومهارات. وفي ختام البرنامج، يقوم الطلاب بإعداد تقارير مكتوبة وتقديم عروض تقديمية موجزة تصف عمل الصيف. جنبا إلى جنب مع عرض شفوي لأبحاثهم (NRL Research Internship Program for HBCU/MI/TCU, October, 2019).

ومن ثم، يركز هذا البرنامج على الشراكة التي تدعم تعلم الطلاب في المجتمعات المحرومة (المجتمع الريفي) بما يلبي احتياجات طلابها وبما يفيد المجتمع.

(٣) مزج الممارسات التعليمية الناجحة:

تعد النظم التعليمية التي تجمع بين التدريب المهني والتقني عالي الجودة والمناهج الدراسية فعالة بشكل خاص في إعداد الطلاب لكل من العمل والدراسة بعد المرحلة الثانوية. تمزج مثل هذه الأنظمة بين الممارسة الناجحة التي تميز التعليم غير الرسمي، والتعلم التطبيقي الذي يميز التعليم المهني والتقني، والروابط متعددة التخصصات التي تتم من خلال الدورات الدراسية الرسمية. وتتمثل الفوائد الرئيسية للطلاب في التحقق من المصالح المهنية، واكتساب خبرة في العمل، وإتاحة فرص لتطوير العلاقات المهنية، وتعزيز الاستعداد للكلية والحياة المهنية.

في هذا الإطارٍ، بدأت فرق التدريب المهني للشباب في تشارلستون، بولاية جنوب كارولينا، تحدث فرقًا بالفعل. من خلال شراكة إقليمية قوية بين قادة الأعمال والتعليم، نما البرنامج بسرعة إلى ما يقرب من ١٥٠ طالبًا وأكثر من ١٠٠ شركة. تساعد فرق التدريب المهني للشباب في تشارلستون الشركات على تنمية مجموعة المواهب من داخل المجتمع وتقدم للطلاب طريقة أفضل للتحضير للنجاح بعد المدرسة الثانوية (Charleston Regional Youth Apprenticeships, No Date, P. P. 1 - 3).

وتشمل الإجراءات الفيدرالية الرئيسية اللازمة لتحقيق هذا الهدف ما يلي:

١) تحديد أولويات الدعم الفيدرالي لمعلمي STEM بهدف رفع المهارات والتطوير المهني لديهم من خلال الآليات الرسمية وغير الرسمية.

٢) البحث عن الأساليب الأكثر فعالية لمزج ممارسات التعلم الناجحة عبر الإعدادات الرسمية وغير الرسمية.

٣) دعوة الجهات المستفيدة من خلال الندوات عبر الإنترنت وورش العمل والآليات الأخرى لتبادل الأساليب الفعالة لمزج ممارسات التعلم الناجحة، وتطوير إرشادات للمعلمين حول توسيع نطاق وتكرار أفضل الممارسات (The Committee On STEM Education of the National Science & Technology Council, December 2018, P. 14).

يتضح مما تقدم تركيز الهدف هنا على المعلمين، وإعدادهم على النحو الملائم لتلك النوعية من التعليم، والاهتمام بتمكينهم من المهارات اللازمة لأداء عملهم على النحو الأمثل من خلال الاستفادة من الممارسات التعليمية الناجحة والمتميزة عبر القنوات الرسمية وغير الرسمية.

ومن أمثلة الشراكات التي تحقق الهدف الخاص بمزج الممارسات التعليمية الناجحة برنامج "**التدريب المهني في المدارس الثانوية**". إذ من خلال دعم برامج التدريب المهني في المجالات المتعلقة بـ STEM، تقوم وزارة العمل والوكالات الفيدرالية الأخرى بربط الطلاب والمعلمين وأرباب العمل في تعاون متبادل المنفعة. يتمتع الطلاب بفرصة لاستكشاف المسارات الوظيفية، ويتم تزويد الشركات بأفراد من العمال المهرة لتلبية احتياجاتهم.

تجمع برامج التدريب المهني للشباب الذين تتراوح أعمارهم بين ١٦ و ٢٤ عامًا بين التدريس في الفصول الأكاديمية والتقنية وخبرة العمل من خلال برنامج التدريب المهني. وتوفر هذه البرامج الأساس للشباب للاختيار من بين مسارات متعددة (للتسجيل في الكلية، أو بدء عمل بدوام كامل، أو لكلاهما) (Apprenticeship. Gov, 2019).

وفي خلاصة ما سبق يتضح أن الحكومة الأمريكية الفيدرالية إلى جانب كافة الأطراف المجتمعية رأت أن تحقيق المسار الخاص بتطوير وإثراء الشراكات الاستراتيجية يتطلب تحقيق ثلاثة أهداف، هي: تعزيز النظم الإيكولوجية لتعليم STEM (أي الاهتمام بالإعدادات والتجهيزات اللازمة لتقديم تعليم STEM على النحو الأمثل من خلال برامج شراكات مختلفة، وقنوات رسمية وأخرى غير رسمية)، وزيادة التعلم القائم على العمل والتدريب من خلال الشراكات بين المتعلمين وأصحاب العمل (لتمكين الطلاب من المهارات والمعارف اللازمة لدراستهم وللوظائف بالمستقبل)، وأخيرًا مزج الممارسات التعليمية الناجحة (لتمكين المعلمين من امتلاك المهارات والمعارف اللازمة للقيام بتدريس تخصصات STEM من خلال الإعدادات الرسمية وغير الرسمية). ومن ثم، يمكن الخروج باستنتاج مفاده أن النظام الإيكولوجي لتعليم STEM، والطالب، والمعلم هي محاور اهتمام الخطة الاستراتيجية لدى الولايات المتحدة.

خامساً: الإجراءات التي قامت بها الحكومة الفيدرالية لتفعيل تلك الشراكة:

عملت الحكومة الفيدرالية على مواءمة هذه الخطة مع الأهداف الأوسع للمجتمع الوطني من خلال التواصل مع ممثلين من جميع القطاعات، على أمل أن تكون بمثابة دعوة للعمل على مستوى البلاد. يلخص هذا العنصر الإجراءات التي قامت بها الحكومة الفيدرالية لتنفيذ هذه الخطة، ومن ثم تفعيل تلك الشراكة.

(١) التوعية الأولية للجهات المعنية والمستفيدة:

في صياغة هذه الخطة، تم استخدام العديد من الآليات لالتماس ردود الفعل من الجهات المعنية الخارجية، وتم إنشاء لجنة استشارية لتعليم STEM تتألف من خبراء خارجيين لتقديم المشورة بشأن المسائل المتعلقة بتعليم STEM. وتوجت تلك الجهود

بحدثين رسميين، هما: **القمة الاتحادية لتعليم STEM:** في يونيو ٢٠١٨، استضاف مكتب سياسات العلوم والتكنولوجيا ما يقرب من ٢٠٠ فرد من أصحاب المصلحة من مجتمع تعليم STEM ممن يمثلون الحكومة الاتحادية وجميع الولايات الخمسين والأقاليم الخمسة والمجتمعات القبلية لتبادل وجهات النظر المختلفة حول كيفية تعزيز العلاقات ومواءمة أهداف تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بين الحكومة الفيدرالية والولايات والأقاليم والمجتمعات القبلية. و**اجتماع الفريق الاستشاري لتعليم STEM:** في سبتمبر ٢٠١٨، عقدت اللجنة الاستشارية الفيدرالية المكونة من ١٨ عضوًا من قبل كل من المؤسسة الوطنية للعلوم، ووزارة التعليم، والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء، والإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (National Science Foundation, September 2018) (The White House of Science and Technology Policy, Op. Cit., P. 4).

بالإضافة إلى ذلك، عقد مكتب سياسات العلوم والتكنولوجيا جلسات استماع على مدار عام ٢٠١٨ مع مجموعة واسعة من الجهات المعنية لجمع المدخلات الفردية من الناس من جميع أنحاء المؤسسات التعليمية التي تقدم تعليم STEM. كما أجرت الوكالات الفيدرالية أيضًا أنشطة التوعية الخاصة بها إسهامًا في تحقيق في هذه الخطة (The Committee On STEM Education of the National Science & Technology Council, Op. Cit., P. 34).

(٢) بناء أسس قوية لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

وذلك للمساعدة في الوصول إلى أهداف هذه الخطة، مثل: مشاركة المجتمعات على جميع المستويات (الفيدرالي – الولاية – المحلي والإقليمي والقبلي) في توسيع نطاق تعليم STEM، وزيادة التعليم العملي على جميع المستويات، إلى جانب المحتوى عبر الإنترنت، وإجراء التجارب الافتراضية، وبذلك ينقل العالم إلى الفصل الدراسي.

وأوضحت الحكومة الفيدرالية، حتى تعمل هذه الجهود بشكل أفضل، يمكن لحكومات الولايات، والحكومات المحلية والقبلية وكذلك شركاء القطاع الخاص إنشاء بوابات لمشاركة بيانات ونتائج أداء تعليم STEM الخاصة بهم، وخاصة تلك الخاصة بنظم البيانات الطولية على مستوى الولاية، لتوفير تفاصيل عن تقدم الطلاب (The Committee On STEM Education of the National Science & Technology Council, Op. Cit., P. 35).

(٣) زيادة التنوع والإنصاف والشمول في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

بالنسبة لبرامج تعليم STEM التي تخدم المجموعات الممثلة تمثيلًا ناقصًا، يتم تشجيع الشركاء بشكل خاص على تسليط الضوء على البرامج التي تنقل الرياضيات والإحصاء إلى عدد أكبر من المتعلمين، وخاصة أولئك الذين يعانون من نقص الخدمات ولهم تمثيل ناقصًا (The Committee On STEM Education of the National Science & Technology Council, December 2018, P. 35).

وإلى جانب ما سبق، أقرت التقارير الفيدرالية أشكال الشراكة التالية: دورات تدريبية للطلاب (استكشاف الفرص الوظيفية)، وتدريب المعلمين (تجربة تطبيق حقيقي لمحتوى STEM)، والتوجيهات، وتحفيز أفكار للطلاب وتوفير التوجيه للدورات والمهن، والمساهمة بالخبرة في التطوير المهني للمعلمين والإداريين، والمشاركة في المناقشات أو الفصول الدراسية و/ أو الحكم على المعارض العلمية، والمساهمة في تصميم المناهج الدراسية .(Dana Riley Black, P. 2)

يتضح مما سبق، اهتمام الولايات المتحدة بعملية الحشد المجتمعي، وتعبئة جميع الفئات التي تمثل الرأي العام عند صياغة وتنفيذ وتقييم الخطة الاستراتيجية اللازمة لتطوير تعليم STEM. وهو ما يرجع إلى السمات السياسية والاجتماعية التي يتسم بها النظام الأمريكي الديمقراطي المتمثل في التأكيد على مشاركة المجتمع الأمريكي: وذلك من خلال السماح للمواطنين باتخاذ القرارات الجماعية، ومشاركة كل فرد في صنع القرارات الرئيسية، والفيدرالية: القائمة على إضافة المزيد من السلطة عند مستوى الحكومة القومية، دون تقويض سلطات حكومات الولايات تماماً، والانفتاح بهدف تحقيق مزيد من مشاركة المواطنين لتعزيز فعالية الحكم، وزيادة التعاون بين كافة الأجهزة الحكومية وعلى جميع المستويات، وسيادة مبدأ السيادة الشعبية من خلال مشاركة الشعب فيما يخصه من قرارات.

سادساً: الضوابط اللازمة لضمان نجاح شراكات مستدامة بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس STEM بالولايات المتحدة:

رأت الحكومة الفيدرالية أنه ينبغي تخطيط شراكات STEM وتشكيلها لتكون مفيدة لجميع الأطراف المشاركة. **كما يجب أن تشتمل الشراكات أيضًا على هذه الخصائص:**

أ – التركيز على تطوير المهارات اللازمة للمنافسة في السوق الدولية.

ب– الارتباط باحتياجات الدولة واقتصادها وشعبها وقوتها العاملة وصناعتها الإقليمية.

جـ– التعاون والشفافية التي تزيد من معدل الابتكار.

د – القدرة على التكيف والمرونة وأنظمة الاستجابة للسوق.

هـ– تعاون المؤسسات وتنسيقها لصالح اقتصاد الدولة، والنهوض بأهداف الابتكار (Afterschool Alliance: America After 3PM - Full STEM Ahead, P. 13).

وهناك من أكد على الآتي:

أ – الاعتماد على سياق المؤسسة وأصولها واهتماماتها، وذلك إدراكًا من أن الشراكات هي عملية تحديد سياق واحتياجات جميع الشركاء.

ب– التأكد من أن الشراكة مربحة وذات منفعة لجميع الأطراف.

جـ– تحديد الأصول والموارد المتاحة.

د – وضع أهداف واقعية قابلة للتحقيق.

هـ– تحديد التوقعات والأدوار والمسؤوليات بوضوح لجميع الأطراف.

و – التأكيد على الاتصالات الواضحة.

ز – تحديد استراتيجيات لتقييم عائد الاستثمار.

ح – حشد الرسائل لدعم المجتمع وبناء الإثارة حول المشاركة في STEM، وذلك من خلال: الالتزام المؤسسي المرئي بدعم تعليم STEM، والافتتاحيات (بالشراكة مع المعلمين) في وسائل الإعلام، والرؤية والتواصل في الأحداث المجتمعية لتبادل الإثارة STEM، والمساهمة في حملة العلاقات العامة لتعليم STEM (Dana Riley Black and others, P. P. 1 – 2)

المحور الثالث: خبرة أستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM

تم تناول خبرة أستراليا من خلال العناصر التالية: السياق الثقافي والمجتمعي، ونبذة عن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بأستراليا، وأهداف ومبررات تفعيل شراكات بين القطاع العام والخاص، واستراتيجية أستراليا لتفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، والإجراءات التي قامت بها الحكومة الفيدرالية لتفعيل تلك الشراكة، وأخيرًا الضوابط اللازمة لضمان نجاح الشراكات.

أولًا: **السياق الثقافي والمجتمعي لأستراليا**:

تعد أستراليا أصغر قارة في العالم ولكن سادس أكبر بلد؛ أكبر دولة في أوقيانوسيا، وأكبر دولة في نصف الكرة الجنوبي، وأكبر دولة بلا حدود برية؛ والقارة الوحيدة دون الأنهار الجليدية.

في العقود الأخيرة، أصبحت أستراليا اقتصادًا سوقيًا متقدمًا تنافسيًا ويعود السبب في جزء كبير منه إلى الإصلاحات الاقتصادية التي تم تبنيها في الثمانينيات وموقعها في واحدة من أسرع المناطق نمواً في الاقتصاد العالمي. أستراليا هي أكثر القارات المأهولة بالسكان على وجه الأرض، مما يجعلها عرضة بشكل خاص لتحديات تغير المناخ. أستراليا هي موطن ١٠ ٪ من التنوع البيولوجي في العالم.

وتعد أستراليا سوقًا مفتوحًا مع الحد الأدنى من القيود على واردات السلع والخدمات. زادت عملية الانفتاح من الإنتاجية وحفزت النمو وجعلت الاقتصاد أكثر مرونة وديناميكية. تلعب أستراليا دورًا نشطًا في منظمة التجارة العالمية ومنتديات تجارية أخرى. دخلت اتفاقية التجارة الحرة الأسترالية مع الصين حيز التنفيذ في عام ٢٠١٥، بالإضافة إلى اتفاقيات التجارة الحرة القائمة مع جمهورية كوريا واليابان وشيلي وماليزيا ونيوزيلندا وسنغافورة وتايلاند والولايات المتحدة، واتفاقية تجارة حرة إقليمية مع الآسيان ونيو نيوزيلندا. تواصل أستراليا التفاوض على اتفاقات ثنائية مع إندونيسيا، وكذلك اتفاقيات أكبر مع جيرانها في المحيط الهادئ ودول مجلس التعاون الخليجي، وشراكة اقتصادية إقليمية شاملة على مستوى آسيا تشمل دول الآسيان العشرة والصين واليابان وكوريا ونيوزيلندا، والهند.

كما تعد أستراليا مصدرًا مهمًا للموارد الطبيعية والطاقة والغذاء. تجذب الموارد الطبيعية الوفيرة والمتنوعة في أستراليا مستويات عالية من الاستثمار الأجنبي وتشمل احتياطيات هائلة من الفحم والحديد والنحاس والذهب والغاز الطبيعي واليورانيوم ومصادر الطاقة المتجددة.

منذ ما يقرب من عقدين حتى عام ٢٠١٧، استفادت أستراليا من الارتفاع الكبير في معدلات التبادل التجاري. مع ارتفاع أسعار التصدير بوتيرة أسرع من أسعار الواردات، شهد الاقتصاد نمواً متواصلاً، وانخفاض معدلات البطالة، والتضخم، والدين العام، والتمتع بنظام مالي قوي ومستقر (Central Intelligence Agency: The World Fact Book, Australia, July 18, 2019).

ثانياً: **نبذة عن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات** STEM **بأستراليا**:

في أستراليا، إن الحالة الحالية والاحتياجات المستقبلية لتعليم STEM هي مجال اهتمام ومناقشة للقطاعات الحكومية والصناعية والتعليمية في جميع أنحاء أستراليا. فقد

أبدت الحكومة الأسترالية اهتمامًا شديدًا بدور وإمكانات تعليم STEM، بالإضافة إلى المبادرات الشاملة للمناهج الدراسية الأسترالية التي تحدد التوقعات بشأن ما يجب تعليمه لجميع الشباب الأسترالي، والمعايير المهنية الأسترالية للمعلمين التي توضح عناصر التدريس عالي الجودة .(STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 4)

هذا إلى جانب تأكيد الهيئات الصناعية والمنظمات المهنية أيضًا على أهمية تعليم STEM. تتمثل أمثلة هذا الاهتمام في تقارير من: المجلس الأسترالي للبحوث التربوية، والمجلس الأسترالي للأكاديميات المستفادة، ومجموعة الصناعة الأسترالية (The Australian Industry Group (AIG) (STEM Partnerships Forum (a), Op. Cit., P. 5)

عندما وقع وزراء التعليم الأستراليون على إعلان ملبورن بشأن الأهداف التعليمية للشباب الأسترالي في عام ٢٠٠٨، تم تحديد معرفة القراءة والكتابة والحساب ومعرفة التخصصات الرئيسية متمثلة في العلوم والهندسة والرياضيات باعتبارهم حجر الزاوية في التعليم للشباب الأسترالي. فقد أدرك وزراء التعليم أنه يجب دعم تطوير المهارات في التفكير المتعدد التخصصات والنقد والإبداع وحل المشكلات والتقنيات الرقمية، والتي تعتبر ضرورية في جميع مهن القرن الحادي والعشرين. تكمن هذه الأهداف في لب استراتيجية التعليم المدرسي الوطنية للعلوم والهندسة والرياضيات (STEM) . (Education Council, December 2015, P. 3)

كما أبدت الحكومة الأسترالية اهتمامًا شديدًا بدور وإمكانات تعليم STEM وهو ما اتضح في مختلف السياسات والمبادرات التي تشمل بيان العلوم الوطني الأسترالي، وجدول الأعمال الوطني للابتكار والعلوم، وجدول أعمال تعليم STEM الوطني. هذا إلى جانب المبادرات الشاملة للمناهج الدراسية الأسترالية التي تحدد التوقعات بشأن ما يجب تعليمه لجميع الشباب الأسترالي، والمعايير المهنية الأسترالية للمعلمين التي توضح مواصفات التدريس عالي الجودة. كما تم تخصيص ٨٤ مليون دولار أسترالي من التمويل للمبادرات التي تهدف إلى إلهام الأستراليين في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Tom Lowrie, Natalie Downes, and Simon Leonard: 2017, P. 4).

يتضح مما سبق، أن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) يمثل أولوية ومحل اهتمام ومناقشة للقطاعات الحكومية والصناعية والتعليمية في جميع أنحاء أستراليا. ويُنظر إلى تعليم STEM على أنه يلعب دوراً حاسمًا مهمًا في إعداد جميع الطلاب (بما فيهم الفئات المهمشة والممثلة تمثيلًا ناقصًا) للمستقبل.

ثالثاً: أهداف ومبررات تفعيل شراكات بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس STEM:

رأت الحكومة الأسترالية أن لضمان قدرتها التنافسية في عالم يسير نحو المستقبل، عليها أن تسعى إلى تحسين الطرق التي يمكن أن تساعد بها الشراكات بين قطاع التعليم والقطاع الخاص في توفير تعليم STEM المعاصر. يوضح الشكل رقم (٤) أهمية تلك الشراكات في دعم تعليم STEM التي تتمثل في (STEM Partnerships Forum, April 2018, P. P. 9 – 10):

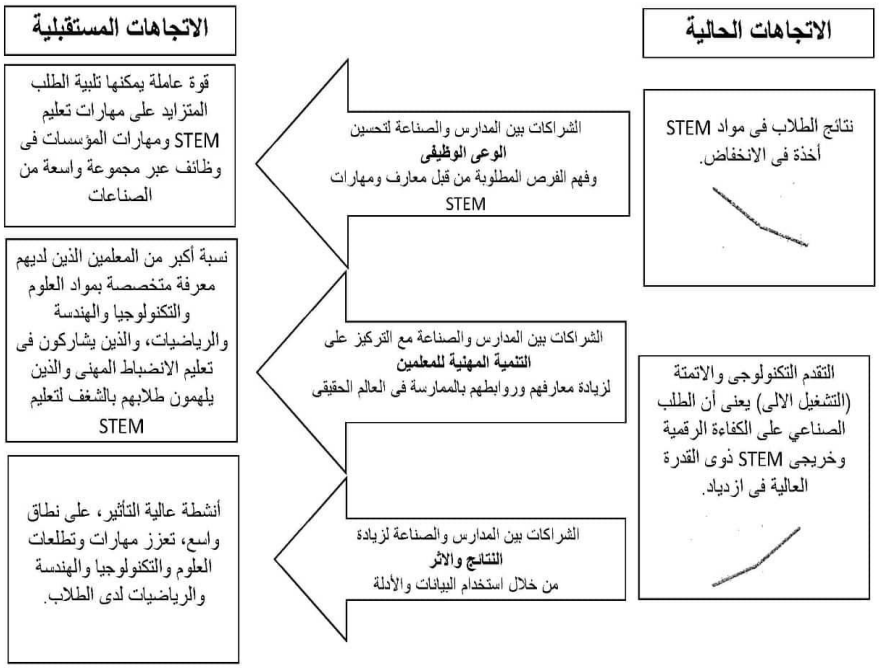
(١) دعم تعليم القوى العاملة المستقبلية ذات القدرة العالية على المستوى الوطني.

(٢) توفير الموظفين والموارد المالية والمادية اللازمة لدعم العملية التعليمية.

(٣) فهم احتياجات القوى العاملة المستقبلية بشكل أفضل.

(٤) مساعدة مديري المدارس والمعلمين في تطوير مواد تعليمية مهنية عالية الجودة وعصرية.

(٥) مساعدة المعلمين على الحصول على متطلبات صناعة التعليم والتدريب المهني والحفاظ عليها بما يتماشى مع المعايير الوطنية، بما في ذلك توفير فرص التعلم المهني للطلاب.



الشكل رقم (٤) أهمية الشراكات بين القطاع العام والخاص في دعم تعليم STEM بأستراليا

كما تتمثل الفوائد الرئيسية للمدارس والصناعة في العمل من خلال وسيط في أن المنظمة الوسيطة يمكنها (STEM Partnerships Forum: April 2018, P. 64):

أ – تحديد فرص الشراكة والشركاء المحتملين من ضمن مجموعة واسعة.

ب– مساعدة الشركاء على تحديد، وتوضيح أهدافهم لضمان تلبية التوقعات وربط أهداف الصناعة بالمنهاج.

جـ– تقليل عبء الوقت والموارد على الشركاء الذين يشاركون عادة في الشراكة بالإضافة إلى أدوارهم المعتادة، من خلال القيام بأنشطة إدارية.

د – دعم الممارسات التي تعمل على استدامة الشراكات.

هـ– المساعدة في التغلب على القيود المفروضة على الموقع والموارد للمدارس والمربين في المناطق الريفية والنائية، وربط المدارس بشركاء الصناعة الذين قد لا يكون لهم وجود واضح في المنطقة.

ومن ثم، تمثلت الأهداف الرئيسية للانخراط في شراكات بين مدارس STEM والقطاع الخاص (متمثلًا في قطاع الصناعة) في ضمان وجود جهد أوسع لتحسين المهارات في جميع مجالات STEM لجميع الطلاب وذلك للمساهمة في تطوير الصالح الوطني، ومن ثم المجتمع المحلي.

كما أن هناك **عدة مبررات** لتفعيل شراكات بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس STEM منها ما يلي:

(١) عزوف الطلاب الأستراليين عن المشاركة في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات: ومن ثم، رأت الحكومة الأسترالية أن الحل الأفضل هو جعل هذه المواضيع جذابة ومحفزة ومثيرة للطلاب. تطلب ذلك من الحكومة الأسترالية الاهتمام بعدة أمور منها إشراك القطاع الخاص متمثلًا في الصناعة لإلهام وقيادة الطلاب، ولربط المفاهيم التي يتم تدريسها في الفصول الدراسية بتطبيقات العالم الحقيقي (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 5).

(٢) نقص المهارات المطلوبة للتوظيف بمهن STEM: تشير أبحاث مجموعة الصناعة الأسترالية The Australian Industry Group إلى أن هناك نقصًا كبيرًا في المهارات وصعوبات في التوظيف بالنسبة لمهن محددة متعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (The Australian Industry Group, June 2017, P. 7). كما أن نتائج الدراسات تشير إلى أنه قد يكون هناك نقص في المعلومات الدقيقة عن أسواق العمل المستقبلية. لذلك يمكن أن تؤثر المعلومات

الأفضل حول أسواق العمل في المستقبل بشكل كبير على القرارات المهنية للشباب.(STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 21)

(٣) انخفاض أداء طلاب أستراليا في التقييمات الدولية مثل (PISA) و(TIMSS) في الرياضيات والعلوم: فقد ظلت نتائج الطلاب راكدة لفترة طويلة. كما أن أداء الطلاب من العائلات ذات التعليم المحدود أقل أداءً من أولئك الذين يتمتع آباؤهم بدرجة علمية (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA), 2016, p.357).

إذن تشير بيانات التقييم الدولية إلى أن نتائج تحصيل الطلاب في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات إما في حالة ركود أو هبوط. وهو ما يستدعي الحاجة إلى اتخاذ الإجراءات اللازمة التي تدعم تحصيل الطلاب في تلك التخصصات ذات الأهمية لمستقبل أستراليا.

(٤) وجود فجوة بين التعليم القائم بالفعل واحتياجات سوق العمل: هناك حاجة إلى أن تعمل الحكومة الأسترالية مع الصناعة لتحسين فهمها لطلب سوق العمل فيما يتعلق بمهارات STEM، مع توضيح أنواع المهارات المطلوبة في المهن المختلفة (STEM Partnerships Forum, P. 24).

(٥) وجود فجوة بين الطلاب الأصليين والأقليات: هناك فجوة كبيرة في الإنجاز بين طلاب السكان الأصليين وسكان جزر مضيق توريس والطلاب في المناطق الإقليمية والنائية مقارنة بنظرائهم من غير السكان الأصليين وسكان جزر مضيق توريس ونظرائهم في المدن الكبرى (STEM Partnerships Forum, Op. cit., P. 51).

يتضح مما تقدم أن هذه هي المخاوف كانت بمثابة أدلة كافية لدفع الحكومة الأسترالية إلى إيجاد شراكات لتعزيز مهارات المدارس في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ولحدوث مواءمة أكثر فعالية بين المدرسة والصناعة، وتوسيع شبكة مشاركة الصناعة.

خامساً: استراتيجية أستراليا لتفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس STEM:

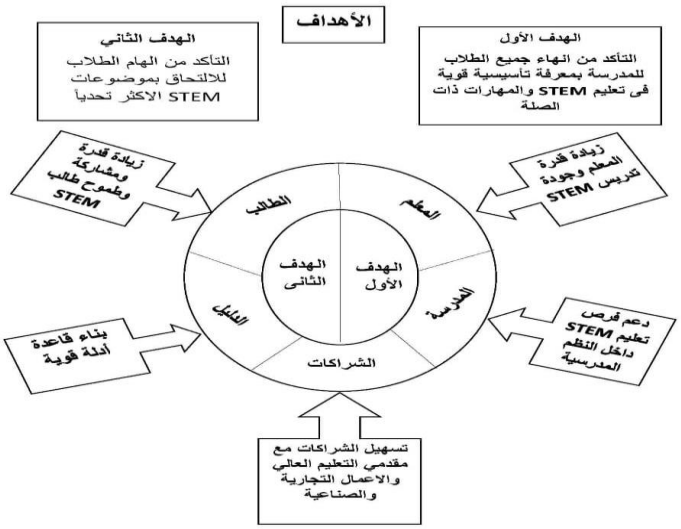
مع زيادة التركيز على الحاجة إلى معرفة ومهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، أقرت الحكومات في جميع أنحاء أستراليا بالحاجة إلى العمل في كل ما يتعلق بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. في ديسمبر ٢٠١٥، أقر جميع وزراء التعليم الاستراتيجية الوطنية للتعليم المدرسي STEM (٢٠١٦ – ٢٠٢٦).

وتناولت هذه الخطة الاستراتيجية مجموعة من الاستراتيجيات لرفع مشاركة طلاب المدارس والصناعة في البرامج ذات الصلة بمجالات STEM، والتوسع في هذه النوعية من التعليم من خلال زيادة مشاركة قطاع الصناعة. كما تركز الاستراتيجية على العمل الذي يرفع المهارات الأساسية في مجالات التعلم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتعزيز تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين لحل المشكلات والتحليل النقدي والتفكير الإبداعي لدى الطلاب. وتسهيل الشراكات الفعالة مع مؤسسات التعليم العالي والصناعة والأعمال التجارية، ودعم تدفق الأفكار الجديدة بصورة دائمة، وتوفير برنامج وطني للتطوير المهني للمعلمين في مجالات تعليم STEM باعتباره محركًا رئيسيًا للتنمية الاقتصادية المستقبلية في أستراليا.

وأصبح النهوض بتعليم STEM بأستراليا –على المستوى الاتحادي – مسئولية مشتركة بين رئيس مجلس الوزراء للعلوم والهندسة والهندسة والرياضيات، ومكتب كبير العلماء (لتقديم المشورة رفيعة المستوى والمرتكزة على البحوث لرئيس الوزراء ووزراء آخرين بشأن المسائل المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات)، ووزارة التربية والتدريب، والتوظيف وعلاقات العمل، ووزارة الصناعة والابتكار والعلوم والبحوث والتعليم العالي (Ausralian Council of Learned Academies, 2015, P. P. 16 -19).

وتحدد الاستراتيجية **هدفين رئيسيين: الهدف (١):** التأكد من إنهاء جميع الطلاب للمدرسة بمعرفة أساسية قوية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والمهارات ذات الصلة. **والهدف (٢):** التأكد من إلهام الطلاب للالتحاق بموضوعات STEM الأكثر تحديًا.

وتشمل الاستراتيجية **خمسة مجالات** – كما هو موضح بالشكل رقم (٥) – تدعمها إجراءات محددة تنفذها جميع الحكومات الأسترالية بشكل تعاوني، وهي: ١) زيادة قدرة طالب STEM ومشاركته وطموحه، ٢) زيادة قدرة معلم STEM وجودة طرق التدريس، و٣) دعم فرص تعليم STEM داخل النظم المدرسية، و٤) تسهيل الشراكات الفعالة مع مؤسسات التعليم العالي، ومؤسسات الأعمال التجارية والصناعية، و٥) بناء قاعدة أدلة قوية (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 51.)



الشكل رقم (٥) مجالات الاستراتيجية الوطنية للتعليم المدرسي STEM (٢٠١٦ – ٢٠٢٦)

وتمثلت **مبادئ** هذه الاستراتيجية في الآتـــي (The Australian Industry Group, Ausralian Council of Engineering Deans and Ausralian Council of Deans of Science, 2018, P. P. 2 – 3):

١- إنشاء ثقافة مدرسية حيث يتم التعرف على أهميـــة تعلـــيم العلـــوم والتكنولوجيـــا والهندسة والرياضيات STEM وتقييمه.

٢- هناك توقعات كبيرة لجميع الطلاب للمشاركة في فرص التعليم STEM.

٣- تعريض الطلاب (ومعلميهم) لمجموعة واسعة من الخيارات الوظيفية والمعلومات في وقت مبكر للمساعدة في زيادة طموحات STEM، وإشراك الآباء والمجتمعات المدرسية حيثما كان ذلك ممكناً.

٤- ربط تعليم STEM بحل مشاكل العالم الحقيقي، وذلك من خـــلال خبـــرات الـــتعلم التعاونية والفردية التي تستند إلى عملية البحث والاستقصاء، ودعم تحقيق المعرفة العميقة.

٥- هناك إدراك أن مناهج تعليم STEM تعمل بشكل أفضل عندما يدعمها جهد تعاوني كامل من القطاعات المختلفة.

٦- استخدم البيانات الديموغرافية المدرسية والسياق المحلي لتوجيه الاختيارات حـــول برامج الشراكة والتواصل.

٧- النظر في كيفية تقييم الشراكات الجديدة وأساليب التعلم كجزء من تصميم البرنامج، لتحديد ما تم من إنجازات في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

يتضح مما تقدم اهتمام الحكومة الأسترالية بوضع استراتيجية "شاملة" بهدف رفع المهارات الأساسية في مجالات التعلم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بما يواكب مهارات القرن الحادي والعشرين. وتركز هذه الاستراتيجية على خمسة مجالات تنطوي على إجراءات محددة يتعاون في تنفيذها جميع القطاعات الأسترالية ذات الصلة وذلك في ضوء المتطلبات التي تفرضها البيانات الديموغرافية المدرسية والسياق المحلي.

من خلال هذا البحث تم التركيز على **المجال الرابع** الخاص "بتسهيل الشراكات الفعالة مع مؤسسات التعليم العالي، ومؤسسات الأعمال التجارية والصناعية"، باعتباره محور اهتمام هذا البحث. إذ رأت الحكومة الأسترالية أن دعم مدارس STEM يحتاج إلى وسط مجتمعي حاضن لها، يمدّها بفلسفته وأفكاره ومقوماته بصفة عامة، وهو ما يتفق مع فلسفة نظرية النظام المفتوح.

في فبراير ٢٠١٥، تم تكليف مجموعة الصناعة الأسترالية The Australian Industry Group من قبل مكتب كبير العلماء The Office of The Chief Scientist للعمل على معالجة مشكلة انخفاض مهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لدى الطلاب من خلال **مشروع لتعزيز الشراكات بين قطاع الصناعة ومدارس STEM** يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالمبادئ التوجيهية للحكومة الأسترالية. يهدف المشروع إلى تعزيز الروابط بين الصناعة والأنظمة المدرسية، وتحقيق الآتي:

أ - النهوض بمشاركة طلاب المدارس الثانوية في التخصصات ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالتزامن مع الصناعة؛

ب- تحسين فهم الطلاب والمعلمين لمهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والطلب عليها في مكان العمل؛

جـ- تشجيع الطلاب على الالتحاق بتعليم و/ أو مهن مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (The Australian Industry Group, June 2017, P. 8).

وفي هذا الإطار، تم وضع سبعة **مبادئ توجيهية رئيسية** لهذه الشراكات: ١) شراكات تعمل تعزيز تعلم الطلاب ونتائجهم، ٢) وشراكات قادرة على تحقيق الاستفادة من المدارس والشركات،٣) وشراكات مبنية على أسس قوية،٤) وشراكات يدعمها المجتمع المدرسي، ٥) وشراكات يتم تضمينها في الثقافات المدرسية والتجارية لتحقيق الاستدامة على المدى الطويل، ٦) وشراكات تدعمها القيادة المدرسية والتجارية، ٧)

وشراكات توفر الموارد الكافية من قبل المدارس والشركات على حد سواء للمساهمة في نجاح العلاقة .(The Australian Industry Group, June 2017, P. 9)

بقراءة تلك المبادئ، يتضح أنها **تتلخص** في: تحسين نتائج الطلاب، الحرص على تحقيق المنفعة المتبادلة بين الأطراف المتشاركة، والتأكيد على الفهم الوضح للمهام للطرفين، والحرص على الدعم المجتمعي لبرامج الشراكة المختلفة من داخل المدرسة وخارجها، إلى جانب الدعم من القيادات التعليمية والصناعية والتجارية، وأخيرًا التأكيد على وجود الموارد الكافية اللازمة لنجاح برامج الشراكة. ومن ثم، تعد هذه المبادئ ضرورية لنجاح المجال الخاص "بالشراكة" ضمن مجالات الخطة الاستراتيجية.

ولتحقيق الأهداف الخاصة بالمشروع، تم **تنفيذ الأنشطة التالية** (The Australian Industry Group, June 2017, P. P. 9 – 10):

١) تحديد ورسم الخرائط للشراكات القائمة بين المدارس والصناعة في الأنشطة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛

٢) تحديد وتوثيق ميزات النجاح الرئيسية لشراكات المهارات في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛

٣) تطوير نماذج قابلة للتحويل من شراكات مهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛

٤) تنسيق الشراكات التي تدعم أو تهتم حاليًا بالمبادرات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(STEM) مع المدارس على المستويين المحلي والوطني؛

٥) تحديد آليات لتنسيق التمويل لاستمرار تطبيق النماذج المستمدة من أي برامج تجريبية.

تم دعم المشروع من قبل مجموعة كبيرة من الجهات المستفيدة بما في ذلك: رئيس المجموعة الصناعية الأسترالية، ومكتب كبير العلماء، ومجلس الأعمال الأسترالي، وهيئة تقييم المناهج الأسترالية، وكلية التربية – جامعة موناش، وإدارة التعليم والمجتمعات بنيو ساوث ويلز، ومجموعة الصناعة الأسترالية (The Australian Industry Group, June 2017, P. 10).

وكان من بين السمات الرئيسية للمشروع معالجة مسألة "**الاستدامة**" لبرامج الشراكة في المستقبل. ومن ثم، تم الاهتمام بوضع أمثلة على الآليات التي يمكن استخدامها للحفاظ على شراكات واقعية مستدامة بعد الانتهاء من المشروع، ووضع توصيات مصممة لمعالجة مسألة الاستدامة. ومن ثم، تم اعتماد الشروط المرجعية

التالية من قبل مجموعة الصناعة الأسترالية The Australian Industry Group (The Australian Industry Group, June 2017, P. P. 10 -11):

١) الإشراف على جميع جوانب العمل التي يشملها المشروع.

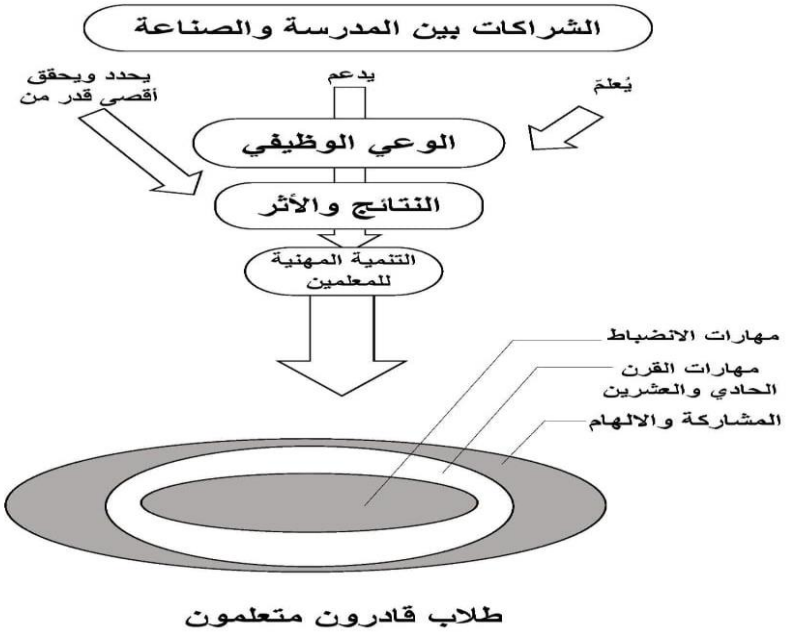
٢) الاجتماع خمس مرات على الأقل على مدار المشروع بما في ذلك الاجتماعات المباشرة حسب الاقتضاء.

٣) تقديم المشورة وغيرها من المدخلات حسب الاقتضاء.

٤) النظر في تقارير المشروع والمساهمة فيها وتقديم المشورة حسب الاقتضاء.

٥) تقديم المشورة فيما يتعلق بنشر نتائج المشروع.

وفيما يتعلق **بمجالات الشراكة**، ركز منتدى الشراكات STEM على ثلاثة مجالات، هي: الوعي الوظيفي، والتنمية المهنية للمعلم، والنتائج والأثر. يوضح الشكل رقم (٦) تمثيل مرئي لكيفية أن تؤدي شراكات الصناعة – المدرسة إلى تحسين نتائج STEM للطلاب من خلال التركيز على الوعي بالوظائف، والتنمية المهنية للمعلم، والنتائج والأثر.(STEM Partnerships Forum December 2017, P. 10)



الشكل رقم (٦) مجالات الشراكة لتحسين نتائج STEM بأستراليا

١) الوعي الوظيفي Career Awareness:

يدور هذا المجال حول زيادة الوعي ليس فقط بالفرص المتاحة في المهن ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، ولكن الفرص التي يمكن فتحها في مهن أخرى تتطلب المهارات والمعرفة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات . ومن ثم، رأت الحكومة الأسترالية أن التعلم القائم على العمل يعد ميزة قوية وخاصة إذا تحقق التعاون الوثيق مع الصناعة وأرباب العمل. هذا إلى جانب أهمية تجريب طرق بديلة في جميع أنحاء البلاد لتعريف الطلاب بالمهن ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والمهارات التي يحتاجون إليها (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. P. 40 - 45).

ومن ثم، يمكن أن توفر الشراكات بين المدارس والصناعة فرصًا للطلاب للمشاركة في عالم العمل لفهم مدى صلة تعلمهم بالوظائف والمسارات التي سيسلكونها بعد المدرسة بشكل أفضل.

ومن البرامج التي تدعم هذا المجال برنامج "**مؤسسة بيكون Beacon Foundation**". تتمثل مهمة مؤسسة بيكون Beacon Foundation في الوصول إلى القوى العاملة المستقبلية في أستراليا وإلهامها. تركز مؤسسة بيكون على المجتمعات المحرومة. تجمع المؤسسة بين المدارس والشركات والمجتمعات للمساعدة في جلب السياق إلى المناهج الدراسية، وإلهام الشباب للتفكير في المهن وتجربة مكان العمل قبل مغادرتهم المدرسة. تسمح مؤسسة بيكون للمعلمين وممثلي الصناعة بالعمل معًا لتصميم خطة درس حول كيفية استخدام الصناعة لهذا المجال المعين. وذلك من منطلق أنه مفيد للغاية للشباب التفاعل مع المتطوعين من عالم العمل. كما أن ذلك يساعد على رفع الطموحات، وتوسيع الآفاق، وإظهار أهمية ما يدرسونه في وقت لاحق من الحياة. وبالفعل ساعدت مؤسسة بيكون أكثر من ١٥٠٠٠ شاب أسترالي من ما يزيد قليلاً عن ٢٠٠ مدرسة ومجتمع حول أستراليا في عام ٢٠١٧ (STEM Partnerships Forum, April 2018, P. 55).

وفي هذا الإطار، يتمثل **دور الصناعة** في بناء الوعي بالدور الذي تلعبه مهارات STEM في حل مشاكل العالم الحقيقي، وتسليط الضوء على اتساع المهن ذات الصلة بمجالات STEM. كما أن الصناعة لها دور تلعبه في زيادة تدفق المعلومات الموثوق بها حول المهن والتواصل بشأن سوق العمل المتغير، مع التركيز على الفرص المتاحة في المهن ذات الصلة بمجالاتSTEM . بالإضافة إلى بناء تصورات إيجابية حول المهارات، والمهن ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المدارس. هذا إلى جانب مساعدة المعلمين على دعم الطلاب لفهم قيمة الالتحاق

بمجالات عمل أكثر تطـــوراً (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 47).

وعلى ضوء ما سبق يتضح تركيز المجال الخاص "بالوعي الوظيفي" على تقـــديم جملة من الخدمات للطلاب والمعلمين لدعم العلاقة بين مـــدارس STEM وقطاعـــات الأعمال ذات الصلة بمجالات STEM بهدف مساعدة الطلاب على اختيـــار وتخطـــيط مساراتهم المهنية، والتعريف بسبل التحضير، والاستعداد للترشيح، وشـــغل الوظـــائف على النحو الذي يحقق النجاح في تلك الوظائف.

٢) التنمية المهنية للمعلم Teacher Professional Development:

يقوم إطار التنمية المهنية **المستدام** للمعلم مـــن خـــلال شـــراكات STEM علـــى العناصر التالية:

١- تطوير عملية منهجية على مستوى المدرسة لإشراك شركاء الصناعة بهدف تحديد ما هو مناسب لأنشطة الشراكة؛ وتطوير حوار مثمر مـــع شـــركاء الصـــناعة / المجتمع.

٢- إدراك أهمية تحديد ومواءمة المصالح المتباينة للمشاركين في المدارس والصناعة، وتطوير العمليات وتحسينها لتحقيق ذلك في الممارسة العملية.

٣- توضيح طبيعة المعرفة والخبرة التي يمكـــن أن يجلبهـــا ممارســـو STEM إلـــى المدارس والمناهج الدراسية، والتي يمكن أن تعمق مشاركة المعلمين والطلاب في تعلم مفاهيم وممارسات STEM .

٤- دعم تهيئة بيئة تعليمية تعاونية للمعلمين وشركاء الصناعة الذين يشـــاركونهم فـــي التطوير المستهدف للأنشطة والموارد ذات الصلة بالصناعة المناسبة للاستخدام في الفصل.

٥- منهجية لدعم المعلمين وشركاء الصناعة / المجتمع مع العوامل التمكينية الرئيســـية التي: تسهل ترجمة وجهات النظر والمصالح والاهتمامات بين المدرسة والصناعة ومواءمتها، وتطور مناهج لتعلم المعلمين المرتبطة بترجمة ممارسات STEM إلى المناهج المدرسية، وتوفر خبرة المحتوى من خلال مجموعة متنوعة من الطـــرق لربط موضوعات المناهج الدراسية بمصالح وخبرات الصـــناعة، وتقـــدم الـــدعم التنظيمي على مستوى المدرسة بهدف الحفاظ على شراكة إنتاجية مســـتدامة بـــين المدرسة والصناعة (The Australian Industry Group, Ausralian Council of Engineering Deans and Ausralian Council of Deans of Science, 2018, P. 1).

كما تم وضع العناصر التالية باعتبارها عوامل رئيسية للشراكات الناجحة بين الصناعة والمدرسة فيما يتعلق **بالتنمية المهنية لمعلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات** (STEM Partnerships Forum, April 2018, P. 43):

أ – التزام قوي ودعم من مدير المدرسة والقادة في الحفاظ على ثقافة التعلم المهني التعاوني.

ب– يتماشى التعلم المهني مع المعايير المهنية الأسترالية للمعلمين.

جـ– توفير الدعم المستمر والفرص للتعلم الجماعي، والتفكير والتفاعل مع الزملاء مثل مجتمعات الممارسة.

د – توفير التوازن بين المحتوى وتنمية المهارات والممارسة بما في ذلك الاستراتيجيات العملية حول كيفية تنظيم وتقديم محتوى معين للطلاب.

هـ– دور محدد بوضوح للصناعة وعملية واضحة لإشراك شركاء الصناعة.

يعترف ويعزز قيمة المعلمين ومعرفتهم بالمنهج ومطالب التدريس في الفصول الدراسية.

و – يشتمل على احتياجات الفئات الممثلة تمثيلا ناقصًا.

يوضح ما سبق اهتمام منتدى شراكات STEM بوضع التوصيات والأسس اللازمة التي تقوم عليها الشراكة بين مدارس STEM والقطاع الخاص. تتلخص تلك الأسس في توفير أساس سليم تقوم عليه عملية الشراكة، ووضع معايير وإجراءات واضحة لكلا الطرفين بهدف تحقيق الأهداف المنشودة، وتقديم الدعم المادي والبشري الكافي واللازم لنجاح الشراكة من قبل الطرفين، ووضع ضمانات لضمان جودة واستدامة التنمية المهنية لمعلمي STEM، وأخيرًا تحقيق المنفعة والفوائد لكلا الطرفين.

وفي هذا الإطار، **تقوم الصناعة بالأدوار التالية** فيما يتعلق بالتنمية المهنية للمعلم:

أ – دعم الموظفين ذوي الخبرة للتعامل مع المدارس.

ب– توفير السياق والمحتوى، والمرافق أو القدرات التقنية، والدعم المالي.

جـ– تقديم أمثلة حقيقية لكيفية معرفة عمل المناهج الدراسية في مكان العمل.

د – العمل على توفير الموارد التي تساعد المعلمين على ربط الممارسة في العالم الواقعي بمحتوى الدرس.

هـ– توفير فرص لمواضع العمل أو مسارات العمل بالتزامن مع المدارس والتدريب المهني عند الاقتضاء.

و – إتاحة الفرص للمعلمين لزيارة أماكن عملهم حتى يتم إخطار المعلمين بالطرق الحقيقية التي تستخدم بها مهارات STEM في القوى العاملة.

ز – توفير روابط ملموسة بين مهارات STEM في المدرسة ومسارات فرص العمل من خلال المعلومات المهنية (STEM Partnerships Forum, April 2018, P. 43).

وفي إطار الاستراتيجية التعليمية لمجلس STEM للتعليم الوطني ٢٠١٦-٢٠٢٦، تقود **كوينزلاند** تأسيس تبادل تعليمي مهني لـ STEM بالشراكة مع الجامعات والصناعة وذلك لدعم المدارس والنظم المدرسية لتبادل أفضل الممارسات وتحديد المجالات التي تساعد على تعزيز ثقة المعلم وقدراته. بدأت كوينزلاند أيضًا العمل على مجموعة من وحدات التدريس النموذجية عبر الإنترنت بالشراكة مع الصناعة والجامعات، للمساعدة في تقديم أفضل ممارسات تدريس STEM.

وفي إبريل ٢٠١٧، وافق مجلس التعليم على أن المعهد الأسترالي للتعليم والقيادة المدرسية، بالتشاور مع السلطات التنظيمية وأصحاب المصلحة الرئيسيين الآخرين سينظر في قاعدة أدلة أوسع وخيارات لتحسين نوعية التنمية المهنية للمعلمين، بما في ذلك وضع معايير وطنية تتفق مع المعايير المهنية الأسترالية للمعلمين. عند القيام بهذا العمل، يأخذ المعهد الأسترالي للتعليم والقيادة المدرسية في الاعتبار الجهود التي تبذلها الولايات والأقاليم لتحسين التنمية المهنية للمعلمين، بحيث تكون طرق وأساليب التنمية المهنية للمعلمين مكملة للتقدم الذي أحرزته الولايات حتى الآن (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 37).

توضح الفقرة السابقة عنصريين في غاية الأهمية لضمان نجاح الممارسات المختلفة المرتبطة بتحسين نوعية التنمية المهنية للمعلمين، وهما: ارتباط معايير تحسين نوعية التنمية المهنية لمعلمي STEM بالمعايير المهنية الأسترالية للمعلمين بشكل عام، وتوافق جهود التنمية المهنية لمعلمي STEM مع الجهود التي تبذلها الولايات. يهدف جميع ما سبق إلى إحداث "التكامل" بين جهود الشراكة المرتبطة بالتنمية المهنية لمعلمي STEM مع السياسات الأخرى داخل الدولة، فأحد أسباب نجاح أي سياسة تعليمية يتطلب تكاملها مع السياسات الأخرى وذلك سعياً لتحقيق غاية برامج الشراكة في التنمية المهنية لمعلمي STEM وهو ما سعى إليه مجلس التعليم بأستراليا.

ويظهر الدعم المقدم من جانب الصناعة في التطوير المهني للمعلمين من خلال عدة برامج للشراكة منها: **الدورات التدريبية المفتوحة على الإنترنت (MOOCs) الخاصة بالتكنولوجيات الرقمية.** تعد الدورات التدريبية الضخمة المفتوحة على الإنترنت (MOOCs) الخاصة بالتكنولوجيات الرقمية بجامعة أديليد مثالًا ناجحًا على التنمية المهنية الفعالة المدعومة من الصناعة. تقدم الدورات الإلكترونية الضخمة

المفتوحة للتكنولوجيا عبر الإنترنت (MOOCs) التي أنشأتها جامعة أديليد University Adelaide، بتمويل أولي من Google Australia. في هذا الإطار، يتم دعم المعلمين عبر مستويات مختلفة من العمل ومع مستويات مختلفة من المعرفة السابقة لتنفيذ مجال تعلم التقنيات الرقمية في المناهج الدراسية الأسترالية. من خلال MOOCs، يتعلم المعلمون المحتوى ويتم تزويدهم بأمثلة عملية لاستخدامها في الفصل. يوفر مجتمع التعلم وسيلة للمعلمين لمشاركة المهام التي يكملونها داخل كل وحدة، وبناء مستودع للموارد ومجتمع داعم للممارسة. يلعب مجتمع التعلم دورًا قويًا في ضمان إكمال واستدامة MOOC، بالإضافة إلى توفير التنمية المهنية وجهاً لوجه. وقد نتج عن ما سبق، اعتبارًا من يوليو ٢٠١٧، مشاركة ٦٤٤٧ مدرس بنشاط في MOOC (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 38).

في ضوء العرض السابق لمجال "التنمية المهنية لمعلمي STEM" يتضح اهتمام الحكومة الأسترالية بمجال "التنمية المهنية لمعلمي STEM" ضمن مجالات الشراكة بين **مدارس STEM** والقطاع الخاص لما لها آثار إيجابية على المعلمين، في شكل برامج تنمية مهنية مستدامة عالية الجودة تتكامل مع ما تقدمه الدولة في هذا الإطار. ومن ثم، انعكاس ذلك على تحسين نتائج الطلاب.

٣) النتائج والأثر Outcomes and Impact:

عندما تبحث الصناعة والحكومة في كيفية الاستثمار وتحسين الاستفادة من برامج STEM في المدارس، لا يوجد مصدر واحد شامل للتوجيه بشأن البرامج والمبادرات الأكثر فعالية، ومن ثم، حدد منتدى شراكات STEM أولويتين في هذا المجال، وهما: (أ) تعزيز تقييم نتائج مبادرات STEM، (ب) وبناء قاعدة أدلة وتحسين التحليل الطولي لتأثير تعليم STEM

(STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 48).

ومن أمثلة البرامج التي تدعم رصد وتقييم مبادرات STEM، **برنامج مُعرف الطالب الفريد من نوعه Unique Student Identifier**. يعد معرف الطالب الفريد Unique Student Identifier الوسيلة الرئيسية لتوصيل البيانات عبر حدود الولايات، والاحتفاظ بها بمرور الوقت حتى عند انتقال الطلاب بين المدارس الحكومية وغير الحكومية أو الانتقال إلى ولاية جديدة. من خلال دمج مجموعات البيانات وتوفير رؤية كاملة واحدة للبيانات، يمكن استخلاص رؤى أفضل لفعالية السياسات والبرامج، وبالتالي تحليل أفضل لتعليم STEM.

وتتمثل أهمية البرنامج فيما يلي:

أ – يمكن للطلاب الوصول إلى سجل التدريب الخاص بهم للتحقق من التدريب مع أصحاب العمل، ودعم الانتقال بين المؤسسات، وفي الوقت نفسه بناء محفظة رقمية.

ب– يمكن للحكومات استخدام البيانات لتحليل مستوى نشاط التعليم والتدريب المهني والإنجاز لرصد الأداء ولأغراض التقييم.

جـ– التعرف على التدريب السابق للطلاب، والمساعدة في تفاصيل التسجيل، والمساعدة في تطوير المهارات. يتم جمع جميع المعلومات بموافقة الطالب واستخدامها فقط للأغراض المبينة بالتفصيل في تشريع قانون معرفات الطلاب لعام ٢٠١٤م.

د – ربط مجموعات البيانات الخاصة بالأنظمة الحالية في الولايات والأقاليم المختلفة بحيث يمكن تتبع نتائج تعلم الطالب من خلال المدرسة والتعليم والتدريب المهني والتعليم العالي(STEM Partnerships Forum, April 2018, P. 73).

إذن يساهم البرنامج في فهم المسيرة التعليمية لطلاب STEM بشكل كامل من المدرسة إلى التعليم العالي وحتى التوظيف.

وفيما يتعلق **بدور الصناعة** في رصد وتقييم مبادرات STEM، اتفق أعضاء المنتدى على أنه من المهم للصناعة أن تفكر في النتائج التعليمية والآثار المقصودة قبل تصميم أو تمويل أي برامج أو مبادرات خاصة بالتعليم المدرسي STEM (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 49).

أي أن تصميم أي برامج أو مبادرات جديدة لدعم تعليم STEM يجب أن يتم في ضوء النتائج التعليمية التي تم رصدها باستخدام الأدوات المختلفة.

سادساً: الإجراءات التي قامت بها الحكومة الفيدرالية لتفعيل تلك الشراكة:

قامت الحكومة الفيدرالية الأسترالية بالعديد من الإجراءات اللازمة لتفعيل الشراكات المختلفة مع الصناعة، من ضمنها:

(١) إنشاء منتدى شراكات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM Partneships Forum:

كان إنشاء منتدى شراكات STEM هو أول عمل تعاوني وطني تم تنفيذه بموجب الاستراتيجية الوطنية للتعليم المدرسي STEM (٢٠١٦ – ٢٠٢٦). يهدف المنتدى إلى

"تيسير إقامة شراكات أكثر كفاءة وفعالية بين المدارس والصناعة وقطاع التعليم العالي" (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 51).

يضم المنتدى ممثلين عن المدارس، وقطاع الأعمال والصناعة، وقطاع التعليم العالي لتسهيل اتباع نهج أكثر استراتيجية للشراكات القائمة على المدارس مع قطاع الأعمال والصناعة في جميع أنحاء أستراليا. ويعد المنتدى مسؤولاً وخاضعًا للمساءلة أمام مجلس التعليم من خلال لجنة كبار مسؤولي التعليم الأستراليين (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 52).

ولتسهيل إقامة شراكات أكثر كفاءة وفعالية بين الصناعة وقطاع التعليم، يقوم المنتدى بما يلي:

أ – المشاركة مع الجهات المعنية في الصناعة، والمجتمع لدعم التنسيق الاستراتيجي، وتقديم توصيات لتحسين الشراكات الجديدة والقائمة.

ب– تنسيق المعلومات المتاحة عن شراكات التعليم STEM، والمساعدة في تحديد الثغرات في جهود الشراكة، والمساهمة في الجهود المبذولة لتسهيل شراكات جديدة.

جـ– المساهمة في الجهود المبذولة لبناء قاعدة أدلة أقوى حول نماذج الشراكة الفعالة، وحيثما أمكن، وتحديد أفضل نماذج الممارسات التي يمكن توسيعها (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 52).

ولتسهيل استراتيجية شراكات تعليم STEM في جميع أنحاء أستراليا، يقوم المنتدى بما يلي:

أ – الإشراف على المواد الإرشادية، ودعم نماذج الممارسات الأفضل للشراكات، بما في ذلك أنشطة التوجيه والتوعية ذات الصلة.

ب– تشجيع مشاركة الصناعة في الشراكات الفعالة القائمة على المدارس.

زيادة الوعي بأهمية تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للجميع من خلال المبادرات المختلفة.

جـ– تقديم المشورة بشأن أفضل نهج للتوجيه الوظيفي بشأن أهمية مهارات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وخاصة لطلاب المرحلة الابتدائية ومدرسيهم.

د – تقديم المشورة بشأن الأمور المتعلقة بشراكات STEM القائمة على المدارس مع الصناعة؛

هـ- تقديم تقرير سنوي لوزراء التعليم حول التقدم المحرز في المنتدى (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 51).

(١) **التعاون مع قطاع التعليم العالي لدعم تعليم STEM:** تم العمل مع قطاع التعليم العالي لتحسين التواصل مع طلاب المرحلة الثانوية حول مستوى الدراسة اللازم لاستكمال الدورات ذات الصلة بـ STEM في الجامعة وفي التعليم والتدريب المهني بنجاح.(Australian Education Ministers, December 2015, P. 10)

(٢) **توفير مصدر شامل للتوجيه بشأن البرامج الأكثر فعالية أو تقديم أفضل النتائج للطلاب:** ومن ثم، أوصى المنتدى بإنشاء مورد وطني على الإنترنت يربط بين المستودعات الحالية، ويجمع بين أفضل المواد العملية لدعم جميع المدارس والصناعة الأسترالية في تصميم وتنفيذ وتقييم الشراكات.

(٣) **إلتزام وزراء التعليم بعمل تعاوني وطني لإنشاء تقارير وطنية تضم مؤشرات البيانات الخاصة بتعليم STEM:** يدعم المنتدى هذا الإجراء والحاجة إلى فهم أكثر ثراءً لأداء الطلاب في تخصصات STEM .

(٤) **تنفيذ استراتيجية بيانات القوى العاملة للمعلم الأسترالي:** توفر هذه الاستراتيجية مجموعة بيانات وطنية شاملة للمساعدة في تخطيط القوى العاملة للمعلمين، بحيث تجمع بيانات حول تعليم المعلم الأولي بالإضافة إلى القوى العاملة الحالية للمعلم، ويتم تحديث هذه البيانات سنويًا (STEM Partnerships Forum, December 2018, P. P. 67 - 73).

سابعاً: الضوابط اللازمة لضمان نجاح شراكات مستدامة بين القطاعين العام والخاص لدعم مدارس STEM بأستراليا:

رأت الحكومة الأسترالية أنه يجب اتخاذ الإجراءات اللازمة لضمان نجاح الشراكات المنعقدة، وللتغلب على التحديات التي تم رصدها. هذا إلى جانب وضع العديد من التوصيات للشراكات الناجحة بين الصناعة/ المؤسسات والمدارس، منها:

أ - تمتع الشراكات الناجحة برؤية مشتركة وفوائد لجميع المعنيين، والثقة والحماس تجاه إنجاح الشراكة.

ب- النظر في مدى توافق برامج الشراكة مع معايير المناهج.

جـ- استخدام الأساليب التربوية القائمة على الأدلة، والاعتماد على النهج التي تثير تفكير الطلاب، وتعتمد على المشكلات، وتعلم الطلاب كيفية إيجاد الحلول لها،

وتعزز الفضول والثقة بالنفس والحماس للتعلم (STEM Education association with the Research Centre Team, 2017, P. 15).

د – وضع إرشادات حول كيفية تعامل المدارس بشكل أفضل مع الصناعة، وإرشادات حول كيفية اتصال الصناعة بالمدارس، ودعم المعلمين، وتحديد المناطق الناشئة حيث يمكن أن تدعم قبول التطورات الجديدة واسعة النطاق (STEM Partnerships Forum, December 2017, P. 38).

كما أشار منتدى شراكات STEM إلى أن لكي تكون الشراكات فعالة، يجب الآتي:

أ – أهداف واضحة ومخطط لها بشكل جيد، ومستدامة، ومرنة، وشاملة، مع التزام كبير من المشاركين والاهتمام بترتيبات للرصد والتقييم.

ب– تصميم أنشطة تحقق المنفعة المتبادلة لجميع الأطراف المشاركة.

جـ– معالجة القضايا المتعلقة بالالتزام والعاملين وسد مختلف السياقات واللغة، والاعتراف بالدور الأساسي الذي يضطلع به المديرون والمدرسون في تحديد طرق التدريس في مدارسهم.

د – استيفاء الحد الأدنى من المتطلبات الوطنية للتعلم المهني للمعلمين والتي تشمل التعليم المهني ذي الصلة والانضباط المحدد من موفر معتمد مثل الجامعة، لضمان استمرار التدريس عالي الجودة في تخصصات STEM.

هـ– أن تكون المواد التعليمية الناتجة عن الشراكات المختلفة قابلة للتطبيق على نطاق واسع وذات صلة بالمعلمين ويمكن الوصول إليها بسهولة.

و – إنشاء مورد وطني ومجموعة أدوات على الإنترنت تحتوي على معلومات حول عناصر الشراكات الناجحة، والدور الهام للوسطاء والمشورة لدعم المدارس والصناعة في تصميم وتنفيذ وتقييم الشراكات.

ز – يقترح المنتدى لوحة معلومات للأداء التعليمي لـ STEM تكون موجزة وتستخدم البيانات والأدلة الموجودة. وتشمل مؤشرات مثل مشاركة STEM، وتحصيل الطلاب وخاصة الفئات الممثلة تمثيلًا ناقصًا، وتعليمات التعليم والتدريب المهني والتعليم العالي، ونتائج الدراسات العليا والتوظيف (STEM Partnerships Forum, April 2018, P. P. 9 - 10).

كما تم تحديد المبادئ التالية باعتبارها المبادئ التي تحكم الشراكات المجتمعية والصناعية الناجحة، على النحو التالي: إشراك ميسر للشراكة، وفهم ثقافات الشركاء،

وكسب والحفاظ على الدعم من القيادة، وتطوير رؤية مشتركة وأهداف قابلة للتحقيق، ومحاذاة الأهداف مع الأولويات والهياكل القائمة بالفعل، وتخصيص الموارد الكافية والموظفين المناسبين، وتضمين التقييم في جميع الأنشطة (The Australian Industry Group, Ausralian Council of Engineering Deans and Ausralian Council of Deans of Science, 2018, P. 3).

المحور الرابع: واقع الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص في جمهورية مصر العربية

تم تناول هذا المحور من خلال العناصر التالية: نبذة عن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بجمهورية مصر العربية، وأنماط الشراكة بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس STEM، وأخيرًا، الجهات المنوطة ببناء شراكات مع الجهات المختلفة.

أولًا: نبذة عن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بجمهورية مصر العربية:

وضعت منظمة التعلم العالمي World Learning وشركاؤها خطة لدعم تعليم STEM بمصر، وتصميم برنامج تدريب المعلمين، وبناء القدرات الإدارية، والتواصل المجتمعي. ساعدوا أيضًا في بناء شراكات بين القطاعين العام والخاص في مصر، وإقامة علاقات مع مدارس STEM ومؤسسات التعليم العالي في الولايات المتحدة. دعمت المنحة إنشاء خمس مدارس ثانوية STEM في جميع أنحاء البلاد على مدار أربع سنوات (مدة المشروع). كان الهدف من المدارس الخمس أن تكون نماذج للتعليم المستدام للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والتي يمكن تكرارها في جميع أنحاء البلاد في المحافظات الـ ٢٢ المتبقية (H. El-Deghaidy and N. Abbas, March 2013, P. P. 1 – 2).

تمنح مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا شهادة الثانوية المصرية في العلوم والتكنولوجيا وهي معادلة في مناهجها للصفوف الثلاث بالشهادة الثانوية العامة المصرية (وزارة التربية والتعليم: قرار وزاري رقم (٢٠٢) بتاريخ ٢٠١٢/٤١٠/٢١)

أوضحت وزارة التربية والتعليم أن إنشاء مدارس المتفوقين في مصر يهدف إلى: رعاية المتفوقين في العلوم الرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والاهتمام بقدراتهم، وتطبيق مناهج وطرق تدريس جديدة تعتمد على المشروعات الاستقصائية والمدخل التكاملى في التدريس، وتحقيق التكامل بين منهج العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا بما يكشف عن مدى الارتباط بين هذه المجالات؛ لإعداد طالب لديه القدرة

على التصميم والإبداع والتفكير النقدى، وإكساب الطالب مهارات التعلم التعاونى، بالإضافة إلى إعداد قاعدة علمية متميزة، ومؤهلة للتعليم الجامعى، والبحث العلمى وتحقق الأهداف العامة لهذه المدارس بما تتضمنه من تنمية الانتماء للوطن، وأيضًا نظام دراسة ومناهج متخصصة، تعتمد في تنفيذها على أساليب البحث، والتقصي، والعمل في مجموعات سواء في مناهج العلوم الإنسانية، أو في منهج العلوم الطبيعية (وزارة التربية والتعليم: مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا، تم الدخول في ٢ سبتمبر ٢٠١٨).

ولتحقيق الأهداف السابق ذكرها، طلبت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID) من منظمة تعلم العالم World Learning أن تساعد وزارة التربية والتعليم على إنشاء من ثلاث إلى خمس مدارس للتعليم من أجل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. كما تطلب ذلك تصميم وتنفيذ نموذج مدرسي في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوفير تدريب مكثف ومساعدة تقنية لموظفي وزارة التربية والتعليم والمعلمين والإداريين المختارين. وقبل كل شيء، تطلب الأمر تغيير نهج وزارة التربية والتعليم في التعليم من خلال التركيز على فهم الطلاب بدلاً من الحفظ عن ظهر قلب، ثم اختبار الطلاب لقياس تعلُّمهم. كما تطلب الأمر وضع معايير وعمليات لاختيار الطلاب والمدرسين والإداريين. هذا إلى جانب الحصول على الدعم من الحكومات والمجتمعات المحلية لمدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وخاصة في المجتمعات الفقيرة، بالإضافة إلى أنشطة رئيسية أخرى، مثل إنشاء مجالس أمناء، وإقامة شراكات مع الجامعات ومعاهد البحوث والقطاع الخاص (Office of Inspector General, U.S., 2018, P. 2).

ثانيًا: أنماط الشراكة بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات:

حددت وزارة التربية والتعليم عددًا من المبادئ التوجيهية لتصميم نموذج مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من ضمنها ما يؤكد على تفعيل الشراكات بين مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والقطاعات المختلفة لتوسيع قدرة مدارس STEM وتوسيع فرص الطالب والمعلم والإدارة، وضمان أنه جميع الطلاب الطلاب المتخرجين سيكونوا قادرين على القبول والمنافسة في الجامعات وسوق العمل المصري، وسوق العمل العالمي (Ministry of Education, 2012, P. 4).

وفي هذا الإطار، تم تناول أنماط الشراكة التي تمت في مصر لدعم مدارس STEM وذلك على عدة مستويات: المستوى الدولي، والمستوى المحلي، والمستوى المدرسي وذلك على النحو التالي.

(١) الشراكة على المستوى الدولي:

بدأت الشراكات في بادئ الأمر مع الجهات الأجنبية التي مُنحت حق الدعم والمساندة لتنفيذ تلك النوعية من التعليم في مصر من قبل الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية. ومن أمثلة تلك الشراكات:

(أ) الشراكة مع منظمة التعلم العالمي World Learning:

قامت منظمة التعلم العالمي World Learning، بالشراكة مع معهد فرانكلن، وشراكة القرن الواحد والعشرين من أجل تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ووزارة التعليم المصرية، بتطوير شبكة من إحدى عشر مدرسة ثانوية في STEM التي تجسد التعاون متعدد التخصصات وتطبيقات العالم الحقيقي والتفكير النقدي. تدعم هذه المبادرة بشكل مباشر رؤية جديدة لمصر كدولة مجهزة بكل من رأس المال البشري والموارد المؤسسية للتنافس والتفوق في السوق الدولية. فقد حول المشروع مدرسة STEM الوحيدة في مصر إلى شبكة تعاونية تعمل كمحفز لإصلاح التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على نطاق المنظومة. تقدم المدارس النموذجية الإحدى عشر، التي تم إنشاؤها في جميع أنحاء البلاد، دعمًا شاملاً للطلاب والمعلمين والإداريين، فضلاً عن الجهات الرئيسية المعنية بالسياسات والقطاع الخاص والمجتمع. وتم تكوين ١٨ شراكة بين القطاعين العام والخاص لدعم شبكة المدارس STEM (World Learning, Accessed on 6 September, 2018).

ولتحقيق ذلك أنشأت الوكالة الأمريكية مشروع اتحاد التعليم من أجل النهوض بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات Education Consortium for the Advancement of STEM in Egypt. كان هذا المشروع الذي امتد لأربع سنوات حافزًا على التغيير ليس فقط لمدارس STEM المستقبلية، ولكن أيضًا لإصلاح تعليم الرياضيات والعلوم على مستوى النظام في مصر. قام المشروع بتأسيس خمس مدارس نموذجية من العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في جميع أنحاء البلاد وتقديم دعم شامل للطلاب والمعلمين والإداريين والسياسة الرئيسية والقطاع الخاص وأصحاب المصلحة في المجتمع. من خلال تنمية القدرات المؤسسية، وتدريب المعلمين، وتطوير المناهج الدراسية، وتقييم تعلم الطلاب، تعمل مدارس STEM النموذجية كحاضنات لقادة المستقبل والمبدعين (The Franklin Institute, 2018).

(ب) الشراكة مع أكاديمية STEM المتقدمة Advanced STEM Academy:

أكاديمية STEM المتقدمة AdvancED STEM Academy هي أكبر مجتمع لمحترفي التعليم في العالم. تقوم الأكاديمية بمراجعات دقيقة لمجموعة متنوعة

من المؤسسات والأنظمة التعليمية لضمان أن جميع المتعلمين يدركون إمكاناتهم الكاملة. ومن ثم، مساعدة هذه المؤسسات على التحسن المستمر وذلك لتوجيه وتمكين المؤسسات من خلال عمليات وبروتوكولات مجربة وخدمات مهنية مخصصة، بالإضافة إلى مجموعة من الأدوات المستندة إلى الأبحاث والموارد المتوافقة مع معايير الأداء المتقدم ومعايير جودة المدرسة أو النظام التعليمي القائم. يتم توفير هذه المجموعة من الأدوات والموارد المحاذية والمترابطة للمؤسسات من خلال منصة التكنولوجيا الحائزة على الجوائز، مما يمكّن المؤسسات من مراقبة الطلاب في بيئة التعلم، وجمع وتحليل تعليقات الجهات المستفيدة، وتحديد وتنفيذ الاستراتيجيات والخطط المستندة إلى الأدلة للتحسين(Advanced (b), 2018) .

(جـ) الشراكة مع شركة بوينج Boeing العالمية :

تعد بوينج الشركة الرائدة عالمياً في مجال الفضاء والطيران، وأكبر مصنّع للطائرات التجارية والأنظمة الدفاعية والفضائية وأنظمة الأمن.

اتخذت شركة بوينج قرارًا بتدشين مركز تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في عام ٢٠١٩ ليستفيد من خدماته التعليمية نحو ١٢ ألف طالب وطالبة خلال الثلاث سنوات القادمة. فقد أعلنت شركة بوينج عن دخولها في شراكة جديدة مع منظمة التعلم العالمي (World Learning) لإطلاق مركز لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) للشباب الذين تتراوح أعمارهم بين ١٢ و١٦ عاماً في مصر لتعزيز التعليم والتعلم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مصر، حيث يوفر المركز تسعة برامج غير صفية للطلاب، وكذلك التدريب اللازم للمعلمين، وذلك بهدف تحسين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مدارس ثانوية حكومية على مستوى البلاد (Boeing Website, December 3, 2018).

يتضح مما تقدم قيام شركة بوينج العالمية بمبادرة الشراكة مع مدارس STEM المصرية. إذ لم تأخذ المدارس أو الوزارة تلك الخطوة وفق خطة معلومة للجميع بشأن الشراكات التي يمكن أن تعزز تعليم STEM بمصر.

كما يتضح من العرض السابق أن الشراكات مع الجهات الأجنبية كانت بمثابة وسيلة رئيسية لخلق تلك النوعية من التعليم، وتنفيذها في مصر على أرض الواقع.

(٣) الشراكة على المستوى المحلي:

تظهر الشراكة على المستوى المحلي في الشراكة مع عدة مؤسسات تعليمية واجتماعية محلية، منها:

(أ) الشراكة مع مؤسسة مصر الخير:

تتعاون مؤسسة مصر الخير مع وزارة التربية والتعليم المصرية، وتشارك أيضًا بشكل كبير في دعم مدرسة STEM. هذه المنظمة غير الحكومية هي الراعي المصري الحالي للمشروع ولديها رؤية والتزام واضحان لتعزيز تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، خاصة للطلاب الموهوبين. ضمن أهداف هذه الشراكة توفير المزيد من فرص العمل لهؤلاء الشباب بعد التخرج في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. في عام ٢٠١٢، أصبحت مصر الخير مسؤولة أيضًا عن تطوير مدرسة STEM المهنية في محافظة السويس وتحويلها إلى مدرسة مهنية متقدمة STEM. الهدف الرئيسي من هذا التطوير المدرسي هو إعداد الطلاب ليكونوا عاملين أكفاء، قادرين على التعامل مع مطالب القوى العاملة القائمة على العلوم، ومواصلة البحث والتطوير الذي يعد محوريًا للنمو الاقتصادي في البلاد (Noha Abbas Abd El Aziz, OP. Cit., P. 2656).

(ب) الشراكة مع أكاديمية البحث العلمي:

تظهر الشراكة مع أكاديمية البحث العلمي في دعم مشروعات التخرج للطلاب المتميزين بمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا"STEM . دعم مشروعات التخرج للطلاب المتميزين بمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا هو أحد البرامج الهامة التى اطلقتها أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا حديثا لتكون بمثابة نظام مؤسسي معلن وشفاف لدعم الطلاب المتميزين على أسس تنافسية، ويهدف البرنامج الى دعم وثقل الفكر الإبداعي والابتكاري لدى طلاب المدارس المصرية، حيث تم عقد بروتوكول تعاون بين الأكاديمية ومجمع برج العرب الإبداعي ممثل فى جمعية اتصال، التي تولت إعداد وتنفيذ برنامج تدريبى كامل للطلبة فى مجال إنترنت الأشياء.

وتقدم الأكاديمية من خلال البرنامج الدعم المادى لتصنيع وتطوير النماذج الأولية لعدد ١٠٠ مشروع بمدارس STEM فى مجال إنترنت الأشياء بإجمالي دعم يصل إلي ٥٠٠ ألف جنيه مصرى، وبخلاف الدعم المادي سيتم تقديم دورات تدريبية قصيرة الأجل فى مجال ريادة الأعمال والابتكار، بالإضافة إلي تنظيم جلسات تعريفية للطلبة بالبرنامج وكذلك تنظيم لقاءات تثقيفية فيما يخص براءات الاختراع ومجالات العلوم المختلفة، إلي جانب إتاحة الفرصة لبعض المشروعات ذات القيمة التنافسية العالية لحضور المؤتمرات المحلية والدولية، وإتاحة الفرصة لبعض المشروعات ذات القيمة التنافسية العالية لحضور المعارض الدولية والمحلية (أكاديمية البحث العلمي، ٢٠١٩).

(جـ) الشراكة مع الجامعة الأمريكية بالقاهرة:

أنشأت كلية الدراسات العليا للتربية في الجامعة الأمريكية بالقاهرة مركزًا لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. يوفر هذا المركز التطوير المهني لمعلمي مدارسSTEM، وإجراء البحوث العملية في مدارس STEM. يعد المركز الأول في الشرق الأوسط. فقد وقعت الجامعة الأمريكية بالقاهرة مذكرة تفاهم موقعة مع مركز STEMبجامعة مينيسوتا بهدف توفير البحوث والممارسات التعليمية المتطورة لتعزيز تحصيل طلاب STEM بالإضافة إلى تطوير أعضاء هيئة التدريس في استراتيجيات التعليم القائم على الاستقصاء، والتقييم القائم على المشاريع (Stacie Riesman & Mohamed El Nagdi, March 2013, P. 48).

(٣) الشراكة على المستوى المدرسي:

تظهر الشراكات على المستوى المدرسي؛ أي التي تتم في إطار المدرسة من خلال:

(أ) **الشراكة والتعاون في إدارة مدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا من خلال المجلس القومي لنموذج مدارس STEM:** إذ يتكون المجلس القومي لنموذج مدارس STEM من ممثلين من الوزارة وقادة المدارس والجامعات والمنظمات العلمية والاقتصادية ومدينة زويل وصحفيين وقيادات من الدولة وغيرهم.

(ب) **الرحلات العلمية Field Trips:** يتم تخصيص يوم الأربعاء من كل أسبوع للرحلات العلمية حيث يتم زيارة المدينة الاستكشافية للعلوم، ومراكز البحوث المختلفة، والجامعات. الهدف من هذه الرحلات تدريب الطلاب في الجامعات ومراكز البحوث والمختبرات والورش والشركات مع مساعدة شبكة STEM في الوصول لقادة الأعمال التجارية والصناعية والأوساط الأكاديمية (Ministry of Education, 2012, P. P. 6 – 7).

ثالثاً: الجهات المنوطة ببناء شراكات مع الجهات المختلفة:

على **المستوى المركزي** تم إنشاء 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 بالعديد من المهام، حسب ما أشارت إليه المادة الثانية، منها "بناء الشراكات مع الجهات المختلفة من الجامعات، والهيئات والشركات التي تتعاون لدعم الطلاب والمدارس" (وزارة التربية والتعليم: قرار وزاري رقم (١٧٢) بتاريخ ٢٠١٤/٣/١٤).

وعلى **مستوى المحافظات**، تم إنشاء اللجان الفرعية لدعم مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM فى كل محافظات الجمهورية. تتولى اللجنة الفرعية القيام بالوظائف والمهام المنوطة بها الوحدة المركزية لمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا STEM التى نص عليها (القرار الوزارى رقم ١٧٢ لسنة ٢٠١٤) تحت إشراف الوحدة المركزية بالديوان العام للوزارة وتؤدى ما تكلفها بها من مهام (وزارة التربية والتعليم: قرار وزاري رقم (٣١٣) بتاريخ ٢٤/٨/ ٢٠١٥).

كما أشار القرار الوزاري رقم ٣٦٩ بتاريخ ٢٠١١/١٠/١١ أن مجلس إدارة المدرسة من شأنه التواصل مع مراكز الامتياز العلمي على المستويين المحلي والعالمي (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١ ب).

المحور الخامس: نتائج الدراسة، ومناقشتها

أولًا: النتائج المستخلصة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس STEM.

يشهد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في الولايات المتحدة تطورًا كبيرًا ملحوظًا لجميع دول العالم. فقد بذلت الحكومة الفيدرالية، والعديد من الولايات، والمحليات، والجمعيات المهنية، والمعلمون جهودًا مضنية لتطوير تعليم STEM وجعله بشكل أفضل بما يحقق أهداف الحكومة الأمريكية. وهو ما اتضح في وجود تنسيق وخطة عمل منظمة بين الحكومة الوطنية على المستوى الفيدرالي وبين الولايات جميعها وكافة الأطراف المجتمعية لدعم تعليم STEM، إلى جانب الشراكة بين قطاعات المجتمع المختلفة وقطاعات التعليم.

هناك عدة عوامل مكنت الولايات المتحدة من تنفيذ برامج الشراكات المختلفة بنجاح، منها: تعدد التقارير والتوصيات الصادرة عن الهيئات والوكالات المختلفة الرسمية وغير الرسمية بشأن تطوير تدريس الرياضيات والعلوم. ويضاف إلى ما سبق، وجود إجماع واضح من كافة الأطراف المجتمعية على الحاجة إلى إصلاح التعليم بشكل عام وأهمية تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل خاص. كما أن إصلاح التعليم، وما يرتبط به من قضايا يعد أحد الأولويات الرئيسية لدى أي حكومة أمريكية.

هذا إلى جانب، استناد السياسات التطويرية المرتبطة بالشراكة إلى نظرية تربوية واضحة المعالم، تقوم على أن التعليم لا يمكن أن يكون مقصورًا على المتخصصين مهما تكن كفاياتهم. وهو ما يتوافق مع ما ترتكز إليه نظرية النظام المفتوح.

ومن العوامل أيضًا التي مكنت الولايات المتحدة من تنفيذ برامج الشراكات المختلفة بنجاح، الاهتمام بعمليتي الإعداد والتهيئة اللازمين، وتوفير البنية الأساسية اللازمة لإنجاح برامج الشراكة المختلفة ضمن أهداف الخطة الاستراتيجية القومية. وهو ما يدل على الاهتمام بالكم مع الكيف، هذا إلى جانب تفادي الفجوة بين النظرية والتطبيق أثناء عملية التنفيذ. إذ هناك سياسات واضحة ومتكاملة ومعلنة إلى جانب إجراءات تنفيذية تستهدف التطبيق على نحو فعال، وهو ما نتج عن إتاحة الوقت والموارد البشرية والمادية والمالية الكافية بالتعاون مع الفئات المختلفة من المجتمع المحيط لتطبيق تلك السياسات.

وبالتالي لدى الولايات المتحدة العديد من المقومات التي تساهم في دعم، وتنفيذ برامج الشراكة المختلفة بين القطاع العام والخاص بنجاح لدعم مدارس STEM وجعلها دائمًا في المقدمة.

ثانياً: النتائج المستخلصة من خبرة أستراليا في تفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

سعت حكومة أستراليا بكل قوتها إلى تطوير تعليم STEM بما يمكنها من احتلال مكانة متقدمة على كافة المستويات بين دول العالم. وكان ذلك من خلال وضع استراتيجية تضم خمسة مجالات تدعمها إجراءات محددة تنفذها جميع الحكومات الأسترالية بشكل تعاوني إيمانًا بأن جهود تعليم STEM يمكنها أن تعمل بشكل أفضل عندما يدعمها جهد تعاوني كامل من القطاعات المختلفة, وهو ما تؤكد عليه الأسس التي تقوم عليها نظرية النظام المفتوح.

كان أحد هذه المجالات الخمسة تيسير إقامة شراكات أكثر كفاءة وفعالية بين مدارس STEM والصناعة وقطاع التعليم العالي. وهو ما يرجع إلى إيمان الحكومة الأسترالية بأن الشراكات والبرامج التي تجمع المدارس والصناعة والجامعات تمثل مدخلا قويًا لدعم تعليم STEM وحل المشكلات المختلفة ذات الصلة بتلك النوعية من التعليم. وهو ما يتفق مع نظرية النظام المفتوح التي من سماتها إلغاء الحدود والفواصل، وتنوع القوى التي تشارك في صنع وتنفيذ ما تحتاج المنظمة إليه لمساعدتها في تحقيق أهدافها بكفاءة وفعالية.

استطاعت أستراليا أن تحقق نجاحًا ملحوظًا فيما يتعلق بإقامة بين مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM والصناعة وقطاع التعليم العالي، وهو ما يرجع إلى عدة أمور منها ما يلي:

١- الاعتماد على البيانات الديموغرافية المدرسية والسياق المحلي لتوجيه الاختيارات حول برامج الشراكة المختلفة، هذا إلى جانب الارتباط الوثيق بالمبادئ التوجيهية للحكومة الأسترالية.

٢- الاهتمام بعملية التقييم لتحديد ما تم من إنجازات فيما يتعلق بالشراكة.

٣- وضع أسس ومبادئ حاكمة لضمان نجاح الشراكات تركز على تحسين نتائج الطلاب، والحرص على تحقيق المنفعة المتبادلة بين الأطراف المتشاركة، والتأكيد على الفهم الوضح للمهام للطرفين، والحرص على الدعم المجتمعي لبرامج الشراكة المختلفة من داخل المدرسة وخارجها، إلى جانب الدعم من القيادات التعليمية والصناعية والتجارية، وأخيرًا التأكيد على وجود الموارد الكافية اللازمة لنجاح برامج الشراكة.

٤- التركيز بشكل دائم على معالجة مسألة "**الاستدامة**" لبرامج الشراكة. ومن ثم، الاهتمام باقتراح توصيات ووضع آليات للحفاظ على شراكات واقعية مستدامة.

٥- الاهتمام بشكل رئيسي بالفئات المحرومة والممثلة تمثيلًا ناقصًا في تعليم ووظائف STEM وهو ما تمثل في ظهور برامج شراكة متنوعة ومتعددة بشكل خاص في المجتمعات المحرومة.

إذن وجود هدف واضح، وأهداف مخطط لها بشكل جيد، ومستدامة، ومرنة، وشاملة، ومرتبطة بالمبادئ التوجيهية للحكومة الأسترالية، مع التزام كبير من المشاركين، ودعم وجهات النظر المختلفة النابعة عن كافة الجهات المشاركة، والاهتمام بترتيبات للرصد والتقييم كانت جميعها أسباب رئيسية في نجاح برامج الشراكة التي سعت إليها الحكومة الأسترالية لدعم تعليم STEM وحل المشكلات المختلفة ذات الصلة بتلك النوعية من التعليم.

ثالثاً: النتائج المستخلصة من واقع الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بجمهورية مصر العربية:

حاولت مصر من خلال تبنيها لنموذج تعليم STEM أن تسعى إلى التغيير للاندماج في السوق العالمي، وللالتزام بمفهوم التنافسية في مسيرة التعليم، وللموائمة مع التطورات التي يفرضها القرن الحادي والعشرين واستجابًة لبعض الرؤى والتوجهات العالمية. وفي إطار ما سبق، تمت ملاحظة ما يلي:

١- التركيز على إقامة شراكات مع الجهات الأجنبية – في بادئ الأمر – التي مُنحت حق الدعم والمساندة لتنفيذ تلك النوعية من التعليم في مصر من قبل الوكالة

الأمريكية للتنمية الدولية وذلك بهدف إرساء قواعد تلك النوعية من التعليم، وتنفيذها على أرض الواقع. هذا إلى جانب ضعف دراية المؤسسات الوطنية في مصر بهذه النوعية الجديدة من التعليم، وإيجاد صعوبة في صياغة كل ما يتعلق بسياسة تعليم STEM من برامج، وتدريبات، وتجهيزات، ضعف المخصصات المالية الخاصة بالتعليم في ميزانية الدولة.

٢- استهدفت جميع الشراكات –على المستوى العالمي والقومي – تعزيز التعليم والتعلم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مصر من خلال تطوير مناهج مخصصة للطلاب والمعلمين، وتنظيم فصول ودورات دراسية، وخلال العطلات المختلفة، وتقديم الدعم المالي، ومنح للالتحاق بالجامعات، وإتاحة فرص العمل المختلفة للطلاب المتفوقين.

٣- هناك اهتمام من جانب الوزارة ببناء الشراكات مع الجهات المختلفة من الجامعات، والهيئات والشركات التي تتعاون لدعم الطلاب والمدارس، والتواصل مع مراكز الامتياز العلمي على المستويين المحلي والعالمي. وهو ما اتضح من خلال القرارات الوزارية الصادرة عن وزارة التربية والتعليم. ولكن على الرغم من هذا الاهتمام إلا أنه اتضح الآتي:

- افتقاد الوضوح والتنظيم للأولويات والخطط التي تأكد على تفعيل الشراكات بين مدارس STEM والقطاعات المختلفة لضمان أن جميع الطلاب المتخرجين سيكونوا قادرين على القبول والمنافسة في الجامعات وسوق العمل المصري، وسوق العمل العالمي.
- ليس هناك تصور تخطيطي استراتيجي متكامل فيما يتعلق بصياغة خطط للشراكة. وهو ما يرجع إلى عدم وجود رؤية واضحة معلنة لتعليم STEM بمصر، إلى جانب ضعف الارتباط، والتعاون بين مختلف القطاعات بمصر، وبين التعليم وسوق العمل، وضعف استناد إطار الشراكة إلى نظرية تربوية واضحة المعالم.
- ضعف التنسيق بين الحكومة الوطنية على المستوى المركزي وبين المحافظات جميعها لدعم برامج الشراكة اللازمة لدعم تعليم STEM.
- ضعف تضافر الجهود الرسمية وغير الرسمية فيما يتعلق بتقديم الدعم اللازم لهذه النوعية من المدارس، وإعداد المعلم، وتنميته مهنيًا، ووضع رؤية لمستقبل لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

- الاهتمام بالتقييم والمتابعة المستمرة من قبل الجهات الرسمية فقط بمصر (متمثلة في وحدة STEM بوزارة التربية والتعليم، واللجان الفرعية بالمحافظات)، وعلى المستوى الدولي من قبل مكتب المفتش العام بالوكالة الأمريكية للتنمية الدولية. كل هذا دون مشاركة واضحة من قبل العديد من الهيئات والمؤسسات بالقطاعات المختلفة ذات الصلة.

وهو ما يتطلب وضع خطة وسياسات لتفعيل شراكات واضحة مستدامة بين مدارس STEM والقطاعات المختلفة بما يدعم تلك النوعية من المدارس على النحو الأفضل الذي يحقق أهدافها.

المحور السادس: مقارنة تفسيرية لأوجه التشابه والاختلاف بين خبرة الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا في الشراكة بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM.

تمت مقارنة خبرة الولايات المتحدة الأمريكية بخبرة أستراليا في الشراكة بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس STEM لتحديد أوجه الشبه والاختلاف بينهما في ضوء وتفسيرها في ضوء السياق المجتمعي، ومفاهيم العلوم الاجتماعية، وذلك من حيث: تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بكلا الدولتين، وأهداف ومبررات تفعيل شراكات بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس STEM، والخطة/الاستراتيجية اللازمة لتفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس STEM، والإجراءات التي قامت بها الحكومة الفيدرالية لتفعيل تلك الشراكة، والضوابط اللازمة لضمان نجاح شراكات مستدامة بالدولتين، وأخيرًا تقييم السياسات التطويرية المرتبطة بالشراكة في ضوء الخصائص التي وضعها ريتشارد سكوت لنظرية المجتمع المفتوح.

أولًا: تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

تشابهت الولايات المتحدة مع أستراليا في الآتي:

أ – لاقى التعليم القائم على تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) اهتمامًا كبيرًا على المستوى الفيدرالي القومي في كل من الولايات المتحدة وأستراليا. فقد كان تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) مبادرة أنشأتها المؤسسة الوطنية للعلوم The National Science Foundation بالولايات المتحدة. وفي أستراليا، أبدت الحكومة الأسترالية اهتمامًا شديدًا بدور وإمكانات تعليم STEM وهو ما ظهر في العديد من المبادرات والسياسات، منها:

بيان العلوم الوطني الأسترالي، وجدول الأعمال الوطني للابتكار والعلوم، وجدول أعمال تعليم STEM الوطني.

ب- يمثل تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) أولوية ومحل اهتمام ومناقشة للقطاعات الحكومية والصناعية والتعليمية في جميع أنحاء البلدين.

جـ- يعد تعزيز تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أمرًا بالغ الأهمية للنمو الاقتصادي والتنافسية والإنتاجية المستمرة للولايات المتحدة وأستراليا.

د - لا يقتصر تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM على مرحلة دراسية بعينها بالبلدين، بل يبدأ من رياض الأطفال حتى الجامعة، ويشمل مرحلة الدراسات العليا أيضًا.

هـ- التأكيد على تعاون القطاع العام والقطاع الخاص معًا في تنفيذ استراتيجيات تطوير وتجديد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وقيام الحكومات الفيدرالية بدور رئيسي في تعزيز تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM من خلال القيام بشراكات مع أصحاب المصلحة على جميع المستويات بهدف ربط المعلومات النظرية بمشكلات العالم الحقيقي، والمواقف الحية. ففي الولايات المتحدة، تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM هو مسئولية مجموعة من مؤسسات القطاعين العام والخاص التي توفر التعليم والتدريب بطرق لا تعد ولا تحصى وتقوم بإجراء البحوث والتطوير اللازم في جميع القطاعات. وفي أستراليا، يعد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM مسئولية مشتركة بين رئيس مجلس الوزراء للعلوم والهندسة والرياضيات، ومكتب كبير العلماء، ووزارة التربية والتدريب، ومكتب التوظيف، ووزارة الصناعة والابتكار والعلوم والبحوث والتعليم العالي.

ويمكن رجوع أوجه التشابه إلى أن الولايات المتحدة وأستراليا من الدول المتقدمة التي تهتم دائمًا بتجويد أنظمتهم التعليمية، وإجراء الدراسات حول التعليم من حيث كفاءته داخليًا وخارجيًا وكفايته حتى يتماشى مع متطلبات القرن الحادي والعشرين، ومكانة النظم التعليمية بتلك الدول بين باقي نظم التعليم في جميع أنحاء العالم، كما تكثر أيضًا الدراسات المتصلة بربط التعليم بالبيئة، وتوظيف العلوم المختلفة في خدمة التعليم.

هذا إلى جانب القوة الاقتصادية التي تتمتع بيها الدولتين، إذ تمتلك الولايات المتحدة أقوى اقتصاد من الناحية التكنولوجية في العالم. كما تمتلك الولايات المتحدة اقتصاداً رأسمالياً مختلطاً تغذيه وفرة الموارد الطبيعية والبنية التحتية المتطورة والإنتاجية العالية (Central Intelligence Agency, July 2019) .

كما أصبحت أستراليا، في العقود الأخيرة، اقتصادًا سوقيًا متقدمًا تنافسيًا ويعود السبب في جزء كبير منه إلى الإصلاحات الاقتصادية التي تم تبنيها في الثمانينيات وموقعها في واحدة من أسرع المناطق نمواً في الاقتصاد العالمي (Central Intelligence Agency: The World Fact Book, Australia, July 18, 2019).

ويمكن تفسير ما سبق في ضوء التوجه نحو مفهوم "**تكامل المعرفة**" وذلك بإدماج التخصصات بشكل بيني تكاملي يساعد المتعلم على فهم الموضوعات فهما شاملا ومتعمقا، ويمكّنه من فهم العالم الحقيقي المحيط به، كما يُشار إليه من خلال "توظيف الأبنية الفكرية التي يقوم عليها التكامل في فهم الظواهر أو القضايا موضع الدراسة، وتمييز العناصر المميزة للمعرفة في إطارها التكاملي، وتسهيل نقل هذه المعرفة إلى الآخرين" (رائد جميل عكاشة، ٢٠١٢، ص ٢٢).

كما أن الإلحاح العالمي لتحسين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات قد يكون مدفوعًا بالتأثيرات البيئية والاجتماعية للقرن الحادي والعشرين والتي بدورها تعرض الأمن والاستقرار الاقتصادي العالمي للخطر. يتجاوز تعقيد هذه العوامل العالمية مجرد مساعدة الطلاب على تحقيق درجات عالية في تقييمات الرياضيات والعلوم. ومن ثم، يجب على المعلمين مساعدة الطلاب على الاستعداد لهذا التحول العالمي.(Todd R. Kelley and J. Geoff Knowles, 2016, P. 1)

كما يمكن تفسير ما سبق من خلال التوجه العالمي نحو مدخل "**العلم بالمجتمع والتقنية Science Technology Society (STS) Approach** " القائم على التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. يقوم هذا المدخل على تعلم الطلاب العلوم في سياق التجربة الحقيقية من خلال الظواهر أو الحالات التي تحدث في المجتمع، وهو ما يعني ضمنيًا للعلم والتكنولوجيا. يقوم هذا المدخل على نظرية البنائية التي تؤكد على تطوير المفهوم في البنية المعرفية بشكل مستقل من قبل الطلاب. يؤكد نهج التعلم على أنه يمكن للطلاب التفكير والتقييم وحل المشكلات واتخاذ القرارات. في هذا الإطار، يركز الطلاب على المشكلات والأسئلة المتعلقة بالمشكلات في البيئة والحياة اليومية (M Primastuti and S Atun, 2018, P. 2).

وفيما يتعلق **بأوجه الاختلاف** بين دولتي المقارنة، بدء تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في الولايات المتحدة الأمريكية في وقت مبكر مقارنة بأستراليا. حيث بدأ تعليم STEM بصورة منظمة في الولايات المتحدة عام ٢٠٠٠، بينما تأخر في أستراليا إلى عام ٢٠٠٩. يمكن رجوع ذلك إلى سرعة استجابة الولايات المتحدة الأمريكية للتحديات والتعقيدات العالمية. فقد أدرك الأمريكيون أن البلاد قد تتخلف عن الركب في الاقتصاد العالمي وبدأوا في التركيز بشدة على تعليم ومهن

العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ومن ثم، شهدت الولايات المتحدة الأمريكية إصلاحات تعليمية ضخمة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في العقدين الماضيين. فقد اتضح أنه، في الممارسة العملية، يفتقر معلمو العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات إلى فهم متماسك لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وهو ما تطلب دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في سياقات حقيقية معقدة. في هذا الإطار، اتضحت الحاجة الملحة لتحسين الإنجاز في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات الأمريكية من خلال الإصلاحات التعليمية الهائلة التي حدثت في العقدين الماضيين ضمن تخصصات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات التي تهدف إلى تحقيق وحدة وتكامل المعرفة، وذلك بإدماج التخصصات بشكل بيني تكاملي يساعد المتعلم على فهم الموضوعات فهما شاملًا ومتعمقًا، ويمكّنه من فهم العالم الحقيقي المحيط به (Todd R. Kelley and J. Geoff Knowles, 2016, P. P. 1 - 2).

ثانياً: أهداف وأهمية ومبررات تفعيل شراكات بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

تشابهت الولايات المتحدة الأمريكية مع أستراليا في أهداف وأهمية تفعيل شراكات بين القطاع العام والخاص لدعم مدارس STEM، وذلك من حيث الآتي:

أ – التأكيد على أهمية الحاجة إلى الشراكة بهدف تحسين تعليم الرياضيات والعلوم لتعزيز القدرة التنافسية، ولتلبية متطلبات القرن الحادي والعشرين.

ب– الحاجة إلى فهم احتياجات القوى العاملة المستقبلية بشكل أفضل، ومساعدة المعلمين والطلاب على أن يكونوا على دراية بمتطلبات القطاعات المختلفة لفهم مدى صلة تعلمهم بالوظائف ومسارات ما بعد المدرسة بشكل أفضل.

كما **تشابهت** الولايات المتحدة مع أستراليا في مبرراتها في تفعيل شراكات صارمة مستدامة مع القطاع الخاص بهدف دعم مدارس STEM، والتي تتمثل في:

أ – عزوف العديد من الطلاب عن المشاركة في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

ب– انخفاض أداء الطلاب الأمريكان والأستراليين في التقييمات الدولية في الرياضيات والعلوم، بما لا يتفق مع مكانة البلدين الاقتصادية والتنافسية بين دول العالم.

جـ- وجود فجوة بين الطلاب الأصليين والأقليات في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM مثل الفتيات، والطلاب من خلفيات اجتماعية منخفضة، والطلاب في المناطق الريفية والمحرومة.

ويمكن **تفسير ما سبق** ورجوعه إلى ارتباط دوافع وموجهات دولتي المقارنة ارتباطًا وثيقًا بالمخاوف المتعلقة "**بالقدرة التنافسية Competitiveness**" لكل منهما في الاقتصاد العالمي بشكل كبير والتي تعني "القدرة الواضحة على تصميم وإنتاج وتسويق عرض يفي بشكل كامل وفريد ومستمر باحتياجات قطاعات السوق المستهدفة، مع الاتصال بالموارد وسحبها من بيئة الأعمال، وتحقيق عائد مستدام على الموارد المستخدمة"(International Trade Centre, 2020)، وهو ما يرجع إلى ما تتمتع به تلك الدولة من مكانة اقتصادية وسياسية واجتماعية قوية بين دول العالم. وبالتالي تعد دوافع وموجهات ومبررات الولايات المتحدة وأستراليا سياسية وقومية في المقام الأول هدفها الحفاظ على مكانتهم بين أقرانهم من الدول. ومن ثم، الاهتمام بتبني العديد من الممارسات والاستراتيجيات التي تدعم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM.

هذا إلى جانب إيمان الدولتين بالمبادئ التي تقوم عليها **نظرية المجتمع المفتوح** المتمثلة في أن المنظمة دائمًا في علاقة تبعية مع العوامل المحيطة بها، وأن المنظمات تتأثر بشدة ببيئتها التي تتألف من منظمات أخرى تمارس قوى مختلفة ذات طبيعة اقتصادية أو سياسية أو اجتماعية. هذا إلى جانب أهمية تبادل الملاحظات باستمرار مع بيئاتها، وتحليل ردود الفعل، وضبط النظم الداخلية حسب الحاجة لتحقيق أهداف النظام. ومن ثم، لا تعامل الحكومة الفيدرالية بكلا الدولتين معاملة مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM كما لو كانت مستقلة عن بيئتها.

ثالثاً: استراتيجية لتفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM:

تشابهت كل من الولايات المتحدة وأستراليا، فيما يتعلق بهذا العنصر، في الآتي:

أ - الجهود التي بذلتها الحكومات الفيدرالية والعديد من الولايات والمحليات والجمعيات الرسمية وغير الرسمية لتطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بما يحقق أهداف الحكومتين. وهو ما اتضح من خلال وجود تنسيق وخطة عمل منظمة بين الحكومة الوطنية على المستوى الفيدرالي وبين الولايات جميعها لدعم تعليم STEM ودعم الممارسات التي تربط تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بالعالم الحقيقي عبر خطط واستراتيجيات الشراكة.

ب- مشاركة الجهات المختلفة (الرسمية وغير الرسمية) في وضع الخطط والاستراتيجيات اللازمة لتفعيل الشراكة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس STEM. ففي الولايات المتحدة وأستراليا تم وضع الخطة بمساعدة أصحاب المصلحة الذين يمثلون النظام الإيكولوجي الواسع للتعليم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على جميع المستويات.

يمكن تفسير ما سبق في ضوء مفهوم "**الفيدرالية Federation** " التي تعني " نظام من السلطات المقسمة حيث يكون لكل من الحكومة المركزية والوحدات الإقليمية (المعروفة بشكل مختلف بالمقاطعات أو الولايات) مسؤوليات سياسية مختلفة. لدى الاتحاد الفيدرالي دستور، يفترض مسبقًا ديمومة الاتحاد، مصممًا لتأمين الحقوق الفردية وتقسيم السلطة – والغرض من ذلك هو التوفيق بين وحدة الحكم الذاتي والحرية الفردية"(Andrew R. Glencross, 2007, P. 1). إذ يتشابه نظام الحكم في كل من الولايات المتحدة وأستراليا في أنه نظام جمهوري فيدرالي ديمقراطي. ومن ثم، الإيمان بفكرة تقسيم المسئولية التعليمية بين الحكومة الفيدرالية والولايات والحكومات المحلية إلى جانب التعاون والتنسيق مع القطاع الخاص وكافة الأطراف المعنية. هذا إلى جانب النمط اللامركزي المتبع في إدارة النظام التعليمي بكلا البلدين نتيجة لمجموعة من القوى والعوامل الثقافية، فقد تداخلت الناحية الجغرافية، بما تتضمنه من مساحة واسعة، وزيادة في السكان، مع تباين ظروف الحياة، بالإضافة إلى الناحية الاجتماعية بما تتضمنه من أوضاع المجتمع الأمريكي والأسترالي، والرغبة في تحقيق الديمقراطية، وتفويض السلطة، بما يمكن من إتاحة الفرص التعليمية للجميع، إلى غير ذلك من الموجهات التي تؤثر في نظم التعليم.

جـ- ترتبط الاستراتيجيات التي تم وضعها بالدولتين برؤية كل منهما المستقبلية بشأن التعليم بصفة عامة وتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بصفة خاصة، أي التأكيد على السياسات التي تعمل على تطوير المهارات الأساسية في مجالات التعلم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتعزيز تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب، وتسهيل الشراكات الفعالة مع مؤسسات التعليم العالي والصناعة والأعمال التجارية بما يتفق مع الرؤية الأوسع لكل منهما.

د – ترتكز الاستراتيجية التي تم وضعها من قبل كل بلد على عدد من الأهداف الرئيسية المرتبطة برؤية البلدين، وبالمبادئ التوجيهية للحكومات الفيدرالية. ويتفرع من تلك الأهداف الرئيسية عدد من الأهداف الفرعية الداعمة لتلك الأهداف الرئيسية وملخص لكيفية تخطيط الحكومة الاتحادية للوصول إليه، ومجموعة أولية

من الإجراءات الرئيسية تقوم به الوكالات والجهات المختلفة لتفعيل برامج الشراكة المختلفة المنصوص عليها والتي من شأنها دفع كل هدف إلى الأمام.

ويمكن تفسير هذا التشابه في ضوء مفهوم "**التكامل Integration**" والذي يعني "تغيير تدريجي من شكل أقل تماسكًا إلى شكل أكثر تماسكًا. يُنظر إلى التماسك على أنه يتقدم من خلال زيادة وظائف الأجزاء في الكل؛ وهذا يعني تمايزًا متزايدًا بين الأدوار (مجموعات) والجهات الفاعلة"(Flip Lindo, 2005, P. 5)، وهذا ما يتضح في العمل على تسهيل الشراكات الفعالة المستدامة مع مؤسسات التعليم العالي والصناعة والأعمال التجارية التي من شأنها تقديم الدعم بكافة أشكاله لهذه النوعية من التعليم.

وتتمثل مظاهر الاختلاف في الآتي:

١- اختلفت الولايات المتحدة مع أستراليا في المرتكزات التي قام عليها المسار الخاص بتطوير وإثراء الشراكات بين القطاعات المختلفة ومدارس STEM. ففي الولايات المتحدة ارتكز المحور الخاص بتطوير وإثراء الشراكات على تعزيز النظم الإيكولوجية لتعليم STEM التي توحد المجتمعات، وزيادة التعلم القائم على العمل والتدريب من خلال الشراكات بين المتعلمين وأصحاب الأعمال، ومزج الممارسات الناجحة من المشهد التعليمي. بينما اعتمدت خطة أستراليا على ثلاثة مجالات، هي: الوعي الوظيفي، والتنمية المهنية للمعلم، والنتائج والأثر.

٢- غياب دور الوكالات العلمية والبحثية في أستراليا عن مسئولية تطوير ودعم ممارسات تعليم STEM. وهو ما يرجع إلى اعتماد أستراليا بشكل رئيسي على قطاع الصناعة، وقطاع التعليم العالي متمثلًا في الجامعات.

٣- وجود عدد من المبادئ التوجيهية الرئيسية التي تقوم عليها الشراكات في أستراليا. إذ تم تحديد سبعة مبادئ توجيهية تقوم عليها الشراكات في أستراليا. بينما لم تهتم الولايات المتحدة بوضع مبادئ توجيهية صريحة تقوم عليها الشراكات بين القطاعين العام والخاص.

يمكن تفسير ذلك الاختلاف في ضوء مفهوم "**العوامل السياقية Contextual Factors**" التي تعرف بأنها "العوامل التي تعكس سياق معين، وخصائص فريدة لمجموعة معينة، أو مجتمع معين"(IGI Global Dictionary, 2021). فقد كان لكل دولة محاور الاهتمام والمبادئ الخاصة بها والتي تتفق مع متطلباتها وسياقها المجتمعي.

رابعاً: الإجراءات التي قامت بها الحكومة الفيدرالية لتفعيل تلك الشراكة.

تشابهت الولايات المتحدة الأمريكية مع أستراليا في الآتي:

١- قيام الإجراءات بالبلدين على فهم السياق الوطني (الجغرافيا والديمغرافيا والاقتصاد والمجتمع والثقافة والسياسة)، والقضايا التي تؤثر على الأبعاد المختلفة للتعليم، وتم وضع خطط واستراتيجيات التنفيذ في ضوء الرؤية الوطنية، والتطلعات، وأولويات التنمية على النحو المبين في سياسات التنمية الوطنية، وذلك بهدف تحقيق المواءمة بين هذه الخطط والأهداف الأوسع للمجتمع الوطني من خلال التواصل مع ممثلين من جميع أنحاء مؤسسة STEM. يمكن تفسير هذا التشابه في ضوء **مفهوم** "**السياق Context**" الذي يشير إلى "أن بيئة السياسة التعليمية تتشكل من مجموعة العناصر السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتعليمية التي أدت إلى اعتماد سياسة معينة دون أخرى، ووضع قضية ما ضمن الأجندة السياسية في وقت معين. فالسياسة التعليمية تتم في وسط مجتمعي محدد تتشكل وفقا لعناصره، ومن هذه العناصر: الأوضاع السياسية، والاقتصادية، والاجتماعية".

٢- الاهتمام بتعبئة المجتمع، وتوعية جميع الجهات المستفيدة. ففي الولايات المتحدة تمت صياغة الخطة في ضوء متطلبات جميع الجهات المستفيدة، ومطالبتهم بتسجيل ردود أفعالهم حول كيفية استخدامهم لبرامج التعليم الفيدرالية والأنشطة الخاصة بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، وعقد جلسات استماع لهم لجمع المدخلات اللازمة لتطوير ودعم مدارس STEM. وهو ما يمكن تفسيره في ضوء **مفهوم** "**المشاركة الشعبية Popular Participation**" التي تعرف بأنها "سلسلة متواصلة من التفاعل بين الحكومة والجمهور، بدءًا من الإعلام والاستماع من جهة ، إلى تنفيذ الحلول المتفق عليها بشكل مشترك من جهة أخرى؛ وبينهما حوار ونقاش وتحليل. ويمكن وصف المشاركة العامة على أنها عملية تداولية يشارك من خلالها المواطنون المهتمون أو المتأثرون ومنظمات المجتمع المدني والجهات الحكومية الفاعلة في صنع السياسات قبل اتخاذ القرار السياسي(European Urban Knowledge Network, 2020).

٣- تمت عمليتي التهيئة والتنفيذ برعاية المؤسسات الوطنية على المستوى الوطني (الفيدرالي)، وعلى مستوى الولايات. وهو ما يرجع إلى **مفهوم** "**الفيدرالية**" الذي تتبعه الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا في نظامهما السياسي؛ الذي تكون فيها السلطات مقسمة دستورياً بين الحكومة المركزية (أو الحكومة الفيدرالية) ووحدات حكومية أصغر (الولايات – الأقاليم)، ويكون كلا المستويين المذكورين من الحكومة معتمد أحدهما على الآخر ويتقاسمان السيادة في الدولة.

٤- الاهتمام بجمع البيانات اللازمة لنجاح الشراكات المختلفة لتوفير التفاصيل المختلفة بالنظام التعليمي، ومستوى المعلمين، وتقدم الطلاب.

٥- القيام بإجراءات في ضوء توصيات العديد من التقارير التي صدرت عن قطاعات المجتمع المختلفة. وبالتالي ارتباط إجراءات التطوير ارتباطًا وثيقًا باهتمامات ومتطلبات تلك القطاعات (الاقتصادية – السياسية – التعليمية). وهو **ما يرجع إلى** قوة الارتباط بين مؤسسات الدولة جميعها، والتنسيق بين الجهات وبعضها البعض بهدف تحقيق هدف واحد وهو الارتقاء بالتعليم بالبلدين. وهو ما يمكن تفسيره في ضوء **مفهوم** "**المشاركة Participation**" بمعنى أن التعليم لا يمكن أن يكون مقصورًا على فريق صغير من المتخصصين في ثنايا أي جهة واحدة مهما تكن كفاياتهم. بل إنه لابد من العمل المشترك المتكاتف لأكبر عدد من المشاركين الذين يعنيهم أمر التعليم. ويرتبط مفهوم المشاركة بمفهوم آخر وهو "المؤسسية" فصياغة سياسات تعليمية تعد جهد مؤسسي ضخم يعتمد على وجود مؤسسات تصنعها، وليست عملية فردية ينفرد بها شخص يُقر السياسات التعليمية بمفرده. والنظام المؤسسي يعطي السياسة التعليمية صفة الاستقرار النسبي، وينفي عنها صفة التذبذب والتخبط. وبالمفهوم المؤسسي يجب إشراك الأجهزة والنقابات والمجالس النيابية ومراكز البحوث التربوية والجمعيات الأهلية في صنع السياسة التعليمية (عبدالمحسن عايض القحطاني والسيدة محمود إبراهيم، ٢٠١٢، ص ص٣٩ – ٤٠).

٦- الاهتمام بوضع الممارسات التي تدعم المجموعات الممثلة تمثيلًا ناقصًا، وخاصة أولئك الذين يعانون من نقص الخدمات، والذين يعيشون في المناطق الريفية والنائية. وهو **ما يرجع إلى** تميز كل من الولايات المتحدة وأمريكا بالتنوع الثقافي، ووجود الأقليات والفئات المهمشة، والجماعات العرقية، وضعف في معدلات التحاق الفتيات بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM. هذا إلى جانب ارتكاز السياسات التعليمية في النظم الديمقراطية كما في دولتي المقارنة حول: إزالة جميع القيود على المعرفة والبرامج التعليمية والحرية الأكاديمية، وإزالة جميع العراقيل التي توضع أمام الطلاب بسبب الجنس أو اللون أو الأصل الاجتماعي أو العقيدة، ومعاملة الطلاب داخل النظام التعليمي بشكل متساوي بغض النظر عن جنسهم وعقيدتهم ومستواهم الاجتماعي والاقتصادي. ويمكن تفسير هذا التشابه في ضوء **مفهوم** "**تكافؤ الفرص في التعليم Equal Opportunities in Education**" الذي يعد "بمثابة المساواة في القدرة على الوصول إلى مجموعة واسعة من الموارد والقدرة على الاستفادة منها". كما أن معنى المساواة لا يمكن أن يقتصر على الوصول إلى التعليم أو الأساليب المستخدمة في التعليم أو نتيجة عملية

التعليم. إن تكافؤ الفرص التعليمية يعني ما هو أبعد من تقديم الخدمات التعليمية للفقراء. يعني إعطاء الأفراد الفرصة لتطوير مواهبهم وذكائهم على المستوى الأمثل. لذلك ، تلعب المؤسسات التعليمية دورًا أساسيًا في تحقيق تكافؤ الفرص لأنها تبرز الاهتمامات والقدرات الفردية. فالمساواة في فرص التعليم يعني أن الخدمات التعليمية يجب أن تكون في متناول الجميع احتراما لقدراتهم واهتماماتهم (Turkan AKSU and Gokhan CANTURK, 2015, P. 80).

٧- الاهتمام بتعزيز التعلم القائم على العمل. نظرًا لإيمان كل من الولايات المتحدة وأستراليا بأهمية ربط الممارسات النظرية بالممارسات العملية التي تجعل من التعليم تجربة حية في عالم الأعمال الحقيقي. يمكن تفسير هذا التشابه في ضوء **مفهوم "التجربة/الخبرة Experience"** التي تعد الاعتبار المركزي لكل التعلم، فالتعلم يبني على الخبرة ويتدفق منها وأن التعلم لا يمكن أن يحدث إلا بمشاركة خبرة المتعلم، على الأقل على مستوى معين. تتمثل إحدى طرق تعزيز تعلم الطلاب في دمج التدريس والممارسة اعتقادًا بأن معرفة المحتوى يجب ألا تكون بعيدة عن القضايا العملية التي يواجهها المتعلمون لتعزيز النظرية التعليمية (Jan Wrenn and Bruce Wrenn, 2009, P. 259).

٨- يشرف على تنفيذ برامج الشراكة المختلفة قيادات وطنية في قطاعات التعليم، والأعمال، والصناعة وتهتم بوضع الأجندة والأهداف العامة اللازم تحقيقها. وهو **ما يرجع إلى** التعاون والتنسيق بين قطاعات المجتمع المعنية، وتقاسم المسئولية بين كافة الأطراف المجتمعية لتطوير النظم التعليمية المختلفة، وذلك تلبية لمتطلبات الحكم الفيدرالي الديمقراطي بالبلدين. وهو ما يمكن تفسيره في ضوء **مفهوم "المشاركة المجتمعية Community Service"** التي تعني " محاولة جمع الجهات المستفيدة المختلفة معًا لحل المشكلات واتخاذ القرار". لا تعني المشاركة هنا مجرد المشاركة في توفير المرافق والتسهيلات، بل تعني المساهمة بالأفكار واتخاذ القرارات وتحمل المسؤولية. وهو ما تبين في اهتمام الدولتين بمشاركة القيادات بالقطاعات المختلفة في التخطيط للبرامج وتنفيذها (Abrisham Aref, 2010, P.1).

٩- قوة الإمكانات المادية والتكنولوجية، والبشرية الموجهة لدعم هذه النوعية من التعليم. وهو **ما يرجع إلى** قوة الاقتصاد الأمريكي والأسترالي، وارتفاع نسبة المخصصات المالية للتعليم بالدولة. ففي الولايات المتحدة، تدعم الاستثمارات الفيدرالية مجموعة واسعة من أنشطة تعليم STEM التي تشمل جميع الفئات العمرية وبيئات التعلم. وفي أستراليا، تم تخصيص ٨٤ مليون دولار أسترالي من التمويل للمبادرات التي تهدف إلى إلهام الأستراليين في مجال محو الأمية الرقمية

والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. يمكن تفسير ما سبق في ضوء **مفهوم** "**الاستثمار التعليمي Educational Investment**" الذي يجعل الدول المتقدمة تكرس جزءًا كبيرًا من ميزانيتها من أجل التعليم وتطوير المؤسسات التعليمية، وتوجيه جزء كبير من الموارد المالية إلى مراكز البحث والتطوير لتطوير العملية التعليمية (غربي صباح، ٢٠٠٨، ص ٢٢).

١٠- تضافر كافة الجهود الرسمية وغير الرسمية في الولايات المتحدة وأستراليا فيما يتعلق بتقديم الدعم اللازم لهذه النوعية من المدارس، وإعداد المعلم، وتنميته مهنيًا، ووضع رؤية لمستقبل لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وهو ما يمكن تفسيره في ضوء **مفهوم** "**المشاركة Collaboration**" الذي يعني " فعل العمل مع أشخاص أو منظمات أخرى لإنشاء شيء ما أو تحقيقه من خلال تبادل الخبرات والموارد والمسؤولية لتحقيق الهدف" (Cambridge Dictionary, 2020). فقد حرصت الولايات المتحدة وأستراليا على التعاون والتنسيق بين قطاعات المجتمع جميعها بهدف تطوير التعليم وجعل النظام التعليمي في المقدمة، وتقاسم المسئولية بين كافة الأطراف المجتمعية لتطوير وإدارة النظم التعليمية المختلفة.

١١- تضافر كافة الجهود الرسمية وغير الرسمية على المستوى الوطني، ومستوى الولايات في التقييم والمتابعة المستمرة من قبل العديد من الهيئات والمجالس بهدف حصر نقاط القوة والعمل على دعمها، وتحديد نقاط الضعف بهدف القضاء عليها. وهو **ما يرجع إلى** الاهتمام بالتقييم والمتابعة بتلك الدول لكل ما يتعلق بالتعليم وسياساته ومؤسساته بهدف تجويد تلك النظم بصفة دائمة . وهو ما يمكن تفسيره في ضوء **مفهوم** "**استراتيجية التحسين المستمر**" التي تعرف بأنها "أي سياسة أو عملية داخل مكان العمل تساعد في الحفاظ على التركيز على تحسين الطريقة التي تتم بها الأمور بشكل منتظم. يمكن أن يكون هذا من خلال تحسينات تدريجية منتظمة أو من خلال التركيز على تحقيق تحسينات أكبر للعملية". فقد اهتمت الولايات المتحدة وأستراليا بعمليتي التقييم والمتابعة وذلك بمشاركة كافة الأطراف المعنية للتمكين من تحديد نقاط القوة وتعزيزها، والتعرف على مواطن الضعف لمعالجتها ومن ثم التحسين المستمر.

خامساً: **الضوابط اللازمة لضمان نجاح الشراكات**:

تتشابه الولايات المتحدة مع أستراليا في الآتي:

١- وضع الضوابط اللازمة لضمان نجاح شراكات مستدامة بين القطاعين العام والخاص لدعم مدارس STEM، ولضمان وجود معايير ومؤشرات لتحديد شراكات عالية الجودة والفعالة.

٢- الاعتماد على مؤشرات البيانات الخاصة بتعليم STEM، واتخاذ الخطوات المناسبة في ضوئها.

٣- الاهتمام بالشراكات ذات الرؤية المشتركة والتي تعكس فوائد لجميع الجهات المعنية.

٤- الاهتمام بوضع إرشادات حول كيفية التعامل بشكل أفضل مع القطاع الخاص، وإرشادات حول كيفية اتصال القطاع الخاص بالمدارس، ودعم المعلمين.

٥- التأكيد على إجراء عملية تقييم باستمرار من أجل تحديد كيفية عمل هذه الشراكات بين القطاعين العام والخاص وكيف يمكن تحسينها لتحقيق الأهداف المنوطة بها.

وهو ما يمكن تفسيره في ضوء **مفهوم** "**المسؤولية Responsibility**" التي تشير إلى "الالتزام بأداء وظائف معينة بضوابط محددة من أجل تحقيق نتائج معينة" (Organising, 2020). فحكومات تلك الدول قررت وضع ضوابط وضمانات للوصول إلى تعليم STEM عالي الجودة لجميع الطلاب، وذلك لتحقيق الهدف الأسمى وهو إعداد القوى العاملة المتنوعة اللازمة للولايات المتحدة وأستراليا في عالم يتزايد فيه التنافس بفضل العلوم والمعارف والتكنولوجيا المتقدمة.

سادساً: تقييم السياسات التطويرية المرتبطة بالشراكة في ضوء الخصائص التي وضعها ريتشارد سكوت لنظرية المجتمع المفتوح:

تشابهت الولايات المتحدة الأمريكية مع أستراليا في ارتباط استراتيجية وخطط كل منهما بالأسس والمبادئ التي تقوم عليها "نظرية المجتمع المفتوح". يمكن تفسير هذا التشابه في ضوء عدة مفاهيم مثل: "التكامل" و"خدمة المجتمع" و"المشاركة المجتمعية" وهو ما تم توضيحه تفصيلًا من خلال النقاط التالية. وعلى جانب آخر، ظهر **اختلاف** ضئيل في الطريقة التي تم بها انعكاس خصائص تلك النظرية على السياسات التطويرية المرتبطة بالشراكة. ويمكن تفسير الاختلاف في ضوء مفهوم "**العوامل السياقية Contextual Factors**" التي تشير إلى "المؤثرات الخلفية، والتأثيرات الداخلية التي تشكل القرارات والخطط في سياق ما" (IGI Global Dictionary, 2020). فكل دولة لديها مؤثرات، وإمكانيات ورؤى وقناعات تسعى من خلالها إلى تحقيق ما تصبو إليه.

فيما يلي تقييم السياسات التطويرية المرتبطة بالشراكة **بالولايات المتحدة** في ضوء الخصائص التي وضعها ريتشارد سكوت لنظرية المجتمع المفتوح:

١- **الحفظ الذاتي Self-maintenance:** أي يأخذ العاملون في النظام الموارد من البيئة للبقاء على قيد الحياة. إذ تعاون القطاع العام والقطاع الخاص من خلال مجموعة متنوعة من الشركات والهيئات في تنفيذ استراتيجيات تطوير وتجديد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية. ومن أمثلة الموارد التي تم أخذها من البيئة المحيطة: البرامج المنوطة بتنفيذ تلك الاستراتيجيات الخاصة بتطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من قبل الهيئة القومية للعلوم. هذا إلى جانب التمويل، والموارد البشرية والمالية، والمعدات، والمشاريع البحثية، والخبرات، والبيانات لتوفير تعليم عالي الجودة.

٢- **الحماية Protection:** في صياغة الخطة الاستراتيجية الخمسية لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لم يتم حماية نظام تعليم STEM من البيئة، بل كانت هذه الخطة الاستراتيجية نتاج مدخلات مكثفة من الجهات المعنية والمستفيدة التي تمثل النظام الإيكولوجي الواسع للتعليم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على جميع المستويات رسمية وغير رسمية.

٣- **الحدود Boundaries:** إذ لدى نظام الشراكة الذي تم إقراره حدود مسامية يمكن من خلالها تبادل الملاحظات المفيدة وفهمها بسهولة بهدف تحقيق مزيد من مشاركة المواطنين لتعزيز فعالية تلك الشراكات، وزيادة التعاون بين كافة الأجهزة الحكومية وعلى جميع المستويات. إذ تم التأكيد على قيام مؤسسات تعليم STEM بتبادل الملاحظات باستمرار مع بيئاتها (سوق العمل في هذه الحالة)، وتحليل ردود الفعل، وضبط النظم الداخلية (لمدارس STEM) حسب الحاجة لتحقيق أهداف النظام في ضوء احتياجات البيئة المحيطة. كما ظهرت هذه الخاصية من خلال البحث عن الأساليب الأكثر فعالية لمزج ممارسات التعلم الناجحة عبر الإعدادات الرسمية وغير الرسمية، ودعوة الجهات المستفيدة من خلال الندوات عبر الإنترنت وورش العمل والآليات الأخرى لتبادل الأساليب الفعالة لمزج ممارسات التعلم الناجحة، وتطوير إرشادات للمعلمين حول توسيع نطاق وتكرار أفضل الممارسات وذلك لضمان تعليم STEM عالي الجودة بشكل مستمر.

٤- **الأنظمة الفرعية Sub- Systems:** إذ ظهرت مؤسسات تعليم STEM كنظام فرعي، ضمن منظومة التعليم بالولايات المتحدة، ضمن منظومة أكبر هي المنظومة المجتمعية التي ترتبط معها بتفاعل ديناميكي لتنمية روابط جديدة أو تعزيز الروابط القائمة بين الكيانات التعليمية والمجتمعات الأوسع التي تخدمها.

٥- **الطاقة Negentropy:** قامت مؤسسات تعليم STEM بالولايات المتحدة في إطار الشراكات المختلفة بأخذ الطاقة من البيئة لإعادة تكوين نفسها وذلك من خلال الشراكات بين أصحاب العمل في مجال التعليم والتي تؤدي إلى التعلم القائم على العمل، وتطوير القوى العاملة الفنية الماهرة في أمريكا، وبناء الروابط عبر تخصصات الدراسة، وعبر التعليم الرسمي وغير الرسمي، وعبر المجتمعات، وتحديد عدد من الفئات لتنظيم ورعاية النظم الإيكولوجية الخاصة بتعليم STEM، وبناء أنظمة دعم شاملة مفيدة للمتعلمين وذلك بهدف بناء مجتمعات أقوى وأكثر استنارة، وقادرة على إنتاج قوة عاملة أكثر تنوعًا لديها المهارات التي يحتاجها أصحاب العمل.

٦- **التشكل Morphostasis:** ظهر ذلك في العمليات التي تدعم نظام تعليم STEM، وتغيره من خلال توفير التعليم والتدريب بطرق لا تعد ولا تحصى، وإجراء البحوث والتطوير اللازمة، وتعزيز الاتصال وتنسيق احتياجات القوى العاملة بشكل أفضل مع الإعداد التعليمي، وزيادة التفاعل بين أرباب العمل في القطاعين العام والخاص. إذ تستثمر الوكالات الفيدرالية بشكل كبير في التعلم القائم على العمل للطلاب والمعلمين في جميع أنحاء البلاد في شكل تدريب داخلي، وتدريب مهني، وتدريب أثناء العمل، وغير ذلك من المنح التعاونية لأصحاب العمل. ومن ثم، توفير قنوات مرئية لتوظيف المتعلمين الشباب والباحثين عن عمل في مجالات STEM.

يبين **الشكل رقم (٧)** النظام العام المفتوح لمؤسسات تعليم STEM بالولايات المتحدة الأمريكية موضحًا التدفق العام للأنشطة في النظام. ويوضح الرسم تبادل كل مرحلة التغذية الراجعة (للتقييم والتعلم) مع المراحل الأخرى. كما يوضح الشكل اتصال مؤسسات تعليم STEM بالبيئة والمجتمع بما يحويه من تدفقات وتفاعلات ومعلومات وأنشطة.

الشكل رقم (٧) النظام العام المفتوح لمؤسسات تعليم STEM بالولايات المتحدة الأمريكية

وفي أستراليا، تم تقييم السياسات التطويرية المرتبطة بالشراكة في ضوء الخصائص التي وضعها ريتشارد سكوت لنظرية المجتمع المفتوح على النحو التالي:

١- **الحفظ الذاتي Self-maintenance:** رأت الحكومة الأسترالية أن دعم تعليم STEM وبقاءه يتطلب دعمًا من البيئة. فقد كان أحد المبادئ الرئيسية التي توجه الشراكات: شراكات توفر الموارد الكافية للمساهمة في نجاح العلاقة، وقائمة على توفير مصدر شامل للتوجيه بشأن البرامج الأكثر فعالية أو تقديم أفضل النتائج للطلاب من خلال إنشاء مورد وطني على الإنترنت يربط بين المستودعات الحالية، ويجمع بين أفضل المواد العملية لدعم جميع المدارس والصناعة الأسترالية. هذا إلى جانب توفير الموارد المالية والمادية والبشرية اللازمة لدعم العملية التعليمية، ومساعدة مديري المدارس والمعلمين في تطوير مواد تعليمية مهنية عالية الجودة وعصرية، ومساعدة المعلمين على الحصول على تدريب مهني يتماشى مع المعايير الوطنية.

٢- **الحماية Protection:** ففي صياغة مشروع الشراكة تم استخدام البيئة كمصدر للمعلومات، وذلك من خلال جعل النهوض بتعليم STEM بأستراليا مسئولية مشتركة بين رئيس مجلس الوزراء للعلوم والهندسة والهندسة والرياضيات، ومكتب كبير العلماء، ووزارة التربية والتدريب، والتوظيف وعلاقات العمل، ووزارة الصناعة والابتكار والعلوم والبحوث والتعليم العالي. هذا إلى جانب استخدم البيانات الديموغرافية المدرسية والسياق المحلي لتوجيه الاختيارات حول برامج الشراكة والتواصل.

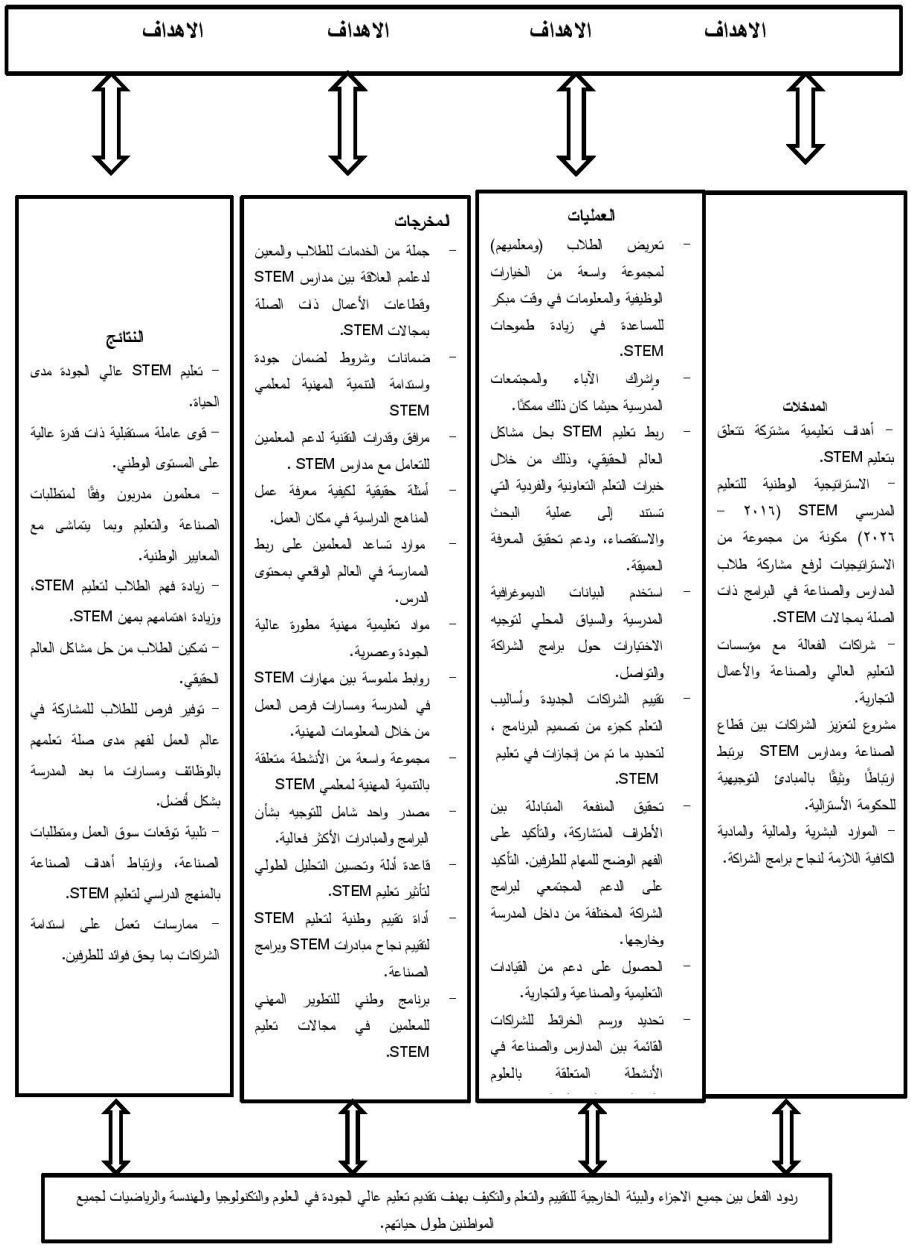
٣- **الحدود Boundaries:** إذ لدى نظام الشراكة الذي تم إقراره حدود مسامية يمكن من خلالها تبادل الملاحظات المفيدة وفهمها بسهولة لتعزيز فعالية تلك الشراكات، وزيادة التعاون بين كافة الأجهزة الحكومية وعلى جميع المستويات. ومن ثم، تم دعم المشروع من قبل مجموعة كبيرة من الجهات المستفيدة بما في ذلك: رئيس المجموعة الصناعية الأسترالية، ومكتب كبير العلماء، ومجلس الأعمال الأسترالي، وهيئة تقييم المناهج الأسترالية، وكلية التربية – جامعة موناش، وإدارة التعليم والمجتمعات بنيو ساوث ويلز، ومجموعة الصناعة الأسترالية، وقطاع الأعمال والصناعة، وقطاع التعليم العالي وذلك لتسهيل إتباع نهج أكثر فاعلية للشراكات القائمة على المدارس مع قطاع الأعمال والصناعة في جميع أنحاء أستراليا.

٤- **الأنظمة الفرعية Sub- Systems:** إذ ظهرت مؤسسات تعليم STEM كنظام فرعي، ضمن منظومة التعليم بأستراليا، ضمن منظومة أكبر هي المنظومة المجتمعية التي ترتبط معها بتفاعل ديناميكي لتنمية روابط جديدة أو تعزيز الروابط القائمة بين الكيانات التعليمية والمجتمعات الأوسع التي تخدمها.

٥- **الطاقة Negentropy:** قامت مؤسسات تعليم STEM بأستراليا في إطار الشراكات المختلفة بأخذ الطاقة من البيئة لإعادة تكوين نفسها وذلك من خلال مشروع لتعزيز الشراكات بين قطاع الصناعة ومدارس STEM يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالمبادئ التوجيهية للحكومة الأسترالية بهدف تعزيز الروابط بين الصناعة والأنظمة المدرسية، والنهوض بمشاركة طلاب المدارس الثانوية في التخصصات ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالتزامن مع الصناعة، وتحسين فهم الطلاب والمعلمين لمهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والطلب عليها في مكان العمل، وتشجيع الطلاب على الالتحاق بتعليم و/أو مهن مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

٦- **التشكل Morphostasis:** ظهر ذلك في العمليات التي تدعم نظام تعليم STEM بأستراليا من البيئة المحيطة، من خلال دعم الممارسات التي تعمل على إقامة واستدامة الشراكات، وربط المدارس بشركاء الصناعة، وبناء الوعي بالدور الذي تلعبه مهارات STEM في حل مشاكل العالم الحقيقي، والعمل على زيادة تدفق المعلومات الموثوق بها حول المهن والتواصل بشأن سوق العمل، هذا إلى جانب التنمية المهنية لمعلمي STEM.

يبين **الشكل رقم (٨)** النظام العام المفتوح لمؤسسات تعليم STEM بأستراليا موضحًا التدفق العام للأنشطة في النظام. ويوضح الرسم تبادل كل مرحلة التغذية الراجعة (للتقييم والتعلم) مع المراحل الأخرى. كما يوضح الشكل اتصال مؤسسات تعليم STEM بالبيئة والمجتمع بما يحويه من تدفقات وتفاعلات ومعلومات وأنشطة.



الشكل رقم (٨) النظام العام المفتوح لمؤسسات تعليم STEM بأستراليا

المحور السابع: السياسات المقترحة لتفعيل شراكة مستدامة بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لدعم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بمصر على ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا

في ضوء النتائج التي أسفرت عنها الدراسة من خلال الإطار النظري والتحليل المقارن لدولتي المقارنة، والتعرف على المشكلات التي يعاني منها تعليم STEM في مصر فيما يتعلق بإقامة شراكات مع القطاع الخاص، سعت الدراسة الحالية إلى وضع سياسات مقترحة للاستفادة من خبرات الدول الأجنبية في شراكاتها مع القطاع الخاص لدعم مدارس STEM بجمهورية مصر العربية. تشمل السياسات مجموعة من الإجراءات لدعم شراكات مع القطاع الخاص. ويتمثل ذلك فيما يلي:

أولا: أهداف السياسات المقترحة:

تتمثل أهداف السياسات المقترحة في:

١- الاستفادة من خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا في إقامة شراكات مستدامة بين مدارس STEM والقطاع الخاص (متمثلًا في الصناعة ومؤسسات المجتمع المعنية المختلفة) لدعم مدارس STEM بجمهورية مصر العربية.

٢- تحسين مخرجات مدارس STEM بجمهورية مصر العربية لدعم مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

٣- تحقيق الأهداف المنشودة من تلك النوعية من التعليم، وخاصة بعد انتهاء دعم المعونة الأمريكية.

٤- مواكبة التطورات الحديثة التي من شأنها دعم تعليم STEM، والسعي إلى تكيف فعال مع مطالب العولمة واقتصاد السوق.

٥- تحسين فرص الطلاب في إثراء مهاراتهم وتعزيز معارفهم بشأن الوظائف التي يتطلبها سوق العمل، وفهم احتياجات القوى العاملة المستقبلية بشكل أفضل.

٦- توفير الموارد المالية والمادية اللازمة لدعم العملية التعليمية بمدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بمصر، ومن ثم تطوير مواد تعليمية مهنية عالية الجودة.

ثانياً: مرتكزات السياسات المقترحة:

تتمثل أهم المرتكزات التي تقوم عليها السياسات المقترحة في:

١- توثيق الارتباط بين تخصصات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والعالم الحقيقي من خلال إجراء اتصالات قوية بين المدرسة والمجتمع بمؤسساته المختلفة.

٢- توفير خبرات التعلم القائم على العمل، وتعزيز الوعي الوظيفي، وتمكين الطلاب، ومساعدة المعلمين على مواءمة المناهج الدراسية مع احتياجات العمل.

٣- التأكيد على إقامة شراكات بين قطاع التعليم والقطاع الخاص لإعداد جيل من العلماء والباحثين المتميزين، ومواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين.

٤- تكامل مؤسسات المجتمع مع بعضها البعض في حل المشكلات والتحديات المختلفة التي تواجه المجتمع، تعزيز القدرة التنافسية من خلال تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

٥- تعمل الشراكات على تعظيم الإمكانات، وتوسيع نطاق الوصول العادل إلى التعليم، وتحسين نتائج التعليم، وخاصة للفئات المهمشة والحد من عدم المساواة.

٦- إن النهوض بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات هو مسئولية مشتركة بين وزارة التربية والتعليم، ووزارتي الصناعة والتجارة، ووزارة البحث العلمي، والتعليم العالي.

٧- إقامة شراكات مستدامة تعمل على تحقيق المنفعة المتبادلة بين الأطراف المتشاركة، والتأكيد على الفهم الوضح للمهام للطرفين، والحرص على الدعم المجتمعي لبرامج الشراكة المختلفة من داخل المدرسة وخارجها، إلى جانب الدعم من القيادات التعليمية والصناعية والتجارية، وآخيرًا التأكيد على وجود الموارد الكافية اللازمة لنجاح برامج الشراكة.

ثالثاً: السياسات المقترحة، وآليات تنفيذها:

تمت صياغة السياسات المقترحة في ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا، واستنادًا إلى معطيات الإطار النظري التي تم تناولها بالدراسة. وتتمثل خطوات صياغة تلك السياسات في أربع خطوات هي: الصياغة، والتهيئة والإعداد، والتنفيذ، والمتابعة والتقويم. وفيما يلي تناول هذه الخطوات بشئ من التفصيل:

المرحلة الأولى: مرحلة الصياغة Policy Formulation:

في هذه المرحلة تمت صياغة السياسات المقترحة من خلال العبارات التالية:

(١) تعزيز الشراكات المختلفة بين الكيانات التعليمية والمجتمعات الأوسع التي تخدمها تعمل على التأكيد على خبرات التعلم القائم على العمل، وتعزيز التوجيه الوظيفي للطلاب، والتطوير المهني لمعلمي STEM.

(٢) الحفاظ على شراكة إنتاجية مستدامة بين مدارس STEM وكافة الجهات المعنية من خلال تعزيز الممارسات التي تدعم التنمية المستدامة لتطوير تعليم STEM، ومعلميه، وطلابه كأساس لتحقيق أهداف ومتطلبات القرن الحادي والعشرين.

(٣) توعية جميع الجهات المستفيدة وأصحاب المصلحة بأهمية عقد شراكات مع الجهات المختلفة لضمان جودة تعليم STEM بما يلاءم متطلبات البيئة المحلية، والعالمية.

المرحلة الثانية: التهيئة والإعداد:

وهي المرحلة التي تسبق تنفيذ السياسات المقترحة لدعم برامج الشراكة بين مدارس STEM والقطاعات المجتمعية، وتتمثل فيما يلي:

(١) التعبئة المجتمعية لكافة الأطراف المجتمعية:

أي تعزيز دور المجتمع في الاستجابة لتلبية احتياجات تعليم STEM المتزايدة وفقًا لمتطلبات القرن الحادي والعشرين، وذلك من خلال:

أ – إعلان القيادات السياسية والتعليمية في مختلف المناسبات والخطابات عن أهمية تبني ثقافة المشاركة بين كافة الأطياف المجتمعية لدعم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات باعتباره الدعامة التي تمكن الدولة من المنافسة في الاقتصاد العالمي، وتنمية القوى العاملة التي تمتلك المعرفة والمهارات اللازمة لمعالجة القضايا التقنية والتكنولوجية في عالم اليوم.

ب– اتخاذ الإجراءات اللازمة التي من شأنها نشر التوعية بين كافة الأطياف المجتمعية بأهمية تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وأهمية تعزيز شراكات مجتمعية من أجل النهوض بهذه النوعية من التعليم.

جـ– عقد ندوات ومحاضرات وورش عمل لتوعية جميع المعنيين بأهمية تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالتعاون مع وسائل الإعلام المختلفة في حل المشكلات، والتحديات الكبرى التي يواجها الوطن. ودعوة الجهات المعنية إلى زيارة هذه المدارس للتعرف عليها عن قرب، ومن ثم، تقديم الدعم اللازم.

د – عقد ورش عمل مع الجهات المنوطة والمعنية بتعليم STEM لتسجيل مقترحاتهم، وسماع آرائهم في كل ما يخص تعليم STEM بمصر.

(٢) **صياغة التشريعات اللازمة لتعزيز الشراكات المجتمعية:** ينبغي ألا يُترك أمر إقامة الشراكات بين مدارس STEM والقطاع الخاص حسب الرغبة، أو حسب مقتضيات الظروف. إنما لابد من صياغة تشريعات تنظم عملية إقامة شراكات مختلفة مع الصناعة، والمراكز البحثية، والمؤسسات المحلية والدولية ذات الصلة، مع ضرورة وضع القواعد والإجراءات اللازمة لتنفيذ هذه التشريعات.

(٣) **صياغة معايير ومؤشرات دقيقة لتحديد شراكات STEM** العامة والخاصة عالية الجودة والفعالة من قبل وزارة التربية والتعليم، وهيئة ضمان الجودة والاعتماد التي يمكن في ضوءها تخطيط وتنفيذ وتقييم برامج ومبادرات الشراكة مع القطاع الخاص.

(٤) **وضع خطة قومية استراتيجية لتطوير منظومة STEM** بشكل عام، يكون أحد محاورها تعزيز الشراكات بين الكيانات التعليمية والمجتمعات الأوسع التي تخدمها لتنمية روابط جديدة أو تعزيز روابط قائمة. وفي إطار هذا الخطة يتم مراعاة ما يلي:

أ – صياغة رسالة ورؤية لما يجب أن يكون عليه تعليم STEM، على أن تتسق هذه الرؤية مع الرؤية القومية للدولة.

ب– تقدير نقاط القوة والضعف لمدارس STEM وذلك من خلال مقارنتها بما حولها من مدارس إقليمية أو عالمية.

جـ– تصميم استراتيجيّات عمل في ضوء ما سبق؛ للمساعدة في الوصول لأهداف الخطة. أي تنطوي الخطة على عدد من الخطط الفرعية المجدولة يتعلق إحداها بالشراكة بين مدارس STEM والصناعة والمراكز البحثية والمؤسسات المحلية والدولية ذات الصلة. وتضم كل خطة فرعية عدد من الأهداف المخطط لها بشكل جيد، وتتسم بالاستدامة، والمرونة، والشمولية.

وفي إطار المحور الخاص بتعزيز الشراكات بين الكيانات التعليمية والمجتمعات الأوسع التي تخدمها، يتم مراعاة الآتي:

أ – مناقشة مقترحات الاجتماعات وورش العمل في اجتماعات تضم خبراء في التعليم، وعلماء، وممثلي القطاعات المختلفة. إذ ينبغي أن تشارك جميع الجهات التي تمثل النظام الإيكولوجي الواسع للتعليم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات

على جميع المستويات (القومية والمحلية)؛ الرسمية وغير الرسمية في تطوير وتقديم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

ب- الاعتماد على نتائج تقارير الهيئات المختلفة وتوصياتها بشأن الاهتمام بتعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات بالدولة، ووضع هذه النتائج في الإعتبار عند صياغة السياسات.

جـ- صياغة مجموعة من الأهداف التي تمثل الأولويات التي تم تحديدها لإنجاح هذا المحور. يتضمن كل هدف مناقشة توضح أهميته المركزية، وملخص لكيفية تخطيط الحكومة للوصول إليه، ومجموعة أولية من الإجراءات الرئيسية التي من شأنها تحقيق نجاح كل هدف. هذا إلى جانب تحديد أدوار القطاعات المختلفة التي ستساهم في تحقيق كل هدف من الأهداف التعليمية. هذا بالإضافة إلى توضيح البرامج أو الأنشطة الحالية والمستقبلية التي تتوافق مع أهداف الخطة الاستراتيجية.

د - الاعتماد على البيانات الديموغرافية المدرسية والسياق المحلي لتوجيه الاختيارات حول برامج الشراكة المختلفة. هذا إلى جانب الارتباط الوثيق بالمبادئ التوجيهية للحكومة المصرية على المستوى القومي.

هـ- تقوم الاستراتيجية الخاصة بالشراكة على الأولويات التالية، هي:

١) **تعزيز خبرات التعلم القائم على العمل:** لتوفير تحديات عمل حقيقية في الواقع لمجتمع واسع من المتعلمين في شكل تدريب داخلي، وتدريب مهني، وتدريب أثناء العمل. هذا إلى جانب توفير موارد بشرية ومالية، ومعدات، ومشاريع البحثية، وخبرات، وبيانات لتوفير تجارب تدريب عالية الجودة للقوى العاملة.

٢) **التوجيه الوظيفي للطلاب:** بهدف زيادة الوعي ليس فقط بالفرص المتاحة في المهن ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، ولكن بالفرص المتاحة بمهن أخرى تتطلب المهارات والمعرفة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

٣) **التطوير المهني لمعلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات:** من خلال وضع إطار للتنمية المهنية المستدامة بالخطة الاستراتيجية لمعلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالشراكة مع القطاعات ذات الصلة، على أن يقوم هذا الإطار على تحديد ما هو مناسب لأنشطة الشراكة؛ وتطوير حوار مثمر مع شركاء الصناعة/المجتمع، وإدراك أهمية تحديد

ومواءمة المصالح المتباينة للمشاركين في المدارس والصناعة، وتطوير العمليات وتحسينها لتحقيق ذلك في الممارسة العملية.

٤) **دعم المناطق الفقيرة والمحرومة، والفئات المهمشة:** بهدف توفير الإمكانات اللازمة لتقديم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بتلك المناطق، ولهذه الفئات عبر البرامج الرسمية وغير الرسمية. وذلك عبر تطوير الموارد والأنشطة التفاعلية والجذابة المرتبطة بتعليم STEM، وتعزيز أهمية تعليم STEM لدى تلك الفئات بهذه المناطق.

المرحلة الثالثة: تنفيذ السياسات Policy Implementation:

أي تنفيذ السياسات التي تمت صياغتها وظهورها إلى حيز الواقع العملي. ويتم تحقيق هذه المرحلة من خلال الخطوات التالية:

(١) تقديم الدعم بأشكاله المختلفة (المالي – الفني –المؤسسي –السياسي) من قبل الأطراف المشاركة:

أ – **الدعم المالي:** توفير المال اللازم للحفاظ على استمرارية السياسة.

ب– **الدعم الفني:** ويتمثل في تتبع مقاييس التنفيذ المتفق عليها.

جـ– **الدعم المؤسسي:** ويتم من خلال وضع أدوات للتشخيص الذاتي لنقاط القوة، والضعف في برامج الشراكة التي يتم تنفيذها، وتعزيز آليات تبادل الخبرات والدروس المستفادة ونماذج الممارسات الفعالة.

(٢) مواءمة هذه الخطة مع الأهداف الأوسع للمجتمع الوطني من خلال التواصل مع ممثلين من القطاعات المختلفة. وتشجيع جميع الجهات المستفيدة على القيام بالأنشطة المختلفة لتحقيق رؤية STEM المستقبلية التي تم تحديدها بالخطة الاستراتيجية.

(٣) إنشاء منتدى شراكات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بهدف تيسير إقامة شراكات أكثر كفاءة وفعالية بين المدارس والقطاعات المختلفة ذات الصلة، وبهدف التفاعل والنقاش حول موضوعات STEM المختلفة، لتحفيز الطلاب على التعلم، وتوجيههم نحو المسارات التعليمية والوظيفية الصحيحة، وبهدف بناء قاعدة أدلة أقوى حول نماذج الشراكة الفعالة، وتحديد أفضل نماذج الممارسات التي يمكن توسيعها. ويضم المنتدى ممثلين عن المدارس، وقطاع الأعمال والصناعة، وقطاع التعليم العالي. ويعد المنتدى مسؤولاً وخاضعًا للمساءلة أمام مجلس الوزراء، ولجنة التعليم بمجلس الشعب. ويقوم المنتدى بما يلي:

أ – دعم نماذج الممارسات الأفضل للشراكات، بما في ذلك أنشطة التوجيه والتوعية ذات الصلة.

ب– زيادة الوعي بأهمية تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للجميع.

جـ– تقديم المشورة بشأن أفضل نهج للتوجيه الوظيفي بشأن أهمية مهارات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وخاصة لطلاب المرحلة الابتدائية ومدرسيهم.

د – تقديم المشورة بشأن الأمور المتعلقة بشراكات STEM القائمة على المدارس مع الصناعة.

هـ– تقديم تقرير سنوي لوزراء التعليم حول التقدم المحرز في المنتدى.

(٤) إنشاء مكتب للعلاقات الدولية بوزارة التربية والتعليم تحت إشراف الوزير للتخطيط لتنفيذ مثل تلك المهام لتسهيل عقد شراكات مع الجامعات والهيئات والمؤسسات والشركات الدولية، ويكون الهدف منها التمويل، وتسهيل المنح والدراسية، وتبادل المعارف والخبرات والزيارات على كافة المستويات.

(٥) وجود هيكل واضح لاستراتيجية شراكة بين مدارس STEM المصرية، ومؤسسات القطاع الخاص قائمة على المعايير والمؤشرات التي تتسق مع المعايير التعليمية الوطنية في البلاد.

(٦) عقد اتفاقيات ملزمة مع الصناعة والمراكز البحثية والمؤسسات المحلية والدولية ذات الصلة لتمكين الطلاب من الانخراط في ممارسات عمل حقيقية، والتأكيد على مفهوم التعلم القائم على العمل. على أن تكون هذه الاتفاقيات رسمية بموجب تشريع أو بروتوكول يتضمن مسؤوليات وواجبات كل منهما.

(٧) التصديق على اللوائح والتشريعات التي تلزم القطاعات المختلفة بإقامة شراكات مع مدارس STEM من شأنها دعم تلك المدارس على كافة المستويات.

(٨) بناء قاعدة بيانات لجميع الأطراف المعنية لتسهيل عملية التواصل المستمر بين بعضهم البعض.

(٩) مساعدة القطاعات المختلفة في تطوير مجموعة من الممارسات التي تدعم نظام التعليم المصري STEM ليكون ناجحًا، ومثمرًا وقادرًا على تحقيق الأهداف التي تتوقعها البلاد.

(١٠)تقديم الدعم لإنشاء بيئة تعليمية تعاونية للمعلمين وشركاء الصناعة والأطراف المعنية.

(١١)وضع منهجية لدعم المعلمين وشركاء الصناعة/ المجتمع مع العوامل التمكينية الرئيسية، وتسهيل الترجمة والمواءمة بين وجهات نظر المدرسة والصناعة والأولويات التي يفرضها مجتمع القرن الحادي والعشرين. هذا إلى جانب تحديد المهام والاحتياجات والمسؤوليات والعوائد المتوقعة من عقد الشراكات لكل الأطراف المشاركة.

(١٢)إنشاء مصدر وطني على الإنترنت يربط بين المستودعات الحالية للمعلومات والبرامج الأكثر فعالية، ويجمع بين أفضل المواد العملية لدعم جميع المدارس والقطاعات ذات الصلة في تصميم وتنفيذ وتقييم الشراكات.

وفيما يتعلق بالمتطلبات اللازمة لتنفيذ الأولويات التي تم تحديدها بالخطة الاستراتيجية:

١- **فيما يخص تعزيز خبرات التعلم القائم على العمل:** توفير تدريب داخلي عالي الجودة مدفوع الأجر على نطاق واسع، إلى جانب التدريب المهني داخل المؤسسات المختلفة المعنية، والتأكد من تدريب الموجهين على توفير خبرات تعليمية فعالة.

٢- **فيما يتعلق بالتوجيه الوظيفي للطلاب:** تطوير حوار مثمر مع شركاء الصناعة/ المجتمع لتحديد الأنشطة المناسبة واللازمة للتوجيه الوظيفي للطلاب، وتعميق مشاركة المعلمين والطلاب في تعلم مفاهيم وممارسات STEM من خلال ممارسي وظائف STEM بالقطاعات المختلفة.

٣- **فيما يتعلق بالتنمية المهنية للمعلمين، هناك حاجة إلى تحقيق الآتي:**

- التزام قوي ودعم من القيادات المدرسية، وإيمان بثقافة التنمية المهنية للمعلمين.
- توفير الدعم المستمر والفرص للتعلم الجماعي، والتفكير والتفاعل مع الزملاء مثل مجتمعات الممارسة، ومجتمعات التعلم المهنية.
- تتضمن برامج الشراكة دور محدد بوضوح للقطاعات المختلفة في التنمية المهنية للمعلمين.
- قيام القطاعات المختلفة بتوفير المرافق أو الموارد التقنية والمادية، والدعم المالي، وتقديم أمثلة حقيقية تساعد المعلمين على ربط الممارسة في العالم الواقعي بمحتوى الدرس.
- تبادل أفضل الممارسات وتحديد المجالات التي تساعد على تعزيز ثقة المعلم وقدراته.

وللحفاظ على **شراكة مستدامة**، يتم القيام بالآتي:

(١) توفير مصادر مالية، وموارد مادية وبشرية كافية مستدامة لتنفيذ السياسات السابقة.

(٢) توفير قيادات إدارية تؤمن بأهمية الشراكة، وتعمل على تحقيق الأهداف المطلوب تحقيقها.

(٣) توفير الدعم السياسي والتشريعي من أجل ضمان التنفيذ الناجح للشراكات.

المرحلة الرابعة: متابعة وتقويم السياسات Policy Monitoring and Policy Evaluation:

أي دراسة جدوي السياسات أو مدي فاعليتها أو كفاءتها. في خطوة **المتابعة** يتم التأكد من أن الموارد والإمكانيات البشرية، المالية، المادية يتم استغلالها علي النحو الأمثل. ويكون ذلك من خلال مقارنة الأداء الفعلي بما هو مخطط له, وبناءا على ذلك يتم معالجة الخلل أو دعم الصواب بما يحقق الأهداف الموضوعة.

وفي خطوة **التقويم**، يتم التأكد من تحقيق الأهداف وكفاءة التطوير والفعالية والأثر والاستدامة ، وذلك من جميع الجهات المعنية، والأطراف المشاركة.

وتتمثل مصادر المعلومات للتقويم في تقارير الحالة السنوية ، وتقارير المراجعة ، وتقارير الخبراء الاستشاريين ، والإحصاءات الوطنية والدولية .

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

١- أحمد إسماعيل حجي: تدويل التعليم الابتدائي والثانوي في عصر العولمة: إعداد النشء لولوج مجتمع المعرفة، الطبعة الأولى، عالم الكتب، القاهرة، ٢٠١٢.

٢- أشرف محمود أحمد محمود: البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وإمكانية الإفادة منها في مصر، مجلة العلوم التربوية , ع٣٠، جامعة جنوب الوادي – كلية التربية بقنا، ٢٠١٧.

٣- أكاديمية البحث العلمي: أكاديمية البحث العلمي تعلن دعم ٦٦ مشروع تخرج للطلاب المتميزين بمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا، متاح على:

http://www.asrt.sci.eg/ar/index.php/news/item/682-66، July 31, 2019.

٤- ثيودور لووي وبنيامين جينسبرج: الحكومة الأمريكية (الحرية والسلطة)، الطبعة الأولى، مكتبة الشروق الدولية، القاهرة، ٢٠٠٦.

٥- جمهورية مصر العربية (وزارة المالية): الموازنة العامة للدولة ٢٠١٨- ٢٠١٩ : تحليل أداء الموازنة العامة للدولة خلال الفترة يوليو- مارس ٢٠١٨/٢٠١٩، متاح على

http://www.mof.gov.eg/Arabic/%D8%B9%D9%86%D8%A7%D9%88%D9%8A%D9%86%20%D8%B1%D8%A6%D9%8A%D8%B3%D9%8A%D9%87/PE/Pages/budget18-19.aspx، تم الدخول ١٩ يونيو ٢٠١٩.

٦- رائد جميل عكاشة (محرر): التكامل المعرفي أثره في التعليم الجامعي وضرورته الحضارية، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، فيرجينيا، الولايات المتحدة الأمريكية، الطبعة الأولى، ٢٠١٢.

٧- سعاد محمد عيد: تخطيط السياسة التعليمية والتحديات الحضارية المعاصرة، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، سلسلة التربية والمستقبل العربي، ٢٠١٣.

٨- سليم إبراهيم الحسنية: نحو بناء نظام تشاركية إبداعية بين الجامعة وقطاع الأعمال - تجارب ونموذج لدورة حياة مستدامة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية – المجلد - 28 العدد الأول 2012 .

٩- عبدالمحسن عايض القحطاني والسيدة محمود إبراهيم: السياسات العامة والسياسات التعليمية مدخل تكاملي، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض، ٢٠١٢.

١٠- عزة الحمادى الديسطى الديسطى، استراتيجية مقترحة لتفعيل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر في ضوء متطلبات مدخل STEM Education، أطروحة دكتوراه – جامعة دمياط، كلية التربية، قسم اصول التربية، ٢٠١٨.

١١- غربي صباح: الاستثمار في التعليم ونظرياته، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية، العددان الثاني والثالث، ٢٠٠٨.

١٢- لبنى محمود عبد الكريم: تعزيز التنافسية في التعليم قبل الجامعي المصري على ضوء خبرات بعض الدول الأجنبية، المجلس العالمي لجمعيات التربية المقارنة – الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، المجلد ١٦، العدد ٣٩، ٢٠١٣.

١٣- محمود علي محمود قطري: تطوير مدارس المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا (STEM) في مصر على ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية، مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، المجلد ١٣، العدد ١٩، ٢٠١٨.

١٤- مني عبدالحليم مرسي، وعبدالناصر محمد رشاد، وسعاد بسيوني عبد النبي: متطلبات تفعيل الشراكة بين الجامعات المصرية ومؤسسات العمل والإنتاج في ضوء خبرات بعض الجامعات المعاصرة، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، مج17 ، العدد ٥٠، نوفمبر ٢٠١٤.

١٥- نهلة سيد أبو عليوة: 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، دار المنظومة، المجلد الحادي والعشرون، العدد الثاني، إبريل ٢٠١٥.

١٦- وزارة التربية والتعليم: الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعى ٢٠١٤ – ٢٠٣٠.

١٧- وزارة التربية والتعليم: قرار وزاري رقم (٢٠٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢١ بشأن منح الشهادة الثانوية المصرية في العلوم والتكنولوجيا من مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، المادة الأولى.

١٨- وزارة التربية والتعليم: قرار وزاري رقم (١٧٢) بتاريخ ٢٠١٤/٣/١٤ بشأن إنشاء وحدة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM، المادة الأولى والثانية.

١٩- وزارة التربية والتعليم: قرار وزاري رقم (٣١٣) بتاريخ ٢٠١٥ /٨/٢٤ بشأن إنشاء اللجان الفرعية لدعم مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في محافظات الجمهورية.

٢٠- وزارة التربية والتعليم: مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا، متاح على: http://moe.gov.eg/stem/، تم الدخول في ٢ سبتمبر ٢٠١٨.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

21- Abrisham Aref: Community Participation for Educational Planning and Development, Nature and Science, 2010.

22- AdvancED: About us, Available at: https://www.advanc-ed.org/about-us, 2018.

23- AdvancED: A Comprehensive Learner-Centric System For Improvement, Available at: https://www.advanc-ed.org/services, 2018.

24- After School Alliance: America After 3PM: Full STEM Ahead: Afterschool Programs Step Up as Key Partners in STEM Education, No Date.

25- Alan S. Weber: The role of education in knowledge economies in developing countries, Procedia Social and Behavioral Sciences 15 (2011).

26- Apprenticeship. Gov: What are Apprenticeship programs?, https://www.apprenticeship.gov/educators/high-school-and-middle-school, Accessed on 1st. October, 2019.

27- Alexis Zotalis, Three Ways Public-Private Partnerships Are Transforming Education, Social Solutions, Available at: https://www.socialsolutions.com/blog/education-public-private-partnerships/, 2020.

28- Andrew R. Glencross, Federation/Confederation (Encylcopedia Entry), Electronic Journal, 2007.

29- Antoni Verger: Framing and selling global education policy: The promotion of public private partnerships for education in low-income contexts, Journal of Education Policy, Volume 32, Issue 6, 2017.

30- Antoni Verger, Clara Fontdevila and Adrián Zancajo: The Privatization of Education: A Political Economy of Global Education Reform, Teachers College, Columbia University, 2016.

31- Antoni Verger and Mauro Moschett: Public-Private Partnerships In Education: Exploring Different Models and Policy Options, Open Society Foundations, New York, June 27-28, 2016.

32- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA) 2016, National Assessment Program – Literacy and Numeracy Achievement in Reading, Writing, Language Conventions and Numeracy: National report for 2016, ACARA, Sydney.

33- Australian Education Ministers: National STEM School Education Strategy: A Comprehensive Plan For Science, Technology, Engineering and Mathematics Education in Australia, December 2015.

34- Boeing Website: Boeing launches first STEM education center in Egypt, Available at: https://www.boeing-me.com/en/news-and-media-room/news-releases/2018/december/boeing-launches-first-stem-education-center-in-egypt.page, December 3, 2018.

35- Brigid Freeman, Simon Marginson, and Russell Tytler: An International View Of STEM Education, August 2019.

36- Cambridge Dictionary: Collaboration, https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/collaboration, 2020.

37- Carter McNamara: Field Guide to Consulting and Organizational Development: A Collaborative and Systems Approach to Performance, Change and Learning, Authenticity Consulting, LLC, 2006.

38- Central Intelligence Agency: The World Fact Book, Australia, Available at: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/as.html, Page Last Updated On July 18, 2019.

39- Central Intelligence Agency: The World Fact Book, United States of America, Available at: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/us.html, Page Last Updated On July 18, 2019.

40- Chantal Pouliot: Private investment in STEM education, Research Roundtable: Private Investment in STEM Education, 2014.

41- Charlene Tan: Educational Policy Trajectories in an Era of Globalization: Singapore and Cambodia, Prospects, Volume 40, Number 156, UNESCO, December 2010.

42- Charleston Regional Youth Apprenticeships, Available at: https://www.dol.gov/apprenticeship/high-school/pdf/Charleston_SC_Youth_Case_Study-FINAL_20180830.pdf, No date.

43- Chris Merrill and Jenny Daugherty: STEM Education and Leadership: A Mathematics and Science Partnership Approach, Journal of Technology Education Vol. 21 No. 2, Spring 2010.

44- Dana Riley Black: STEM Education Partnership Framework, The Institute for Systems Biology with input by Caroline King of Washington STEM and Tayloe Washburn of Northeastern University.

45- Dave Guymon, Public-Private Partnerships: The Real Future of Education, Edutopia, Available at: https://www.edutopia.org/blog/public-private-partnerships-future-of-education-dave-guymon, June 17, 2014.

46- David W. White: What Is STEM Education and Why Is It Important?, Florida Association of Teacher Educators Journal, Volume 1, Number 14, 2014.

47- Donald R. Baum: The Effectiveness and Equity of Public-Private Partnerships in Education: A Quasi-Experimental Evaluation of 17 Countries, education policy analysis archives, Volume 26 Number 105 August 27, 2018.

48- Elaine J. Hom - Live Science Contributor: What is STEM Education?, February 11, 2014, Available at:

49- https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html

50- Erika Fitzpatrick: Innovation America: A Public-Private Partnership, The National Governors Association, 2007.

51- Emma Stenholm: The World Bank and Public-Private Partnerships in Education: Framing, problem representation and the construction of gender equality, Lund University, Department of Political Science, 2017.

52- European Urban Knowledge Network: What is Public Participation?, Available at: https://www.eukn.eu/policy-labs/policy-lab-for-cy-public-participation-in-the-development-process/general-introduction/what-is-public-participation/, 2020.

53- Flip Lindo: The Concept of Integration: Theoretical Concerns and Practical Meaning, In O. Asselin et al. (Editors): Social Integration and Mobility, Publisher: Lisbon: Centro de Estudos Geográficos, 2005.

54- Greg Pearson, and Michael Feder (Editors): Engineering in K-12 Education: Understanding the Status and Improving the Prospects, Committee Engineering Education; National Academy of Engineering and National Research Council, 2009.

55- Hanaa Ouda Khadri Ahmed: 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.

56- Harry Anthony, Patrinos Felipe and Barrera-Osorio Juliana Guáqueta: The Role and Impact of Public-Private Partnerships in Education, The World Bank, 2009.

57- Heba El-Deghaidy and N. Abbas: Public-Private Partnerships With Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Schools In Egypt, March 2013.

58- International Trade Centre: What is competitiveness, Available at: https://www.intracen.org/smecs/What-is-competitiveness/, 2020.

59- Jan Wrenn and Bruce Wrenn: Enhancing Learning by Integrating Theory and Practice, International Journal of Teaching and Learning in Higher Education 2009, Volume 21, Number 2, 258-265 http://www.isetl.org/ijtlhe/ ISSN 1812-9129 .

60- Jasper Kim and Michelle Han: Education Financing and Public-private Partnership Development Assistance Model Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 177, 22 April 2015.

61- Jayanti Kumari: Public–private partnerships in education: An analysis with special reference to Indian school education system, International Journal of Educational Development, Volume 47, March 2016.

62- JBL Associates: Business Engagement in Education: Key Partners for Improving Student Success, A Report released by College Summit with support from the Citi Foundation, January 15, 2014.

63- Jeffrey J. Kuenzi: Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: Background, Federal Policy, and Legislative Action, CRS Report for Congress, March 2008.

64- Jennifer Gunn: The Evolution of STEM and STEAM in the U.S., Available at: https://education.cu-portland.edu/blog/classroom-resources/evolution-of-stem-and-steam-in-the-united-states/, November 3, 2017.

65- Judith Hallinen, STEM Education, Encyclopaedia Britannica, Available at: https://www.britannica.com/topic/STEM-education/STEM-education, 2020).

66- M.A Peters: Education and the Knowledge Economy." In G. Hearn, and D. Rooney, (Eds). Knowledge Policy: Challenges for the 21st Century. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.

67- M. Primastuti and S. Atun: Science Technology Society (STS) learning approach: an effort to improve students' learning outcomes, Journal of Physics: Conference Series, 1097 012062, 2018.

68- Madeline Grace Rupp: Multiple case studies of STEM teachers ' orientations to science teaching through engineering design, A Thesis Submitted to the Faculty of Purdue University In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Education, May 2014.

69- Michael Bond, Heba Maram, Asmaa Soliman and Riham Khattab: Science and innovation in Egypt, Creative Commons, San Francisco, California, USA, 2012.

70- Nadia Zakhary: Science, Technology and Innovation in Egypt, Ministry of Scientific Research, 2013.

71- National Science Foundation, Inaugural Meeting of the STEM Education Advisory Panel, Available at: https://www.nsf.gov/events/event_summ.jsp?cntn_id=296563&org=NSF, September 2018.

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

73- NRL Research Internship Program for HBCU/MI/TCU, Available at: https://www.nrl.navy.mil/hbcu/description, Accessed on 1st. October, 2019.

74- Organising: Concept of Responsibility, Available at: https://www.toppr.com/guides/fundamentals-of-economics-and-management/organising/concept-of-responsibility/, 2020.

75- Paul Greenbank: Preparing students for the graduate labour market: from 'unfreezing' to 'action' Paper presented to the Research in Post-Compulsory Education Conference University of Oxford 11-13 July 2014.

76- Pierre Sadran (Editor), Public-private partnership, Encyclopaedia Britannica, Available at: https://www.britannica.com/topic/public-private-partnership, 2020.

77- Rene R. Raya and others: Grain or Drain? Understanding Public-Private Partnerships in Education, Asia South Pacific Association for Basic and Adult Education (ASPBAE), 2013.

78- Saiful Islam and Harun- Ar- Rashid: Public Private Partnership (PPP) in Education: A Comparative Study between Bangladesh and Pakistan, 3rd International Conference on Education in Punjab University, Pakistan, October 2010.

79- Shailaja Fennell: Public-Private Partnerships and Educational Outcomes: New Conceptual and Methodological Approaches, Research Consortium on Educational Outcomes and Poverty (RECOUP) Working Paper No.37, 2010.

80- STEM Education Coalition: The Case for Investing in Out-of-School Learning as a Core Strategy in Improving Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education, April 2016.

81- STEM Partnerships Forum(a): Optimizing STEM industry-school partnerships: Inspiring Australia's next generation – Issues paper, December 2017, P. 4.

82- STEM Partnerships Forum (b): Optimizing STEM industry-school partnerships: Inspiring Australia's Next Generation, Final Report, STEM Partnerships Forum, Education Services Australia 2018, as the legal entity for the Education Council, April 2018.

83- Susan L. Robertson, Karen Mundy and Antoni Verger: Public-Private Partnerships in Education: New actors and modes of governance in a globalized world. Edward Elgar Publishing: Cheltenham UK, 2012.

84- Sustainable Communities Online: Public-Private Partnership to Improve STEM Education, Available at: https://www.sustainable.org/living/education-training-and-lifelong-learning/1004-public-private-partnership-to-improve-stem-education, 2020.

85- Tamara D. Holmlund, Kristin Lesseig and David Slavit: Making sense of "STEM education" in K-12 contexts, International Journal of STEM Education, 5:32, 2018.

86- The Australian Industry Group: Strengthening School – Industry STEM Skills Partnerships, Final Project Report, June 2017.

87- The Australian Industry Group, Australian Council of Engineering Deans and Australian Council of Deans of Science, School-Industry STEM Skills Partnerships, 2018.

88- The Committee On STEM Education of the National Science & Technology Council: Charting A Course For Success: America's Strategy For STEM Education, December 2018.

89- The Franklin Institute: Education Consortium For The Advancement of STEM in Egypt (ECASE), Available at: https://www.fi.edu/education-consortium-advancement-stem-egypt-ecase, 2018.

90- The White House Office Of Science and Technology Policy: Summary Of The White House Release Event For The 2018 STEM Education Strategic Plan, December 4, 2018.

91- The White House of Science and Technology Policy: Summary Of The 2018 State-Federal STEM Education Summit, June 28, 2018.

92- Todd R. Kelley and J. Geoff Knowles: A conceptual framework for integrated STEM education, International Journal of STEM Education, 3:11, 2016.

93- Turkan AKSU and Gokhan CANTURK: International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development Oct 2015, Vol. 4, No. 4 ISSN: 2226-6348.

94- W. Richard Scott: Organizations: Rational, natural, and open systems (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2003.

95- World Learning: Egypt STEM Schools Project , Available at: https://www.worldlearning.org/program/egypt-stem-schools-project/, Accessed on 6/ 9/2018.

96- Zenobia Ismail: Benefits of STEM Education, One of Helpdesk reports commissioned by the UK Department for International Development, 4 September 2018.