تطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر
في ضوء تجارب بعض الدول (تصور مقترح)

إعداد

د/ دينا علي حامد أحمد

أستاذ أصول التربية المساعد

كلية التربية – جامعة المنصورة

تطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر في ضوء تجارب بعض الدول (تصور مقترح)

د/ دينا علي حامد أحمد*

الملخص:

هدف البحث الحالي إلى تحديد الإطار الفكري الحاكم لمدارس STEM، والإطار الفكري الحاكم للتسريع الأكاديمي، وتعرف تجارب كلٍ من: ألمانيا، وكندا، والأردن في تطبيق التسريع الأكاديمي، وتحقيقًا لذلك استخدم البحث المنهج الوصفي، وتوصل البحث إلى وضع تصور مقترح لتطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر في ضوء التجارب محل البحث.

الكلمات المفتاحية: التسريع الأكاديمي، مدارس STEM.

* **د/ دينا علي حامد أحمد:** أستاذ أصول التربية المساعد–كلية التربية – جامعة المنصورة..

Applying Academic Acceleration in STEM Schools in Egypt in Light of the Experiences of some Countries (A Proposed Perspective)

Abstract:

The current research aims to identify the governing conceptual framework for STEM schools and the conceptual framework governing academic acceleration. It seeks to explore the experiences of Germany, Canada, and Jordan in implementing academic acceleration. To achieve this, the research employs a descriptive methodology. The study results in a proposed perspective framework for the application of academic acceleration in STEM schools in Egypt based on the insights gained from the researched experiences.

key words: Academic Acceleration, STEM Schools

المقدمة:

تشهد مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات حول العالم تزايدًا ملحوظًا في الآونة الأخيرة؛ نتيجة التحديات التكنولوجية والعلمية المتزايدة التي تواجه المجتمعات العالمية، وفي ظل هذا التوجه، تسعى العديد من النظم التعليمية إلى توفير بيئة تعليمية متخصصة في تطوير مهارات الطلاب في مختلف المجالات؛ بهدف تجهيزهم لمواجهة المستقبل.

وتهتم غالبية دول العالم بتعليم (Science, Technology, Engineering, (STEM and math)؛ وذلك من أجل أن تكون دولًا رائدة اقتصاديًا وتحقق التنافسية الدولية؛ وذلك لما يحققه هذا النوع من التعليم من نهضة شاملة في جميع مجالات المجتمع، وقد أنشئت مدارس STEM في مصر عام ٢٠١١م من خلال شراكة من هيئة المعونة الأمريكية مع وزارة التربية والتعليم المصرية؛ حيث تم إنشاء مدرسة المتفوقين للعلوم والرياضيات للبنين بالسادس من أكتوبر، ثم تم إنشاء مدرسة المتفوقات للعلوم والرياضيات للبنات بالمعادي وهي مدارس ثانوية تسعي إلى تطبيق نظام تعليمي حديث وهو نظام STEM وذلك من خلال مناهج تعتمد علي المشروعات الاستقصائية والمدخل التكاملي في التدريس (شحاتة، ٢٠١٩، ٤).

ويعد مدخل STEM من أهم الاتجاهات العالمية الحديثة في تصميم المناهج بعد أن ثبتت فعاليته منذ البدء في تطبيقه بالولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠٠١م وتوالت تطبيقاته في العديد من دول العالم الصناعية مثل :المملكة المتحدة، وكوريا الجنوبية وبعض الدول المتقدمة، وهو مدخل دعت إليه المكانة التي أصبحت فيها المهارات التطبيقية كأحد المتطلبات الأساسية في الكثير من وظائف العلوم والتكنولوجيا؛ حيث إن نسبة ٨٠% من فرص العمل في العالم حالياً تتطلب أشكال متنوعة من إتقان مهارات علمية وتطبيقية (عبدالسلام، ٢٠١٩، ٣١٥).

ويشمل نظام STEM كل المواد التي تقع على عاتق المجالات الأربعة: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ونظام STEM هو بكل بساطة عبارة عن برنامج متخصص في دراسة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بجميع تخصصاتهم بطريقة أكثر تأثيرًا على العقل البشري تعتمد على التحليل والفهم والتجربة والتفاعل والاستنباط والاستنتاج مما يعزز لدى الطالب إمكانية استخدام العقل بطريقة فعالة وفي مواضعه الصحيحة من خلال خلق بيئة إبداعية قادرة على حل المشكلات التي قد تواجهه في العمل متميزة بالتفكير المستقل المنفرد عن غيره والقدرة على التحليل النقدي، ومواكبة للتكنولوجيا التي تغزو العالم الرقمي (الظفري، ٢٠٢٣، ٤).

والتعليم بطريقة STEM مفاده أن يتم تدريس الموضوعات المتكاملة للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وينظر إلى هذه المنظومة من قبل المتخصصين كآلية للتصدي إلى ضعف نتاج مخرجات تدريس التخصصات الأربع بشكل فردي باستخدام نهج متعدد التخصصات (محمد، ٢٠١٧، ٣).

ولقد تركز التعليم وفق نهج STEM على إعداد الطلاب لحل المشكلات الواقعية، وكذلك تزويدهم بمهارات مثل التفكير النقدي والتعاون والإبداع والتواصل؛ حيث يحل محل طرق التدريس التقليدية المستندة إلى المحاضرات بأساليب تعليمية أخرى تعتمد على الاستفسار والمشروع، والأنشطة التي يشارك فيها الطلاب أثناء التعلم تتوافق مع حياتهم اليومية وتشمل التفاعلات الاجتماعية والجسدية بينهم (Vaiopoulou et al, 2023, 1).

ويعد نظام التسريع الأكاديمي (الإسراع) من أقدم الممارسات التربوية المحددة التي ارتبطت بالطالب المتفوق أكاديميًا، وقد احتل مركزًا متقدمًا قبل ظهور المقاييس العقلية وبرامج احتياجات الطلبة الموهوبين أيضًا، وقد كان يتم تجميع الطلبة حسب القدرات وذلك منذ عام (١٨٩١)؛ حيث ورد في الأدب التربوي أن التسريع الأكاديمي في الصفوف الخاصة بالطلبة المتفوقين أكاديميًا كان مطبقًا في بعض مناطق الولايات المتحدة منذ ذلك الحين، وأنه كان يسمح للطلبة المتفوقين أكاديميًا بإكمال المناهج المقررة لست سنوات بالنسبة للطالب العادي في أربع سنوات فقط، أو بإكمال مناهج ثلاث سنوات في سنتين للطلبة المتفوقين أكاديميًا(القبالي؛ جرادات، ٢٠٢٣، ٩٧).

والتسريع من الأساليب التي تقدم للمتعلمين الموهوبين ضمن برامج الرعاية؛ حيث إنه يسمح للموهوب أو الفائق بالتقدم في مراحل السلم التعليمي حسب قدراته واستعداداته دون التقيد بزمن معين، ويعني إتاحة الفرصة للتلميذ القادر على إتمام المناهج في مدة أقصر من المعتاد، بحيث يتضمن تزويد الفائق بخبرات تعليمية تعطى عادة لمن هم أكبر منه سنًا (محمود، ٢٠٢١، ٤١).

ولكون الحياة المعاصرة قد باتت تتسارع بوتيرة غير مسبوقة، لذا فقد فرض ذلك في المقابل استجابة سريعة للتكيف مع البيئة المتغيرة باستمرار، ومن هنا يحتل برنامج التسريع الأكاديمي أهمية خاصة، فالصفوف التقليدية والمنهج القائم على الحفظ والاستظهار مفتقدًا التحفيز علي التفكير والابتكار والإبداع لم تعد تناسب هذا العصر، ومن هنا تتجلى أهمية التسريع الأكاديمي في مواكبة هذه التغيرات بالتخلص من نظام الصفوف التقليدية ومناهج الحفظ والاستظهار، وذلك من خلال إتاحة الفرصة أمام الطلاب الموهوبين لإكمال المنهج المدرسي،

والمراحل التعليمية في مدة أقصر من الوقت المحدد في النظام التعليمي التقليدي (إسماعيل، ٢٠٢٣، ٢٣٤).

ويعتبر برنامج التسريع الأكاديمي أحد البرامج المطبقة عالميًا في كثير من دول العالم منذ سنوات عديدة، وتختلف أهداف ودوافع الدول التي يتم من أجلها دعم مثل هذه البرامج فقد تكون لأغراض اقتصادية أو سياسية أو اجتماعية، وتختلف أنواع برنامج التسريع الأكاديمي باختلاف الدولة التي يطبق فيها البرنامج، ودوافعها، وحاجاتها، وحاجات التلاميذ فيها (الزنيدي، ٢٠٢١، ١٣٣).

وتعتبر ألمانيا من الدول التي اتبعت العديد من البرامج الناجحة التي تم تطويرها مؤخرًا لتعليم الموهوبين والتي تجمع بين عناصر التسريع والإثراء، ويعني التسريع أن يتقدم الطلاب في المنهاج العادي بسرعة أكبر من أقرانهم (Endepohls-Ulpe, 2017, 148).

ولقد بدأت وزارة التربية والتعليم الأردنية بتطبيق التسريع الأكاديمي عن طريق الترفيع الاستثنائي، أو تخطي الصفوف منذ استحداث قسم التربية الخاصة عام ١٩٩٧/ ١٩٩٨، بناء على توصية لجنة التخطيط بالوزارة، واستنادًا إلى التعليمات الصادرة عن الوزارة، يسمح بتسريع الطلبة المتفوقين في الصف الأول الابتدائي وحتى الصف الثامن بحد أقصاه مرتين خلال الدورة التعليمية الأساسية (دودين؛ جروان، ٢٠١٢، ١١٤).

ومن خلال ما سبق ظهر للباحثة أن العالم اليوم يشهد تحولًا كبيرًا نحو الاهتمام بتعليم STEM، وذلك لمواكبة التحديات التكنولوجية والعلمية المتزايدة، ويمكن اعتبار التسريع الأكاديمي أحد أساليب تربية الموهوبين في مجال STEM؛ حيث يتم نقل الطلاب الموهوبين إلى الصفوف الأعلى بسرعة أكبر، مما يتيح لهم فرصًا للتحصيل الأكاديمي المتقدم، لذا يحاول هذا البحث الاستفادة من تجارب كلٍ من ألمانيا، وكندا، والأردن في تطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر.

مشكلة البحث:

يعد المجتمع المصري اليوم في أشد الحاجة إلى أبنائه الموهوبين، ويتطلب ذلك إجراء دراسات تسهم في كشف أهم ملامح واقع تجربة مصر في مجال الموهوبين، ومحاولة تطوير هذا الواقع من خلال الاستفادة من تجارب الآخرين في هذا المجال، وتعاني تجربة مصر في مجال اكتشاف ورعاية الموهوبين من كثير من السلبيات منها: ضعف ملائمة المناهج الدراسية لقدرات هذه الفئة من الطلبة والقصور في البرامج المتوافرة لهؤلاء الطلاب، وعدم وجود آليات لاكتشاف المتفوقين في مختلف المجالات بالإضافة إلى ضعف ملاءمة الاستراتيجيات المستخدمة في التعليم المصري لقدرات الطلبة الموهوبين (حميدة وآخرون، ٢٠٢٠، ١٦٩).

وقد أشارت دراسة حجي وآخرون (٢٠٢٢، ٢٥٥) أن من الصعوبات التي تواجه تعليم الموهوبين في مصر: قصور أسلوب تحديد واكتشاف الموهوبين المرشحين للفصول الملحقة بالمدارس الثانوية العامة، وقصور المناهج المقدمة للطلاب الموهوبين؛ حيث تركز على الجانب النظري وتتجاهل الجانب العملي، وكذلك قصور طرق التدريس المتبعة في التدريس للطلبة الموهوبين، وقصور الاهتمام بالأنشطة التربوية المقدمة للطلبة الموهوبين، وقصور وجود دورات تدريبية لإعداد معلم الموهوبين أثناء الخدمة.

وهناك العديد من الإصلاحات في السياسات التعليمية في تعليم STEM، والطموحات لدى القائمين على هذا التعليم – مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا– في مصر، إلا أن هذه الإصلاحات كانت أقل من مستوى الطموحات في ظل المشكلات المتجذرة في التعليم المصري بوجه عام، مما يدل على وجود فجوة تتمثل في عدم التزامن في درجة التغييرات على مستوى السياسات والاصلاحات النظرية، وبين التطبيق الفعلي لها على أرض الواقع، نتيجة بروز العديد من المشكلات التي تتطلب زيادة الاهتمام بهذا النوع من التعليم والتنمية المهنية المستدامة لكافة القائمين عليه (محمود، ٢٠١٧، ١٨١).

وبالرغم من الجهود المبذولة في تطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالمدارس المصرية، إلا أن تلك الجهود تواجه بعض الإشكاليات والمعضلات من أهمها اقتصار جهود التطوير على مدارس STEM وهي مدارس أعدادها محدودة ومن ثم فنتائجها غير ملموسة في إطار محيط واسع من المدارس الحكومية التي تعاني من العديد من المشكلات، وعدم تعميم التجربة على باقي المدارس الحكومية والخاصة، كما يعتري هذه التجربة بعض السلبيات وهو ما يتطلب دراسة التجربة ومراجعتها لتصويب ما قد يعتريها من سلبيات (رضوان، ٢٠١٩، ٢٠).

كما أن هناك العديد من الصعوبات والتحديات التي تواجه مدارس STEM منها: شرح المنهج الدراسي بمدارس STEM بطرق تقليدية، ونقص أعداد الأخصائيين والمرشدين المهنيين والنفسيين والأكاديميين اللازمين لرعاية الطلاب الموهبين، أو توافر أعداد لكنها غير مؤهلة للعمل بمدارس STEM، واختيار الطلاب المتفوقين اعتمادًا على القدرة التحصيلية فقط مع إهمال باقي القدرات، وبالإضافة لذلك فإن الطلاب المتفوقين يحتاجون إلى التوجيه المستمر حتى تكون لديهم أساليب التعامل في حياتهم مع زملائهم والمجتمع (الإتربي، ٢٠١٩، ٦).

وأشارت دراسة عبدالسلام (٢٠١٩، ٣٥١) إلى أن البرامج التدريبية المقدمة للمعلمين في ضوء STEM برامج ضعيفة ذات مدة قليلة قد لا تكسب المعلم القدر الكافي من المعرفة

والمهارة للتعامل مع مثل هذه المشروعات، كما يعتمد التطبيق على الجوانب النظرية البعيدة عن التخصصية النوعية التي يجب أن تتوفر لدى معلمي العلوم والرياضيات القائمين على مدخل STEM، وأصت الدراسة بضرورة عقد ندوات تعريفية لنشر ثقافة STEM وتوفير الإرادة السياسية والمجتمعية لنجاح تجربة مدارس STEM في مصر لتحقيق تعلم جيد وإعداد جيد للمعلمين للعمل بمدارس STEM.

وعلى الرغم من أهمية تطبيق التسريع الأكاديمي بكثير من دول العالم إلا أن هناك العديد من أوجه القصور تحول دون فعالية تطبيقه بمصر، ومنها: غياب الإدارة الرشيدة الواعية القادرة على اكتشاف الموهوبين والمتفوقين في المدارس، ورايتهم، وغلبة العشوائية والارتجالية في إدارة هذا الملف، وشيوع نمط القيادات التربوية الطارئة التي ينقصها الحس التربوي بأهمية الموهوب والمتفوق وبعدها عن عالم التميز لافتقارها إلى السمات والقدرات القيادية الهادفة، والاقتصار في اختيار الطلاب الموهوبين على القدرة التحصيلية فقط دون الاهتمام بالقدرات العقلية والمهارات، والخوف من التغيير واستحداث برامج وأساليب جديدة تتلاءم وقدرات هؤلاء الطلاب، كتطبيق برامج التسريع التعليمي بأنواعها المختلفة (إسماعيل، ٢٠٢٣، ٢٣٥).

وقد أوصت دراسة غنايم (٢٠٢٣، ٥٦) بضرورة نشر ثقافة التسريع الأكاديمي بالتعليم الجامعي وقبل الجامعي، وتعديل لوائح القبول والدراسة والتخرج بما يناسب تطبيق التسريع الأكاديمي، ووضع خطة تربوية لرسم سياسة وتطبيق التسريع الأكاديمي في مختلف مراحل التعليم، وتصميم مقررات دراسية إضافية وتخطيط أنشطة ترفيهية تتناسب مع قدرات واستعدادات الموهوبين، وإتاحة الفرصة لتفاعل الموهوبين مع المجتمع المحيط والاندماج فيه وتعرف مشكلاته عن قرب وتصور الحلول الإبداعية لها.

ومن أجل تعزيز التعليم بمدارس STEM وتحقيق الأهداف المرجوة، ظهرت فكرة البحث الحالي كأحد الأساليب التي تسعى إلى ضرورة تطبيق التسريع الأكاديمي للطلاب الموهوبين بمدارس STEM، بحيث يتم تقديم المواد الدراسية بوتيرة أسرع ومحتوى أعمق مما يقدم للطلاب في الصفوف العادية، وفي ضوء نتائج وتوصيات الدراسات السابقة التي أشارت إلى بعض جوانب الضعف والقصور في مدارس STEM وتطبيق التسريع الأكاديمي، وعليه يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

١- ما الإطار الفكري الحاكم لمدارس STEM؟
٢- ما الإطار الفكري الحاكم للتسريع الأكاديمي؟
٣- ما معالم تجارب كلًا من ألمانيا وكندا والأردن في تطبيق التسريع الأكاديمي؟

٤- ما التصور المقترح لتطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر في ضوء تجارب بعض الدول؟

أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث في ما يلي:

١- تعرف الإطار الفكري الحاكم لمدارس STEM.

٢- تعرف الإطار الفكري الحاكم للتسريع الأكاديمي.

٣- تعرف معالم تجارب كلًا من ألمانيا وكندا والأردن في تطبيق التسريع الأكاديمي.

٤- وضع تصور مقترح لتطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر في ضوء تجارب بعض الدول.

أهمية البحث:

تتحدد أهمية البحث في ما يلي:

١- أهمية موضوعه؛ حيث يحقق التسريع الأكاديمي توافقًا أفضل بين قدرات الطلاب العقلية واحتياجاتهم الأكاديمية، وتوفير فرص محفزة لتطوير المهارات وتحقيق التفوق الأكاديمي، وتقليل الوقت الذي يقضيه الطالب في النظام التعليمي.

٢- الأهمية المتزايدة لمدارس STEM في مختلف دول العالم؛ حيث تعد أداة حيوية لتحسين جودة التعليم، وتنمية المهارات الحديثة، وتلبية احتياجات سوق العمل، ومواجهة التحديات العالمية، وتشكل الأهمية الكبرى لهذه المدارس في تطوير مستقبل أكثر تقدمًا وازدهارًا للمجتمعات.

٣- تحليل تجارب كلًا من ألمانيا وكندا والأردن كونهم من الدول الرائدة في تطبيق التسريع الأكاديمي، يمكن أن يوفر فهمًا أعمق للنتائج والتأثيرات التي يمكن أن تنشأ عن هذه الأنظمة التعليمية المكثفة، الأمر الذي يساعد الباحثة في وضع تصور مقترح لتطبيق نهج مماثل لهذه التجارب في مصر.

٤- قد يستفيد من هذا البحث الطلاب الموهوبين الذين يظهرون قدرات استثنائية بمجالات STEM وذلك من خلال الاستفادة من تجارب بعض الدول حول التسريع الأكاديمي في دخول برامج تسريع أكاديمي تتناسب مع قدراتهم وتحفز تطوير مهاراتهم ومعرفتهم بشكل أفضل.

٥- قد يساعد هذا البحث في تبصير المعلمين بأفضل الممارسات التعليمية المستفادة من تجارب بعض الدول وتوظيفها في التعامل مع الطلاب الموهوبين بمدارس STEM،

وكذلك تنمية قدرتهم على تطوير مناهج وبرامج تعليمية متخصصة تلبي احتياجات الموهوبين بمدارس STEM.

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي؛ لما له من دورٍ في رصد وتحليل الأدبيات ذات الصلة بمدارس STEM والتسريع الأكاديمي، وكذلك تجارب بعض الدول حول التسريع الأكاديمي بمدارس STEM، والوصول إلى النتائج والاستنتاجات التي تمكن الباحثة من وضع تصور مقترح لتطبيق التسريع الأكاديمي بمصر في ضوء تجارب بعض الدول.

مصطلحات البحث:

تمثلت مصطلحات البحث الأساسية في مصطلحين كالتالي:

١- **مدارس STEM (STEM Schools): تعرف مدارس STEM إجرائيًا على أنها:** مؤسسات تعليمية تركز بشكل أساسي على تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل متكامل ومتعمق؛ وذلك بهدف تعزيز مهارات التفكير النقدي والابتكار وحل المشكلات لدى الطلاب، وتوفير بيئة تعليمية تحفزهم على التعلم النشط والاستكشاف والتجريب بما يمكنهم من التفوق على أقرانهم من نفس العمر في المدارس الأخرى.

٢- **التسريع الأكاديمي (Academic Acceleration): يعرف التسريع الأكاديمي إجرائيًا على أنه:** إجراء يتم استخدامه بمدارس STEM للموهوبين؛ لتمكين الطلاب الذين يبدون قدرات فكرية استثنائية من تحقيق التفوق الأكاديمي على أقرانهم، وإتمام مراحلهم التعليمية بشكل أسرع من أقرانهم في نفس العمر.

الدراسات السابقة:

تم عرض البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث، وفق ترتيبها الزمني من الأقدم إلى الأحدث، وذلك على محورين على النحو التالي:

المحور الأول: دراسات خاصة بمدارس STEM

- هدفت **دراسة الأحمدي (٢٠١٩)** إلى تعرف مدى امتلاك الكفايات المهنية اللازمة للمعلمين المعنيين بتطبيق مدخل STEM، وذلك باستخدام المنهج الوصفي التحليلي، والاستبانة كأداة بحثية، وأظهرت النتائج امتلاك المعلمين الكفايات المهنية اللازمة لتطبيق مدخل STEM بدرجة عالية، وأوصت الدراسة بإجراء دراسات وأبحاث مشابهة لهذا البحث بحيث تكون على مرحلة دراسية محددة.
- في حين هدفت **دراسة ويديا ورحمي Widya; Rahmi 2019 إلى** مراجعة تطبيق نماذج التعليم في مجال STEM في أوائل القرن الحادي والعشرين، وقد تم جمع البيانات من خلال

دراسة الأدب العلمي، وشملت نتائج هذه الدراسة ما يلي: تطبيق STEM في مختلف البلدان وفي مجالات علمية متنوعة؛ وتوضيح تاريخ التعليم في مجال STEM، وعرض تجربة تطبيق STEM في المملكة العربية السعودية، وتوضيح المهارات المطلوبة في القرن الحادي والعشرين، ودور مدارس STEM في تنمية هذه المهارات.

- **ودراسة توفيق؛ عبدالمطلب (٢٠١٩)** والتي هدفت إلى رسم سيناريوهات محتملة لنجاح مدارس (STEM) في مصر، وذلك من خلال تطبيق منهجية ستة سيجما في تشخيص واقع مدارس (STEM) الثانوية في مصر، والمقابلة المفتوحة كأداة بحثية، كما استخدمت الدراسة أسلوب السيناريو، وتوصلت الدراسة إلى رسم ثلاثة سيناريوهات بديلة أو محتملة لنجاح مدارس (STEM) في مصر.
- وسعت **دراسة مصطفى (٢٠٢١)** إلى تعرف الإطار المفاهيمي لمدارس "STEM"، وتعرف مفهوم تقنية النانو تكنولوجي، والتحديات التي تواجه تطبيق هذه التقنية الحديثة في المؤسسات التعليمية بصفة عامة ومدارس STEM بصفة خاصة، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، وكانت من أهم نتائج الدراسة دمج مفاهيم النانو وتطبيقاتها في التعليم المدرسي بمدارس STEM مما يزيد من الدافعية لدى الطلاب نحو التجريب والبحث العلمي.
- كما سعت **دراسة مسيل؛ عبدالعظيم (٢٠٢١)** إلى الاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في دعم كفايات مديري مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر، وذلك باستخدام المنهج المقارن، وفي النهاية توصلت الدراسة إلى بعض الآليات المقترحة التي تسهم في دعم كفايات مديري مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM بمصر في ضوء الاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية.
- وأوضحت **دراسة لي وجنج Lee; Jung 2021** كيف يمكن ربط وجهات النظر المختلفة حول الابتكار المفتوح كاتجاه ناشئ في النظام الريادي مع برامج التعليم في مجالات (STEM)، وذلك باستخدام تقنية منهجية كيو مع مقابلات، وأوضحت النتائج التجريبية من تحليل منهجية كيو بالاقتران مع التدوير المتقدم خمس وجهات نظر، هي: الابتكار المفتوح الذي يدفعه الفضيلة المدنية، الابتكار المفتوح بالتصور من الفنون والثقافة، مشروع الابتكار المفتوح القائم على الحياة اليومية، الانتقادات الموجهة إلى التعليم التقليدي في مجالات STEM، والابتكار المفتوح الذي يدفعه خدمة المجتمع.
- واتجهت **دراسة أبو النجا (٢٠٢٢)** إلى التعرف علي واقع مكتبات مدارس STEM في مصر، وتقديم رؤية مقترحة لتطويرها، وذلك باستخدام المنهج المسحي الميداني، وتوصلت

الدراسة إلى عدد من النتائج، منها: أن نظام تعليم STEM هو نظام تعليمي يهدف إلى إعداد جيل من الطلاب لديهم قدرة على الابتكار والإبداع والتفكير النقدي وحل مشكلات المجتمع الذي يعيشون فيه بأساليب علمية، كما أنه لا توجد ميزانية لمكتبات مدارس STEM والتزويد يتم من قبل وحدة STEM بوزارة التربية والتعليم.

- **ودراسة زيجمونت وولف** Zigmont; Wolfe (2022) والتي استخدمت تصميم استكشافي لتحديد مصادر الرسائل التي تؤثر في ثقة متعلمي اللغة الإنجليزية في STEM وثقتهم في مهن STEM، وقد تم جمع البيانات باستخدام بروتوكول مقابلة شبه مهيكلة، وكان السؤال البحثي لهذه الدراسة هو: "من أي مصادر يحصل متعلمو اللغة الإنجليزية المراهقون على المعلومات التي تؤثر على تنمية ثقتهم في مهن STEM؟" وأشارت النتائج إلى أن متعلمي اللغة الإنجليزية المشاركين يحصلون على معلومات حول STEM ومهن STEM من وسائط الإعلام في حين يُفتقر إلى رسائل من المدرسة.
- **أما دراسة ليو** Liu (2023) فقد هدفت إلى تحليل تطور التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في اليابان والصين والولايات المتحدة، وتقديم اقتراحات لحل المشكلات الموجودة في هذه الدول الثلاث، وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك ثلاث مشكلات رئيسية وهي مشكلة الفجوة بين الجنسين، وعدم توازن جودة معلمي مجالات STEM، وضعف اهتمام الطلاب بتعلم تلك المواد.

المحور الثاني– دراسات خاصة بالتسريع الأكاديمي:

- هدفت دراسة **الرسام (٢٠١٨)** إلى تعرف اتجاهات مديري المدارس نحو التسريع الأكاديمي في المدارس الابتدائية في الكويت، وذلك باستخدام المنهج الوصفي، والاستبانة كأداة بحثية، وتوصلت الدراسة إلى أن اتجاهات مديري المدارس الابتدائية في دولة الكويت نحو التسريع الأكاديمي للطلبة الموهوبين جاءت بدرجة متوسطة، كما تبين وجود عدة أسباب تقف وراء عدم استخدام التسريع الأكاديمي في المدارس الابتدائية في دولة الكويت، وفي ضوء نتائج الدراسة قدمت الباحثة عددًا من التوصيات للعناية بالموهوبين وطرق التعامل معهم.
- كما هدفت دراسة **كروفورد Crawford (2018)** إلى تسريع الدراسة كتدخل تعليمي في غالبية مدارس البنات في نيوزيلندا التي تقدم التعليم الثانوي، وكشفت نتائج الدراسة أن تسريع الدراسة يُستخدم عادة كجزء من سلسلة من الخدمات، وأفادت معظم المدارس بأنها تقدم مجموعة متعددة من الخدمات والممارسات لطلابها، بما في ذلك التسريع والإثراء، وأنظمة مدرسية مرنة، وكوادر داعمة، والتركيز على التعلم المخصص، ولم يتضح أن أشكال

التسريع تعتمد على حجم المدرسة أو نوعها أو مستوى الدخل الاجتماعي للمدرسة (أي مؤشر الطبقة الاجتماعية للمدرسة).

- ودراسة **الزنيدي (٢٠٢١)** والتي هدفت إلى تقويم فاعلية برنامج التسريع الأكاديمي في ضوء نموذج ستيك للهيئة الكلية، واستخدمت الباحثة المنهج النوعي (دراسة الحالة)، باستخدام المقابلة كأداة بحثية، وتوصلت الدراسة إلى أنه ما زال هناك تخوف من فكرة برنامج التسريع الأكاديمي، ولذا توصي الدراسة بتكثيف البرامج التوعوية والإرشادية بشأن التعريف ببرنامج التسريع الأكاديمي وتوضيح رؤيته وفوائده وتوجهاته.
- وسعت **دراسة شعبان؛ المطيري (٢٠٢١)** إلى تعرف اتجاهات أعضاء هيئة التدريس بجامعة جدة نحو مبادرة التسريع الأكاديمي للطلبة المتفوقين والمتميزين في ضوء رؤية (٢٠٣٠)، وذلك باستخدام المنهج الوصفي، وأسفرت النتائج عن امتلاك أعضاء هيئة التدريس اتجاهات إيجابية مرتفعة جدًا نحو مبادرة التسريع الأكاديمي، وأوصت الباحثتين بالاستفادة من التجارب العالمية والمحلية التي حققت نجاحًا ملموسًا من تطبيق التسريع الأكاديمي للطلبة الجامعيين.
- كما سعت **دراسة إسماعيل (٢٠٢٣)** إلى وضع تصور مقترح لتطبيق التسريع الأكاديمي في مصر من خلال الاستفادة من الأدبيات التربوية المعاصرة وبعض التجارب التعليمية الرائدة في تطبيق التسريع الأكاديمي، وذلك باستخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة لمجموعة من المقترحات التي قد تعزز تطبيق التصور المقترح للدراسة الحالية من أهمها: بناء استراتيجية محددة وواضحة يشارك في صياغتها كافة الجهات المعنية بتطبيق التسريع الأكاديمي، مع قيام كل جهة بتحديد مهامها وأدوارها والفترة الزمنية اللازمة لأداء كل مهمة.
- واتجهت **دراسة القبالي؛ جرادات (٢٠٢٣)** إلى تعرف درجة ممارسة مديري ومديرات المدارس الحكومية في المملكة الأردنية الهاشمية لدورهم في الإشراف على برنامج التسريع الأكاديمي للطلبة المتفوقين أكاديميًا، وذلك باستخدام المنهج الوصفي التحليلي وتصميم الاستبيان كأداة بحثية، وأظهرت الدراسة أن ممارسة مديري ومديرات المدارس الحكومية لدورهم في الإشراف على برنامج التسريع الأكاديمي متوسطًا، وقد يكون السبب في ذلك عدم تعرض المدراء والمديرات للدورات التدريبية في مجال التسريع الأكاديمي.
- كما اتجهت **دراسة كمينج وآخرون Cumming et al 2022** إلى استكشاف مواقف معلمي رياض الأطفال المتدربين في كوريا الجنوبية تجاه التسريع لصالح الطلاب الموهوبين، واستخدم الباحثون الاستبيانات ومجموعات التركيز واستعرضوا الأدبيات في هذه الدراسة

الطرق المختلطة، وأشارت النتائج إلى أن المعلمين المتدربين في كوريا الجنوبية يظهرون مواقف سلبية قليلًا تجاه التسريع، وفي مقابلات مجموعات التركيز التالية، كان لدى معظم المشاركين مواقف سلبية تجاه التسريع وربطوا مواقفهم بالأجواء التعليمية التنافسية في كوريا الجنوبية والتأثيرات الاجتماعية المحتملة.

التعليق على الدراسات السابقة:

من خلال عرض البحوث والدراسات ذات الصلة بمتغيرات البحث، ظهر للباحثة اتفاقها مع هذا البحث في التركيز على مدارس STEM، والتركيز على التسريع الأكاديمي، إلا أن هذا البحث قد اختلف عن الدراسات السابقة في الهدف الذي سعى لتحقيقه؛ حيث تفرد هذا البحث عن الدراسات السابقة في التركيز على التسريع الأكاديمي كأحد أساليب تعليم الموهوبين بمدارس STEM، وكذلك التركيز على التجربة الألمانية، والتجربة الكندية، والتجربة الأردنية في تطبيق التسريع الأكاديمي، وإمكانية الاستفادة منها بمدارس STEM بمصر.

وقد تمكنت الباحثة من الاستفادة من هذه الدراسات في تحديد مشكلة البحث، وتحليل كافة العناصر ذات الصلة بمتغيرات البحث وصولًا إلى وضع تصور مقترح لتطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر في ضوء تجارب الدول محل البحث.

الإطار النظري للبحث

تم عرض الإطار النظري للبحث من خلال تقسيمه إلى ثلاثة محاور يختص المحور الأول بمناقشة الإطار الفكري الحاكم لمدارس STEM، أما المحور الثاني فيختص بعرض الإطار الفكري الحاكم للتسريع الأكاديمي، والمحور الثالث والذي يناقش تجارب بعض الدول في التسريع الأكاديمي، ويمكن توضيح ذلك تفصيلًا على النحو التالي:

المحور الأول– الإطار الفكري الحاكم لمدارس STEM:

يناقش الإطار الفكري الحاكم لمدارس STEM ماهية مدارس STEM، وفلسفة ومبادئ مدارس STEM، وأهداف مدارس STEM، ومزايا التعليم وفق نهج STEM، ومجالات التعليم بمدارس STEM، ويمكن توضيح هذه العناصر تفصيلًا على النحو التالي:

١-ماهية مدارس STEM:

لقد نشأ مدخل STEM من حاجة اجتماعية اقتصادية نتيجة واقع الأزمة الاقتصادية العالمية في الدول الصناعية الكبرى في العقود الأخيرة، وحاجة مهنية وتربوية؛ لاسيما في هذا القرن الذي أصبحت فيه الابتكارات العلمية والتقنية ذات أهمية متزايدة؛ حيث جاء كاستجابة للتحديات الاقتصادية التي تواجهها العديد من الدول، ولأهمية تعلم مجالات STEM في حل

المشكلات التكنولوجية والبيئية العالمية، ولتركيزه على المعرفة اللازمة لتطوير مهارات القوى العاملة في القرن الحادي والعشرين (حسن، ٢٠٢١، ١٠٤).

ويعود أصل STEM إلى عقد التسعينات من القرن العشرين بواسطة المؤسسة الوطنية للعلوم (National Science Foundation) (NSF) في الولايات المتحدة الأمريكية، ويعتبر STEM نهجًا داعمًا يؤكد على النهج المتعدد التخصصات لتأهيل الطلاب بشكل أفضل لوظائف STEM والتنافس في الاقتصاد العالمي، يمكن تعريف نهج STEM على أنه نموذج يركز على تدريس موضوع عن طريق دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بطريقة مدروسة ومتكاملة، وتظهر الفصول الدراسية على هيئة مجموعات من المتعلمين المتعاونين والمتواصلين بنشاط؛ بهدف تمكينهم من اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين، مع تضمين تخصص الفنون؛ كونها قد توفر للمتعلمين طرق جديدة للتفكير والملاحظة وفرصًا أكثر للإبداع (Bedar, 2020, 82).

ولقد أصدرت وزارة التربية والتعليم قرارًا وزاريًا رقم ٣٦٩ لسنة ٢٠١١م، بإنشاء مدارس مصرية تسمى (مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا)؛ حيث بدأت مدارس المتفوقين في مدينة السادس من أكتوبر بمحافظة الجيزة، وبعدها تم إنشاء مدرسة المتفوقات في زهراء المعادي بمحافظة القاهرة في عام ٢٠١٢م، ثم توسعت الدولة في العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، وأنشأت سبع مدارس للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في المحافظات التالية: الإسكندرية بمنطقة برج العرب، ومحافظة أسيوط بمدينة أسيوط، والأقصر بمدينة طيبة، ومحافظة البحر الأحمر بالغردقة، ومحافظة الإسماعيلية بالمجمع التعليمي، ومحافظة كفر الشيخ بمدينة كفر الشيخ، ومحافظة الدقهلية بمدينة جمصه، وبدأت مدارس المتفوقين في محافظتي الغربية والمنوفية في العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م (مصطفى، ٢٠٢١، ٤٣٢).

ويعرف نهج STEM على أنه: نهج للتعلم يتم فيه تطبيق العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على مشكلات الحياة الواقعية التي تربط بين المدرسة والمجتمع، ويعزز تحقيق الطلاب واستعدادهم للتنافس العالمي (Weyer; Dell'Erba, 2022, 2).

كما تعرف مدارس STEM على أنها: مدارس متخصصة في تعليم STEM تركز على مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ لإكساب الطلاب المهارات المطلوبة للنجاح في تحديات عالمهم اليومية والمجتمعية، والقدرة على التفكير النقدي ومهارات حل المشكلات، وقيادة التقدم في العلوم والتكنولوجيا (إسماعيل، ٢٠١٦، ١٥٩).

ومن خلال ما سبق يتضح أن أصل STEM يعود إلى التسعينات من القرن المنصرم، وقد نشأ لأول مرة بالولايات المتحدة الأمريكية، أما في مصر فقد ظهرت أولى المدارس للمتفوقين عام ٢٠١١م، وتعتبر مدارس STEM مؤسسات تختص بالموهوبين وتركز على تعليمهم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ بغرض تزويدهم بالمهارات اللازمة لمواجهة التحديات الحالية والمستقبلية وتلبية احتياجات سوق العمل وتحقيق النهضة والتطور لمجتمعاتهم.

٢ –**مجالات التعليم بمدارس** STEM:

تمثل العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، أشكالاً أساسية لمسارات الطلاب الأكاديمية بمدارس STEM، وهذه المجالات تعرف على النحو التالي (بن مناظر؛ الحناكي، ٢٠٢١، ٢٢٦)& (W. White, 2014, 4):

- **العلوم** Science: هي الدراسة المنهجية لطبيعة وسلوك الكون المادي والفيزيائي، استنادًا إلى المراقبة والتجربة والقياس، وصياغة القوانين لوصف هذه الحقائق بشكل عام، وتتضمن العلوم المعارف، والمهارات، وطرق التفكير العلمي والإبداعي، واتخاذ القرار، والقيم والاتجاهات العلمية.
- **التكنولوجيا** Technology: هي فرع المعرفة الذي يتعامل مع إنشاء واستخدام الوسائل التقنية وعلاقتها بالحياة والمجتمع والبيئة، باستخدام موضوعات مثل الفنون الصناعية والهندسة والعلوم التطبيقية والعلوم التقنية، وتتضمن التكنولوجيا التطبيقات العلمية والهندسية وعلوم الكمبيوتر.
- **الهندسة** Engineering: هي فن أو علم تطبيق المعرفة في العلوم النقية، مثل الفيزياء والكيمياء، في بناء المحركات والجسور والمباني والمناجم والسفن والمصانع الكيميائية، وتتضمن عنصرين يحققان التعلم المتمركز حول التصميم الهندسي، وهما: تقديم قاعدة أساسية من الثقافة التكنولوجية في مرحلة المدرسة الثانوية، وإعداد الطلاب لدراسة التصميم الهندسي فيما بعد مرحلة المدرسة الثانوية.
- **الرياضيات** Mathematics: مجموعة من العلوم المرتبطة، بما في ذلك الجبر والهندسة والتحليل، والمعنية بدراسة الأعداد والكمية والشكل والمكان والعلاقات بينها باستخدام رموز تخصصية، وتتضمن تدريس قاعدة عريضة من أساسيات الرياضيات وحل المشكلات الرياضية.

وهناك عدد من المعايير التي يجب توافرها عند تصميم مناهج مجالات STEM منها: ضرورة احترام خصوصية كل موضوع والهدف من تدريسه، واستخدام نفس العمليات والمحتوى بين الموضوعات المتداخلة، وأن تعكس المناهج رؤية بنائية للتعليم، وتصميم مهمات ذات

أهداف محددة لإشراك وزيادة دافعية الطلاب في التعلم، وتسمح هذه المناهج للطلاب باستخدام الرياضيات والعلوم لتدعيم التعلم التكنولوجي وبقدر كافي لتحسين تعليم المواد الثلاثة، وإدراك واستخدام الرياضيات والعلوم لتحسين تعلم التكنولوجيا، ويجب أن يقابل محتوى المنهج متطلبات متعددة ثابتة (حسن، ٢٠٢١، ١٠٩).

من خلال ما سبق يتضح أن التعليم وفق نهج STEM يركز على عدة مجالات هي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، تتناول العلوم دراسة طبيعة وسلوك الكون المادي والفيزيائي وتعزز مهارات التفكير العلمي والإبداعي، أما التكنولوجيا فتركز على استخدام التقنيات الحديثة في تطوير المجتمع، وفيما يتعلق بالهندسة فإنها تركز على تطبيق المعرفة في العلوم النقية كالكيمياء والفيزياء، أما الرياضيات فهي تعني بدراسة الأعداد والكمية والشكل والمكان والعلاقات بينهما، وهذه المجالات جميعها تهدف إلى تشجيع الموهوبين على التعلم المشترك والتفكير البنائي وتقديم مهام تشجع الدافعية للتعلم.

٣-فلسفة ومبادئ مدارس STEM:

إن فلسفة تعليم STEM تقوم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضات ارتكازًا على مبدأ وحدة المعرفة؛ حيث يستند تعليم STEM على نظريات تكامل المناهج الدراسية عبر وجود منهج مرن يساعد المعلمين على تدريس مواد STEM في سياقاتها الطبيعية والمتكاملة على النقيض من المناهج المتباينة والمنفصلة التخصصات، وذلك عبر تصميم الأنشطة والاستراتيجيات المبنية على التعليم التكاملي STEM بطريقة علمية مبتكرة تساعد الطالب على فهم وإدراك مفاتيح العلوم المختلفة بطريقة ميسرة وبأسلوب تفاعلي مندمج ومنفتح مع البيئة (محمود، ٢٠١٧، ١٧٦).

وتعد فلسفة تعليم STEM من التوجهات والمداخل الحديثة في التعليم؛ كونها تتصدى إلى ضعف مخرجات التدريس المنفرد للمجالات الأربعة للارتقاء بمهارات الطلاب في القرن الحادي والعشرين لبناء قوى عاملة مبتكرة وتنافسية، كما أنها تعمل على توفير بيئة التعلم وتهيئتها لتساعد المتعلم على الاستمتاع والانخراط في ورش عمل تكامل بين تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بما يتيح فهم وإدراك هذه التخصصات بطريقة سهلة وممتعة بما يبقى أثر مهارات التعلم عند المتعلم لتشمل كل نشاطات حياته المستقبلية، وتهدف فلسفة تعليم (STEM) إلى بناء قدرات التفكير الاستقرائي والاستنباطي، والتفكير الناقد والإبداعي، والمنطق العلمي والرياضي عند المتعلم بما يساعده على فهم العالم وتوظيف العلم لتحسين حياة مجتمعه (توفيق؛ عبدالمطلب، ٢٠١٩، ١٨).

وتنطلق فلسفة مدارس STEM من كونها إصلاح من خارج منظومة التعليم التقليدية؛ حيث تعتمد على تقديم تعليم متميز للبعض وليس للكافة، وذلك من خلال إتاحة الفرصة للطلاب الموهوبين للالتحاق بتعلم متميز بغض النظر عن المستوى الاقتصادي والاجتماعي والخلفية الثقافية لأسرهم، مع تحقيق العدالة والمساواة من خلال إتاحة الفرصة لهؤلاء الطلاب للالتحاق بتلك المدارس بناء على معايير موضوعية ممثلة في درجاتهم في الشهادة الإعدادية ومواد العلوم والرياضيات واللغة الإنجليزية، وبمصروفات شبه رمزية (رضوان، ٢٠١٩، ٨٩).

وترتكز فلسفة مدارس STEM على الأسس التالية (إسماعيل، ٢٠١٦، ١٦٠):

- العمل خارج حدود المناهج الدراسية المقررة.
- وضع مقترحات بحثية خاصة بطلابها ورؤيتهم في الوصول إلى نتيجة مرضية.
- إعطاء طلابها الوقت الكافي والفرصة للتشاور مع الأفراد من خارج البيئة الصفية.
- تطوير مهارات التعلم المستقل لدى طلابها.
- تطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والهندسة في المواقف الحياتية.
- تصميم وإجراء التجارب وما يتعلق بها من تحليل وتفسير النتائج.
- العمل في فرق عمل متعددة التخصصات.
- تعدد وتنوع الأنشطة التعليمية الصفية واللاصفية.
- تغيير دور الطالب المتلقي السلبي للمعلومات إلى التفاعل النشط.
- دمج التكنولوجيا المتطورة في عملية التعليم والتعلم.
- إيجاد التجانس العقلي المتقارب بين الطلاب.

كما وأن من المبادئ التي يرتكز عليها تعليم STEM ما يلي (مسيل؛ عبدالعظيم، ٢٠٢١، ٤٥– ٤٦):

٤- يهتم تعليم STEM بتحفيز المتعلمين للمشاركة في حل مشكلات العالم الحقيقي واتخاذ خيارات وظيفية مستنيرة، وتتبلور ملامح هذا المبدأ في ما يلي:

- يشجع تعليم STEM المتعلمين على أن يكونوا فضوليين بشأن العالم الذي يعيشون فيه.
- أن يكون تعليم STEM وثيق الصلة بالقضايا التي تواجه المجتمع.
- على المتعلمين تطوير المهارات؛ لتمكينهم من أن يكونوا مواطنين فاعلين، وضمان الرفاهية الشخصية، والتفاعل مع الاتصالات الحديثة ووسائل الإعلام بطريقة نقدية واتخاذ خيارات مدروسة وأخلاقية.
- أن يكون تعليم STEM لجميع المتعلمين من جميع الخلفيات.

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

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

- أن يعمق تعليم STEM الفهم النظري والاهتمام عبر المجالات متعددة التخصصات بما يسمح للمتعلمين بمعالجة القضايا العالمية والمجتمعية.
- أن يحصل المتعلمون على فرص لاستكشاف المفاهيم والمشاركة في حل المشكلات مع تطوير معارفهم ومهاراتهم.

٦- يجسد تعليم STEM الإبداع والفن والتصميم، وتتبلور ملامح هذا المبدأ فيما يلي:

- أن يوفر للمتعلمين فرصًا لمهام العالم الحقيقي والمهام القائمة على الاستفسار.
- أن يحصل المتعلمون على فرصة للتصميم والإبداع والإنشاء.
- استكشاف وتجربة تعليم العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات.

وبناءً عليه، يتضح أن فلسفة STEM تعتمد على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ بهدف إزالة الحواجز بين هذه التخصصات وتحقيق التكامل فيما بينهم، وذلك من خلال تصميم الأنشطة والاستراتيجيات التي ترتكز على المنهج المرن وتشجع التفاعل والمشاركة الفعالة من قبل المتعلمين، كما وتقوم فلسفة تعليم STEM على توفير بيئة تعليمية تمكن المتعلمين من تنمية معارفهم ومهاراتهم وفهم المفاهيم العلمية بطرق مبسطة، وذلك من خلال تنفيذ الأنشطة العلمية والتكنولوجية والهندسية والرياضية بطريقة أقرب إلى الواقع، وتعتمد فلسفة مدارس STEM على عدد من الأسس والمبادئ التي تتفرد بها وتميزها عن غيرها من المؤسسات التعليمية.

٤- أهداف مدارس STEM:

تم تحديد أهداف مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM بمصر بالقرار الوزاري رقم ٣٦٩، والذي تنص مادته الثانية على أن أهداف هذه المدارس تتمثل في ما يلي:

- رعاية الموهوبين والمتفوقين والاهتمام بقدراتهم.
- تدريس المناهج المتطورة في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا.
- تطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية.
- الاهتمام بترسيخ القيم الروحية والتربوية وتعميق قيم التسامح والانفتاح على العالم.

- فتح المجال أمام القدرة الكامنة الإبداعية للطلاب.

ويكون لكل مدرسة مجلس إدارة يختص بمجموعة من المهام، منها: وضع خطط العمل وتطوير الأداء التعليمي وتقويمه، وتوفير الوسائل التكنولوجية المتطورة.

ويهدف التعليم في مجال STEM إلى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ووضع الطالب في المركز، بالإضافة إلى التحصيل الأكاديمي، والحفاظ على قوة اقتصاد البلدان، كما أن له صوت في المنافسة الدولية، وعلاوة على ذلك، فإنه أمر حيوي للتعليم في مجال STEM أن يرفع الأفراد المؤهلين لإنتاج الابتكارات التي توفر ميزة اقتصادية لهذه البلدان وتتماشى مع العصر، كما أن من الأغراض الرئيسية للتعليم في مجال STEM ما يلي (Hebebci, 2022, 175- 176):

- القوة العاملة ذات معرفة في مجال STEM.
- الحفاظ على وظائف موجودة في تخصصات STEM.
- تطوير منتجات مبتكرة توفر قيمة اقتصادية للبلدان.
- تدريب أفراد مهرة لمجالات الأعمال في المستقبل.

وقد أشارت دراسة العنزي (٢٠١٩، ١٣٤– ١٣٥) إلى أن من أهداف مدارس STEM ما يلي:

- تحفيز بيئة التعلم ودعم المنهج المدرسي بما يتصل بالعالم الحقيقي.
- تشجيع الطلاب على الاستكشاف والتقصي وفهم عالمهم.
- تعزيز ثقة الطلاب بأنفسهم والاتجاه الذاتي من خلال عمل الفريق.
- إثارة واقعية الطلاب وتعزيز ثقتهم بالرياضيات والعلوم من خلال استخدام التكنولوجيا والابتكار والتصميم مما يجعل المدرسة مليئة بالتجارب المفيدة والمسلية.
- تحسين الثقافة التكنولوجية للجميع.
- اكتساب الطلاب أنماط التفكير كالتفكير العلمي والناقد والإبداعي.

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

الشراكات مع أصحاب المصلحة الرئيسة في المجتمع، ومراجعة ونشر الممارسات الجيدة (مسيل؛ عبدالعظيم، ٢٠٢١، ٤٥).

مما سبق عرضه يتضح أن مدارس (STEM) في مصر تهدف إلى تعزيز التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتركز هذه المدارس على تطوير القدرات والمواهب لدى الطلاب وتقديم المناهج المتطورة في هذه المجالات، كما وتسعى لتوظيف التكنولوجيا في عمليتي التعليم والتعلم، بالإضافة إلى تعزيز القدرة الإبداعية للطلاب وتوفير الأدوات التكنولوجية المتطورة، وكذلك تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين وتطوير القوة العاملة المؤهلة في مجالات STEM.

٥- **مزايا التعليم وفق نهج** STEM:

إن التعليم وفق نهج (STEM) يركز على حل المشاكل الحقيقية في العالم والمشاكل العملية، كما يقوم الطلاب بحل المشاكل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الحقيقية والبحث عن حلول لها، ومن مزايا التعليم وفق نهج STEM ما يلي (Savkov et al, 2020,165):

- التدريب في مجال STEM يركز على المشاكل والتحديات الحقيقية في العالم الحقيقي.
- في دروس STEM، يقوم المستمعون بحل المشاكل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الحقيقية والبحث عن حلول لها.
- تركز دروس STEM على عملية التصميم الهندسي.
- يوفر التعليم في مجال STEM عملية تصميم مرنة.
- في هذه العملية، يحدد المستمعون المشكلة، ويجرون بحوثًا أولية، ويأتون بعدة أفكار لحلولها، ويطورون ويخلقون نموذجًا أوليًا، ثم يقومون باختباره وتقييمه وتنفيذه.
- يغمر التدريب في مجال STEM المستمعين في الاستفسار العملي والدراسة الشاملة.
- في دروس STEM، يكون الطريق إلى التعلم مفتوحًا.
- عمل المستمعين هو عمل فعلي وجماعي، والقرار أيضًا مشترك.
- يشرك التدريب في مجال STEM المستمعين في التعاون الإنتاجي.
- لكي يتعاون المستمعون معًا كفريق إنتاجي، يحتاجون إلى مساعدة من المعلمين، ويمكن تحقيق ذلك إذا عمل جميع المعلمين معًا وتعاونوا واستوفوا توقعات الطلاب.

ومن المزايا أيضًا ما يلي (الصعيدي؛ العزب، ٢٠٢١، ٢٠٨- ٢٠٩):

- تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين، ومن أهمها مهارات التفكير العليا ومهارات التخيل الفراغي ثلاثية الأبعاد، والتفكير المنطقي العقلاني للعلوم والرياضيات والتصميمات الهندسية من أجل الاختراع والإبداع.
- حث دافعية المتعلمين لدراسة مواد العلوم والرياضيات، وتوظيفها في مواقف الحياة اليومية، وتحسين استيعابهم وإكسابهم المهارات العملية، وزيادة تحصيلهم.
- دعم المتخصصين في التقنية والهندسة من خلال تعرف المبادئ والنظريات الناتجة بواسطة التحقق العلمية، وبناء أساليب وأدوات تقنية مثلى.
- إعداد الطلاب للتعامل مع القضايا المرتبطة بمدخل (STEM) منها قضايا الصحة والبيئة.
- تنظيم وتنسيق الخبرات التعليمية المقدمة للطالب بطريقة تساعده على تحقيق نظرة موحدة ومتسقة لأي موضوع من موضوعات المنهج، والتنمية الشاملة لنواتج التعلم مع ربط المفاهيم والمعارف الدراسية بالجوانب التطبيقية، ويتم ذلك من خلال تضمين مدخل (STEM) في مناهج العلوم والرياضيات.
- المساهمة في طرح طرق تدريس جديدة للعلوم والرياضيات.
- تطوير مهارات وقدرات المعلم من التلقين إلى المعلم الفعال.
- الحصول على براءات اختراع من خلال الاشتراك بالمعارض والمشروعات المحلية والدولية.
- مساعدة المتعلمين على اكتساب المعارف التقنية وفهم وشرح طبيعة التقنية وتطبيق التكنولوجيا بصورة سليمة.
- تحقيق التعلم المستمر مدى الحياة والتربية من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

كما أن من مزايا التعليم وفق نهج STEM ما يلي (Ismail, 2018, 7-8):

- **تحسين التطوير المهني:** حيث يركز التعليم في مجال (STEM) على التدريب الخاص بالمعلمين، الذي يساعدهم على تحسين تعليمهم باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)، أو لتعزيز قدرتهم التدريسية في مواضيع STEM.
- **تلبية متطلبات مكان العمل:** فالرياضيات والعلوم ضروريتان لتلبية متطلبات مكان العمل الحديث، وبالتالي، يمكن أن يحل التركيز على التعليم في مجال (STEM) مشكلات البطالة.

ويتضح من العرض السابق أن للتعلم وفق نهج STEM العديد من المزايا التي تميزه عن غيره من أنماط التعليم في الوقت الراهن؛ حيث يركز على حل مشكلات الطلاب العلمية والعملية، وتنمية مهارات التفكير العليا والتحليلية ومهارات التخيل الفراغي لديهم، كما يشجع الطلاب على التعلم المستمر والعمل الجماعي والتحصيل العلمي وبالإضافة لذلك يتيح للطلاب

فهم واستخدام التكنولوجيا بصورة أكثر فعالية في حل المشكلات والابتكار إلى غير ذلك من المزايا التي تميزه عن غيره من أنماط التعليم.

٦- مشكلات التعليم بمدارس STEM:

على الرغم من المزايا التي يتمتع بها التعليم وفق نهج STEM إلا أن هناك العديد من المشكلات التي تواجه التعليم بمدارس STEM، ومن هذه المشكلات عدم الاهتمام بالمعلم الذي يعتبر المرتكز الرئيس في قضية دعم وتنمية الموهبة والتفوق، وغياب رؤية شاملة لرعاية الموهوبين والفائقين من أجل توجيه طاقاتهم وقدراتهم صوب تنمية الوطن والمجتمع، كما لا توجد آلية واضحة لتوجيه مسار الفائقين بعد تخرجهم في المجالات التنموية المختلفة التي تتناسب مع قدراتهم والاستفادة بهم في بناء أجيال من العلماء (رضوان، ٢٠١٩، ٢١).

ومن المشكلات التي تواجه التعليم بمدارس STEM أيضًا عدم وجود معيار لاختيار لجان المقابلة الخاصة باختيار الطلاب بمدارس STEM، وغياب المكون التكنولوجي بها والاعتماد بصورة أساسية على مجموع الطلاب في المدرسة الإعدادية باعتباره شرطًا أساسيًا للتقدم لاختبارات القبول، وبالإضافة لذلك فإن معظم البرامج والدورات المقدمة لدعم تعليم STEM قاصرة على دورات تدريبية للمعلم أو الطالب المتعلقة بدراسته، وعدم تبنى برامج للمدرسة، والبرامج الإضافية أو التنافسية لتنمية الطلاب أو المعلمين، ولا يوجد تنسيق خاص بخريجي مدارس STEM، يحدد لهم الحد الأدنى لمجموع القبول بكل كلية، وكذلك لا توجد جامعة لخريجي مدارس STEM، تسير في نفس المسار من حيث نظم التعليم، وطرق التدريس، ولا تخرج مشروعات الطلاب لحيز التنفيذ (الهجرسي؛ الملاحي، ٢٠٢٣، ٣٧).

وقد أشارت دراسة مسيل؛ عبدالعظيم (٢٠٢١، ٢٧) إلى أن من مشكلات التعليم بمدارس STEM ضعف التوعية الخاصة بنشر ثقافة تعليم STEM لدى المجتمع والمؤسسات وأولياء الأمور وطلاب ما قبل التعليم الثانوي، ووجود قصور في سياسة دعم مدارس STEM فالمدارس تعمل حتى الآن بقرار النشأة ولا توجد لائحة كاملة، وضعف كفاءة الإدارة، ومتابعة العمل، والتسرع في اتخاذ القرارات دون دراستها جيدًا، وضعف الإنفاق والتمويل الحكومي لمدارس STEM، وضعف توفير المتطلبات المالية والمادية التي تحتاجها المدارس لأداء رسالتها وتحقيق أهدافها.

وقد ظهر للباحثة من خلال العرض السابق أن هناك عدة تحديات تواجه مدارس STEM في مختلف جوانب التعليم والتنظيم، من بين هذه التحديات، القلق بشأن دور المعلم وأهميته في دعم وتنمية الموهبة والتفوق، وغياب وجود رؤية واضحة لرعاية الموهوبين بما يتناسب مع

احتياجاتهم وقدراتهم لتحقيق نهضة المجتمع، وغياب توجيه خريجي المدارس نحو المسارات المهنية التي تناسب قدراتهم وتسهم في بناء المجتمع، ونقص البرامج والدورات التي تدعم تعليم STEM في المدارس، والحاجة ماسة للتغلب على مثل هذه التحديات والمشكلات ونشر ثقافة تعليم STEM بالمجتمع، لتوفير الكوادر البشرية المؤهلة لتنمية وتطوير المجتمع.

المحور الثاني– الإطار الفكري الحاكم للتسريع الأكاديمي:

يناقش الإطار الفكري الحاكم للتسريع الأكاديمي مفهوم التسريع الأكاديمي، وأهمية التسريع الأكاديمي، وإيجابيات وسلبيات التسريع الأكاديمي، وأنماط وأشكال التسريع الأكاديمي، ويمكن توضيح هذه العناصر تفصيلًا على النحو التالي:

١–مفهوم التسريع الأكاديمي:

تعددت التعريفات التي تناولت مفهوم التسريع الأكاديمي، وذلك بتعدد الرؤى ووجهات النظر التي عرضت هذا المفهوم، ويمكن عرض هذه التعريفات على النحو التالي:

- تدخل تعليمي يهدف إلى تقديم تحديات أكاديمية مناسبة للطلاب الموهوبين، وذلك من خلال وضعهم مع الطلاب الأكبر سنًا الذين سيكونون أكثر تنافسًا وتحفيزًا للطالب المسرع، مما يقلل من الوقت الذي يقضيه الطالب في النظام التعليمي (Bocala; Tanny, 2012, 2).
- حركة الطالب المتسارعة لصفوف عليا، ولسياق محتوى أكاديمي مكثف لا يستطيع أن يحمل أعباءه من هم في صفه أو عمره الزمني من الأقران العاديين (الهويدي؛ المواضية، ٢٠١٤، ٢١٢).
- التقدم من خلال المدرسة أو أي تدريب تعليمي آخر بوتيرة أسرع من المعتاد؛ بهدف تعزيز تعلم الطلاب الموهوبين (Westphal et al, 2017, 73).
- أسلوب يمكن الطلبة الموهوبين من أن يتعلموا على مستوى يلائم قدراتهم والسرعة التي يرغبون في التعلم بها، ويستند التسارع إلى تقييم شامل لاستعداد الفرد (الكندري، ٢٠٢٠، ١٦٩).
- أسلوب من أساليب تربية الموهوبين، يقصد به نقل الطالب المتميز في قدراته إلى الصفوف الأعلى بسرعة أكبر من المعتاد مما يجعله قادرًا على الدراسة مع من هم في مستواه من الناحية العقلية والتحصيلية، أو بمعنى آخر أسرع مما هو معتاد عليه بالنسبة لأقرانه من الطلبة العاديين، وبالتالي إنهاء مرحلته التعليمية في عمر زمني مبكر (القبالي؛ جرادات، ٢٠٢٣، ٩٨).

وعليه، فإن التسريع الأكاديمي هو برنامج يتيح للطلاب الموهوبين استكمال الدراسة بوتيرة أسرع من المعتاد، وذلك من خلال تقديم مواد دراسية متقدمة للطلاب بناءً على قدراتهم الاستثنائية واستعدادهم للتحديات الأكاديمية.

٢-أهمية التسريع الأكاديمي:

إن أهمية التسريع الأكاديمي تأتي من كونه أحد أهم الوسائل الفعالة بالنسبة للطلاب الموهوبين؛ لما له من آثار مفيدة لهم على المدى الطويل على المستوى الدراسي والاجتماعي معًا؛ حيث يميل الطلاب الموهوبون إلى أن يكونوا أكثر نضجًا من أقرانهم من نفس الأعمار من الناحية الاجتماعية والنفسية، ومن ثم فإن التسريع يساعدهم على الوصول إلى نضج أفضل لشخصياتهم مقارنة بأقرانهم من نفس العمر، فعندما يتدارس الطلاب الموهوبون المناهج المطورة التي تم تطويرها لأقرانهم من الطلاب، قد يشعرون بالملل والكآبة، ويصابون بحالة من النفور من عملية التعلم، كما وتعتبر الامتحانات عالية المستوى (باستخدام الاختبارات التي يتم تطويرها للطلاب كبار السن) من الوسائل الفعالة في تحديد الطلاب الذين يستفيدون من التسريع (غنايم، ٢٠٢٣، ٥٢).

وللتسريع الأكاديمي أهمية تربوية تعليمية؛ حيث أكدت عدد من المنظمات التربوية العالمية أن التسريع الأكاديمي يخفف من معدلات استنزاف عمليات التحسين والتطوير المادية والتربوية من خلال اختبارات الاجتياز والتسكين حسب القدرات والاهتمامات لدى المتعلمين، وترتبط أهمية تبني التسريع الأكاديمي بالأنظمة التعليمية لعدد من الأسباب، منها (الغامدي، ٢٠٢٢، ٨٥-٨٦):

- اعتماد عمليات التسريع على التجميع المركز للمعرفة والمهارة المرتبطة بحاجة الطالب.
- استحضار الاستذكار وربطه بمواقف التعلم والاختبار بسبب قصر مدة التعلم وممارستها.
- مرونة تصميم عمليات التعلم؛ إذ يمكن إدخال التعليم المسرع خلال المقرر الواحد أو قبله أو بعده وفقًا لحاجة الطالب، وهذه المرونة لا توجد في التعليم العادي.
- تطوير أدوات التسكين وفق قدرات الطالب؛ مما يسهم في تقديم التعلم المناسب له.
- إسهام التسريع الأكاديمي في تصميم البرامج الإثرائية المناسبة للطالب المسرع، واستخدام الاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلات التعليمية التي قد تواجهه.
- التغلب على المشكلات النفسية والاجتماعية الناتجة عن ملل الطالب الموهوب من التعلم في بيئة تعليمية لا تتحدى قدراته وإمكاناته.

- الاستثمار المناسب في العقول البشرية الموهوبة، والدفع بهم إلى سوق العمل للإسهام في التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

ويدفع التسريع الأكاديمي بقوة في الاستثمار التعليمي؛ حيث إن تخطي الطالب الموهوب مقررات أو فصول دراسية من شأنه أن يقلل من كلفة الوحدة التعليمية؛ نتيجة اختصار سنوات الدراسة ومن ثم التخرج، فالطالب الموهوب عندما يتلقى رعاية وعناية تتناسب مع قدراته واستعداداته يبدع ويبتكر في مجال ما من مجالات الدراسة، ومن ثم يتحقق له الرضا النفسي وينعكس على الأسرة والمجتمع (غنايم، ٢٠٢٣، ٥٥).

وقد أشارت دراسة جروان (٢٠١٧، ١١) أن أهمية برامج التسريع الأكاديمي للطلاب الموهوبين تتمثل في تحسين مستوى الدافعية والثقة بالنفس والشعور بالإنجاز وتحسين الاتجاهات نحو التربية والتعليم، والتقليل من فرص الملل في الدراسة، واختصار الفترة الزمنية اللازمة لكي يكمل الطلبة الموهوبين البرامج المدرسية التقليدية، وتكييف سرعة التعليم وفق قدرة الطالب الموهوب، وتسهيل عملية التعليم وإغناؤها بتقليل مدى الفروق الفردية بين الطلبة، والقضاء على المنافسة غير المتكافئة بين الطلبة سريعي التعلم وبطيئي التعلم في نفس الفصل، وما ينجم عنها من اتجاهات سلبية.

كما أشارت دراسة Shoplik (2023, 10-11) أن من أهمية التسريع الأكاديمي تتمثل في ما يلي:

- الطلاب المتسارعون أكثر تحديًا وبالتالي يشعرون بمزيد من الاندماج في المدرسة.
- الطلاب المتسارعون يجب أن يعملوا بجد، ويتعلموا العادات الذهنية الجيدة.
- الطلاب الموهوبين أكاديميًا الذين يدخلون الروضة أو الجامعة في وقت مبكر يحققون أداءً جيدًا بالمقارنة مع زملائهم الأكبر سنًا.
- الطلاب المتسارعون في الرياضيات والعلوم غالبًا ما يستمرون في دراسة تلك المواد (دون حدوث إرهاق).
- الطلاب المتسارعون يميلون إلى أن يكونوا أكثر طموحًا؛ حيث يحصلون على درجات عليا في الدراسات العُليا بنسبٍ أعلى.
- تحسُن أداء الطلاب الذين تخطوا سنة دراسية عندما كان التسريع مصحوبًا بفرص تعليمية أخرى؛ حيث يظهرون معدلات أعلى من الإنتاجية، ويعملون في مهن أكثر ريادية، ويحققون نجاحًا أكبر ويكسبون المزيد من المال ويرفعون دخلهم بشكل أسرع من أقرانهم الأكبر سنًا والذين لديهم قدرات مماثلة لكنهم لم يتم تسريعهم.

انطلاقًا مما تقدم يتضح أن التسريع الأكاديمي يتمتع بأهمية تربوية تعليمية كبيرة؛ حيث إنه وسيلة فعالة للطلاب الموهوبين لتحقيق آثار إيجابية على المدى البعيد في المستوى الدراسي والاجتماعي، كما يساعد التسريع الأكاديمي الطلاب على تحقيق نضج أفضل في شخصياتهم مقارنة بأقرانهم، وتعزز برامج التسريع الأكاديمي الدافعية والثقة بالنفس وتقلل من الملل في الدراسة، وتساعد في تقصير فترة الدراسة اللازمة للطلاب الموهوبين وتهيئتهم للمساهمة المهنية والإنتاجية المبكرة، وبالإضافة لذلك، تسهم في تعزيز المرونة وتخفيف الفروق الفردية بين الطلاب، فضلًا عن دوره في تقليل التكاليف المادية والجهود اللازمة من قبل أنظمة التعليم والطلاب.

٣-أنماط وأشكال التسريع الأكاديمي:

على الرغم من أن كلمة "التسريع" تثير في كثير من الأحيان الفكرة عن تخطي المراحل الدراسية، إلا أن هناك العديد من الطرق لضبط وتيرة التعليم لتتناسب مع احتياجات الطفل، ومن أنماط التسريع الأكاديمي الالتحاق المبكر بالمدرسة، تخطي المراحل الدراسية، التقدم المستمر، التعليم بالوتيرة الذاتية، تسريع محتوى المواد الدراسية، الصفوف المدمجة، ضغط المناهج الدراسية، تخطي المناهج الدراسية، التوجيه، البرامج اللاصفية، برامج التعلم عن بُعد، التسجيل المتزامن، الدروس المسبقة، برامج البكالوريا الدولية، التسريع في المرحلة الثانوية، الحصول على الاعتماد عن طريق الامتحان، الالتحاق المبكر بالمرحلة المتوسطة، المرحلة الثانوية، أو الجامعة، التخرج المبكر من المرحلة الثانوية أو الجامعة، والتسريع في الجامعة، وتنطوي بعض أنماط التسريع على تسريع الطلاب بشكل فردي في حين يتسرع بعض الطلاب في مجموعات صغيرة كالتوجيه في موضوع واحد أو حتى كصف دراسي (Dare et al, 2016, 6-7).

وأشارت دراسة (Kanli, 2020, 1251) إلى أن أشكال تسريع الصفوف تتمثل في القبول المبكر في رياض الأطفال، والقبول المبكر في الصف الأول، وتسريع الصفوف، والتسريع في الجامعة، والتخرج المبكر من المدرسة الثانوية أو الجامعة، والالتحاق المبكر بالمدرسة المتوسطة أو المدرسة الثانوية أو الجامعة، والمدرسة الثانوية المتقدمة/المدرسة الثانوية الداخلية في حرم جامعة، أما فيما يتعلق بأشكال تسريع المواد الدراسية، فتتمثل في: تسريع المادة الدراسية/التسريع الجزئي، والدروس المتقدمة، والتقدم المستمر، والتعليم بالوتيرة الذاتية، والصفوف المدمجة، وتقليص المنهج الدراسي؛ حيث يتم استخدام الوقت الموفر من خلال تقليص المنهج لتوفير التنويع، ومنها أيضًا دورات التعلم عن بُعد، والتسجيل المزدوج/التسجيل المزدوج المتزامن، والحصول على الرصيد من خلال الامتحان.

ومن أبرز الأنماط الشائعة للتسريع الأكاديمي الدخول المبكر للمدرسة، وتسريع الصف الكامل (تخطي الصف)، وضغط المناهج الدراسية، ويمكن توضيح هذه الأنماط على النحو التالي:

- **الدخول المبكر للمدرسة:** فالعملية الرئيسية للدخول المبكر للمدرسة هي دخول الطفل إلى رياض الأطفال في وقت مبكر، ومع ذلك يمكن للطلاب تخطي رياض الأطفال والالتحاق بالصف الأول في سن أصغر من العمر المعتاد (Shoplik et al, 2018, 9).
- **تخطي الصفوف:** ويقوم هذا الأسلوب على أساس السماح للطفل الموهوب بتخطي صف دراسي واحد خلال المرحلة الدراسية الواحدة، ومن مميزات هذا الأسلوب أنه يتيح الفرصة للبحث عن قدرات الطفل بما يتفق مع تفوقه العقلي (الرسام، ٢٠١٨، ٩٣).

ويحذر البعض من هذا النمط من أنماط التسريع لاسيما في حالة عدم التأكد للمهارات الأساسية للصف المنقول إليه، مما يعجزه عن مواكبة زملائه الجدد نتيجة صغر عمره الزمني، أو ضآلة جسمه، أو عدم نضوجه الاجتماعي والانفعالي مما يعرضه لضغوط نفسية، ويمكن الحد من هذه التخوفات من خلال ما يلي (القريطي، ٢٠١٨، ٣٧٣):

- التأكد من تمتع الطالب بمقدرة عقلية أعلى من المتوسط.
- عدم السماح بتخطي الطالب أكثر من صف دراسي واحد في المرحلة الدراسية.
- يجب تشخيص الفجوات التعليمية (المعرفية) لدى الطالب باستمرار، ومساعدته على اكتساب المهارات المفقودة سواء عن طريق الأهل أو معلم غرفة المصادر.
- التعاون بين المعلمين والمرشدين والزملاء والأهل لحل مشكلات التوافق التي ربما تواجه الطالب في صفه الجديد.
- التعاون والتواصل المستمر بين المدرسة والمنزل لمواجهة المشكلات والصعوبات التي تعترض الطالب مع ضمان مشاركة الوالدين في اتخاذ القرارات.

- **ضغط المناهج الدراسية** وهي عملية مستخدمة لبسط المناهج الدراسية العادية عن طريق استخدام اختبارات قبلية لتحديد وإعفاء الطالب من المواد الدراسية المعروفة بالفعل واستغلال الوقت لتعلم بديل يلائم المتعلمين واختيار التعلم البديل الذي يلائم مستوى المتعلم للإتقان (الكندري، ٢٠٢٠، ١٦٩).

كما ويمكن تصنيف أنماط التسريع الأكاديمي إلى فئتين:

- **التسريع الصفي الكلي** (الالتحاق المبكر برياض الأطفال وتخطي الصفوف في مراحل التعليم، ونموذج التقدم المتواصل أو نموذج التدريس منظم السرعة وكلاهما يسمحان بالتقدم عبر المنهج أسرع من أقرانهم، وتخطي الصف لا يعني تخطى المحتوى في مستوى ذلك

الصف، وفي الواقع هم يرفعون لأنهم يتقنون الموضوع الذي يتخطونه أو أن الموضوع سهل ويمكن تغطيته من خلال أنشطة المراجعة العادية في التعليم المتقدم في الصف الجديد(الغامدي؛ العنزي، ٢٠١٨، ٢٤٢).

- **التسريع الصفي الجزئي (المبني على الموضوع)** يتيح التسريع الجزئي للطلاب التقدم بسرعة أكبر من خلال المحتوى مع تعديلات محددة في المنهج، ويمكن أن يتم وضع الطالب في صف يتقدم فيه بفصل واحد أو أكثر من الصف الذي ينتمي إليه فعليًا، أو يُطلب منه البقاء في فصله الحالي للعمل بشكل مستقل على المنهج المتقدم (Mammadov et al, 2022, 33).

أما على المستوى الجامعي فإن برامج التسريع الأكاديمي تأخذ الأشكال التالية (محمد، ٢٠١٦، ٢٦):

- **الالتحاق المزدوج:** وذلك بأن يأخذ الطالب العديد من المقررات الأكاديمية الجامعية وهو لا يزال في مرحلة التعليم الثانوي.
- **الالتحاق المبكر بالجامعة:** فمتطلبات الالتحاق التقليدية يتم استثناؤها في حالة بعض الظروف الخاصة.
- **الدورات المتقدمة التي يتم تقديمها من خلال التعليم عن بعد.**
- **شهادة البكالوريوس الدولية:** وتعتمد على استراتيجيتي الإثراء والتسريع.
- **التخرج المبكر.**

وأشارت دراسة الغامدي (٢٠٢٢، ٨٦) إلى عدد من برامج التسريع الأكاديمي بالمرحلة الجامعية، منها: مقررات الصيف وهي مقررات تقدم لمجموعة من الطلبة في فترة زمنية محددة، وهي من أكثر اساليب التسريع الأكاديمي تطبيقًا بالمرحلة الجامعية، وجلسات متقطعة، وهي دورات تعليمية تركز على موضوع محدد دون التداخل مع المقررات الدراسية، ومقررات نهاية الأسبوع، وهي مقررات تقدم من خلال برامج كليات نهاية الأسبوع التي بدأت منذ عام ١٩٦٠م، والمقررات المكثفة والتي تقدم بالتزامن مع المقررات الدراسية العادية، ونظام الوحدات والذي يعتمد على تقديم التعليم بالتتابع للموهوبين، وبرامج الشرف والتي تتوفر في أغلب الجامعات وتقدم خدمات أكاديمية ومهارية ونفسية حسب احتياجات الطلبة الموهوبين.

ومن خلال ما سبق يتضح أن التسريع الأكاديمي يتضمن مجموعة واسعة من الأشكال والأنماط، ويمكن للطلاب الموهوبين اختيار نظام التسريع الأكاديمي الذي يتناسب مع قدراتهم العقلية، وذلك من خلال الالتحاق المبكر برياض الأطفال أو الصف الأول، أو تخطي صف

دراسي، أو التقدم المستمر والتعلم الذاتي، أو التسريع في مادة معينة، أو الفصول المشتركة، وغيرها من الأشكال سالفة الذكر، وتشمل أشكال التسريع الأكاديمي أيضًا تسريع المواد الدراسية وضغط المنهج وتقليصه، والتعلم عن بُعد، والتسجيل المزدوج المتزامن، واستخدام الامتحانات للحصول على الرصيد الأكاديمي، ومن أنماط التسريع بالمرحلة الجامعية مقررات الصيف والجلسات المتقطعة، ومقررات نهاية الأسبوع، والمقررات المكثفة، ونظام الوحدات، وبرامج الشرف.

٤-إيجابيات وسلبيات التسريع الأكاديمي:

هناك العديد من الإيجابيات التي تنتج عن التسريع الأكاديمي، ومن هذه الإيجابيات ما يلي (الغامدي؛ العنزي، ٢٠١٨، ٢٤٣):

- منع الخمول العقلي جراء التعلم المتكرر عن طريق تقديم مستوى مناسب من المحتوى الذي يتحدى قدرات الطلبة الموهوبين، ويكسبهم عادات دراسية جيدة تجنبهم تدني التحصيل.
- تحسين مستوى الدافعية، والثقة بالنفس، والشعور بالإنجاز، وتحسين الاتجاهات نحو التعليم.
- تميُز أداء الطلبة الملتحقين ببرامج التسريع الأكاديمي عن أداء أقرانهم غير الملتحقين الأكبر سنًا.
- قلة شعور الموهوبين بالملل وعدم الرضا، وارتفاع معدلات التكيف الاجتماعي والانفعالي عن المعدل العادي عندما يتم تسريعهم.

كما أن من إيجابيات التسريع الأكاديمي أن وجود الطالب الموهوب مع من هم أكبر منه سنًا يدفعه إلى التفوق ويحثه على التقدم ويجنبه التراخي؛ ذلك أن مواجهة الموهوب بقدر من التحدي يكون بمثابة الحافز لرفع مستوى تحصيله الدراسي وذلك بمنع عادات الكسل العقلي وبالتالي الحصول على تعلم أفضل من التعلم العادي، كما أن معدلات النجاح في البرامج التسريعية أعلى من البرامج التقليدية وأيضًا معدلات الحضور، وبالإضافة لذلك يؤدي التسريع الأكاديمي دورًا مهمًا في توفير الوقت واستثماره بكفاءة وفعالية؛ حيث يحفظ أوقاتهم من الضياع وجهودهم من التشتت، وكذلك يوفر مرونة رائعة للطالب الموهوب؛ حيث يستطيع تجاوز دراسة مقررات يتقن معظمها، ويتفرغ للتركيز على موضوعات ومقررات أخرى بحاجة إليها أكثر (حميدة وآخرون، ٢٠٢٠، ١٧٦).

وبالرغم من الجهود المبذولة فيما يخص برنامج التسريع الأكاديمي والخدمات المساندة له إلا أن هناك بعض الفئات غير متقبله له ولديها اتجاهات سلبية تجاهه، ومن هذه الفئات المعلمين؛ حيث يعارض بعض المعلمين برامج التسريع الأكاديمي معتقدين أنها ذات تأثير سلبي على الطالب تحصيليًا وانفعاليًا، ومن الفئات أيضًا أولياء الأمور؛ حيث إن بعض أولياء الأمور

لديهم أبناء قيد الترشيح للتأهل للتسريع يرغبون في انسحاب أبنائهم وعدم تشجيعهم على الاستمرار لعدة أسباب، منها الخوف من تدني مستوى الطلاب التحصيلي بعد انتقالهم لمرحلة دراسية أكبر من أعمارهم الزمنية (الزنيدي، ٢٠٢١، ١٣٩).

وانتقد البعض التسريع الأكاديمي باعتباره نوعًا من التميز للأطفال الأثرياء، فليس من شيء أوضح من الحقيقة، ففي الواقع، الآباء ممن يمتلكون الإمكانيات الاقتصادية هم الذين يستطيعون تحمل نفقات التسريع إن لم تستطع المدارس تحمل هذه النفقات، فهم يستطيعون نقل أطفالهم إلى المدارس الخاصة، ودفع تكاليف التوجيه، أو سداد تكاليف فصول التسريع الصيفية وموارد المناهج الإضافية، وبالرغم من ذلك، فإن الأطفال الفقراء غالباً ما يفقدون الأمل في دراسة مناهج متميزة إذا رفضت المدارس ذلك، ومن أهم سلبيات التسريع الأكاديمي ما يلي (غنايم، ٢٠٢٠، ٨):

- يواجه عدد قليل للغاية من الطلاب الملتحقين بالكليات مشكلات اجتماعية وعاطفية وعند حدوث هذه المشكلات، تكون قصيرة الأجل، وتكون جزءاً من مسار التأقلم.
- عادة يتخذ العديد من المربين مواقف سلبية غير المعتادة بشأن ممارسة التسريع، بالرغم من أن هناك العديد من الدلائل تؤكد نجاحه وصلاحيته.
- تنفيذ خيارات التسريع بفاعلية بالنسبة للطلاب الموهوبين ممن لديهم إعاقات يتطلب وقت وموارد مكثفة.
- المشكلات القليلة التي ارتبطت بالتسريع نشأت في الأساس نتيجة سوء أو انعدام التخطيط.
- القضية الرئيسية بالنسبة للمربين ليست إمكانية تسريع الطفل الموهوب، بل كيفية تنفيذ ذلك.

من خلال ما سبق يتضح أن التسريع الأكاديمي يتمتع بالعديد من الإيجابيات والمزايا، منها: تمكين الطلاب الموهوبين من التقدم بوتيرة أسرع من أقرانهم وتجاوز العديد من المقررات مما يساهم في استثمار الوقت، كما يساهم في منع الخمول العقلي، وزيادة رضا الطلاب عن أنفسهم، وتنمية ثقتهم بأنفسهم، وتحسين مرونتهم في اختيار مواد دراسية مهمة لهم؛ وعلى الرغم مما يتمتع به من إيجابيات إلا أن هناك العديد من السلبيات والانتقادات التي وجهت للتسريع الأكاديمي، ورغم هذه الانتقادات يظل التسريع الأكاديمي خيارًا فعالًا لتلبية احتياجات الطلاب الموهوبين وتحفيزهم على الاستمرار في التحصيل الأكاديمي العالي.

المحور الثالث: تجارب بعض الدول في تطبيق التسريع الأكاديمي ومدارس STEM

يتم توضيح هذا المحور من خلال عرض التجربة الألمانية والتجربة الكندية والتجربة الأردنية في تطبيق التسريع الأكاديمي ومدارس STEM، ويمكن توضيح هذه التجارب تفصيلًا كما يلي:

١-التجربة الألمانية:

إن مجال STEM الذي يعني العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ليس تخصصًا منفصلاً أو إضافة أو طرح بسيط للمعرفة بين مجموعة من التخصصات، بل هو تطبيق للمعرفة في مجموعة متنوعة من التخصصات على مشكلات العالم الحقيقي، ويركز STEM على تعزيز إبداع الطلاب ومهارات حل المشكلات ومهارات الاتصال، وتعمل ألمانيا على تعزيز التعليم في مجال STEM بسبب النقص المتزايد في الكوادر المهنية ذات الجودة العالية (Li, 2022, 1059).

ويعتبر تحسين التوازن بين الجنسين في مجالات (STEM) قضية هامة في العديد من البلدان المتقدمة. ففي ألمانيا، شملت الجهود تنفيذ العديد من المبادرات الجديدة بين عامي ٢٠٠٥ و ٢٠٠٨ كانت دوافع الجهات الرئيسية لجذب النساء في مجالات STEM مزدوجة، منها زيادة العدد الإجمالي للأكاديميين الشبان في زمن نقص المهارات، وتحقيق التميز في البحث والتطوير من خلال إيجاد مجموعة أوسع من وجهات النظر البحثية (L. Best et al, 2013, 293).

وفي ألمانيا فيما يتعلق بتعليم STEM، هناك فجوة ضخمة بين العرض والطلب على القوى العاملة في مجال STEM، وعلى الرغم من وجود بعض السياسات ذات الصلة المركزية، إلا أن الأساليب التعليمية في ألمانيا متنوعة للغاية؛ حيث يظهر أن هناك العديد من مبادرات تعليم STEM المختلفة وأن معظمها يعتمد على التوزيع من شركاء ليسوا جزءًا من نظام التعليم العام. من ناحية أخرى، هناك تطور أقل ديناميكية داخل المواد المدرسية المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات التقليدية، وقد يكون الاعتراف غير المتوقع هو أن ألمانيا تفتقر إلى المواد ذات الصلة بـ التكنولوجيا وعلوم الحاسوب ذات الصلة ب STEM. بالإضافة إلى ذلك، لا يوجد مفهوم تعليمي موحد ومتأصل لتعليم STEM المتكامل. وبالتالي، لا يزال تعليم STEM يُدرس كمواد منفصلة (Tönnsen, 2022, 98).

وقد تمت التدخلات مع الطلاب الموهوبين في ألمانيا من خلال تقديم برامج للتسريع والإثراء داخل مجموعات متجانسة أو متنوعة، وبرنامج التسريع عادةً ما يقدم أنشطة تعليمية

تأخذ في الاعتبار قدرات الطالب وسرعة معالجته، والتي ربما تختلف عن تلك المقدمة لزملائه في الصف (Welter et al, 2018, 2).

وتتعدد صور التسريع الأكاديمي في ألمانيا ما بين الدخول المبكر للمدرسة، والمرونة في دخول المدارس في مجموعات عمرية مختلفة، وتخطي الصفوف فرديًا أو في مجموعات، والمشاركة في دروس الصفوف الأعلى سنًا (Fischer; Müller, 2014, 37)

وتختلف السياسات الخاصة بالتسريع الأكاديمي في ألمانيا، وكذلك البرامج المطبقة من ولاية لأخرى، وتعد ولاية برلين من أكثر الولايات تطبيقًا لبرامج التسريع الأكاديمي وخاصة برنامج تخطي الصفوف أو الترفيع الاستثنائي (حميدة وآخرون، ٢٠٢٠، ١٨٠).

ويهدف التسريع إلى إيجاد توافق أفضل بين الاحتياجات الفكرية والاجتماعية للطالب الموهوب والفرص والتحديات التي تقدمها بيئة المدرسة، ويشكل تخطي الصفوف تحديًا خاصًا للطلاب؛ لأنهم يجب أن يلحقوا بالمنهج السنوي كاملًا بأنفسهم، بالإضافة إلى ضرورة التكيف مع مجموعة اجتماعية جديدة (Gronostaj et al, 2015, 1).

وتخطي الصفوف كأكثر أشكال التسريع انتشارًا في ألمانيا يحقق توازنًا أفضل بين احتياجات الطالب الموهوب وبيئة التعلم، وبالتالي يهدف إلى إنشاء مكانة مثلى تقدم مستوى مناسب من التحدي، ويمكن أن يكون تخطي الصف مناسبًا للطلاب الذين يظهرون تحصيلًا أكاديميًا يتجاوز متوسط الصف التالي، ولديهم دافع عالي للتعلم، ولا توجد لديهم مشاكل اجتماعية أو عاطفية خطيرة (Westphal et al, 2017, 73).

وتسمح جميع الولايات الألمانية بشكل ما بالدخول المبكر للمدرسة، فبين عامي ١٩٩٥ و ٢٠٠٨، ارتفعت نسبة الأطفال الذين تم منحهم دخولًا مبكرًا إلى الصف الأول من ٢,٥٪ إلى ٥,٤٪، بعد أن بلغت ذروتها في عام ٢٠٠٤ بنسبة ٩,١٪، كما وتسمح جميع ولايات ألمانيا بشكل ما بتخطي الصفوف، على الرغم من أنه اعتبارًا من عام ٢٠٠٤، كانت هناك ٣ ولايات فقط من أصل ١٦ ولاية (براندنبورج وسكسونيا السفلى وشليسفيغ هولشتاين) لديها برامج تبحث بفعالية عن التلاميذ الموهوبين، بينما كانت الولايات الأخرى تعتمد على المبادرة الشخصية للآباء أو المعلمين، واعتبارًا من عام ٢٠٠٤، كانت هناك خمس ولايات ألمانية تقدم أو تختبر أساليب متنوعة للسماح لمجموعات من الطلاب بالتقدم بسرعة أكبر من المعتاد من خلال التعليم الثانوي (Ziegler et al, 2013, 389).

وفي بعض الدراسات الألمانية تم إجراء تقييمًا لصفوف خاصة للتلاميذ الموهوبين في مدارس ولاية بادن فورتمبيرغ الألمانية على مدى عشر سنوات، جمعت هذه الصفوف بين

التسريع (ضغط المنهج) وعناصر الإثراء، وأكمل التلاميذ الموهوبين التسع سنوات من التعليم الثانوي الذي كان ملزمًا في ذلك الوقت من الصف ٥ إلى الصف ١٣ في ثماني سنوات، أما في مشروع ماربورغ للموهبة، تم اختيار المشاركين بعد الصف الرابع وفقًا لنموذج متعدد الأبعاد للموهبة، وحضر التلاميذ الذين تم التعرف عليهم على أنهم موهوبون في الصفوف من الصف ٥ إلى الصف ١٠، ثم تخطوا الصف الحادي عشر ودخلوا صفوف الطلاب العاديين خلال الصفوف ١٢ و ١٣ للتحضير لامتحاناتهم الشاملة التي تؤدي إلى الأبيتور التي تسمح لهم بالتسجيل في نظام الجامعات الألماني في أي تخصص (Stoeger, 2019, 7).

من خلال العرض السابق للتجربة الألمانية حول مدارس STEM والتسريع الأكاديمي خلصت الباحثة إلى عدد من النتائج التي ترتبط بهذه التجربة والتي تتمثل في ما يلي:

- التأكيد على الحاجة المتزايدة إلى الموارد البشرية عالية الجودة في مجال STEM، والتي تعكس نقصًا تشهده العديد من البلدان ومنها ألمانيا.
- تبذل ألمانيا جهودًا بالغة في جذب المزيد من النساء إلى مجالات STEM؛ نتيجة وجود فجوة بين العرض والطلب على العمالة المتخصصة في STEM.
- تسلط التجربة الألمانية الضوء على أهمية تعزيز التسريع الأكاديمي للطلاب الموهوبين، والفوائد التي يمكن أن يحققها الموهوبين بمدارس STEM حال تطبيق هذا البرنامج.

٢–التجربة الكندية:

إن التعليم في مجال STEM في كندا يعتمد على إطار تقليدي يتعامل مع التخصصات المنفصلة أو المعزولة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والتعليم التكاملي في مجال STEM يبدو أنه بدأ يظهر ببطء في المدارس الابتدائية ولكنه نادرًا في البرامج الثانوية وبرامج تدريب المعلمين، وفي المستويات الجامعية، حوالي نصف الطلاب الذين يدرسون في تخصص STEM هم طلاب دوليين، ومع زيادة الشركات والمنظمات التي تبحث عن الابتكار والتحديث والنمو، ستزيد فقط الحاجة إلى أشخاص يمكنهم شغل وظائف ذات صلة بمجال STEM (Petrina, 2022, 3). ونظرًا للطلب المتزايد على قوى عاملة كندية متخصصة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، هناك حاجة لزيادة مشاركة الطلاب في التعليم والبرمجة في مجال STEM؛ حيث يصعب على الطلاب الذين يعيشون في المجتمعات الكندية ذات الدخل المنخفض الالتحاق بتعليم STEM (Duodu et al, 2017, 2).

وتتركز سياسات STEM في كندا على جميع الطلاب وليس فقط على إنشاء نخبة في مجال STEM؛ ومع ذلك، تواجه نفس التحديات التي تواجه ٣٦ دولة عضو في منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (Organization for Economic Co-operation and (OECD)

(Development ، فأقل من نصف طلاب المدارس الثانوية في كندا يتخرجون بدورات STEM للمستوى العلوي، على الرغم من أن ٧٠% من الوظائف الرئيسية في كندا تتطلب خبرة في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Johnson et al, 2023 , 407).

وتتضمن برامج رعاية الموهوبين في كندا محتوى علميًا يساعد على تنمية المهارات، وتحقيق النمو الشامل لقدراتهم العقلية والجسمية والاجتماعية، ومن أمثلة البرامج المقدمة برنامج تجميع الطلاب الموهوبين في فصول ذات مستويات أعلي وإبعادهم عن الطلاب الأقل مستوى (رضوان؛ الحسنين، ٢٠٢٠، ٢٧١). ويمكن تفريق برامج تعليم الموهوبين بعدة طرق؛ لتوفير الفرص لأكثر الطلاب قدرة على التقدم بوتيرة مناسبة تنمويًا، مع تقديم فرصًا لتعلم "ما لا يعرفونه بالفعل"، والتسريع الأكاديمي بأشكاله المختلفة هو أحد هذه البرامج التي تمكِن هؤلاء الطلاب من التقدم من خلال برنامج تعليمي بوتيرة أسرع أو أعمار أصغر من التقليدية، ويمكن أن تؤدي هذه الممارسات إلى التقدم في مجال أو أكثر من المواد، وقد تشمل أيضًا تقدم في الصفوف (Kanevsky, 2011, 155).

وجميع أشكال التسريع تسمح للطلاب بالتقدم بشكل أسرع بناءً على الاستعداد والدافع؛ حيث إنها بدائل تعتمد على الكفاءة بدلًا من العمر، وتشمل العديد من الأشكال بغض النظر عن تخطي الصفوف، بما في ذلك ممارسات متنوعة تتراوح من ضغط المنهج ودورات الوضع المتقدم (Advanced Placement) (AP) إلى الصفوف المشتركة وغيرها، ويُعتبر التسريع الذي يوفر للطلاب محتوى متقدم ومهارات وفهم قبل العمر المتوقع أو المستوى الصفي توجيهًا حول المحتوى، مثل "الحصول على الائتمان عن طريق الامتحان" (تحدي الدورة أو الاختبار)، أما التسريع الذي يقلل من عدد سنوات وجود الطلاب في نظام K–12 ويشمل نقل الطلاب إلى بيئات مع طلاب أكبر سنًا يعتبر مستندًا إلى الصفوف، مثل تخطي الصفوف (Kanevsky, 2013, 233).

وفي معظم المدارس الكندية، يعتبر العمر الزمني المعيار الأساسي لتوجيه الطلاب إلى الصفوف، وتترجم الفلسفيات التعليمية المدمجة إلى فصول مليئة بطلاب متنوعين من نفس العمر والذين يختلفون كثيرًا في القدرة على التعلم والكفاءة، وكذلك في العديد من السمات الأخرى، وبالنسبة للطلاب المعترف بهم كموهوبين، يكون التعليم القائم على العمر في صفوف مختلطة القدرات مشكلة في أغلب الأوقات، على الرغم من أنهم قد يعرفون بالفعل المحتوى المستوى العمري/الصفي أو يكونون جاهزين لتقديمه بوتيرة أسرع، إلا أن حقهم في التحدي

الأكاديمي المناسب تنمويًا غالبًا ما يضيع بين احتياجات الأقران من نفس العمر الذين يكافحون لتحقيق توقعات المستوى العمري (Kanevsky, 2013, 237).

وعليه، فقد خلصت الباحثة من خلال عرض التجربة الكندية لمدارس STEM والتسريع الأكاديمي إلى ما يلي:

- ظهر تعليم STEM ببطء في المدارس الابتدائية، وظهر بشكل محدود جدًا في المدارس الثانوية، أما في الجامعات فإن معظم الملتحقين ببرامج STEM طلاب دوليين.
- برامج التسريع الأكاديمي في كندا هي برامج تعليم الموهوبين تقدم لهم محتوى متقدم ومهارات وفهم قبل العمر المتوقع أو المستوى الصفي توجيهًا حول المحتوى.
- يمكن الاستفادة من هذه التجربة في تجنب دمج الطلاب الموهوبين الملتحقين ببرامج التسريع الأكاديمي مع أقرانهم من غير الملتحقين في نفس الفصول، وتوفير فصول دراسية مستقلة للطلاب الملتحقين ببرامج التسريع الأكاديمي.

٣-التجربة الأردنية:

حرصًا من وزارة التربية والتعليم الأردنية على الارتقاء بالمعايير التعليمية الوطنية، أنشأت مركز اليوبيل للتميز التربوي (Jubilee Center for Educational Excellence (JCEE) ومن الوحدات الرئيسية للمركز، وحدة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM UNIT)، والتي تهتم باستقطاب وتطوير برامج تعليمية تحقق معايير نهج STEM، الذي يقوم على ربط مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مع العالم الحقيقي من خلال التطبيقات العملية التي يقوم بها الطلبة ليتم تحضيرهم لمهارات القرن الواحد والعشرين، وإعدادهم لأسواق العمل المستقبلية، بتعزيز مهارات الاستقصاء والتفكير الناقد وحل المشكلات والعمل ضمن الفريق والقدرة على اتخاذ القرار (القبلان، ٢٠٢٣، ١٠٠٢).

والنظام التعليمي الأردني على مستوى التعليم الابتدائي والثانوي يتضمن مواد دراسية في مجالات العلوم والرياضيات، هذه المواد تشمل الفيزياء والكيمياء وعلم الأحياء والرياضيات، ومعظم المدارس تتيح أيضًا الوصول إلى شبكة الإنترنت وتكنولوجيا المعلومات، وبالتالي، يتم تغطية العديد من مكونات التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والرياضيات (STEM) رسميًا في المدارس العامة والخاصة في الأردن (Arabian Business Consultants for Development, 2017, 14).

والتسريع الأكاديمي وفق رؤية وزارة التربية والتعليم الأردنية يعني السماح للطالب بالتقدم عبر درجات السلم التعليمي أو التربوي بسرعة تتناسب مع قدراته العقلية وتفوقه الأكاديمي، دون اعتبار للمحددات العمرية وتمكينه من إتمام المناهج الدراسية المقررة في مدة أقصر وعمر

أصغر من المعتاد بحيث يسمح للطالب أن يسرع مرتين في المرحلة الأساسية شريطة مرور سنتين على تسريعه للمرة الأولى (جروان، ٢٠١٧، ١٣).

وتقدم برامج التسريع للمتعلمين كفاءات معادلة ومعتمدة للتعليم الأساسي باستخدام أساليب فعّالة في التدريس والتعلم تتناسب مع مستوى نضجهم العقلي، وتقلل برامج التسريع من عدد السنوات في دورة التعلم وتسمح للطلاب بإكمال مستوى معتمد ومعادل من التعليم في إطار زمني مختصر (Nasrallah, 2022, 6) .

ويمكن تسريع تقدم الطلاب بعد تقييم دقيق، واجتياز اختبارات خاصة، وإجراء مقابلات لضمان قدرة الطالب، ومع ذلك، قد لا يتجاوز التسريع صفين دراسيين، وفي التعليم الثانوي، تعتمد الترقية والاحتفاظ بالصف على الدورة الدراسية، ويمكن للطلاب إجراء اختبارات فردية أكثر من مرة لتحقيق متطلبات امتحانات الشهادة الثانوية العامة، وتُجرى امتحانات الشهادة الثانوية العامة للطلاب الذين أكملوا ١٢ عامًا من التعليم (Ababneh et al, 2019, 7).

كما ويمكن لبرنامج التسريع أن يُمكِّن الطلاب المتقدمين للغاية من التقدم بمستوى صف أو اثنين في الصفوف من ٢ إلى ٨، ويُتيح البرنامج للطلاب المتقدمين للغاية "تخطي" أو التقدم إلى مستويات صفية أعلى في الصفوف من ٢ إلى ٨، ويمكن ترقية الطلاب الموهوبين إلى صف دراسي أكثر ملاءمة لعمرهم العقلي، ولكن يمكن أن تحدث هذه الترقية مرتين فقط لنفس الطالب خلال الدورة التعليمية الأساسية (Al-Hroub, 2023, 5). ويمكن تحقيق ذلك وفق معايير محددة، من أهمها: أن يكون التحصيل المدرسي ٩٥% فما فوق، ونسبة ذكاء على اختبار فردي لا تقل عن (١٣٥)، وبموجب هذه المعايير يستطيع الطالب أن يتخطى صفين دراسيين في سنة واحدة، وتقوم وحدة الاختبارات والتشخيص بمراكز التميز بوزارة التربية والتعليم بمهمة تطبيق اختبارات الذكاء الفردية، والتوصية بالتسريع أو عدمه بناء على نتائج الطلبة في هذه الاختبارات (دودين؛ جروان، ٢٠١٢، ١١٤).

وفي ضوء التجربة الأردنية لتطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM، تستخلص الباحثة النقاط التالية:

- النظام التعليمي الأردني يغطي موادًا دراسية في مجالات العلوم والرياضيات والفيزياء والكيمياء وعلم الأحياء ومعظم المدارس توفر أيضًا وصولًا إلى الإنترنت.
- التسريع الأكاديمي في النظام التعليمي الأردني متاح فقط للطلاب المؤهلين لاجتياز المعايير والاختبارات المقررة لتطبيقه.

- يمكن الاستفادة من هذه التجربة في مصر من خلال وضع معايير واضحة لاختيار الطلاب الملتحقين ببرنامج التسريع الأكاديمي بمدارس STEM.

وفي ضوء العرض السابق للإطار النظري حول متغيري (التسريع الأكاديمي، مدارس STEM) وكذلك تجارب بعض الدول حول التسريع الأكاديمي، وفي ضوء ما تم تحليله من بحوث ودراسات علمية في هذا الصدد، تم وضع تصور مقترح لتطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر في ضوء تجارب بعض الدول حول التسريع الأكاديمي، وذلك على النحو التالي:

تصور مقترح لتطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر في ضوء تجارب بعض الدول(*):

تمهيد:

قامت الباحثة بإعداد تصور مقترح لتطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر في ضوء الاستفادة من التجربة الألمانية والتجربة الكندية والتجربة الأردنية، وقد اشتمل التصور المقترح على عدد من العناصر، تمثلت هذه العناصر في فلسفة التصور المقترح، أهداف التصور المقترح، منطلقات التصور المقترح، متطلبات تحقيق التصور المقترح، آليات تحقيق التصور المقترح، ويمكن توضيح ذلك تفصيلًا على النحو التالي:

فلسفة التصور المقترح:

يقوم هذا التصور على فلسفة أن برامج التسريع الأكاديمي تعد من أبرز البرامج التي يمكن تطبيقها بمدارس STEM؛ حيث تعني هذه البرامج بالموهوبين، وكذلك تختص مدارس STEM بهذه الفئة، ومن ثم فإن فلسفة التصور تنبثق من دور التسريع الأكاديمي في:

١-تنمية المواهب والقدرات للطلاب الموهوبين، وإتاحة الفرصة لهم للتقدم بوتيرة أسرع في مجالات STEM.

٢- تحسين مستوى التحصيل الأكاديمي للطلاب بمدارس STEM وتمهيدهم للالتحاق بالجامعات التكنولوجية والعليمة والهندسية.

٣- توجيه اهتمام الطلاب نحو التخصصات المستقبلية التي تحظى بطلب كبير في سوق العمل كمجالات STEM.

---

* تم عرض التصور المقترح في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين الخبراء في الميدان التربوي، والموضحة أسماؤهم بالملحق رقم (١)، وقد تم تعديل ما اتفق عليه غالبية المحكمين وذلك بالاستبدال أو الإضافة إلى أن وصل التصور إلى صورته النهائية الموضحة بالبحث.

أهداف التصور المقترح:

يهدف التصور المقترح إلى تعرف كيفية الاستفادة من التجربة الألمانية والتجربة الكندية والتجربة الأردنية في تطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر.

منطلقات التصور المقترح:

ينطلق هذا التصور من مجموعة من المسلمات التي تساعد في توضيح الهدف من التصور، والتي تتمثل في ما يلي:

١- الحاجة للاستفادة من تجارب بعض الدول التي طبقت بنجاح التسريع الأكاديمي.
٢- نتائج وتوصيات البحوث والدراسات السابقة التي أشارت إلى أهمية تطبيق برامج التسريع الأكاديمي في تعليم الموهبين واختصاص مدارس STEM بالموهوبين.
٣- دور التسريع الأكاديمي في تحفيز الفضول والاهتمام لدى الطلاب في مدارس STEM، من خلال إتاحة الفرصة للاكتشاف والتجربة والتعلم النشط، مما يشجعهم على استكشاف وتطوير قدراتهم ومهاراتهم في هذه المجالات المهمة.
٤- دور التسريع الأكاديمي في تعزيز التفكير الإبداعي والابتكاري لدى الطلاب في مدارس STEM، من خلال تشجيع الطلاب على التحليل والتصميم والتفكير الخلاق لإيجاد حلول جديدة للمشكلات وتحقيق التقدم في مجالات STEM.
٥- دور مدارس STEM في بناء جيل من الشباب الملم بالتكنولوجيا والعلوم والهندسة والرياضيات، مما يعزز التنمية الشخصية والمهنية للطلاب ويساهم في تقدم المجتمع بأكمله.

متطلبات تحقيق التصور المقترح:

هناك عدد من المتطلبات التي ينبغي توافرها لضمان تحقيق التصور المقترح، ومن هذه المتطلبات ما يلي:

١- تصميم برامج التسريع بشكل يتيح التكامل مع المناهج الدراسية بمدارس STEM.
٢- إصدار وزارة التربية والتعليم قرارًا يتيح تنفيذ عمليات التسريع الأكاديمي للطلاب الموهوبين بمدارس STEM.
٣- اختيار الطلاب الموهوبين الذين يظهرون استعدادًا للتسريع والتقدم الأكاديمي بمجالات STEM.
٤- توفير البيئة المدرسية والتعليمية اللازمة لدعم برنامج التسريع الأكاديمي.

٥- إنشاء وحدة متخصصة داخل وزارة التربية والتعليم لتقديم اختبارات الذكاء الفردية وتقييم قدرات الطلاب بناءً على نتائج الاختبارات وتوفير الدعم والمشورة المناسبة للمدارس والأسر لتنفيذ التسريع الأكاديمي.

٦- توفير فرص متساوية للجميع للالتحاق ببرامج التسريع الأكاديمي وضمان عدم وجود أي تحيز في التوزيع.

آليات تحقيق التصور المقترح:

لتحقيق التصور المقترح، هناك عدد من الآليات التي ينبغي توافرها لتطبيق التسريع الأكاديمي بمدارس STEM بمصر، ومن هذه الآليات ما يلي:

١- آليات خاصة بتصميم برامج التسريع بشكل يتيح التكامل مع المناهج الدراسية بمدارس STEM، ومنها:

- ضغط المناهج وذلك من خلال إجراء اختبارات قبلية على الطالب لدراسة الموضوعات التي يحتاج إلى تجويدها ولم يحقق فيها المستوى الأكاديمي المطلوب، وتخطي دراسة المواد التي يجيدها.
- تحليل محتوى المناهج الدراسية بمدارس STEM؛ لفهم محتوى هذه المناهج بشكل دقيق، ومن ثم تضمين محتويات برامج التسريع الأكاديمي بمناهج STEM.
- تخصيص برامج التسريع وتوجيهها نحو محتوى المناهج؛ لتلبية احتياجات الطلاب الموهوبين بمدارس STEM.
- التنمية الدورية للمعلمين؛ لكي يكونوا على دراية تامة بمناهج STEM، وأكثر وعيًا بكيفية تحقيق التكامل بين برامج التسريع ومناهج STEM.
- توفير الموارد التعليمية التي تساعد المعلمين على تطبيق برامج التسريع الأكاديمي بمدارس STEM.
- مراقبة وتقييم أداء وتقدم الطلاب الملتحقين ببرامج التسريع الأكاديمي.

٢-آليات خاصة بإصدار وزارة التربية والتعليم قرارًا يتيح تنفيذ عمليات التسريع الأكاديمي للطلاب الموهوبين بمدارس STEM، ومنها:

- وضع إطار تشريعي واضح يحدد الإجراءات والسياسات المتعلقة بتنفيذ التسريع الأكاديمي بمدارس STEM، شريطة أن يكون هذا الإطار قابلًا للفهم، وسهل التطبيق.
- وضع معايير واضحة وشفافة لاختيار الطلاب الموهوبين المستحقين للتسريع الأكاديمي بمدارس STEM.

- تقديم دورات تدريبية دورية للمعلمين لتدريبهم على كيفية التعامل مع الطلاب الموهوبين بمدارس STEM، وتنفيذ برامج التسريع الأكاديمي بفاعلية.
- تطوير نظام للمتابعة والتقييم الدوري للطلاب المشاركين في برنامج التسريع الأكاديمي؛ لتعرف نقاط القوة وتعزيزها، وتحديد نقاط الضعف وتوفير الدعم اللازم للتغلب عليها.
- تقديم ندوات ودورات توعوية للطلاب وأولياء الأمور حول التسريع الأكاديمي وفوائده؛ لما له من دورٍ مهم في تنمية قدرات أجيال المستقبل.

٣-آليات خاصة باختيار الطلاب الموهوبين الذين يظهرون استعدادًا للتسريع والتقدم الأكاديمي بمجالات STEM، ومنها:

- تقييم القدرات والمهارات الأكاديمية للطلاب من خلال اختبارات لقياس مستوى استعداد الطلاب للإسراع التعليمي بمجالات STEM.
- عمل سجلات خاصة بالأداء الأكاديمي لكل طالب؛ لمراجعته بشكل دوري لتحديد مدى تفوقه ومناسبة مستواه للالتحاق ببرامج التسريع الأكاديمي.
- الاستعانة بخبراء في مجال تطوير المواهب والتعليم الخاص بالموهوبين للمساعدة في اختيار الطلاب المناسبين للالتحاق ببرامج التسريع الأكاديمي.
- إجراء مقابلات مع الطلاب من قبل فريق متخصص من المعلمين والمرشدين النفسيين وإدارة المدرسة لتقييم قدراتهم واهتمامهم وإلحاقهم ببرامج التسريع التي تتناسب معهم.

٤-آليات خاصة بتوفير البيئة المدرسية والتعليمية اللازمة لدعم برنامج التسريع الأكاديمي، ومنها:

- تطوير الكفايات المهنية والشخصية والاجتماعية للمعلمين حول كيفية تطبيق برنامج التسريع الأكاديمي وذلك عن طريق تنظيم دورات تدريبية.
- اختيار المعلمين ذوي الكفاءة والخبرة في التعامل مع الطلاب الموهوبين بمدارس STEM.
- توفير بيئة داعمة للطلاب الموهوبين بمدارس STEM تحثهم على التفوق والتميز وتحفزهم على تحقيق أقصى إمكاناتهم الأكاديمية.
- تهيئة الفصول الدراسية وتجهيزها بالموارد التعليمية والتقنيات اللازمة لتلبية احتياجات الطلاب وتسهيل عملية التعلم.
- التواصل الدوري مع أولياء أمور الطلاب الموهوبين، وتزويدهم بالمعلومات اللازمة لدعم تعليم أبنائهم ومساعدتهم في مسيرة التسريع الأكاديمي.

- ابتعاث المعلمين للتدريب في الدول التي حققت نجاحًا في تطبيق التسريع الأكاديمي.

٥-آليات خاصة بإنشاء وحدة متخصصة داخل وزارة التربية والتعليم لتقديم اختبارات الذكاء الفردية وتقييم قدرات الطلاب والتسريع الأكاديمي للطلاب، ومنها:

- إطلاع الوحدة المتخصصة بشكل دائم على أحدث التطورات في مجال تسريع الموهوبين.
- بناء شراكات مع المدارس والمعلمين وتقديم الدعم والإرشاد لهم بشأن التعامل مع الطلاب الموهوبين ودمجهم ضمن برامج التسريع الأكاديمي.
- توعية المعلمين وأولياء الأمور حول كيفية التعامل مع الطلاب الملتحقين ببرامج التسريع الأكاديمي.
- متابعة تقدم الطلاب وتقييم نتائج برامج التسريع وفعاليتها بشكل دوري.
- تطوير اختبارات موثوقة علميًا لتقييم مستوى ذكاء الطلاب وتحديد مستواهم الأكاديمي ومدى مناسبته لإلحاقهم ببرامج التسريع الأكاديمي.

٦-آليات خاصة بتوفير فرص متساوية للجميع للالتحاق ببرامج التسريع الأكاديمي وضمان عدم وجود أي تحيز في التوزيع، ومنها:

- توافر معايير موضوعية وشفافة لاختيار الطلاب الموهوبين للالتحاق ببرامج التسريع الأكاديمي دون تمييز بينهم حسب الجنس أو العرق أو الخلفية الاجتماعية.
- تقديم مجموعة متنوعة من برامج التسريع الأكاديمي؛ حتى تتناسب مع احتياجات وقدرات كافة الطلاب الموهوبين بمدارس STEM.
- تثقيف الطلاب وأولياء الأمور حول برامج التسريع الأكاديمي وكيفية الالتحاق بها والاستفادة منها.
- مراقبة أداء كافة الطلاب في برامج التسريع الأكاديمي وتقييم مدى فعاليتها بشكل دوري.
- دعم وإرشاد الطلاب الموهوبين ومساعدتهم على اختيار برنامج التسريع المناسب لهم والتحضير للالتحاق به.

المراجع

أبو النجا، منى محمود حسني (٢٠٢٢): واقع مكتبات مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر ورؤية مقترحة لتطويرها، https://journals.ekb.eg تاريخ زيارة الموقع: ٢٠٢٣/٦/١٦.

الإتربي، هويدا محمود (٢٠١٩): مقترح لتطوير مدارس المتفوقين في ضوء بعض الاتجاهات العالمية: دراسة ميدانية على مدارس STEM بمصر، **مجلة تطوير الأداء الجامعي**، ٨(١)، ٤- ٧٨.

الأحمدي، مها خليل محمد (٢٠١٩): الكفايات المهنية اللازمة للمعلمين المعنيين بتطبيق مدخل STEM في المدارس من وجهة نظرهم، **مجلة البحث العلمي في التربية**، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ١١(٢٠)، ١٤٧- ١٨١.

إسماعيل، علي عبدربه حسين (٢٠١٦): متطلبات التوسع في إنشاء مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر على ضوء خبرات بعض الدول، **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة، ٩٧(١)، ١٥١- ١٨٣.

إسماعيل، هبة صبحي جلال (٢٠٢٣): تصور مقترح لتطبيق التسريع الأكاديمي في مصر على ضوء بعض التجارب التعليمية الرائدة، **مجلة كلية التربية**، جامعة الإسكندرية، ٣٣(٢)، ٢٣٣- ٢٩٨.

بن مناظر، عبير بنت أحمد؛ الحناكي، منى بنت سليمان (٢٠٢١): معوقات تطبيق منحى تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM من وجهة نظر معلمات المرحلة المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية، **مجلة كلية التربية**، جامعة عين شمس، ٤(٤٥)، ٢٢١- ٢٥٤.

توفيق، صلاح الدين محمد؛ عبدالمطلب، أحمد عابد إبراهيم (٢٠١٩): مستقبل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM من منظور منهجية ستة سيجما وأسلوب السيناريو، **مجلة كلية التربية**، جامعة بنها، ١ (١١٨)، ١- ٨٨.

جروان، فتحي عبدالرحمن (٢٠١٧): البحوث التربوية حول التسريع الأكاديمي للطلبة الموهوبين بين النظرية والتطبيق، **المؤتمر العلمي العربي الثاني عشر لرعاية الموهوبين**، المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين، ١١- ١٣ نوفمبر ٢٠١٧، عمان – الأردن.

حجي، أحمد إسماعيل أحمد وآخرون(٢٠٢٢): تطوير إدارة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية في ضوء الخبرة الأمريكية، **مجلة شباب الباحثين**، كلية التربية، جامعة سوهاج، (١١)، ٢٥٢- ٣٠٣.

حسن، إبراهيم محمد عبدالله (٢٠٢١): مدخل تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، ٤(٤)، ٩٩- ١٣٦.

حميدة، أحمد جمال الدين رمضان؛ فضل، محمود عبدالتواب؛ عبداللطيف، منى محمود (٢٠٢٠): تصور مقترح لتطبيق تخطي الصفوف في مصر في ضوء خبرات الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، ١٤(١)، ١٦٧- ١٩٠.

الرسام، تهاني فلاح عبدالله (٢٠١٨): اتجاهات مديري المدارس نحو التسريع الأكاديمي للطلبة الموهوبين في المدارس الابتدائية في دولة الكويت، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، ٢(٧)، ٩٠- ١٠٣.

رضوان، عمر نصير مهران (٢٠١٩): مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في الولايات المتحدة الأمريكية ومصر: دراسة مقارنة، **مجلة التربية المقارنة والدولية**، (١٢)، ١١- ١٤١.

رضوان، وائل وفيق؛ الحسنين، دينا سعد سعد (٢٠٢٠): تصور مقترح لتطوير طرق التعامل مع الطلاب الموهوبين بالتعليم قبل الجامعي في ضوء التجارب العالمية، **مجلة كلية التربية**، جامعة دمياط، (٧٦)، ٢٥٨- ٢٨٠.

الزنيدي، روان عبدالله علي (٢٠٢١): فاعلية برنامج التسريع الأكاديمي في ضوء نموذج ستيك (دراسة حالة)، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، الجامعة الإسلامية بغزة – شئون البحث العلمي والدراسات العليا، ٢٩(١)، ١٣٢- ١٥٦.

شحاتة، عبدالباسط محمد دياب (٢٠١٩): المبادرات والتجارب العالمية في إعداد معلمي STEM في كل من فنلندا وسنغافورة واستراليا وإمكانية الإفادة منها في تطوير إعداد معلم STEM في مصر، **المجلة التربوية**، كلية التربية، جامعة سوهاج، (٦٨)، ١-٤٨.

شعبان، منال محمد حسين؛ المطيري، نوره حمود (٢٠٢١): اتجاهات أعضاء هيئة التدريس بجامعة جدة نحو مبادرة التسريع الأكاديمي للطلبة المتفوقين والمتميزين في ضوء رؤية (٢٠٣٠)، **مجلة التربية الخاصة والتأهيل**، مؤسسة التربية الخاصة والتأهيل، ١١ (٤٠)، ١- ٣٩.

الصعيدي، منصور سمير السيد؛ العزب، إيمان صابر عبدالقادر (٢٠٢١): برنامج مقترح في ضوء متطلبات منهج العلوم التكاملية STEM لتطوير الأداء المهني والأكاديمي لمعلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الثانوية، **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، ٤(٢)، ١٩٥- ٢٥٠.

الظفري، عبدالجبار حسين (٢٠٢٣): الشامل عن نظام ستيم STEM التعليمي: كل ما تحتاج معرفته عن مهارات الـ STEM ، **المركز اليمني لتكنولوجيا التعليم وتقنية المعلومات**، الجمهورية اليمنية.

عبدالسلام، أماني محمد شريف (٢٠١٩): معايير إعداد معلم STEM في ضوء تجارب بعض الدول: دراسة تحليلية، **المجلة العلمية لكلية التربية**، جامعة أسيوط، ٣٥(٥)، ٣١٥- ٣٥٩.

العنزي، حنان ممدوح (٢٠١٩): واقع التدريس وفق مدخل STEM في تحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، ٣٥(١١)، ١٢٦- ١٥١.

العنزي، عبدالله بن موسى بن عطا الله؛ الجبر، جبر بن محمد (٢٠١٧): تطورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وعلاقتها ببعض المتغيرات، **المجلة العلمية لكلية التربية**، جامعة أسيوط، ٣٣(٢)، ٦١٣- ٦٤٧.

الغامدي، ضيف الله بن أحمد بن محمد؛ العنزي، سالم بن مزلوه بن مطر (٢٠١٨): دور التسريع الأكاديمي في تنمية الدافعية العقلية للطلاب الموهوبين من وجهة نظر المعلمين بمدينة الرياض، **المجلة الدولية لعلوم وتأهيل ذوي الاحتياجات الخاصة**، (١١)، ٢٣٣- ٣١٢.

الغامدي، فاطمة بنت علي بن عبدالله (٢٠٢٢): اتجاهات أعضاء هيئة التدريس وطلبة كلية التصاميم والفنون نحو تطبيق التسريع الأكاديمي لرعاية الموهوبين فنيًا بجامعة أم القرى، **المجلة التربوية**، جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي، ٣٦(١٤٤)، ٧٧- ١١٤.

غنايم، مهنى محمد إبراهيم (٢٠٢٠): قراءة في تقرير أمة مخدوعة (Nation Deceived)، **المجلة التربوية**، كلية التربية، جامعة سوهاج، (٨٠)، ١- ١١.

غنايم، مهنى محمد إبراهيم (٢٠٢٣): التسريع الأكاديمي مدخل لتعليم الموهوبين في عصر الذكاء الاصطناعي، **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، ٦(٢)، ٣٩- ٥٩.

القبالي، يحيى أحمد عبدالرحمن؛ جرادات، علياء وليد أمين (٢٠٢٣): واقع ممارسة مديري ومديرات المدارس الحكومية في الأردن لدورهم في الإشراف على برنامج التسريع الأكاديمي للطلبة المتفوقين أكاديميًا، **مجلة رماح للبحوث والدراسات**، مركز البحث وتطوير الموارد البشرية- رماح، (٧٦)، ٨٩- ١١٨.

القبلان، فايزة يوسف (٢٠٢٣): متطلبات توظيف مدخل STEM في تعليم العلوم في المدارس الحكومية الأردنية، **المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية**، رفاد، ١٢(٥)، ١٠٠١- ١٠١٢.

القرار الوزاري رقم ٣٦٩ لسنة (٢٠١١) بشأن **نظام مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا**، المادة (٢)، جمهورية مصر العربية.

القريطي، عبدالمطلب أمين (٢٠١٨): **الموهوبون والمتفوقون: خصائصهم واكتشافهم ورعايتهم**، ط٢.

الكندري، أحمد إبراهيم (٢٠٢٠): أساليب اكتشاف ورعاية الموهوبين بدولة الكويت: دراسة نظرية، **العلوم التربوية**، ٤(١)، ١٥١- ١٧٩.

محمد، أحمد حامد عبدالسلام (٢٠١٧): نظام التعليم بطريقة STEM في مدارس المتفوقين والموهوبين، **مجلة كلية التربية**، https://maed.journals.ekb.eg. تاريخ زيارة الموقع: ٢٠٢٣/٦/١٧.

محمد، السعيد محمد رشاد (٢٠١٦): نحو استراتيجية لرعاية الطلاب المصريين المتفوقين الموهوبين ودعم شخصيتهم في ضوء خبرات من دول متقدمة، **دراسات تربوية واجتماعية**، كلية التربية: جامعة حلوان، ٢٢(٢)، ١٥- ٥٤.

محمود، أشرف محمود أحمد (٢٠١٧): البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وإمكانية الإفادة منها في مصر، **مجلة العلوم التربوية**، كلية التربية بقنا، (٣٠)، ١٧١- ٤٠١.

محمود، عبدالرازق مختار (٢٠٢١): مهارات اكتشاف ورعاية الموهوبين والمتفوقين ومدى توافرها لدى معلمي المرحلة الاعدادية، **مجلة أريد الدولية للعلوم التربوية والنفسية**، ٢(٤)، ٢٨- ٥٤.

مسيل، محمود عطا محمد علي؛ عبدالعظيم، حنان زاهر عبدالخالق (٢٠٢١): كفايات مديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الإفادة منها في مصر، **المجلة التربوية**، كلية التربية: جامعة سوهاج، (٨٥)، ١٩- ١٨٢.

مصطفى، وائل كمال الدين هاشم (٢٠٢١): تصور مقترح لدمج تكنولوجيا النانو بمدارس STEM بالمرحلة الثانوية في جمهورية مصر العربية، **مجلة سوهاج لشباب الباحثين**، (١)، ٤٢٥- ٤٤٣.

الهجرسي، أمل معوض؛ الملاحي، وفاء مجيد محمد (٢٠٢٣): مشكلات مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM وكيفية معالجتها في ضوء بعض الخبرات العالمية المعاصرة، **مجلة كلية التربية**، جامعة دمياط، ٣٨(٨٧)، ١- ١٣٢.

الهويدي، زيد؛ المواضية، رضا (٢٠١٤): **تعليم الأطفال الموهوبين**، عمان، دار وائل للنشر.

Ababneh, Abdalla et al (2019): Jordan, **National Center for Human Resources Development**, TIMSS 2019 ENCYCLOPEDIA, 1- 9. https://timssandpirls.bc.edu

Al-Hroub, Anies (2023): Rethinking gifted education in Jordan: An analysis of the role of educational and learning capitals, **Cogent Education,** (10), 1- 21.

Arabian Business Consultants for Development (2017): The Jordan STEM Education Landscape A Report for the British Council, **British Council.** https://www.britishcouncil.jo/sites

Bedar, Rana Al-Haj (2020): The Effect of Using STEAM Approach on Developing Computational Thinking Skills among High School Students in Jordan, **International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM),** 14(14), 80- 94.

Bocala, Candice ; Tanney, Adam (2012): Academic Acceleration: Summary of Research and Policy Considerations Informational Brief, **New York Comprehensive Center,** http://www.k12accountability.org

Crawford, Margaret (2018): Acceleration for Gifted Girls Facilitated by Multiplicity and Flexibility of Provision and Practices, **Australasian Journal of Gifted Education**, 27(8), 28- 39.

Cumming, Therese M et al (2022): South Korean Pre-Service Primary School Teachers' Opinions about Acceleration for Gifted Students, **Gifted and Talented International**, 37(2), 152- 162.

Dare, Lynn et al (2016): Parents' experiences with their children's grade-based acceleration: Struggles, successes, and subsequent needs, **The Australasian Journal of Gifted Education**, 25 (2), 6- 21.

Duodu, Eugenia et al (2017): Understanding the delivery of a Canadian based after-school STEM program: a case study, **International Journal of STEM Education**, 4(20), 2- 11.

Endepohls-Ulpe, Martina (2017): Acceleration, Enrichment, or Internal Differentiation – Consequences of Measures to Promote Gifted Students Anticipated by German Secondary School Teachers, **Electronic Journal of Research in Educational Psychology**, 15(1), 147-163.

Fischer, Christian; Müller, Kerstin (2014): Gifted Education and Talent Support in Germany, **c e p s Journal**, 4(3), 31- 54.

Gronostaj, Anna et al (2015): How to Learn Things at School You Don't Already Know: Experiences of Gifted Grade-Skippers in Germany, **Gifted Child Quarterly**, 1- 16.

Hebebci, Mustafa Tevfik (2022): Secondary School Students' Hopes and Goals for STEM Education, **International Conference on Education in Mathematics, Science and Technology,** 175- 180.

Ismail, Zenobia (2018): Benefits of STEM Education, **Helpdesk Report,** 1-14.

Johnson, Carla C. et al (2023): STEM Policy in the United States and Canada**, Handbook of Research on STEM Education**, 400- 415.

Kanevsky, Lannie (2011): A Survey of Educational Acceleration Practices in Canada, **Canadian Journal of Education**, 34(3), 153-180.

Kanevsky, Lannie (2013): Accelerating Gifted Students in Canada: Policies and Possibilities, **Canadian Journal of Education,** 36(3), 230- 271.

Kanlı, Esra(2020): Turkish teachers' views on acceleration, **Cypriot Journal of Educational Sciences**, 15(5), 1249- 1261.

L. Best, Kathinka et al (2013): Gender and STEM in Germany: Policies Enhancing Women's Participation in Academia, **International Journal of Gender, Science and Technology,** 293- 304.

Lee, Sam Youl; Jung, Minseo (2021): Exploring Competing Perspectives on How to Design Open Innovation Program for High School STEM Education: A Case Study, **MDPI,** Education Science.

Li, Yizhen (2022): Research on STEM Education Policy in Germany, **Proceedings of the 2022 5th International Conference on Humanities Education and Social Sciences (ICHESS 2022)**, 1058- 1064. https://www.atlantis-press.com/proceedings/ichess-22/125983186

Liu, Fengyuan (2023): STEM Education in Japan, the United States, and China, **Journal of Education, Humanities and Social Sciences**, (13), 297- 302.

Mammadov, Sakhavat et al (2022): Effects of Academic Acceleration on the Social and Emotional Lives of Gifted Students, **A Nation Empowered: Evidence Trumps the Excuses Holding Back America's Brightest Students**, (2), 31- 42.

Nasrallah, Mai Ibrahim (2022): Opportunities and Challenges to Support out-of-School Children and Youth Through Accelerated Learning Programmes: Case Study of Jordan, https://inee.org/sites/default/files/resources/ACCESS-Jordan-EN-FINAL-v4.pdf

Petrina, Stephen (2022): Status and Trends of STEM Education in Canada, **Technological and Vocational Education Research Center (TVERC)**, National Taiwan Normal University, Taiwan.

Savkov, Anatolii et al (2020): STEM Education as the Latest Philosophy of Lifelong Learning to Develop Key Competencies of A Civil Servant, **International Journal of Management (IJM)**, 11(2), 163- 169.

Shoplik, Ann Lupkowski (2023): What Do Parents Need to Know About Academic Acceleration? **Acceleration Institute and Research, Belin-Blank Center,** https://gifted.uconn.edu

Shoplik, Ann Lupkowski et al (2018): Developing Academic Acceleration Policies: Whole Grade, Early Entrance & Single Subject, **Developing Academic Acceleration Policies.**

Stoeger, Heidrun (2019): Identifying and Nurturing Gifted and Talented Students in Germany, **Working Paper,** The United Arab Emirates, The Ministry of Education.

Tönnsen, Kai-Christian (2022): Status and Trends of STEM Education in Germany, **Technological and Vocational Education Research Center (TVERC)**, National Taiwan Normal University, Taiwan.

Vaiopoulou, Julie et al (2023): Teachers' Readiness to Implement STEM Education: Psychometric Properties of TRi-STEM Scale and Measurement Invariance across Individual Characteristics of Greek In-Service Teachers, **MDPI,** Education Science.

W. White, David (2014): What Is STEM Education and Why Is It Important?, **Florida Association of Teacher Educators Journal.**

Welter, Marisete Maria et al (2018): Problem Space Matters: Evaluation of a German Enrichment Program for Gifted Children, **Original Research Article**, (9). 1- 11.

Westphal, Andrea et al (2017): Grade Skipping From the Perspective of Teachers in Germany, **Gifted Child Quarterly**, 61(1), 73- 86.

Weyer, Matt ; Dell'Erba, Mary (2022): Research and Policy Implications of STEAM Education for Young Students, **Policy Brief,** Education Commission of the States.

Widya , Ronal Rifandi ; Rahmi, Yosi Laila (2019): STEM education to fulfill the 21st century demand: a literature review, **Journal of Physics: Conference Series,** 1-7.

Ziegler, Albert et al (2013): Gifted Education in German-Speaking Europe, **Journal for the Education of the Gifted**, 36(3), 384- 411.

Zigmont, Beth; Wolfe, Zora (2022): Sources of STEM and STEM Career Messaging for Adolescent English Learners, **Science Educator,** 28(2), 107- 117.