متطلبات تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"

إعداد

أ/ إبراهيم محمد علي إبراهيم

مدرس مساعد بقسم أصول التربية كلية التربية، بالدقهلية- جامعة الأزهر

أ.د/ محمد عبد السلام العجمي

أستاذ ورئيس قسم أصول التربية ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث

الأسبق كلية التربية بالقاهرة جامعة الأزهر

أ.د/ السيد محمد عبد الله خلف

أستاذ ورئيس قسم أصول التربية السابق كلية التربية بالقاهرة

جامعة الأزهر

متطلبات تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"

إبراهيم محمد علي إبراهيم[1]، محمد عبد السلام العجمي، السيد محمد عبد الله خلف.
قسم أصول التربية، كلية التربية بالقاهرة، جامعة الأزهر، مصر.
[1]البريد الإلكتروني للباحث الرئيس: iaaaa22112022@gmail.com

ملخص:

استهدف البحث التعرف على الأسس الفلسفية لنظام "STEM"، والكشف عن واقع التعليم الثانوي الأزهري النموذجي؛ ومن ثم التوصل إلى مجموعة من المتطلبات اللازمة لتطويره في ضوء نظام "STEM"، واستخدم البحث المنهج الوصفي لتحقيق أهدافه، وتوصل إلى مجموعة من المتطلبات لتطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"، سواءً متطلبات تشريعية، أو تنظيمية، أو بشرية، أو مادية، أو مالية، كان من أهمها: ضرورة وضع التشريعات المساعدة على تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"، وتوفير القيادات المؤهلة والمدربة والتي تمتلك رؤية وفكر إستراتيجي للإدارة في نظام "STEM"، وزيادة الاعتمادات المالية اللازمة لتوفير التجهيزات والمعدات والوسائل التعليمية الضرورية، وإتقان المعلم مهارات العمل في فريق بحثي وقيادته، والاهتمام بالبحوث التطبيقية العملية، وتنمية مهارات البحث والاكتشاف والإبداع لدى الطلاب، والقدرة على تصميم بيئات التعلم الإلكترونية النشطة بما يتناسب مع قدرات واهتمامات الطلاب، وختامًا أوصى البحث بمجموعة من التوصيات والمقترحات التي تسهم في تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM".

الكلمات المفتاحية: متطلبات، تطوير ، التعليم الثانوي ، نظام "STEM".

Requirements of Developing Al-Azhar Model Secondary Education in Light "STEM"

Ibrahim Mohammad Ali Ibrahim 1, Mohammad Abdul Salam Al-Ajmi, and Es-Sayed Mohammad Abdullah Khalaf.
Department of Fundamentals of Education, College of Education in Cairo, Al-Azhar University, Egypt
[1]**Corresponding author E-mail**: iaaaa22112022@gmail.com

ABSTRACT

This research aimed to identify the philosophical foundations of the "STEM" system, and to identify the status-quo of Al-Azhar Model Secondary Education. As well as, identifying a set of requirements for developing it in light of the "STEM" system. The research made use of the descriptive approach to achieve its objectives and identifying a set of requirements for the development of Al-Azhar Model Secondary Education in light of the "STEM" system, whether legislative, regulatory, Human, material, or financial. The results of the research revealed that the most important requirements were: the necessity of developing legislation to help develop the Al-Azhar Model Secondary Education in light of the "STEM" system, as well as providing qualified leaders, who has a strategic vision and mission for management in the light of "STEM" system. Besides, the research confirmed the necessity to develop the financial funds needed in order to provide the necessary equipment and educational aids. The research also stressed the importance of mastering the skills of working in and leading a research team, showing interest in practical applied research, developing research, developing discovery and creativity skills among students, designing active electronic learning environments in proportion to the abilities and interests of students. Finally, the research recommended a set of recommendations and proposals that contribute to the development of Al-Azhar secondary education model in the light of the "STEM" system.

Keywords: Requirements, Development, Al-Azhar Secondary Education, Model Education, STEM System.

أولاً: الإطار العام للبحث:

مقدمة:

يقوم التعليم بدور كبير في حياة الشعوب والأمم في شتى المجالات، فضلاً عن زيادة قدرتها على مواجهة التحديات الحالية والمستقبلية؛ فهو المحرك الأساسي لنهضة الأمم وتقدمها، وذلك لما يؤديه من دور أساسي في إعداد أبنائها وتسليحهم بالقدرات والمعارف والقيم والاتجاهات التي تمكنهم من مواجهة متطلبات العصر؛ وفي سبيل ذلك تسعى جميع الدول إلى تطوير أنظمتها التعليمية واللحاق بركب التقدم العلمي والتكنولوجي خاصة في عصر الانفجار المعرفي؛ وذلك من أجل تخريج جيل قادر على المنافسة في سوق العمل، والمشاركة في التنمية المستدامة.

وفي ضوء ذلك أصبح إصلاح وتطوير التعليم هو الشغل الشاغل للسلطة العامة في معظم دول العالم، بل أصبح القضية الأولى في كل دولة متقدمة ونامية على السواء، فهو قاطرة التقدم ومحرك الإصلاح في مجالات الحياة داخل كل مجتمع، كما أصبح من مسئوليات العمل المهني في التعليم ويلتزم به التربويون والمعلمون، ولم يعد للإصلاح حد يتوقف عنده، أو سقف لا يتخطاه، فنهايته دائمًا مفتوحة (قمبر، 2004، 14).

ومع تزايد التقدم العلمي وتسارعه في كافة مجالات الحياة، دعت الحاجة إلى ضرورة تنمية القدرة على التفكير العلمي الموضوعي لدى الطلاب، والاهتمام باللغات الأجنبية من أجل التعامل مع التكنولوجيا الحديثة، والاهتمام بعلوم المستقبل كالرياضيات، والعلوم، وعلوم الكمبيوتر.

وعلى ذلك أصبحت الحاجة ماسة إلى ضرورة التحسين والجودة في جميع جوانب المؤسسة التعليمية؛ لضمان الاستمرار والبقاء في ظل التحديات الكبيرة التي تواجه الأنظمة التعليمية الحالية، فالنهوض بالتعليم يستوجب تبني فلسفة ترى أن التعليم لم يعد قضية خدمات بل قضية أمن قومي واستثمار في البشر، وأن مصير الأمم والشعوب رهن بتعليم البشر وتنميتهم وتزويدهم بالمهارات اللازمة، وتطوير مواهبهم للإسهام في بناء المجتمع، في ضوء عصر يتميز بالإيقاع السريع، والانفجار المعرفي والمعلوماتي (خلف، 2017، 505)، وفي هذا العصر الذي يتسم بالعلم والتكنولوجيا، لا مكان فيه لمجتمع يعيش دون أن يأخذ التفكير العلمي أسلوبًا لحياته، ويهتم بعلوم العصر كالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ بالتالي يجب إعادة النظر في كيفية تقديم المادة العلمية للمتعلم بحيث تركز على مشكلات ملحة تتطلب إعمال العقل وتشغيل الفكر، عن طريق أساليب حديثة كالمناقشة، والاكتشاف، وحل المشكلات، والاستقصاء (سعادة، إبراهيم، 2014، 544).

لذا أصبح التعليم الثانوي بصورته التقليدية قاصرًا عن الوفاء بمتطلبات التحولات الاقتصادية والاجتماعية، والثورة المعلوماتية ومواكبة الاتجاهات العالمية، وأصبحت الحاجة ملحة إلى صيغ وأنظمة تعليمية جديدة للتعليم الثانوي بحيث يلائم حاجات وقدرات وميول الطلاب، ويجمع بين النظرية والتطبيق، بين تعلم مهارات التفكير العقلي ومهارات العمل المنتج، ويعمل على تحقيق بعدين أساسيين، هما الالتحاق بمؤسسات التعليم العالي أو الالتحاق بسوق العمل (أحمد، 2011، 168).

ويعد نظام تعليم المتفوقين "STEM" من الأنظمة العالمية والذي يقوم على التكامل بين مجالات العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وهي اختصار للحروف الأربعة الأولى من المقررات الدراسية (العلوم science والتكنولوجيا Technology والهندسة Engineering والرياضيات Mathematics)، ويسعى لإعداد جيل متنور في تلك المجالات، لديه قدرة على تخيل ما ستكون عليه الأشياء والأحداث في المستقبل وكيفية الاستعداد لمواجهتها، وبما يسهم في تطبيق المعارف والممارسات المكتسبة لمواجهة التحديات التي تواجههم في حياتهم اليومية، وتطبيقه عمليًا من خلال مشروعات يتبناها المتعلم يحاكي فيها ممارسات العلماء (سليم، 2017، 128).

وتمشيًا مع توجهات الإصلاح والتطوير التعليمي ـ خاصة إصلاح التعليم الثانوي في مصرـ؛ قامت وزارة التربية والتعليم بإصدار القرار الوزاري رقم (369) بتاريخ 2011/10/11م والذي نص على إنشاء مدارس مصرية تسمى (مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا) تتبع وزارة التربية والتعليم، تهدف إلى رعاية المتفوقين والاهتمام بقدراتهم، وتدريس المناهج المتطورة في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وتطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية (قرار وزاري رقم 369، 2011).

وبناءً على تلك القرارات الوزارية بدأت تجربة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" في مصر في 2011م بمدرسة 6 أكتوبر بمحافظة الجيزة للبنين، تلتها مدرسة المتفوقات بالمعادي بالقاهرة عام 2012م، وحتى الآن أنشأت الوزارة خمس عشرة مدرسة في عدد من محافظات الجمهورية هي: القاهرة، الجيزة، الإسكندرية، الدقهلية، كفر الشيخ، أسيوط، البحر الأحمر، الأقصر، المنوفية، الإسماعيلية، والغربية، والشرقية، القليوبية، بني سويف، وقنا، وتخطط الوزارة لإنشاء مدرسة للمتفوقين في العلوم التكنولوجيا بكل محافظة، مع الحرص على اتباع مواصفات موحدة لجميع مدارس المتفوقين (موقع مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا، 2020).

وبما أن التعليم الثانوي بصفة عامة - والتعليم الثانوي الأزهري النموذجي بصفة خاصة – يسعى إلى تمكين خريجيه من الاستمرار في التعلم مدى الحياة تعلمًا نشطًا ذاتيًا، وإكساب طلابه المعلومات والمهارات العلمية التي تتناسب مع سوق العمل، وتكسبه التنافسية في عالم يتميز بالانفجار المعرفي والتقدم العلمي والتكنولوجي، وأن أي طالب يطمح بأن يحصل على عمل يتناسب مع قدراته بعد تخرجه والتحاقه بسوق العمل، فإن هذا يستدعي ضرورة التطبيق العملي للعلوم داخل المؤسسات التعليمية؛ لكي يستطيع أن يحصل على الوظيفة المناسبة، وهذا ما يتميز به الطالب الذي يدرس في نظام"STEM"؛ لذا جاءت هذا البحث متطلبات تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM".

مشكلة البحث:

يعد نظام "STEM" من أهم الأنظمة التعليمية لمستقبل أي بلد يسعى إلى التقدم والازدهار، حيث تقود الأمم العالم من خلال العمل الشاق لخبرائها في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، كما تحتاج إلى خريجين أكفاء في هذه المجالات؛ لتلبية احتياجاتهم الاقتصادية والمنافسة على مستوى العالم، لاسيما وأن القوى العاملة المؤهلة والمدربة هي المحفزة للتكنولوجيا (الديسطي، 2018، 47).

وغياب هذا النوع من التعليم عن التعليم الأزهري رغم تواجده في التعليم العام وتوصيات العديد من الدراسات بضرورة تطبيقه في جميع المراحل التعليمية من الروضة حتى مرحلتي الماجستير والدكتوراه، يؤثر على تنافسية الخريجين من التعليم الأزهري في سوق العمل، بسبب ضعف مهاراتهم التكنولوجية، وانخفاض ميولهم العلمية، إضافة إلى الانخفاض الملاحظ في مستوى تحصيل العديد من طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية في المواد العلمية من جانب، وابتعاد البعض الأخر عن دراسة المواد العلمية والتوجه للمواد الأدبية مع أن قدراتهم العلمية عالية، كان ذلك لعدم اكتشاف الموهوبين والمتفوقين بصورة مبكرة، إضافة إلى عدم دراسة المواد العلمية بطريقة عملية والاكتفاء فقط بالجانب النظري.

وقد توصلت دراسة (صدقي، 2019، 221) إلى أن تطبيق نظام تعليم "STEM" مهم جدًا لجميع المراحل التعليمية قبل الجامعية، حيث إنه يوفر للطلاب خبرات وتجارب تعليمية متعددة التخصصات، بالتالي لابد من تبني رؤية قومية لتعليم "STEM" بجمهورية مصر العربية.

وفي ضوء ما سبق جاءت فكرة البحث الحالي، والتي تسلط الضوء على متطلبات تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"، ومن ثم يمكن تحديد مشكلته في الأسئلة الآتية:

- ما الإطار النظري والمفاهيمي لنظام "STEM"؟
- ما واقع التعليم الثانوي الأزهري النموذجي؟
- ما متطلبات تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"؟

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- إعداد إطار نظري حول التعرف على نظام "STEM"، من حيث المفهوم، والأهداف، والأهمية، والمناهج، ودور المعلم فيه، وطريقة التقويم في هذا النظام.
- وضع منهجية علمية يتم من خلالها التعرف على واقع التعليم الثانوي الأزهري النموذجي.
- الكشف عن أهم متطلبات تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM".

أهمية البحث:

يستمد البحث الحالي أهميته من خلال الآتي:

- الاهتمام العالمي بنظام "STEM" في تطوير التعليم قبل الجامعي، خاصة وأنه يهتم بمواجهة التحديات المستقبلية، وتمكين الطلاب من مهارات القرن الواحد والعشرين.

- توجيه المعنيين من القائمين على التعليم الأزهري إلى أهمية نظام "STEM"، وضرورة تطوير التعليم الأزهري النموذجي في ضوئه.
- جدية وحداثة موضوع هذا البحث في مجال تطبيق نظام "STEM" بالتعليم الثانوي الأزهري النموذجي.
- يتزامن هذا البحث مع تزايد الاهتمام من قبل وزارة التربية والتعليم بنظام "STEM" والعمل على نشره وتعميمه.
- توفير نظام تعليمي جديد مناسب لقدرات ومواهب الطلاب المتفوقين بالتعليم الأزهري.
- يأتي هذا البحث استجابة للاتجاهات التربوية العالمية التي تحث على ضرورة الإحاطة بما يستجد من موضوعات تفيد الربط والتكامل بين العلوم في المراحل التعليمية المختلفة.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج الوصفي في معالجة موضوعه وتحقيق أهدافه؛ لملاءمته لطبيعة هذا البحث، حيث إنه لا يقتصر على رصد البيانات وإنما يسعى إلى تحليلها وتفسيرها، بالتالي يمكن من خلاله الكشف عن واقع التعليم الثانوي الأزهري النموذجي؛ بغية الوصول إلى أهم متطلبات تطويره في ضوء نظام "STEM".

مصطلحات البحث:

نظام "STEM":

يمكن تعريف نظام "STEM" إجرائيًا بأنه: نظام تعليمي متكامل التخصصات يتوافق مع الاتجاه العالمي لإعداد الطلاب لمتابعة التطورات العلمية والاقتصادية والتكنولوجية العالمية، يتم فيه دمج مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من خلال تطبيقها في بيئات التعلم المختلفة بطريقة عملية، باستخدام التعلم القائم على البحث والاستقصاء، ومهارات التفكير الناقد والإبداعي؛ بهدف تخريج جيل قادر على المنافسة، والإبداع، والتغلب على المشكلات المجتمعية، وتلبية متطلبات العمل في الألفية الثالثة.

الدراسات السابقة:

استكمالاً لما بذل من جهود علمية في مجال "STEM"، فقد تم الاطلاع على العديد من البحوث والدراسات التي لها صله بموضوع البحث الحالي، وفيما يلي عرض لأهم الدراسات السابقة ذات الارتباط بموضوع البحث، والتي روعي في ترتيبها من الأقدم إلى الأحدث كما يلي:

- **دراسة (كرار2015م)** هدفت إلى الوقوف على تجربة المدارس النموذجية وتقييمها للوقوف على إيجابيات التجربة وسلبياتها، والكشف عن نسبة عدد الطلاب المتفوقين

عقليًا من بين طلبة المدارس النموذجية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي القائم على التحليل. وتوصلت الدراسة إلى أن أهم السمات والمؤشرات للمتفوقين عقليًا هي التحصيل الدراسي المرتفع والابتكارية. وأوصت الدراسة بضرورة تطوير تجربة المدارس النموذجية، لتكون مكانًا لرعاية المتفوقين عقليًا.

- دراسة (**Khadri, H. O. 2016**) هدفت إلى اقتراح استراتيجية مستقبلية لتطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" في التعليم العالي، وتوصلت الدراسة إلى أن الاقتصاد العالمي أصبح أكثر تنوعًا ويعتمد على الابتكار، وأن تعليم "STEM" مطلوب بشكل أساسي ومتزايد للمنافسة. وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM"؛ لأنه محرك أساسي للاقتصاد الوطني والدافع للابتكار.

- دراسة **(الزيادي 2017م)** استهدفت التعرف على التحديات والمصاعب التي تواجه تطوير التعليم، وربط التعليم بمتطلبات اقتصاد المعرفة، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وتوصلت الدراسة إلى أنه يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين تطوير التعليم للطلاب باتباع نظام "STEM" وبين اقتصاد المعرفة. وأوصت الدراسة بضرورة تصميم برامج تدريبية للقائمين بالتدريس على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ من أجل

تلبية الاحتياجات التعليمية.

- دراسة (**EL-Deghaidy, H., et al. 2017**) هدفت إلى تحديد وجهات نظر المعلمين فيما يتعلق بنظام تعليم"STEM"، كما تسعي إلى التعرف على وجهات نظرهم فيما يتعلق بالعوامل التي يمكن أن تسهل أو تعيق مثل هذا النوع من التعليم في مدارسنا، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وتوصلت الدراسة إلى أن معظم المعلمين أعربوا عن مخاوفهم من أنهم غير مؤهلين لاستخدام تطبيقات "STEM" مع طلابهم. وأوصت الدراسة بضرورة إدخال برامج للمعلمين قبل الخدمة وأثنائها على نظام "STEM"، حيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى وضع نموذج للتطوير المهني لما يحتاجه المدرسون من حيث معرفه المحتوي التربوي لنظام "STEM".

- دراسة **(الديسطي 2018م)** هدفت إلى إعداد إطار نظري حول الكشف عن نظام "STEM" من حيث المفهوم، والأهداف، والفلسفة، والخصائص، وما يتطلبه تطبيق هذا النوع من التعليم في مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي بشقيه الكمي والتحليلي. وتوصلت الدراسة إلى أن المعلم داخل مدارس المتفوقين يفتقر إلى بعض المهارات لاسيما الخاصة بأساليب تقويم الطلاب. وأوصت الدراسة بضرورة تشكيل لجنة من أساتذة المناهج وبحوث التطوير لإجراء بحوث حول الاحتياجات المرغوبة لطلاب مدارس المتفوقين، وإجراء التعديلات الضرورية على المناهج القائمة.

- دراسة **(صدقي 2019م)** هدفت إلى التعرف على واقع مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" في جمهورية مصر العربية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي.

وتوصلت الدراسة إلى أن تطوير مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" في جمهورية مصر العربية يكون من خلال إتاحة فرص مبكرة لتطوير موهبة الطلاب في مجالات "STEM". وأوصت الدراسة بضرورة تبني نظام "STEM" كأساس لتطوير التعليم في مصر.

- **دراسة (عبدالعال 2020م)** هدفت الدراسة إلى التعرف على واقع تعليم "STEM" في جامعة الطفل بجامعة الفيوم في ضوء الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2030م وفي ضوء بعض القوى والعوامل الثقافية المؤثرة، واستخدمت الدراسة المنهج المقارن. وتوصلت إلى وضع تصور مقترح لتفعيل دور جامعة الطفل بجامعة الفيوم في دعم تعليم "STEM" في ضوء الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2030م. وأوصت الدراسة بضرورة نشر ثقافة العلوم والتكنولوجيا والابتكار وربط البحث العلمي بالتعليم وبالحياة اليومية.

- **دراسة (Ruiz, M. A. O. 2021)** استهدفت الدراسة إلى التعرف على التحاق الطلاب ببرامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" في مؤسسات التعليم العالي في المكسيك، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وتوصلت الدراسة إلى أنه توجد مجموعة من العوامل التي تؤثر على الطلاب الذين يتابعون حاليًا تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" في الجامعة، وأوصت الدراسة بضرورة تدخل الجهات الفاعلة من جميع قطاعات الحكومة والتعليم والإنتاج والمجتمع؛ من أجل نجاح نظام "STEM"؛ حتى يستكمل الطلاب التعليم العلمي والتكنولوجي مثل جميع فروع المعرفة الأخرى.

- **دراسة (Zhu, X., et al. 2021)** هدفت الدراسة إلى التعرف على مفهوم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM"، ودوره في تحسين التفكير النقدي والتفكير السريري لطلاب التمريض الجامعي، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وتوصلت إلى أن تطوير التفكير النقدي ليس فقط أساس التعلم مدى الحياة بل هو أيضًا حجر الزاوية في النمو المهني، وفي الوقت نفسه، فإن التعلم الموجه ذاتياً والتحفيز الذاتي له ما يبرره لتنمية التفكير النقدي.

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة يتبين أن: نظام "STEM" قد لقي اهتمامًا كبيرًا من قبل الباحثين والمهتمين بهذا المجال، وأن الدراسات اختلفت في كيفية تناوله فبعض الدراسات تناولت الكشف عن استراتيجية مستقبلية لتطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" في التعليم العالي، مثل دراسة (Khadri, H. O. 2016)، ودراسة (Ruiz, M. A. O. 2021)، واهتمت بعض الدراسات بالتعرف على واقع مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" في جمهورية مصر العربية، مثل: دراسة (صدقي 2019م)، ودراسة (الديسطي 2018م)، وأبرز المناهج المستخدمة في معظم الدراسات هو المنهج الوصفي التحليلي وأداة الاستبانة، وقد استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في تحديد مشكلته، والاستفادة من بعض المراجع الواردة في تلك الدراسات، في حين يختلف البحث الحالي عن

الدراسات والبحوث السابقة في الهدف حيث يسعى البحث الحالي إلى التوصل إلى مجموعة من المتطلبات اللازمة لتطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM".

ثانيًا: الإطار النظري:

المحور الأول: التعريف بنظام "STEM".

يعتمد تقدم الأمم وازدهارها على العديد من العوامل والتي من أهمها التعليم، فالدول التي تقدمت وتطورت في العديد من المجالات هي تلك الدول التي وضعت التعليم على رأس أولوياتها، حيث تسعى جميع الدول المتقدمة إلى تحسين أنظمتها التعليمية وتطويرها بما يتناسب مع التكنولوجيا المتطورة؛ من أجل تنمية طلابها ومساعدتهم على الإبداع والابتكار، وإن تعليم "STEM" في نظام تعليمي متكامل يسهم بشكل كبير في إعداد الطلاب إعدادًا أكثر صلة بالواقع، خاصة وأن العالم اليوم يقوم على التكنولوجيا والعلوم المتقدمة، ويتناول الباحث في هذا المحور نظام "STEM" من خلال عرض لمفهوم "STEM"، وأهميته، وأهدافه، ومناهجه، ودور المعلم، وكيفية التقويم، وذلك على النحو الآتي:

1- مفهوم نظام "STEM":

توجد عدة تعريفات لنظام "STEM"، قد تضيق أو تتسع حسب اختلاف وجهات نظر أصحابها الفكرية والفلسفية، وتتباين وفقًا لرؤاهم المختلفة، ويمكن فيما يلي استعراض أهم هذه التعريفات:

- عرفه (Platz, 2007) بأنه: نظام تعليمي يقدم منهجًا دقيقًا ومتنوعًا ومتكاملاً، يعتمد على المشروعات يتضمن الفنون والعلوم الإنسانية، إلى جانب المجالات الأربعة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ من أجل تحقيق القدرة على المنافسة في الاقتصاد الجديد.
- كما عرف (Green, 2014) نظام تعليم "STEM" بأنه: نظام متعدد التخصصات للتعلم حيث تقترن المفاهيم الأكاديمية الصارمة مع دروس في العالم الحقيقي حيث يطبق الطلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في السياقات التي تربط بين المدرسة والمجتمع ومؤسسات العمل، من أجل تحقيق القدرة على المنافسة في الاقتصاد الجديد.
- وعرف بأنه ذلك النظام التعليمي الذي يجمع فيه الطالب بين التفوق في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويمارس فيه التعليم بطريقة مبتكرة لحل المشكلات بطرق علمية، عن طريق البحث والتجربة والتدريب على مختلف مهارات التفكير الناقد، بهدف إعداد الموظفين المؤهلين الذين لديهم الثقافة الكافية في هذه المجالات الأربعة لرفع المستوى الاقتصادي (صدقي، 2019، 38).

وبعد استعراض التعريفات السابقة يمكن للباحث أن يشير إلى أن مفهوم نظام "STEM" كما حدده البحث الحالي هو: نظام تعليمي متكامل التخصصات يتوافق مع الاتجاه العالمي لإعداد الطلاب لمتابعة التطورات العلمية والاقتصادية والتكنولوجية العالمية، يتم فيه دمج مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من خلال تطبيقها في بيئات التعلم المختلفة بطريقة عملية، باستخدام التعلم القائم على البحث والاستقصاء، ومهارات التفكير

الناقد والإبداعي؛ بهدف تخريج جيل قادر على المنافسة، والإبداع، والتغلب على المشكلات المجتمعية، وتلبية متطلبات العمل في الألفية الثالثة.

2- أهمية نظام "STEM":

يعد نظام "STEM" من أهم الأنظمة التعليمية التي تساعد على اهتمام الطلاب بالمواد العلمية، كما أنه نظام تعليمي ضروري لنجاح الطلاب في المستقبل؛ بالتالي فهو يكتسب أهمية كبيرة على المستويين المحلي والعالمي، يمكن توضيحها في الآتي:

- يعد التعليم بنظام "STEM" المتكامل أحد الطرق لجعل التعلم أكثر ارتباطًا وملاءمة للطلاب، حيث إن دمج الرياضيات والعلوم له تأثير إيجابي على مواقف الطلاب والاهتمام بالمدرسة (Stohlmann, et al. 2012, 29).
- يمكن أن يساعد نظام "STEM" في حل العديد من المشكلات في المستقبل، مثل: هجرة القيادات والكفاءات التكنولوجية والهندسية إلى دول أخرى في العالم، حيث ينظر إلى المدارس الثانوية العامة المتخصصة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" على أنها "جوهره التاج" في المناطق التعليمية الخاصة بها، بالتالي تسهم في جذب القيادات والكفاءات وتقلل من هجرتهم إلى دول أخرى (Subotnik, et al., 2009, 7).
- التعليم بنظام "STEM" يساعد الطلاب على تعزيز كفاءاتهم أثناء حل المشكلات، مما يجعلهم يعتمدون على الذات والمفكرين المنطقيين والمبتكرين، ومن خلال نظام "STEM" يتم تحسين المعرفة التقنية لدى الطلاب عن طريق التعليم المناسب للعلم والتكنولوجيا والابتكار.
- يعد الوعي بالتعليم التكنولوجي المتقدم القائم على "STEM" والالتزام به أمرًا بالغ الأهمية لبناء البرامج التعليمية التي ستوفر في المستقبل القوى العاملة المؤهلة والمدربة عالية التقنية (حسن، 2020، 17).
- نظام "STEM" (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) مهم للجميع وحيوي لمستقبل كل بلد وضروري للتعليم الحديث، فمن خلاله تصبح الأمم قادة العالم؛ وذلك من خلال العمل الشاق من خبرائها في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات"STEM" خاصه وأن القوى العاملة أصبحت أكثر توجها نحو التكنولوجيا Kanematsu & Barry, (2016, 24).

يضاف إلى ما سبق، أن التعليم بنظام "STEM" له فاعلية كبيرة في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين، فالتعليم من خلاله يمكن الطالب من تنمية الثقافة المعلوماتية من خلال بحثه في مصادر المعرفة المختلفة الكتب والإنترنت عن المعرفة وتنقيحها ومعالجتها ونقدها، مما يساعد في نهضة المجتمع وتطوره، كما أن نظام "STEM" يساعد الطالب على تنمية مهارات التوجيه الذاتي والقدرة على التواصل والتعاون مع أقرانه، ومساهمته مع أقرانه في أداء المهام التعليمية (السعيد، 2018، 39). كما أكدت دراسة (Valerio, 2014, 5) أن مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" تعد ضرورة لاقتصاد أي دولة تسعى للتقدم والمنافسة على المستوى العالمي.

3- أهداف نظام "STEM":

- يهدف نظام "STEM" إلى إنتاج علماء وتكنولوجيين ومهندسين ورياضيين كقوة دافعة لاقتصاد الابتكار الذين سيصنعون اختراعات جديدة في المستقبل (Ahmed, 2016, 131)، مع تنمية الإحساس بالانتماء والمسئولية والالتزام ناحية مجتمعهم المحلي ومشاركتهم في حل مشكلاته القائمة والمستقبلية.

- تحسين مستوى الطلاب في تخصصات "STEM" في البلدان النامية؛ لكي يكونوا على مستوى البلدان المتقدمة، مع القدرة على مواجهة التحديات الهائلة في العديد من المجالات، كالطاقة والصحة والاتصالات والأمن القومي، حيث إن ما يقرب من 50 - 85 في المائة من النمو في الناتج المحلي الإجمالي في العالم يمكن أن يعزى إلى التقدم المحرز في "STEM"؛ بالتالي فإن عالم اليوم يتطلب من جميع الطلاب الحصول على أساس متين في "STEM"؛ لأن معظم الوظائف في المستقبل تتطلب -غالبًا- الكفاءة في التكنولوجيا التطبيقية، والرياضيات، والعلوم (Kalolo, 2016, 62-63).

- إثراء فهم المجتمع لتعليم "STEM" وأهميته في بناء القدرات؛ لإعداد الطلاب للعمل والحياة في القرن الواحد والعشرين، وتمكينهم ليصبحوا مبتكرين ومحترفين في المشكلات التكنولوجية، وزيادة مهارات الطلاب في القرن الواحد والعشرين، والعمل كقناة لربط التعلم في الفصول الدراسية مع قطاع الأعمال؛ لتحسين مهارات الطلاب في الجامعة والاستعداد الوظيفي (National Research Council, 2014, 35).

- إدخال تعديلات على المادة المتعلمة، بحيث يتيح للطلاب اتباع مسارات متباينة نوعًا ما، والتعليم وفقًا لمعدلات أدائهم الخاصة، وسيكون بإمكان كل طالب أن يحصل على تعليم مفصل وفقًا لقدراته وإمكاناته، كما سيصبح بإمكان المعلمين متابعة المستجدات في التقنيات في مجال عملهم من وقت لآخر، بل إن التدفق المتزايد للمعلومات سوف يحفز قدرات الاختبار والانتقاء لدى المعلمين، وسيصبح التعلم بالتدرج ذاتيًا وفرديًا (مدكور، 2006، 346).

4- مناهج نظام "STEM":

يتطلب القرن الواحد والعشرين تطويرًا في المناهج التعليمية على مستوى جميع المراحل التعليمية بحيث تتوافق مع متطلبات العصر، ومن ثم يجب التركيز فيها على كيفية إكساب الطالب مهارات التفكير النقدي، والنمذجة، والخبرات العملية الحياتية، والاهتمام بالتعلم القائم على المشروعات وحل المشكلات، حيث تعد المناهج الدراسية أحد المحاور الأساسية للعملية التربوية والتعليمية، والمناهج الجيدة هي التي تتصف بجودة الأهداف وتعمل مكوناتها الأخرى على تحقيقها والتأكد من بلوغها.

وتتمثل فكرة مناهج "STEM" في دراسة مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال بناء معرفي شامل ومترابط من تلك المجالات الأربعة، ومن الناحية العملية تتميز هذه المجالات بما يلي (National Research Council, 2014, 14):

- **العلـوم Science:** يهـتم بدراسـة العـالم الطبيعي بمـا في ذلـك قـوانين الطبيعـة المرتبطـة بالفيزياء والكيمياء والجيولوجيا ومعالجه الحقائق والمفاهيم المرتبطة بهذه التخصصات، وتطـوير قـدرة الطـلاب على اسـتخدام المعرفـة العلميـة في الفيزيـاء، والكيميـاء، والعلـوم البيولوجية، وعلوم الأرض والفضاء.
- **التكنولوجيـا Technology:** وهي تهـتم بتطـوير قـدرة الطـلاب على اسـتخدام المعلومـات، وفهـم كيفيـة تطـوير التقنيـات الجديـدة، وتحليـل كيفيـة تأثيرهـا على حيـاتهم وعلى المجتمـع بصفة عامة.
- **الهندسـة Engineering:** تتميز بتعميق فهم الطلاب لكيفية تطوير التكنولوجيات، وتـوفر للطلاب فرصة لـدمج معارف الموضوعات المتعددة، وتقريب المفاهيم الصعبة ذات الصلة والملموسة في حياتهم، كما تـوفر للطلاب المهارات لتطبيق الأساسيات العلمية والرياضية بـشكل منهجي لإنتـاج التـصميمات، أو تـصنيع الهياكـل والآلات والأنظمـة الاقتـصادية التشغيلية والفعالة.
- **الرياضـيات Mathematics:** هـي دراسـة الأنمـاط والعلاقـات بـين الكميـات والأرقـام والمساحة، وتتميز بتطـوير قـدرة الطـلاب على التحليـل، وإعمـال العقـل والتوصـل لأفكـار بشكل فعـال، كمـا أنهـا تـشكل صياغة حلـول وتفسيرات للمشاكل الرياضية في مجموعـة متنوعة من الحالات.

كما تشير المناهج في نظام "STEM" بالتعليم الثانوي عادةً إلى المواد الدراسية المتعلقة بهذه التخصصات وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، غير أن كلاً من هذه الفئات قد يتضمن موادًا أخرى في عدة مجالات للموضوع، ويمكن توضيحها في الجدول الآتي (Chen, 2013, 14):

جدول (1)

يوضح مجالات ومواد "STEM" في التعليم الثانوي

العلوم	التكنولوجيا	الهندسة	الرياضيات
علم الأحياء	التعليم التكنولوجي	الهندسة الكيميائية	الرياضيات الأساسية
الكيمياء	تعليم الحاسوب	الهندسة المدنية	الرياضيات التطبيقية الأساسية (BAM)
البيولوجيا البحرية	مطور الويب/البرمجيات المعلوماتية	هندسه الكمبيوتر	الرياضيات المتقدمة
الفيزياء	تكنولوجيا المعلومات والحاسوب	الهندسة الكهربائية	الإحصاءات
العلوم		الهندسة الإلكترونية	
		الهندسة العامة	
		الهندسة الميكانيكية	

5- دور المعلم في نظام "STEM":

أكدت دراسة (شريف، 2019، 350) أن معلم "STEM" ينبغي أن تتوفر فيه مجموعة من المعايير، سواء أكانت معايير معرفية أو علمية أو تكنولوجية أو ثقافية، ومن أهمها الآتي:

- مواكبة التطورات السريعة في الميدان التربوي، كالتعليم الافتراضي والتعليم الإلكتروني وغيرها، والإلمام بالمفاهيم الأساسية في نظام "STEM"، مثل: مشروع التخرج الابتكاري capstone، وتوظيفه لحل مشكلات المجتمع والبيئة المحيطة.
- التعامل مع المصادر المختلفة للمعرفة والمكتبات الورقية والإلكترونية، وإتقان مهارات العمل في فريق بحثي وقيادته، والقدرة على التعاون والمشاركة مع الزملاء.
- تنمية مهارات البحث والاستقصاء والاكتشاف والتجريب لدى المتعلمين.
- الاهتمام بالبحوث التطبيقية التي تستهدف إصلاح الواقع المحيط، وتنميته، وتوظيف نتائج المشروعات التي تصل إليها الفرق البحثية بالمدرسة في حل المشكلات البيئية.
- امتلاك مهارات التفكير الناقد، واستراتيجيات حل المشكلات، والعصف الذهني Brain torming في تحليل وحل المشكلات التي تطرأ على مجال عمله.
- إتقانه التام للغة الإنجليزية، حيث تدرس المواد العلمية في نظام "STEM" باللغة الإنجليزية، وإتقان بعض لغات البرمجة، واستخدام بعض برامج حماية الملفات والمستحدثات التكنولوجية، والقدرة على تصميم بيئات التعلم الإلكترونية النشطة بما يتناسب واهتمامات الطلاب.
- استخدام أساليب مختلفة لتقويم طلابه من خلال شبكة الانترنت.

6- التقويم في نظام "STEM":

تتناول منظومة التقويم في نظام "STEM" جميع الجوانب النظرية والعملية والنفسية والإبداعية المرتبطة بالعملية التعليمية؛ من أجل قياس التحصيل العلمي لدى الطلاب؛ ولتحقيق ذلك يتم عقد العديد من الاختبارات متعددة الجوانب والمجالات (Chen, et al, 2012, 1096)، حيث يتم تقييم الطلاب أسبوعيًا وشهريًا بما يتناسب مع طبيعة المادة؛ لقياس الطالب في التعليم، وإجراء المشروعات داخل المعامل والحجرات الدراسية، وتحفظ نتائج هذا التقييم في ملف خاص بكل طالب.

كما تجمع أساليب تقويم الطلاب داخل نظام "STEM" بين التقويم البنائي والتقويم الختامي، حيث يتم تقويم الطلاب في الصف الأول والثاني الثانوي من خلال حضور ومشاركة الطلاب في الفصول الدراسية، والمعامل العلمية والامتحانات، وكذلك تقويم مشروعات الطلاب، ويتم تقويم طلاب الصف الثالث الثانوي من خلال حضور ومشاركة الطلاب في الفصول الدراسية، والمعامل العلمية، والامتحانات العملية لمواد العلوم والرياضيات، وكذلك تقويم مشروعات الطلاب من خلال مجموعة من أساتذة الجامعات في التخصصات العلمية

والعملية، ويقوم الطلاب في نهاية الصف الثالث بأداء امتحان استعداد القبول بالجامعات، وهو امتحان يضاهي في مواصفاته الامتحانات الدولية (حسانين، 2016، 107).

المحور الثاني: واقع التعليم الثانوي الأزهري النموذجي.

يمثل التعليم الثانوي أهمية كبيرة في تشكيل حياة الأفراد وإعدادهم للحياة، فهو البوابة الرئيسية التي ينطلق من خلالها الطالب لدخول الجامعة أو للحاق بسوق العمل؛ بالتالي فهو يلقى اهتمامًا كبيرًا في معظم دول العالم لاسيما المتقدم منها، حتى يكون هذا النوع من التعليم متوافقًا مع السياسات التنموية والاجتماعية والاقتصادية في المجتمع، خاصة وأن التعليم الثانوي التقليدي أصبح غير قادرٍ على مواكبة التقدم العلمي والمعرفي، أو سد الفجوة بين مخرجاته وبين البيئة المستقبلية للأفراد.

ويعد التعليم الثانوي الأزهري النموذجي جزءًا لا يتجزأ من المجتمع؛ يتأثر بما يدور حوله من تغيرات في جميع جوانب الحياة، ومن ثم فإن نجاح هذا النوع من التعليم يكمن في قدرته على الأخذ بأساليب التطور بما يحقق التوازن بين ما يقوم به وما يسود في المجتمع من تطورات حديثة، ومن هنا يقع على القائمين على هذا النوع من التعليم مسئولية العمل على مواكبة التغيير والتطور الحادث في المجتمع؛ ولكي يحدث ذلك لابد من التعرف على واقع التعليم الثانوي الأزهري النموذجي من خلال الوقوف على بعض مؤشراته، وهذا ما سوف يتناوله المحور الحالي:

1- أهداف التعليم الثانوي الأزهري النموذجي:

صدر قرار رئيس مجلس الوزراء رقم (55) لسنة 1987م بشأن نظام العمل بالمعاهد الأزهرية النموذجية بالأزهر الشريف، ونص على أن المعاهد النموذجية معاهد ينشئها الأزهر في عواصم المحافظات والمدن ذات الأهمية الخاصة؛ لتحقيق مجموعة من الأهداف، يمكن توضيحها في الآتي (قرار رئيس مجلس الوزراء رقم (55) بتاريخ 1987/4/23م):

أ- تدعيم الوسائل الكفيلة بتحقيق التربية الإسلامية المرجوة للطلاب من النواحي الدينية والخلقية والقومية والاجتماعية، بما يؤهلهم دينيًا وسلوكيًا وعلميًا للقيادة في محيطهم وفي العالم الإسلامي.

ب- تحديث العملية التربوية عن طريق: تطوير المناهج، وطرق التدريس، وأساليب تقويم الطلاب، ونظم الامتحانات، وأساليب الإدارة المدرسية، مما يساعد على تحقيق رسالة الأزهر.

ج- الاهتمام بتدريس اللغات الأجنبية في خطة الدراسة بداية من المرحلة الابتدائية بمستوى رفيع، مما يحقق رسالة الأزهر في تخريج دعاة وعلماء أزهريين على إلمام تام باللغات الأجنبية ليكونوا رسلاً للأزهر الشريف في البلاد غير الناطقة بالعربية في جميع أرجاء العالم.

د- الاهتمام بمجالات النشاط المدرسي التي تدعم العملية التربوية وتساعد على تنمية قدرات الطلاب الجسمية والعقلية والثقافية والدينية.

2- نظام القبول بالتعليم الثانوي الأزهري النموذجي:

نصت اللائحة التنفيذية للمعاهد الثانوية الأزهرية النموذجية في المادة الثالثة والعشرين على الشروط التي يجب أن تتوفر في الطالب عند التحاقه بالصف الأول الثانوي بالمعاهد النموذجية، وهذه الشروط هي كالآتي (اللائحة التنفيذية للمعاهد الثانوية الأزهرية النموذجية):

أ. أن يقبل في الصف الأول الثانوي بالمعاهد النموذجية الحاصلون على الشهادة الإعدادية من المعهد الأزهري النموذجي بترتيب نجاحهم ويكون لهم الأولوية في القبول.

ب. أن يقبل في الصف الأول الثانوي بالمعاهد النموذجية الحاصلون على الشهادة الإعدادية من المعاهد الأزهرية الأخرى بعد اجتياز امتحان معادلة يجرى لهم في اللغة الأجنبية الأولى، وفى اللغة الثانية، وفى القرآن الكريم.

ج. أن يجتاز الطلاب الوافدون الاختبار الشخصي، وامتحانًا معادلاً لامتحان الشهادة الإعدادية الأزهرية النموذجية.

د. ألا يقل سن الطالب في أكتوبر عن 14 سنة ولا يزيد عن 22 سنة.

هـ. أن يكون لائقًا طبيًا طبقًا للشروط التي يقررها المجلس الأعلى للأزهر.

3- المناهج وخطة الدراسة بالتعليم الثانوي الأزهري النموذجي:

أوضحت المادة الثانية من قرار رئيس مجلس الوزراء رقم (55) لسنة 1987م بشأن نظام العمل بالمعاهد الأزهرية النموذجية بالأزهر الشريف أن الخطط الدراسية والمناهج والامتحانات في المعاهد النموذجية تكون مماثلة للنظام المعمول به في المعاهد المناظرة لها بالأزهر عدا ما يتعلق باللغات.

وتشتمل خطة الدراسة للطلاب بالمرحلة الثانوية الأزهرية النموذجية القسم الأدبي على:

أ- **المواد الشرعية والعربية:** وتشمل: القرآن الكريم، الفقه، علوم القرآن الكريم، التفسير، الحديث، علوم الحديث، الثقافة الإسلامية، التوحيد، النحو، الصرف، البلاغة، العروض، الأدب والنصوص، المطالعة، الإنشاء.

ب- **المواد الثقافية:** وتشمل: اللغة الأجنبية الأولى، اللغة الأجنبية الثانية، التاريخ، الجغرافيا، علم النفس، الفلسفة، الفلسفة والمنطق، المنطق القديم، المواطنة وحقوق الإنسان، التربية الفنية، التربية الرياضية، الاقتصاد المنزلي.

بينما تشتمل خطة الدراسة للطلاب بالمرحلة الثانوية الأزهرية النموذجية القسم العلمي على:

أ- **المواد الشرعية والعربية:** وتشمل: القرآن الكريم، الفقه، علوم القرآن الكريم، التفسير، الحديث، علوم الحديث، التوحيد، الثقافة الإسلامية، النحو، الصرف، البلاغة، الأدب والنصوص، المطالعة، الإنشاء.

المواد الثقافية: وتشمل: اللغة الأجنبية الأولى، الرياضيات، الكيمياء، الفيزياء، التاريخ الطبيعي، المواطنة وحقوق الإنسان، التربية الفنية، التربية الرياضية، الاقتصاد المنزلي.

4- المعلمون بالتعليم الثانوي الأزهري النموذجي:

راعى الأزهر الشريف في اختيار المعلمين للتعليم الثانوي الأزهري النموذجي أن يكونوا من الممتازين حملة المؤهلات التربوية والفنية المتفوقين، وأن تتوافر فيهم مقومات الشخصية والقيادة الروحية والكفاية التي تؤهلهم لتحقيق الأغراض المرجوة لتطوير الأزهر، ويفضل من سبق لهم مباشرة أعمال التجريب التربوي، ويلتزم المدرس بالواجبات الآتية (قرار رئيس مجلس الوزراء رقم (55) بتاريخ 1987/4/23م):

أ. أن يكون قدوة صالحة لطلابه في مظهره وسلوكه، وفي تمسكه بآداب الإسلام وإخلاصه للأزهر ورسالته.

ب. أن يحرص على توطيد العلاقة الحسنة والصلات الممكنة مع الطلاب ومع زملائه ورؤسائه.

ج. أن يعمل على تحقيق أهداف المراحل التعليمية المتصلة بإعداد الطلاب في المعهد.

د. أن يدرس كل ما هو مقرر لمادته من أهداف وتوجهات ومناهج وكتب دراسية، دراسة واعية فاحصة وعليه انتقاء أصلح الوسائل لتنفيذها، وعلى المدرس في سبيل ذلك:

- أن يحلل المناهج إلى موضوعات، وأن يحدد لكل منها ما يلزمه من زمن لعلاجه ومراجعته.
- أن يتخير لكل موضوع ما يناسبه من طرق التدريس وما يلزمه من تطبيقات وأعمال شفوية وتحريرية.
- أن يعمل على ربط موضوعات المناهج بغيرها من موضوعات الدراسة.
- أن يدرس الكتب المقررة للمادة وأن ينتقي أصلح الوسائل لاستخدامها من جانبه ومن جانب طلابه.
- أن يختار كتب الاطلاع الخارجي المناسبة لطلابه بالاتفاق مع كل من الموجه والمدرس الأول.
- أن يعنى بإعداد درسه إعدادًا يبين أهدافه وطريقة السير فيه والنقاط المهمة للمادة، وما يلزمه من وسائل إيضاح للتدريس وأمثلة وتطبيقات واختبارات وأنشطة.
- أن يعنى بتنفيذ أعمال السنة على وجهها الصحيح وبتقويم الطلاب فيها على أساس سليم.
- أن يعنى برعاية المتفوقين من طلابه في المادة والأخذ بيد المتخلفين فيها، وأن يهتم بتنفيذ أعمال الريادة والنشاط المسندة إليه على وجهها الصحيح.

- أن يحرص على تصحيح الأعمال التحريرية والتطبيقات العملية التي يكلف طلابه بها أولاً بأول.

- أن يؤدي أعمال الامتحانات التي تسند إليه وغيرها من الأعمال التي يكلف بها فيما يتصل بعمله، وأن يحرص على الاستزادة من المعرفة والخبرة؛ عن طريق الاطلاع المتصل والانتفاع بالدراسات التدريبية المتاحة له، ومحاولة التجديد والابتكار.

- ويكون نصاب المدرس في القسم الثانوي ستة عشر درسًا في الأسبوع.

5- التقويم في التعليم الثانوي الأزهري النموذجي:

تتبع المعاهد النموذجية نفس القواعد المعمول بها في امتحانات المعاهد الأزهرية العامة، حيث تطبق طرق التقويم بالمعاهد العادية على المعاهد النموذجية، وقد نصت المادة (77) من اللائحة التنفيذية للقانون رقم (103) لسنة 1961م على أن "يصدر قرار من وزير شئون الأزهر وبناءً على طلب شيخ الأزهر وبعد موافقة المجلس الأعلى للأزهر بناءً على اقتراح الإدارة العامة للمعاهد الأزهرية بنظم امتحانات النقل والشهادات العامة للمعاهد الابتدائية والإعدادية والثانوية للأزهر، ويحدد النهايات الصغرى والكبرى بكل المواد وشروط النجاح أو النقل"، كما نصت المادة (79) من نفس اللائحة على أن "يحدد وزير شئون الأزهر بقرار منه وبناءً على طلب شيخ الأزهر وبعد موافقة المجلس الأعلى للأزهر بناءً على اقتراح الإدارة العامة للمعاهد الأزهرية والأجهزة المختصة بوزارة التربية والتعليم مواعيد الامتحانات في المعاهد الأزهرية" (القانون رقم (103) لسنة 1961م).

وبناءً على ذلك يتم عقد امتحان للطلاب من دورين دور أول ودور ثاني، على أن يشمل الدور الأول فصلين دراسيين ويسمح للراسبين في الدور الأول (الفصل الدراسي الأول والثاني) بدخول امتحان الدور الثاني، و يسمح للراسبين في المجموع الكلى للدرجات بدخول امتحان الدور الثاني على أن يتم اختيارهم لمادة أو مادتين ليصل مجموع درجاتهم إلى (50%) من المجموع الكلى للدرجات، وفى هذه الحالة لا يجوز للطالب اختيار المواد الشفوية أو المواد التي تضم فرعًا شفويًا وأن يكون الاختبار قاصرًا على المواد التي سبق للطالب النجاح فيها في امتحان الدور الأول، ويشترط لنجاح الطالب الحصول على النهاية الصغرى للمواد الدينية والعربية بحيث لا يقل ما يحققه الطالب من درجات عن (50%) من الدرجة العظمى لكل مادة في نهاية الدور الأول، وكذلك الحصول على النهاية الصغرى للمواد الثقافية بحيث لا يقل ما يحققه الطالب من درجات عن (40%) من الدرجة العظمى لكل مادة في نهاية الدور الأول (اللائحة التنفيذية للمعاهد الثانوية الأزهرية).

المحور الثالث: متطلبات تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM".

من خلال استعراض الإطار الفلسفي لنظام "STEM"، وواقع التعليم الثانوي الأزهري النموذجي يتضح أنه ثمة مجموعة من المتطلبات والمقومات ينبغي توافرها لنجاح تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"، ويمكن أن تكون هذه المتطلبات جزءًا من

متطلبات أخرى عديدة، ولكن تم التركيز هنا على المهم والمفيد في تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"، ويمكن توضيح أهم هذه المتطلبات في الآتي:

1- متطلبات تشريعية:

تعد المتطلبات التشريعية من المتطلبات الأساسية والتي تعني إصدار القوانين والتشريعات والسياسات الخاصة بالنظام الجديد، ومن أهم هذه المتطلبات ما يلي:

- إعادة النظر في كافة القوانين والقرارات واللوائح المنظمة لمراحل التعليم الأزهري قبل الجامعي بصفة عامة والتعليم الثانوي النموذجي بصفة خاصة؛ بهدف تحقيق الأهداف المرجوة منه، ومواكبة التطورات العالمية في ضوء متطلبات القرن الواحد والعشرين (حسن، 2003، 105).
- وضع السياسات والتشريعات المساعدة على تبني نظام "STEM" في جميع أنواع التعليم وعلى كل المستويات، مع سن القوانين المنظمة للتوسع في هذا النوع من التعليم.
- وضع الخطط الوطنية الحالية والمستقبلية اللازمة للتوسع في الأخذ بنظام "STEM" في تطوير التعليم على مستوى جمهورية مصر العربية.
- عقد اتفاقيات شراكة بين مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" ومدارس "STEM" الدولية المتقدمة وبين المسئولين عن تطوير التعليم الثانوي الأزهري (حسين، 2016، 33-34).
- توقيع برتوكول تعاون بين مشيخة الأزهر والوزارات المعنية بالتعليم؛ حتى يمارس التلاميذ الأنشطة المدرسية في الأماكن التي تقع في النطاق الجغرافي للمعهد.
- إعداد برامج لتوعية المجتمع المحلى بأهمية الأخذ بنظام "STEM" في تطوير التعليم وتوعية الأسر بمؤشرات الكشف المبدئي المبكر عن أبنائهم المتفوقين، وبخصائصهم ومشكلاتهم واحتياجاتهم وأساليب معاملتهم ورعايتهم من خلال وسائل الإعلام المحلية المرئية والمسموعة والمقروءة.
- إصدار قرارات من مشيخة الأزهر لتفعيل سياسات اللامركزية في إدارة التعليم، مما يؤدى إلى إطلاق الطاقات الإبداعية وتوفير البيئة المناسبة للنمو المهني للعاملين في المعهد (محمد، 2016، 270).
- استحداث وحدة خاصة بتعليم "STEM" بقطاع المعاهد الأزهرية أسوة بالتربية والتعليم، بحيث تكون مسئولة عن التنسيق مع الخبراء في مجال "STEM" وكافة الجهات المعنية، ونقل الخبرات في جميع المجالات المرتبطة بالعملية التعليمية كالمناهج والأنشطة الطلابية والتقويم، وبناء الشراكات مع الجهات المختلفة من الجامعات والهيئات والشركات لدعم تعليم"STEM"، والإشراف الكامل والمتابعة الدورية لأعمال الامتحانات وشئون الطلاب، واعتماد الشهادات، وصياغة نظم وأدوات تقويم الطلاب داخل نظام "STEM".

2- **متطلبات تنظيمية:**

تهتم المتطلبات التنظيمية بتحديد المقومات التنظيمية التي تساعد على تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"، ومن أهم هذه المتطلبات ما يلي:

- تجهيز المعاهد الثانوية الأزهرية النموذجية المراد تطبيق نظام "STEM" بها بالمعامل والأجهزة والمعدات التكنولوجية اللازمة للتعلم وفق نظام"STEM" (السعيد، عبده، 2015، 144).
- توفير مصادر متنوعة للتعلم للطلاب أثناء الدراسة داخل المكتبة وعلى شبكة المعلومات، ويتم الاستعانة بأكاديمية البحث العلمي والجامعات المصرية.
- تأكيد أهمية الأنشطة المدرسية وضرورة تنوعها بما يتماشى مع قدرات الطلاب الفردية، وربطها بالتقنيات الحديثة في التعليم، وتصميمها بشكل يضمن استجابة الطلاب وتعليمهم بشكل أفضل .(Young, et al, 2014, 205).
- نشر الوعي في المجتمع بأهمية الأخذ بنظام "STEM" في تطوير التعليم الثانوي الأزهري.
- توافر إيمان وعقيدة راسخة لدى المسئولين عن التعليم الأزهري بأهمية الأخذ بنظام "STEM" في تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي.
- تشكيل لجان على مستوى قطاع المعاهد الأزهرية لوضع المناهج المناسبة لنظام "STEM" بالتعليم الثانوي الأزهري النموذجي، بحيث يستعان فيها بأعضاء هيئة التدريس من كليات التربية والعلوم والهندسة والحاسبات والمعلومات بجامعة الأزهر والجامعات الأخرى المصرية والأجنبية.
- الاعتماد على أساليب التحليل والفهم والاستنتاج، والبعد عن أساليب الحفظ والاسترجاع، وربط المناهج الدراسية والأنشطة الطلابية بالبيئة الحياتية للطلاب.
- إعادة النظر في شروط الالتحاق المعمول بها حاليًا في المعاهد الثانوية الأزهرية النموذجية بما يتناسب مع نظام "STEM".

3- **متطلبات بشرية:**

وتتمثل في توافر العديد من أفراد المنظومة التعليمية المتميزين والمقتنعين بأهمية تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"، ويتمثل أهمهم في الآتي:

أ- **الإدارة:**

يؤكد التربويون على أهمية دور الإدارة المدرسية في تحقيق الأهداف التعليمية والتربوية، فهي تسعى إلى تحسين العملية التعليمية والارتفاع بمستوى أدائها وتهيئة الظروف والإمكانات المادية والبشرية التي تساعد على تحقيق الأهداف التي يتطلبها المجتمع، فلم يعد دور المدير مقصورًا على النواحي الإدارية فقط كالتخطيط والتنظيم والتنفيذ والمتابعة والتقويم، وإنما أصبح دوره يشمل إلى جانب ذلك جميع جوانب العملية التعليمية بداية من الأهداف التعليمية مرورًا بالطلاب والمعلمين والمناهج والوسائل التعليمية والإشراف التربوي ونهاية بالتقويم؛ ومن

ثم هناك مجموعة من المتطلبات ينبغي توافرها في المدير بالتعليم الثانوي الأزهري النموذجي حتى يمكن تطوير هذا النوع من التعليم في ضوء نظام "STEM"، ومن أهمها ما يلي:

- توفير القيادات المؤهلة والمدربة والتي تمتلك رؤية وفكر إستراتيجي للإدارة في نظام "STEM".
- تطوير الكفايات الشخصية والإدارية للمديرين اللازمة للتعامل مع الطلاب والمعلمين في نظام "STEM"، وإعدادهم الإعداد الأمثل من خلال الدورات التدريبية المتخصصة (حسين، 2016، 35-36).
- توفير قاعات مجهزة في المناطق الأزهرية للتدريب الأكاديمي والتربوي والتكنولوجي والإداري بأحدث الوسائل التكنولوجية التي تتناسب مع الأنظمة التعليمية الحديثة.
- ضرورة التنسيق بين وحدات التدريب بالمعاهد وأجهزة التدريب على مستوى الإدارات والمناطق التعليمية، والعمل على الاستفادة القصوى من إمكانات المؤسسات والجهات الأخرى.
- أن يكون المدير لديه القدرة على دفع التلاميذ وأعضاء الهيئة التعليمية للعمل مع الإدارة بأعلى درجة من التعاون والمحبة، مع تحقيق التماسك والترابط الاجتماعي بين التلاميذ والمعلمين؛ لتيسير العمل وتحمل المشاق المترتبة على ذلك.
- الإسهام في إكسابهم عنصري الانتماء والولاء للوطن وللمؤسسة التعليمية التي ينتمون إليها.
- غرس مبدأ تقبل النقد البناء لصالح العمل دون أن يؤثر على مستوى تعلم الطلاب (الرشيدي، 2011، 93).
- توظيف الموارد والإمكانات في المؤسسة لخدمة التغيير المقصود وتحقيق الأهداف المستقبلية.
- تعزيز التواصل الفعال بين المدير في التعليم الثانوي الأزهري النموذجي وبين المسئولين عن التعليم الأزهري في المستويات الأعلى.
- تنمية قدرة مديري المعاهد على التعامل مع الكمبيوتر وتوظيف التكنولوجيا في إدارة العملية التعليمية.

ب- المعلم:

يعد المعلم المُعَد إعدادًا جيدًا في جميع المجالات المعرفية والعلمية والثقافية والتكنولوجية من أهم مقومات نجاح إي نظام تعليمي؛ بالتالي يتطلب في معلم التعليم الثانوي الأزهري النموذجي مجموعة من المتطلبات التي ينبغي توافرها لنجاح تطبيق نظام "STEM" بهذا النوع من التعليم، ومن أهمها الآتي:

- تدريب المعلمين الجدد على التدريس القائم على الاستقصاء بنظام المشروعات، وعلى المدخل التكاملي، والعمل التعاوني، واللغة الإنجليزية وذلك قبل بدء عملهم.
- يفضل أن يتم اختيار المعلمين الذين يعملون في نظام "STEM" ممن سبق لهم العمل بالخارج وقاموا بالاطلاع على أحدث الطرق المتقدمة في التدريس، أو يكونوا من الحاصلين على درجة الماجستير أو الدكتوراة من العاملين بالتدريس وأعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية، أو المتخصصين في اللغة الإنجليزية، ويفضل من اجتازوا اختبارات المستوى في اللغة الإنجليزية (قرار وزاري رقم (382) بتاريخ 10/2/ 2012م).
- توفير الحوافز والموارد والأدوات والمعدات اللازمة لتسهيل عمل المعلمين، وتحقيق التعلم المستمر، والتحسين في ممارساتهم حتى لا تصبح معارفهم ومهاراتهم قديمة.
- مواكبة المعلم للتطورات السريعة والمتلاحقة في الميدان التربوي، كالتعليم الافتراضي والتعليم الإلكتروني وغيرها، والتعامل مع المصادر المختلفة للمعرفة والمكتبات الورقية والإلكترونية، وإتقان مهارات العمل في فريق بحثي وقيادته، والقدرة على التعاون والمشاركة مع الزملاء.
- التطوير المستمر لقدراتهم الشخصية ومواكبة جميع المستجدات العلمية، وقدرتهم على إقامة علاقات علمية مع مؤسسات البحث الدولية المهتمة بتعليم"STEM".
- الاتقان التام للغة الإنجليزية، حيث تدرس المواد العلمية باللغة الإنجليزية؛ حتى يمكنه إثراء معارفه الشخصية والانفتاح على ثقافات المجتمعات الأخرى ذات الأنظمة التعليمية المتطورة.
- التنوع في استخدام استراتيجيات التدريس وعدم الاعتماد على طريقة واحدة، مع التركيز على مهارات التفكير الناقد، واستراتيجيات حل المشكلات، والعصف الذهني، ومجموعات التعلم.
- إتقان مهارات العمل في فريق بحثي وقيادته، والاهتمام بالبحوث التطبيقية، وتنمية مهارات البحث والاكتشاف والإبداع لدى الطلاب، والقدرة على تصميم بيئات التعلم الإلكترونية النشطة بما يتناسب مع قدرات واهتمامات الطلاب.
- اختيار المعلمين الذين يتمتعون بمهارات شخصية ومهنية وقيادية تمكنهم من التعامل مع الطلاب المتفوقين والمتميزين، ويفضل الذين لديهم خبرة بنظام "STEM".

ج- **الطلاب:**

يعد الطلاب هم محور العملية التعليمية وثمرتها وغاية وجودها، لذلك أيقنت جميع دول العالم أن تقدمها يتوقف على كيفية إعداد أبنائها تربويًا وتعليميًا بما يتناسب مع التحديات المستقبلية؛ فعملت على استخدام أفضل وأحدث الأنظمة التعليمية من أجل تطوير مهاراتهم، فغاية التربية هي رعاية النمو المتكامل للطلاب جسميًا ومعرفيًا واجتماعيًا ومهاريًا؛ وعلى ذلك هناك مجموعة من المتطلبات ينبغي مراعاتها عند تعليم وإعداد طلاب التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"، من أهمها ما يلي:

- تشجيع الطلاب على التوجه نحو التخصصات العلمية، وتنمية ميولهم ومهاراتهم وزيادة مشاركاتهم وتحصيلهم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
- التركيز على إكساب الطلاب مهارات التعلم الذاتي والتعلم المستمر، والقدرة على حل المشكلات، واستخدام أسلوب التفكير العلمي والابتكاري.
- ضرورة مشاركة جميع الطلاب في الأنشطة الطلابية بشكل مستمر، والحرص على تقييم أدائهم بما يخدم العملية التعليمية.
- الاهتمام بالطلاب المبدعين والمبتكرين، وزيادة تنمية قدرتهم على الإبداع والابتكار في الوصول إلى حلول جديدة للمشكلات التي تواجههم.
- تنمية مهارات البحث والاستقصاء ومهارات الاستخدام الأمثل والفعال للتكنولوجيا الحديثة، وحل المشكلات بطرق جديدة ومبتكرة.
- إتاحة الفرصة للطلاب للعمل التعاوني ومشاركة الآخرين في تبادل الأفكار والوصول إلى أفكار وحلول جديدة، ويتم ذلك من خلال تكوين مجموعات العمل التعاوني بين الطلاب.
- الاهتمام بالطلاب الموهوبين في الأنشطة والاكتشاف المبكر لهم ورعايتهم، ومكافأة التلاميذ المتفوقين في مجالات الأنشطة غير الصفية باختلاف مجالاتها.

د- الإداريون:

ومن أهم المتطلبات الواجب توافرها في الكادر الإداري؛ لتطبيق نظام "STEM" بالتعليم الثانوي الأزهري النموذجي ما يلي:

- وجود جهاز إداري متميز لديه العديد من الكفاءات التي تنفذ إجراءات العمليات الخاصة بالنظام الجديد، بدءًا من القبول وحتى عملية التقويم والحصول على الشهادة الثانوية.
- وجود لجنة عليا للتنسيق بين الجداول والتخصصات والمتطلبات الأساسية، كما يتطلب ذلك عددًا كبيرًا من النماذج وجداول الدراسة وجداول الامتحانات، مما يتطلب إعداد الكوادر وتدريبها لذلك.
- توفير وحدة متكاملة وقائمة بذاتها لإدارة المشروعات والابتكارات العلمية لمواكبة النظام الجديد وما يتطلبه من خدمات.
- عقد دورات تدريبية للإداريين؛ لتوعيتهم بالنظام الجديد، وكيفية العمل فيه وما يحتاجه من إجراءات جديدة، والتدريب على استخدام التكنولوجيا المتطورة في العمليات الإدارية (إبراهيم، 2017، 92).
- توفير أدلة إرشادية لجميع العاملين في المعاهد الأزهرية وخاصة الجدد منهم على نظام استخدام الحاسب الآلي في مختلف جوانب العملية التعليمية.

- وضع معايير محددة لاختيار وتدريب أفراد الجهاز الإداري للعمل بالمعاهد الأزهرية.
- عقد ندوات مشتركة بين المسئولين عن التعليم الأزهري وأفراد الجهاز الإداري؛ لمناقشة المشكلات التي تواجههم عند تطبيق النظام الجديد (عبدالرازق، وآخرون، 2009، 101- 102).
- إعداد برامج للعاملين في المعهد؛ لتعزيز الأخذ بنظام "STEM" وتوعيتهم بكيفية التعاون مع المجتمع لتوفير متطلبات هذا النظام.

4- متطلبات مادية:

وتتمثل هذه المتطلبات في تطوير المباني والقاعات والتجهيزات المدرسية من مختبرات علمية، وورش عمل، ومكتبة، ووسائل تعليمية وغيرها، حتى تتناسب مع نظام "STEM"، وتسهم في تعليم الطلاب بما يتناسب مع الأنظمة العالمية المعاصرة، حيث إن دخول العالم عصر التكنولوجيا خاصة تكنولوجيا الحاسبات الإلكترونية الدقيقة والاتصالات أتاح فرصًا متعددة لتطوير نظام التعليم الثانوي الأزهري؛ فهي تطرح نوعية جديدة وأفقًا واسعًا في عملية التعلم، وتتيح فرصًا للعمل المنسق مع كل طالب من خلال أساليب مستحدثه؛ لذا ينبغي توافر مجموعة من المتطلبات المادية والتي تسهم في تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM"، ومن أهمها ما يلي:

- الاهتمام بوجود أجهزة علمية متقدمة في المختبرات، ووجود معامل للكمبيوتر تلبي احتياجات الطلاب وتتناسب مع متطلبات نظام "STEM".
- الاهتمام بتوفير معامل للغات مجهزة لخدمة المنهج، مع توافر حجرة خاصة بمصادرة التعلم.
- توفير المصادر التكنولوجية للمعلومات وتوجيه الطلاب إليها، مع مراعاة متطلبات التربية المهنية والتكنولوجية في تصميم المباني، وتشجيعهم على العمل الجماعي مقابل العمل الفردي، خاصة وأن نظام "STEM" يقوم على مجموعات التعلم التعاوني وحل المشكلات.
- إتاحة الفرصة للطلاب للتعامل مع التقنيات الحديثة وتوظيفها، وتوفير مصادر تعلم متنوعة أمامهم لاختيار ما يناسب قدراتهم، مع التأكيد على التعلم الذاتي في العملية التعليمية.
- التنوع والتعدد في استخدام الوسائط التكنولوجية في التعليم وفقًا لمحتوى المادة التعليمية، مع توافر فريق من المتخصصين في تقنيات التعليم بكل معهد (صالح، 2009، 188).
- توفير بنية تحتية قوية داعمة لتعليم "STEM" من أجهزة ومعامل ومكتبات ومرافق واتصال بشبكة الإنترنت.

5- متطلبات مالية:

يقصد بالمتطلبات المالية مجموعة الموارد والاعتمادات المالية التي يجب توافرها في المؤسسة للقيام بأدوارها على أكمل وجه، ويمكن من خلالها التحديث المستمر للعمليات وضمان مخرجات عالية الكفاءة تتناسب مع مستحدثات العصر، وعلى ذلك يمكن تحديد أهم المتطلبات المالية الضرورية اللازمة لتطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي في ضوء نظام "STEM" في الآتي:

- زيادة الاعتمادات المالية اللازمة لتوفير التجهيزات والمعدات والوسائل التعليمية الضرورية لشرح المناهج وتدريب التلاميذ والمعلمين عليها، علاوة على توفير الأنشطة التعليمية المتعددة، والخدمات الطلابية الضرورية؛ لتحقيق مؤشرات التطوير المبدع.
- ضرورة الدعوة للمشاركة المجتمعية في قضايا التعليم التي ألحت عليها المؤتمرات القومية لتطوير التعليم، سواءً كانت المشاركة المادية بتقديم أراضٍ أو إمداد المدارس بالتجهيزات أو المشاركة في الجهود المباشرة لإصلاح وتطوير التعليم (جمال الدين، 2003، 11).
- التحول من فكرة كون التعليم مسئولية الحكومة إلى فكرة قومية للتعليم، وضرورة مساهمة جميع القطاعات ومن بينها القطاع الخاص في تطوير التعليم، وتحسين جودته.
- توسيع مفهوم الشراكة بين القطاعين الحكومي والخاص في تحمل أعباء العملية التعليمية باعتبارها قضية أمن قومي سواء أكان ذلك في تدبير الموارد المادية أو البشرية.
- نشر الوعي بأهمية المشاركة الشعبية في تمويل التعليم لدى أفراد المجتمع، من خلال عقد اللقاءات الدورية مع أفراد المجتمع ومؤسساته المختلفة؛ لتبادل وطرح الرؤى والأفكار حول الخدمات المطلوبة (حسين، 2016، 441).
- البحث عن مصادر جديدة للتمويل، وذلك بهدف تخفيف العبء عن التمويل الحكومي، والمساهمة في تمويل التعليم الثانوي الأزهري النموذجي؛ بغية تطويره وتحسين مرافقه وإدخال نظام "STEM" فيه، بالإضافة إلى مساعدته على أداء رسالته، وخدمة المجتمع المحلي، ويمكن أن يتم ذلك من خلال تسويق البحوث العلمية، والاهتمام بالأنشطة الإنتاجية المختلفة التي يقوم بها الطلاب.

توصيات البحث:

يوصي البحث الحالي بالعديد من التوصيات والمقترحات، لعل من أهمها الآتي:

1- ضرورة استخدام مداخل التكامل المعرفي عند تطوير التعليم الثانوي الأزهري النموذجي؛ لمعالجة القصور في المداخل الأخرى، فالمناهج والنشاطات والاستراتيجيات التدريسية ينبغي أن تصمم بطريقة علمية مبتكرة تساعد الطالب على فهم وإدراك مفاتيح العلوم المختلفة بطريقة ميسرة وسهلة.

2- ربط التعليم بالتطور التكنولوجي مع تدريب الطلاب على كيفية إنتاج المعرفة.

3- بناء اختبارات قبول للتعليم الثانوي الأزهري النموذجي تتناسب مع نظام "STEM"، ووفقًا لاحتياجات سوق العمل محليًا وإقليميًا وعالميًا.

4- إجراء اختبار قدرات؛ لاكتشاف المتميزين في مجالات "STEM".

5- إعادة النظر في المناهج الدراسية؛ حتى تواكب عصر التكنولوجيا والمعلوماتية.

6- تركيز المقررات الدراسية على التعليم الكيفي لا الكمي، وتنظيمها في صورة وحدات تعليمية مرتبطة بمجالات "STEM".

7- توفير أنشطة إثرائية في مجالات "STEM" للطلاب المتفوقين دراسيًا تساعد على تنمية الإبداع وحل المشكلات.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

الأنور، إبراهيم صدقي محمد (2019). تطوير مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بجمهورية مصر العربية في ضوء خبرات بعض الدول، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة الأزهر.

حسن، إبراهيم محمد عبدالله (2020). تعليم "STERM" دمج الروبوتات في مدخل تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM"، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 23 (3).

الرشيدي، أحمد كامل (2010). ***إدارة الفصل الدراسي في عالم متغير "رؤية تربوية"***، القاهرة: المكتبة الأكاديمية للنشر والتوزيع.

الأزهر الشريف، اللائحة التنفيذية للمعاهد الثانوية الأزهرية النموذجية، الباب الرابع، المادة (23).

الأزهر الشريف، قطاع المعاهد الأزهرية، الإدارة المركزية لشئون التعليم، الإدارة العامة للتعليم الثانوي، إدارة الخطة والمنهج للتعليم، خطة الدراسة للمرحلة الثانوية للمعاهد النموذجية "القسمين الأدبي والعلمي" للعام الدراسي 2020/2019م.

الأزهر الشريف، رئاسة قطاع المعاهد الأزهرية: توجيهات فضيلة الإمام الأكبر شيخ الأزهر بشأن قواعد التحويل إلى المعاهد الأزهرية، مطبعة الأزهر الشريف، القاهرة، 2002م.

محمد، آمال عبدالمنعم سالم (2016). تصور مقترح لتطوير المعاهد الابتدائية الأزهرية في ضوء متطلبات ثقافة الإبداع، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنها.

جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، قرار وزاري رقم (369) بتاريخ 2011/10/11م، بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، المادة 1 ، 2.

جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم: قرار وزاري رقم (172) بتاريخ 2014/4/14م، بشأن إنشاء وحدة مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM"، المادة (2).

جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم: قرار وزاري رقم (308) بتاريخ 2013/8/27م، بشأن نظام امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، المادة (5).

جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم: قرار وزاري رقم (382) بتاريخ 2012/10/2م، بشأن نظام القبول والدراسة والامتحانات بمدارس المتفوقين الثانوية، المادة (20).

سعادة، جودة أحمد وإبراهيم، عبدالله محمد (2014). ***المنهج المدرسي المعاصر***، عمان، الأردن: دار الفكر للنشر والتوزيع.

أحمد، حسن عبدالباسط (2011). التعليم المنتج في المدرسة الثانوية "ألمانيا والمجر نموذجًا"، ***مجلة التربية***، اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم، قطر، (176).

الزيادي، داليا عادل رمضان (2017). أثر تطوير التعليم باتباع نظام "STEM" على اقتصاد المعرفة، ***المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة***، كلية التجارة، جامعة عين شمس، (2).

إبراهيم، راضي محمد (2017). اتجاهات أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأزهر نحو تطبيق نظام الساعات المعتمدة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر.

السعيد، رضا مسعد (2018). "STEM" مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،21 (2).

السعيد، رضا مسعد والغرقي، وسيم محمد عبده (2015). "STEM" مدخل قائم على المشروعات الإبداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي، المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات "تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

خلف، السيد محمد عبدالله (2017). مدى إدراك أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأزهر لمعايير الاعتماد الأكاديمي، ***مجلة كلية التربية***، جامعة كفر الشيخ، 3 (4).

الديسطي، عزة الحمادي (2018). استراتيجية مقترحة لتفعيل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر في ضوء متطلبات مدخل STEM Education، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة دمياط.

حسين، على عبد ربه (2016). متطلبات التوسع في إنشاء مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" في مصر على ضوء خبرات بعض الدول، ***مجلة كلية التربية***، جامعة المنصورة، (97).

مدكور، علي أحمد (2006). ***التربية وثقافة التكنولوجيا***، القاهرة: دار الفكر العربي.

كرار، ليلى عبدالرحمن عبدالعظيم (2015). تجربة المدارس النموذجية وإمكانية مساهمتها في رعاية الطلاب المتفوقين عقليًا في المرحلة الثانوية، ***مجلة دراسات تربوية***، جامعة الخرطوم، السودان، 16 (31).

مجلس الوزراء، قرار رئيس مجلس الوزراء رقم (55) بتاريخ 1987/4/23م، بشأن نظام العمل بالمعاهد التجريبية والنموذجية بالأزهر الشريف، المادة الأولى.

عبدالرازق، محسن لبيب، وآخرون (2009). تطوير إدارة المعاهد الأزهرية في ضوء مدخل الإدارة الإلكترونية، ***مجلة كلية التربية***، جامعة الأزهر، (140).

حسين، محمد جاد (2016). المشاركة الشعبية في تمويل التعليم العالي في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وإمكانية الإفادة منها في مصر، ***مجلة التربية المقارنة والدولية***، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، (4).

قمبر، محمود (2004). الإصلاح التربوي في مصر "ضروراته – فعالياته – معوقاته"، ***المؤتمر العلمي السنوي لكلية التربية بالمنصورة بالتعاون مع مركز الدراسات المعرفية بالقاهرة ""آفاق الإصلاح التربوي في مصر.***

مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا.10:15 2020/8/10
http://moe.gov.eg/stem/doc/STEM target.pdf

جمال الدين، نادية (2003). التعليم بين الطموحات القومية والمقاومة المجتمعية، ***مجلة التربية والتعليم***، القاهرة، (27).

عبدالعال، هدى معوض عبدالفتاح (2020). تفعيل دور جامعة الطفل بجامعة الفيوم في دعم تعليم "STEM" في ضوء الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2030م وخبرتي الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا، ***المجلة التربوية***، كلية التربية، جامعة سوهاج، (77).

صالح، يحيى عبدالله (2009). تصور مقترح لتطوير التعليم الثانوي بالمملكة العربية السعودية في ضوء تحديات الألفية الثالثة، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة الأزهر.

ثانيا: المراجع العربية مترجمة:

Al-Anwar, Ibrahim Sidqi Muhammed (2019). Developing secondary schools for outstanding students in science and technology "STEM" in the Arab Republic of Egypt in the light of the experiences of some countries, Ph.D. thesis, Faculty of Education, Al-Azhar University.

Hassan, Ibrahim Muhammed Abdullah (2020). Teaching "STERM" Integrating Robots into the Integration of Science, Technology, Engineering and Mathematics "STEM" entrance, Journal of Mathematics Education, Egyptian Society for Mathematics Education, 23 (3).

Al-Rashidi, Ahmed Kamel (2010). Managing the classroom in a changing world, "An educational vision", Cairo: Academic Library for Publishing and Distribution.

Al-Azhar Al-Sharif: the executive regulations for Al-Azhar secondary institutes, Part Four, Article 23.

Al-Azhar Al-Sharif, Al-Azhar institutes sector, the central administration for education affairs, the general administration of secondary education, the administration of the plan and curriculum for education, the study plan for the secondary stage of the model institutes "literary and scientific sections" for the academic year 2019/2020.

Al-Azhar Al-Sharif, Presidency of the Al-Azhar Institutes Sector: Instructions of the Grand Imam, Sheikh of Al-Azhar regarding the rules for transferring to Al-Azhar institutes, Al-Azhar Al-Sharif Press, Cairo, 2002 AD.

Mohamed, Amal Abdel Moneim Salem (2016). A proposed conception for the development of Al-Azhar primary institutes in light of the requirements of a culture of creativity, Master's thesis, Faculty of Education, Benha University.

The Arab Republic of Egypt: Ministry of Education, Ministerial Resolution No. (369) dated 10/11/2011 AD, regarding the system of secondary schools for outstanding students in science and technology, Article 1, 2.

The Arab Republic of Egypt, Ministry of Education: Ministerial Resolution No. (172) dated 4/14/2014 AD regarding the establishment of the STEM Schools Unit, Article (2).

The Arab Republic of Egypt, Ministry of Education: Ministerial Resolution No. (308) dated August 27, 2013, regarding the system for the examination of the certificate of completion of general secondary education in secondary schools of outstanding students in science and technology, Article (5).

Arab Republic of Egypt, Ministry of Education: Ministerial Resolution No. (382) dated 10/2/2012 AD regarding the system of admission, study and examinations in high school students, Article (20).

Saadeh, Judah Ahmed and Ibrahim, Abdullah Mohammed (2014). Contemporary School Curriculum, Amman, Jordan: Dar Al-Fikr for Publishing and Distribution.

Ahmed, Hassan Abdel Baset (2011). Productive Education in High School "Germany and Hungary as a Model", Education Journal, Qatar National Committee for Education, Culture and Science, Qatar, (176).

Al-Ziyadi, Dalia Adel Ramadan (2017). The impact of developing education by following the "STEM" system on the knowledge economy, The Scientific Journal of Economics and Commerce, Faculty of Commerce, Ain Shams University, (2).

Ibrahim, Radi Muhammad (2017). Attitudes of faculty members at Al-Azhar University towards the application of the credit hour system, Master's thesis, Faculty of Education, Al-Azhar University.

Al-Saeed, Reda Massad (2018). STEM, a modern, multidisciplinary approach to academic excellence and twenty-first century skills, Journal of Mathematics Education, Egyptian Society for Mathematics Education, 21 (2).

Al-Saeed, Reda Massad and Al-Gharqi, Waseem Muhammad Abdo (2015). "STEM", an approach based on creative projects for the development of mathematics education in Egypt and the Arab world, the fifteenth annual scientific conference of the Egyptian Association of Mathematics Educators "Teaching and learning mathematics and developing skills for the twenty-first century."

Khalaf, Mr. Muhammad Abdullah (2017). The extent to which faculty members at Al-Azhar University are aware of the academic accreditation standards, Journal of the Faculty of Education, Kafr El-Sheikh University, 3 (4).

Al-Daysti, Azza Al-Hammadi (2018). A proposed strategy for activating schools of excellence in science and technology in Egypt in light of the requirements of the STEM Education entrance, Ph.D. thesis, Faculty of Education, Damietta University.

Hussein, Ali Abd Rabbo (2016). Requirements to expand the establishment of STEM high schools in Egypt in light of the experiences of some countries, Journal of the College of Education, Mansoura University, (97)

Madkour, Ali Ahmed (2006). Education and Technology Culture, Cairo: Arab Thought House.

Karar, Laila Abdel Rahman Abdel Azim (2015). The Experience of Model Schools and the Possibility of Their Contribution to Caring for Mentally Outstanding Students at the Secondary Stage, Journal of Educational Studies, University of Khartoum, Sudan, 16 (31).

Council of Ministers, Prime Minister's Decision No. (55) dated April 23, 1987, regarding the work system for experimental and model institutes in Al-Azhar Al-Sharif, Article One.

Abdel Razek, Mohsen Labib, and others (2009). Developing the administration of Al-Azhar institutes in the light of the electronic administration approach, Journal of the College of Education, Al-Azhar University, (140).

Hussein, Mohamed Gad (2016). Popular participation in financing higher education in the United States of America and the United Kingdom and the possibility of benefiting from it in Egypt, Journal of Comparative and International Education, The Egyptian Association for Comparative Education and Educational Administration, (4)

Qambar, Mahmoud (2004). Educational reform in Egypt: its necessities - its activities - its obstacles, the annual scientific conference of the Faculty of Education in Mansoura, in cooperation with the Center for Cognitive Studies in Cairo. "Prospects for educational reform in Egypt.

Schools for Excellence in Science and Technology 10/8/2020 10:15 http://moe.gov.eg/stem/doc/STEM target.pdf

Jamal El-Din, Nadia (2003). Education between national aspirations and societal resistance, Education Journal, Cairo, (27).

Abdel-Aal, Hoda Moawad Abdel-Fattah (2020). Activating the role of the Child University at Fayoum University in supporting STEM education in light of the National Strategy for Science, Technology and Innovation 2030 and the experiences of the United States of America and Australia, Educational Journal, Faculty of Education, Sohag University, (77).

Saleh, Yahya Abdullah (2009). A proposed vision for the development of secondary education in the Kingdom of Saudi Arabia in light of the challenges of the millennium

ثالثا: المراجع الأجنبية:

Avery, Z. K., & Reeve, E. M. (2013). Developing effective STEM professional development programs. Journal of Technology Education, 25(1).

Chen, X. (2013). STEM Attrition: College Students' Paths into and out of STEM Fields. Statistical Analysis Report. NCES 2014-001. National Center for Education Statistics.

Chen, Y. C., Hwang, R. H., & Wang, C. Y. (2012). Development and evaluation of a Web 2.0 annotation system as a learning tool in an e-learning environment. Computers & Education, 58(4).

EL-Deghaidy, H., Mansour, N., Alzaghibi, M., & Alhammad, K. (2017). Context of STEM integration in schools: Views from in-service science teachers.

Green, S. L. (2014). S.T.E.M. Education: Strategies for Teaching Learners with Special Needs. New York, Inc: Nova Science Publishers.

Kanematsu, H., & Barry, D. M. (2016). STEM and ICT education in intelligent environments. Springer International Publishing.

Khadri, H. O. (2016). Strategic Future Directions for Developing STEM Education in Higher Education in Egypt as a Driver of Innovation Economy. Journal of Education and Practice,7(8).

National Research Council. (2014). STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research. National Academies Press.

Platz, J. (2007). How do you turn STEM into STEAM? Add the arts. Ohio Alliance for Arts Education. Retrieved June, 6, 2015.

Ruiz, M. A. O. (2021). Panorama of teaching in higher education institutions under science, technology, engineering and mathematics (STEM) programs. Revista Científica, 40(1).

Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 2(1), 4.

Subotnik, R. F., Tai, R. H., Rickoff, R., & Almarode, J. (2009). Specialized public high schools of science, mathematics, and technology and the STEM pipeline: What do we know now and what will we know in 5 years?. Roeper Review, 32(1).

Valerio, J. (2014). Attrition in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: data and analysis. New York, Inc: Nova Science Publishers.

Young, M., Lambert, D., Roberts, C., & Roberts, M. (2014). Knowledge and the future school: Curriculum and social justice. Bloomsbury Publishing.

Zhu, X., Xiong, Z., Zheng, T., Li, L., Zhang, L., & Yang, F. (2021). Case‐based learning combined with science, technology, engineering and math (STEM) education concept to improve clinical thinking of undergraduate nursing students: A randomized experiment. Nursing Open, 8(1).