أنشطة قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لتنمية مهارات التفكير الإبتكاري وتحصيل العلوم لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية

إعداد: أ.م.د/ حنان محمود محمد محمد عبده *

ملخص البحث

على الرغم من ظهور العديد من المداخل الحديثة التي تشجع التلاميذ على إجراء الانشطة وزيادة مستويات التحصيل لديهم، ورفع قدرتهم على التفكير بجميع أنواعه، إلا أن المعلمين لا زالوا يستخدمون طرق وأساليب تقليدية في توصيل المحتوى الدراسي، تتعامل مع المواد الدراسية كجزر منعزلة عن بعضها البعض، لذلك سعى البحث الحالي إلى الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

" ما فاعلية أنشطة قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات**(STEM)** لتنمية مهارات التفكير الإبتكاري وتحصيل العلوم لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية"

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما التصور المقترح لأنشطة دراسية معدة في ضوء مدخل **STEM** وتتناسب مع خصائص التلاميذ المكفوفين؟

٢- ما فاعلية الأنشطة المقترحة المعدة في ضوء مدخل **STEM** في التدريس على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية؟

٣- ما فاعلية الأنشطة المقترحة المعدة في ضوء مدخل **STEM** في التدريس على تنمية التحصيل لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية؟

وقد تحقق البحث من صحة فروضه وهي:

١- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في اختبار مهارات التفكير الابتكاري قبل ممارسة الأنشطة وبعدها لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في الاختبار التحصيلي قبل ممارسة الأنشطة وبعدها لصالح التطبيق البعدي.

كلمات مفتاحية:

مدخل STEM – التفكير الابتكاري- تعليم الكفيف- المدخل التكاملي- استخدام التكنولوجيا في التدريس

* أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد ـ كلية التربية ـ جامعة قناة السويس

Abstract

Activities Based on STEM Approach to Develop Creative Thinking and Achievement for Blind Pupils at The Preparatory Stage

Hanan Mahmoud Mohamed Mohamed Abdou

The problem of the current research is stated as the presence of deficiencies of the Blind Pupils at The Preparatory Stage in Achieving Science and Thinking Creatively, so, this Search Tried to use the STEM Approach for Increasing the Creative Thinking Skills and their Achievement.

so .. The current research aimed to answer the following questions :

1- What is the Activities which based on STEM Approach?

2- What is the effectiveness of the Activities which based on STEM Approach for developing the Creative Thinking Skills of Blind Pupils at The Preparatory Stage?

3- What is the effectiveness of the Activities which based on STEM Approach for developing the Achievement of Blind Pupils at The Preparatory Stage?

It was tested the validity of research hypotheses:

1- There is a statistically significant difference between the mean scores of the pre and the post test in the creative thinking skills test in the favor of the post test.
2- There is a statistically significant difference between the mean scores of the pre and the post test in the achievement test in the favor of the post test.

Key Words

STEM Approach - Creative Thinking- Teaching for Blind Pupils- Integrated Approach- Teaching with Technology

المقدمة:

يعد مدخل العلوم- التكنولوجيا- التصميم الهندسى- الرياضيات STEM (Science- Technology- Engineering- Mathematics) من أهم المداخل العالمية المستخدمة فى تصميم المناهج الآن بعد أن أثبت فاعليته على مدار ثلاثة عقود من تطبيقه فى الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وجنوب إفريقيا، وبعض الدول الأخرى. ويتشارك في هذا المدخل عدد من الفروع هي: العلوم، والرياضيات والهندسة مع التكنولوجيا.

ويقوم مدخل STEM على فكرة ممارسة دمج مواضيع المحتوى مثل الرياضيات والعلوم، من أجل المساعدة في توفير سياقات مفيدة لما يتم تعلمه، وقد تم استكشاف فكرة دمج المحتوى في الأصل منذ أكثر من قرن من قبل لجنة العشرة في هارفارد، كطريقة لتوحيد نظام المدارس الزراعية في أواخر القرن التاسع عشر، ثم تطورت النظرة والتعريفات التي تمتد على نطاق واسع من الفلسفات التي تتراوح بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتتألف ببساطة من وضع محتوى الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا في سياق متكامل. **(Ostler, 2012, 2)**

كما ظهر مفهوم التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لأول مرة في التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية كأحد الاصلاحات في مجال التعليم من أجل توفير مؤهلات عليا للعمل مع التكنولوجيا والهندسة المعقدة، والتي تحتاج لمهارات عالية ولقدر مرتفع من المعرفة. **(Quang, et al, 2015, 10)**

ويعتمد التعلم باستخدام مدخل STEM على الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية، والكمبيوترية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة عن طريق الاكتشاف، والتحرى، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمى، والمنطقى، واتخاذ القرار.

وتلعب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات دوراً حاسماً في تشكيل الثقافة والتنمية الإقتصادية من خلال الإبتكار، مما يشعر المتعلم بقيمة ذاته من خلال نجاحاته في اجتياز المهام المعرفية التي يكلف بها، والتي تساعده على فهم المحتوى الدراسي المصاغة بشكل متكامل بين فروع العلم الأربعة. (Cooper & Heaverlo, 2013, 28)

وتم الإتجاه إلى استخدام هذا المدخل نظراً لظهور العديد من السلبيات في الواقع الدراسي والتي منها:

- عدم قيام المتعلمين بدور ايجابي أثناء التعلم، حيث يقتصر دورهم على التلقي فقط.
- التركيز على الحفظ، والاسترجاع لمعلومات مجاب عنها مسبقاً.
- فقدان الرغبة فى البحث، والتجريب، والاستكشاف العلمى.
- عدم ربط تعلم مادة العلوم بالواقع المحيط بالمتعلم.

[*]يتبع البحث الحالي نظام

ويمّكن استخدام مدخل STEM المعلم من تقديم أنشطة مقترحة تعتمد على تنمية التفكير بمهاراته المختلفة، مثل تدريس موضوعات الطاقة وربطها بقدرة الطالب على تصميم أجهزة لتوليدها، أو موضوع المخلفات البيئية والاستفادة منها باستخدام تكنولوجيا التدوير الحديثة.

ويهدف استخدام مدخل STEM في التدريس وإعداد المناهج الدراسية إلى:

- اكساب الطلاب المعرفة: وتتضمن: المفاهيم العلمية، والعمليات الرياضية، والمعرفة التكنولوجية، وعملية التصميم الهندسى.
- اكساب الطلاب المهارات: وتتضمن: مهارات علمية أساسية، ومهارات الرياضيات الأساسية، وحل المشكلات الرياضية، ومهارات الاستقصاء، ومهارات حل المشكلات مفتوحة النهاية، ومهارات تكنولوجية، ومهارات البرمجة الحاسوبية، ومهارات التصميم الهندسى، ومهارات التفكير العليا (العلمى، والإبداعى، وفى الأنظمة، والتصميمى، والمنطقى، والفراغى والناقد)، ومهارات الاتصال، ومهارات إتخاذ القرار، والمهارات فوق معرفية: (التخطيط، والحكم، والتقويم).
- اكساب الطلاب الوعى والاتجاهات والميول والقيم: الوعى بالمشكلات المحلية والعالمية، والاتجاه نحو العلم والتكنولوجيا، والاهتمام بالتطبيقات التكنولوجية والميل نحو الابتكار وحل المشكلات الواقعية، وامتلاك القيم العلمية والبيئية، وأخلاقيات العلم والتكنولوجيا.

[*] **APA(American Psychology Association) الإصدار السادس، في توثيق المراجع داخل متن البحث**

- اكساب الطلاب السلوك: ويتضمن: ظهور الشخصية العلمية المتنورة، وإبراز التفكير المنطقى.

- استخدام الطلاب السببية المنطقية المتضمنة فى: التفكير الناقد، وعملية التصميم الهندسى، والتطبيقات الرياضية، والتطبيقات العلمية والهندسية، والإبداع والتحليل على المستوى المحلى والدولى.

- الانغماس فى الاستقصاء عن طريق الأسئلة والبحوث.

- التعاون والاتصال مع الخبراء وفرق العمل فى المجالات العلمية، والتكنولوجية، والهندسية.

- تطبيق التكنولوجيا بطريقة استراتيجية تتكون من المراحل التالية: التعرف، وفهم الأسئلة، والحلول، وتحليل المخاطر والحدود، والمسئولية الأخلاقية، والإبداع.

- اكتساب أبعاد التنور التكنولوجى.

- اكتساب قدرات الاعتماد على الذات، والتعلم المستمر، والتعلم مدى الحياة.**(تفيدة غانم، ٢٠١٥)**

وأصبح تنمية التفكير الابتكاري من أهم أهداف التربية في جميع المجتمعات المتقدمة، كما أنه يعد أحد الأهداف الأساسية لتدريس العلوم، مما يتوجب استخدام أساليب حديثة لتدريب التلاميذ على التفكير ومهاراته، مع اتاحة الفرصة لهم للتخيل والابتكار وحب الاستطلاع المعرفي.

ويؤكد التربويون على ضرورة استخدام أساليب التعليم التي تساعد المتعلم على التفكير، وتنمي قدرته على الابتكار وممارسة مهارات التفكير وعملياته في مجالات الحياة المختلفة، ويكون التأكيد فيها ليس على تلقي المعلومات ومعالجتها واكتشاف ما تتضمنه من علاقات وظراهر. **(عفت الطناوي، ٢٠٠٧، ٢٣٣)**

وتستخدم مهارات التفكير في معالجة المعلومات والبيانات لتحقيق أهداف تربوية متنوعة، منها حل المشكلات والوصول إلى الاستنتاجات المطلوبة، والتي يمكن اكسابها للمتعلمين من خلال توفير بيئة تعليمية تساعد على استثارة التفكير وتنمية مهاراته، والمساعدة على استخدامها في مواقف جديدة ترتبط بحياتهم اليومية. **(Harlen, 2015, 35)**

ويؤكد توك وميزن **Tok& Muzeyyen (2012,206)** على أهمية أن يراعي المعلمين تدريب تلاميذهم على التفكير أثناء تدريسهم للمناهج الدراسية المختلفة، وتنمية قدرتهم على الإبداع وإنتاج الأفكار وحل المشكلات.

ويعد التلاميذ المكفوفين من فئات المجتمع التي تحتاج إلى رعاية تربوية خاصة، وإلى توفير برامج تعليمية مصممة على أسس تربوية تبنى في ضوء خصائصهم واحتياجاتهم، مما يساعدهم على التغلب على المشكلات السيكولوجية والتعليمية التي تؤثر على درجة تكيفهم الشخصي والاجتماعي. **(حمدي محمود، ٢٠٠٠، ٣٥)**

ويؤكد إنولا **Eniola (2003, 22)** على أن التلاميذ المكفوفين يجب أن يكتسبوا من المدرسة المعارف والخبرات بالاعتماد على الخبرات السمعية واللمسية، بما يجعلهم فاعلين في المجتمع، ويجب استخدام أساليب تدريسية تنمي قدرتهم على التفكير، ذلك عن طريق إعداد مناهج تستغل حواسهم الأخرى، باستخدام الأجهزة التكنولوجية المخصصة للتعامل مع هذه الفئة من الإعاقة.

كما أكد أيضاً كل من سيلفي وروبي **(Sylvie&Robby(2007)** على ضرورة استخدام استراتيجيات وطرق تدريسية تتناسب مع احتياجات التلاميذ المكفوفين.

ومما سبق نبعت فكرة البحث الحالي والذي يهدف إلى إعداد أنشطة قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لتنمية مهارات التفكير الإبتكاري وتحصيل العلوم لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية"

مشكلة البحث:

على الرغم من ظهور العديد من المداخل الحديثة التي تشجع التلاميذ على إجراء الانشطة وزيادة مستويات التحصيل لديهم، ورفع قدرتهم على التفكير بجميع أنواعه، إلا أن المعلمين لا زالوا يستخدمون طرق وأساليب تقليدية في توصيل المحتوى الدراسي، تتعامل مع المواد الدراسية كجزر منعزلة عن بعضها البعض، وقد قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية قامت من خلالها بإجراء مقابلات مع تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدرسة النور للمكفوفين وعددهم (١١)تلميذ، وكذلك معلمي العلوم والرياضيات بالمدرسة، وعددهم (٤) وذلك للتعرف على الواقع الحالي لتدريس العلوم بالمدرسة، وسؤالهم عن مدى علمهم بمدخل STEM ومدى امكانية توظيفه مع التلميذ الكفيف، وجاءت الاستجابات كالتالي:

- أكد معلمي العلوم والرياضيات على الانعزالية التامة في تدريس موضوعات كل مادة على حدى، بدون الربط بينهما بأي شكل من الأشكال.
- أكد التلاميذ والمعلمين عدم إلمامهم بمدخل STEM
- أبدى معلمي العلوم والرياضيات رغبتهم في القيام بهذا الدمج بين موادهم، مع استشعارهم بصعوبة تنفيذ ذلك على المقررات الحالية.

لذلك سعى البحث الحالي إلى الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:
" ما فاعلية أنشطة قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(STEM) لتنمية مهارات التفكير الإبتكاري وتحصيل العلوم لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية"

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما التصور المقترح لأنشطة دراسية معدة في ضوء مدخل STEM وتتناسب مع خصائص التلاميذ المكفوفين؟

٢- ما فاعلية الأنشطة المقترحة المعدة في ضوء مدخل STEM في التدريس على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية؟

٣- ما فاعلية الأنشطة المقترحة المعدة في ضوء مدخل STEM في التدريس على تنمية التحصيل لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:
١-إعداد وبناء أنشطة قائمة على مدخل STEM تتناسب مع خصائص التلاميذ المكفوفين.

٢-تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى التلاميذ المكفوفين من خلال أنشطة قائمة على مدخل STEM .

٣-تنمية التحصيل لدى التلاميذ المكفوفين من خلال أنشطة قائمة على مدخل STEM.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١-توجيه نظر المعنيين من المعلمين والموجهين إلى أهمية مدخل STEM في التدريس بشكل عام، وفي تدريس العلوم للمكفوفين بشكل خاص.

٢-توجيه نظر مطوري المناهج إلى أهمية دمج مفاهيم مدخل STEM في المناهج الدراسية بشكل عام، وفي المناهج المقدمة للمكفوفين بشكل خاص.

٣-الاهتمام بفئة من فئات التربية الخاصة وهم المكفوفين، في تحديث ما يدرسونه، والأخذ بالمداخل والأساليب الحديثة في التدريس.

٤- تقديم دراسات عملية ذات سمه حديثة في مجال التربية العلمية، سواء المدخل المستخدم، أو الفئة المستهدفة، مع إفادة الباحثين بأدوات محكمة.

فروض البحث:

١-يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ مجموعة البحث في اختبار مهارات التفكير الابتكاري قبل ممارسة الأنشطة وبعدها لصالح التطبيق البعدي.

٢-يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ مجموعة البحث في الإختبار التحصيلي قبل ممارسة الأنشطة وبعدها لصالح التطبيق البعدي.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

١-مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة النور للمكفوفين بالإسماعيلية.

٢-قياس تحصيل التلاميذ في مستويات التذكر والفهم والتطبيق.

٣- بعض مهارات التفكير الابتكاري:الأصالة-الطلاقة-المرونة-ادراك العلاقات(التشابه-الاختلاف-التناظر)

مواد وأدوات البحث:

أ- مواد المعالجة التجريبية: مجموعة من الأنشطة القائمة على مدخل STEM تقدم للتلاميذ المكفوفين تم تحويلها لنصوص مسموعة للكفيف من خلال الحاسب الآلي بواسطة برنامج إبصار من شركة صخر.

ب- أدوات التقويم والقياس:

١-اختبار مهارات التفكير الابتكاري **(إعداد الباحثة)**

٢- اختبار تحصيلي **(إعداد الباحثة)**

منهج البحث:

اتبع البحث الحالي منهجين من مناهج البحث العلمي وهما:

١-المنهج الوصفي التحليلي Analytic &Descriptive Design : والذي اهتم بوصف ما هو كائن، من خصائص الفئة المستهدفة، وتحليل الأدبيات التربوية التي تناولت استخدام مدخل STEM في التدريس.

٢-المنهج شبه التجريبي Quasi-Experimental Design: والذي اهتم بدراسة متغيرات البحث، للتعرف على فاعلية استخدام أنشطة قائمة على مدخل (STEM) لتنمية مهارات التفكير الإبتكاري وتحصيل العلوم لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية .

التصميم التجريبي:

استخدم البحث الحالي التصميم التجريبي المعروف بتصميم المجموعة الواحدة ذات القياسين القبلي والبعدي.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتأكد من صحة فروضه،قامت الباحثة بالخطوات التالية:

١-دراسة الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي اهتمت باستخدام مدخل STEM في التدريس، وكذلك خصائص المكفوفين وأساليب تعلمهم.

٢-اعداد قائمة بالمعارف والمفاهيم والأنشطة التي ستقدم للتلاميذ وعرضها على مجموعة من المحكمين المهتمين بطرق تدريس العلوم والتربية العلمية.

٣- اعداد دليل معلم اشتمل على مقدمة وارشادات وتوجيهات عامة والأهداف العامة وموضوعات الأنشطة المقترحة، وتكون كل نشاط من عنوان النشاط، نواتج التعلم المستهدفة منه، الزمن المقترح لتنفيذه، المفاهيم العلمية التي يشتمل عليها، المحتوى العلمي للنشاط، استخدام مصادر التعلم المتاحة، تسجيل النتائج ومناقشتها والتعليق عليها، وذلك من خلال استخدام وتوظيف الكمبيوتر باستخدام برنامج

صخر الناطق للمكفوفين مجموعة من المحكمين والخبراء المهتمين بتدريس العلوم والتربية العلمية، وتعديلها في ضوء آرائهم.

٤-اعداد أوراق التلاميذ، والهدف منها قيام التلاميذ بالأنشطة المصاحبة والقائمة على مدخل STEM، وإثارته والوقوف على مدى استيعابه، وذلك تحت توجيه وإشراف المعلم

٥- إعداد أدوات البحث كالتالي:

أ- اعداد اختبار التفكير الابتكاري.
ب- إعداد الاختبار التحصيلي عند مستويات (التذكر- الفهم- التطبيق)
٦-عرض أدوات البحث على مجموعة من المحكمين والخبراء المهتمين بتدريس العلوم والتربية العلمية، وتعديلها في ضوء آرائهم والتأكد من صدقها وثباتها.
٧-اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة النور للمكفوفين بالإسماعيلية.
٨-تطبيق أدوات البحث قبلياً على تلاميذ المجموعة المختارة.
٩-تعلم محتوى الأنشطة المقترحة .
١٠-تطبيق أدوات البحث بعدياً على المجموعة المختارة.
١١-رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً وتفسيرها.
١١-تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث:

الأنشطة:

يعرفها محمد الدخيل (**٢٠٠٣، ١١**) بأنها عبارة عن مجموعة من الخبرات والممارسات التي يمارسها التلميذ ويكتسبها، وهي عملية مصاحبة للدراسة ومكملة لها، ولها أهداف تربوية متميزة، ومن الممكن أن تتم داخل الفصل أو خارجه.

الأنشطة العلمية:

هي أنشطة استقصائية مدعمة للمنهج ومخطط لها، تثير عقول المتعلمين وتحفزهم على التفكير، وممارسة مهارات عديدة، منها التقصي والتفسير وحل المشكلات، وذلك للوصول لنتائج محدده تحقق الأهداف التعليمية المنشودة. **(McCann et al, 2007, 26)**

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها ذلك النشاط المدرسي الذي يقوم به التلميذ والمعد في ضوء مدخل STEM ، وتهدف لاكساب التلاميذ المكفوفين القدرة على التفكير الابتكاري ورفع مستوى تحصيلهم.

مدخل (STEM):

هو مدخل يقوم على الحروف الأربعة الأولى من المقررات الدراسية العلمية (العلوم Science- التكنولوجيا Technology- الهندسة Engineering- الرياضيات Mathematics) ، وتقوم فكرة المدخل على أنه بدلاً من تدريس المواد الدراسية الأربعة بشكل نظري منفصل غير مترابط، فإنه يتم تصميم بناء معرفي ومترابط ومتكامل وتطبيقي من المواد العلمية المتشابكة في منهج واحد. **(ابراهيم صالح، ٢٠١٦)**

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه مدخل استرشادي للمساعدة في بناء أنشطة قائمة على تكامل العلوم مع التكنولوجيا والهندسة والرياضيات، بهدف تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الإبتدائية.

التفكير الابتكاري: **Creative Thinking**

هو تفكير توليدي للأفكار يتميز بالإصالة والطلاقة والمرونة والجدة والحساسية للمشكلات، وتقديم حلول جديدة(أصيلة) للمشكلات. **(حسن زيتون، ٢٠٠٣، ٦٢)**

وتعرفه الباحثة إجرائياً على أنه قدرة الكفيف على التفكير المتميز من خلال الأصالة والطلاقة والمرونة وإدراك العلاقات مثل التشابه والإختلاف والتناظر، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار.

المكفوفين: Blindness

يقصد بالكفيف من قلت درجة إبصاره عن ٦٠/٣ في العين الأقوى، مما يجعله غير قادراً على تحصيل المعارف التي تقدم للعاديين(عبد الرحمن سليمان، ٢٠٠١، ٦٣)

ويقصد بهم في البحث الحالي التلاميذ فاقدي حاسة الإبصار، والذين يمكن توظيف حواسهم الأخرى في إجراء أنشطة قائمة على مدخل STEM وتدريبهم على تصميم الأجهزة والنماذج المرتبطة بالأنشطة.

الاطار النظري والدراسات والبحوث السابقة

يتناول الاطار النظري للبحث الحالي المحاور التالية:

أولا: مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات **(STEM)** وتدريس الأنشطة العلمية.

ثانياً: أنشطة **STEM** وذوي الاحتياجات الخاصة.

ثالثاً: التفكير الابتكاري وتدريس العلوم.

رابعاً: الأساليب التكنولوجية الحديثة لتعليم المكفوفين.

أولا: مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات **(STEM)** وتدريس الأنشطة العلمية:

هل فكرت مرة في إمكانية الإنسان اكتشاف مصدر جديد للطاقة المتجددة؟ أو أن يتم إجراء عملية جراحية تنقذ حياة إنسان في قارة أخرى باستخدام التكنولوجيا؟ أو أن يتم البحث عن الناجين في منطقة ضربتها كارثة طبيعية باستخدام طائرة بدون طيار؟ التفكير باستخدام مدخل "**STEM**" يتيح مثل هذه التطبيقات وغيرها.

ويعد مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات **STEM** من أهم المداخل العالمية في مجال بناء وتصميم المناهج، ذلك بعد أن أثبت كفاءته على مدى ثلاثة عقود بالولايات المتحدة الأمريكية، وجنوب إفريقيا وإنجلترا ويعتمد هذا المدخل على مفهوم التكامل بين فروع العلوم والرياضيات مع التكنولوجيا، وتعتمد عملية التعلم من خلاله على الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا، وأنشطة قائمة على الاستكشاف والتقصي وأنشطة قائمة على الخبرات العملية، وأنشطة قائمة على التفكير العلمي واتخاذ القرار.**(Williams, 2011,27)**

ويتم تصميم مناهج **STEM** في ضوء مدخل التكامل **Integration Approach**، وهو منهج مصحوب باستيعاب للمفاهيم من تخصصات متعددة، أي تخصصين أو أكثر، مع مراعاة تنظيم المعارف بشكل مدمج بدون فواصل للتخصصات، ويستعمل التطبيق الحقيقي وحل المشكلات لربط التعلم بالعالم الواقعي، حيث يتم الدمج من خلال أنشطة تكامل تدمج بين العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا. **(Marquart, et al, 2012, 6)**

كما أكد ريد وآخرون **(Reed, et al, 2000)** على أن تدريس التكنولوجيا بمفردها لن تحسن من نوعية التربية، لكن عندما تتكامل مع مناهج التعليم تكون أداة فعالة، ويؤكد على أن هذا النوع من التكامل يساعد المتعلمين على البحث والتقصي ومعالجة المعلومات بطريقة إبتكارية جذابة.

وهناك اختلافات في كيفية تدريب المعلمين على مناهج **STEM** مقارنة بتدريب معلمي الرياضيات على مادتهم فقط، ومعلمي العلوم على مادتهم فقط، بما يستدعي التعاون بين التدريبات المختلفة، والتي يجب أن تضم معلمي التخصصات المختلفة، سواء العلوم، الرياضيات، التكنولوجيا،**.....(Ostler, 2012, 2)**

ويرى فرويد وأولاند **Froid&Ohland(2005, 147)** أنه يجب تدريب كل معلم في كل تخصص على المفاهيم الأساسية المرتبطة بتخصصه، ثم يتم تدريب بشكل جماعي لتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ذلك من خلال تدريبهم على كيفية الدمج بين فروع المعرفة لتدريس نفس المفهوم من جميع الزوايا المرتبطة بمجالات العلم الأربعة.

وقد أكد هونج وأوسمن **Hiong&Osman (3013)** على ضرورة التكامل بين فروع المعرفة الأربعة من خلال استخدام الأنشطة التي تحقق ذلك، كالآتي:

- دمج التخصصات والفروع: من خلال تصميم أنشطة ومشروعات بطريقة ابتكارية من تصميم المتعلم، ودور المعلم موجه ومرشد فقط.

- استخدام التعلم القائم على الاستقصاء: حيث يقوم المتعلمين بالبحث والاستقصاء عن المشكلات، وذلك من خلال ادارة المعلم للصف من خلال العصف الذهني لتوليد حلول للمشكلات.

- التعلم على المشروعات: وذلك من خلال تصميم المتعلم مشروعات ابتكارية وإنتاج نماذج مصغرة من خلال العمل في مجموعات.

- التعلم القائم على المشكلات: حيث تنظم الموضوعات الدراسية حول مشكلة، واقعية أو افتراضيه مما يجعل المتعلم يبحث مع أقرانه عن حلول نهائية للمشكلة.

وقد استخلصت تفيده غانم (**٢٠١١، ١٣٨**) عدة أسس يجب مراعاتها عند تصميم مناهج **STEM** في المرحلة الثانوية(وهي المرحلة التي تم تطبيق منهج **STEM بها في جمهورية مصر العربية)** وهي:

١- الاستناد على المعايير القومية التي تنادي بمبدأ التكامل بين العلوم والرياضيات وربطهما بتطبيقاتهما التكنولوجية.

٢- تدريس قاعدة مفاهيمية متكاملة، أي علمية رياضية، مع الإشارة لتطبيقاتها التكنولوجية.

٣- اعتماد المناهج على التعلم الإلكتروني واستخدام البرامج الحاسوبية.

٤- إعداد أنشطة تعتمد على التفكير والممارسة.

٥- ربط التدريس بالمدرسة بمواقع الخبرة والإنتاج التكنولوجي.

٦- تطبيق استراتيجيات التعلم بعد المدرسة، وذلك من أجل تطبيق أنشطة تتمركز حول البحث.

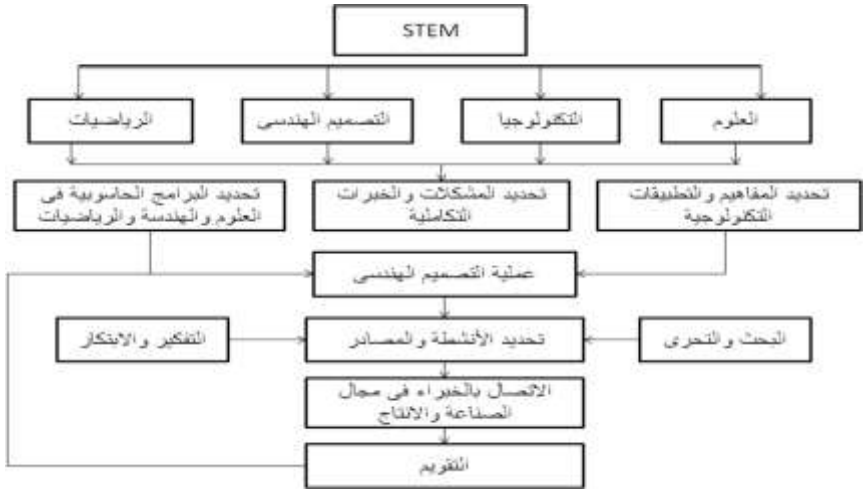
٧- تدعيم بيئة إيجابية للتعلم تسمح بمشاركة جميع الطلاب.

وسيحاول البحث الحالي مراعاة هذه الأسس عند بناء الأنشطه، مع ما يتناسب مع خصائص التلاميذ المكفوفين ومستوى نضجهم.

وتأتي الحاجة الملحة لتطبيق مدخل **STEM** في المراحل التعليمية المختلفة بناء على الحاجات التربوية الناتجة من صعوبة دراسة الرياضيات والفيزياء وانخفاض مستوى تحصيل الطلاب وإعراضهم عن دراستها، وكذلك الحاجات الاجتماعية والاقتصادية نتيجة الأزمة الإقتصادية التي يترتب عليها الحاجة لأفراد متدربين على أكثر من مجال من مجالات العلم. **(Anderson, 2008, 60)**

وهناك برامج مرتبطة بمدخل **STEM** تم العمل من خلالها لتدريب المتعلمين على اكتساب الأنشطة بشكل متكامل بين المواد الدراسية، مثل برنامج تعلم العلوم والتكنولوجيا للأطفال **Science and Technology for Children(STC)** حيث يقدم البرنامج نموذجاً لمحتوى التربية العلمية المتمركزة حول الإستقصاء في صفوف مرحلة التعليم الأساسي من خلال عملية تطوير شاملة لمحتوى مفاهيم العلوم والتكنولوجيا، وفي ضوء ذلك تم إصدار وثيقة برنامج للعلوم والتكنولوجيا للأطفال يحقق المعايير التي يتم تتبعها وصولاً لنهاية المرحلة الثانوية. **(ثناء عودة، ٢٠٠٧، ١١٩)**

وقد قامت تفيدة غانم (٢٠١٥)، بإعداد الشكل التخطيطي التالي لتوضيح التكامل بين عناصر مدخل **STEM:**



شكل رقم (١) رسم تخطيطي يوضح التكامل بين عناصر مدخل STEM (تفيده غانم، ٢٠١٥)

وتتحدد أهداف استخدام مدخل **STEM** في النقاط التالية: **(اسماعيل حسن، ٢٠١٥، ٣)**

١- تشجيع معلمي العلوم والرياضيات والتكنولوجيا على الاهتمام أكثر بهذه المواد وتقديمها للطلبة بطرق مميزة ومبدعة ومواكبة لأحدث التكنولوجيا في العالم.

٢- تأسيس جيل من الطلبة قادر على الإبداع والابتكار والاختراع والبحث العلمي.

٣- تطوير مهارات المعلمين في مجال تعليم العلوم والرياضيات، من اجل إيجاد معلم وطلاب متميزين.

٤- استثمار أوقات فراغ الطلاب بممارسة الأنشطة المرتبطة بالعلوم والتكنولوجيا وربطهم مع صناع التكنولوجيا في العالم.

٥- دعوة المجتمع المحلي بتحمل المسؤولية تجاه الطلبة والمعلمين المميزين من خلال تقديم الدعم لهم ومشاركتهم في البرامج التدريبية والأنشطة والبرامج التي يتم عقدها.

٦- إعطاء الفرصة للمعلمين لتبادل الخبرات والمعارف فيما بينهم وتوفير فرصة حقيقة للراغبين من الاستفادة في مجال تعليم الطلبة المميزين.

٧- ربط التعلم بالحياة العملية من خلال انشطة ومشاريع يقدمها الطلبة وضمن نظام تعليمي مميز يواكب العصر.

وتسعى مناهج الخبرات المتكاملة إلى تحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم من خلال:,Stephanie) (2008

- الاعتماد على التحليل والانعكاس.
- تكوين الفروض والتجريب العلمي.
- التركيز على مهارات التحري والاكتشاف.
- إصدار الأحكام المعتمدة على الأدلة.
- التأكيد على مفهوم التعاون، بديلاً عن التنافس.
- التأكيد على المعنى، وليس مجرد المعرفة.

- التأكيد على البحث والاكتشاف وليس مجرد التحصيل.
- تحقيق الثقة، وليس الخوف.

ويجب عند تصميم الأنشطة العلمية في ضوء مدخل **STEM** مراعاة عدة أسس منها:**(Pottenger, et al, 2000)**

- ان تستخدم خامات مألوفة للتلاميذ بحيث يسهل التعامل معها.
- ان تكون بسيطة غير معقدة، سواء في الخطوات أو في كيفية الاستخدام.
- أن لا يتم تبسيطها لدرجة تفقدها الهدف منها.
- ان تكون ممتعة للتلاميذ وللمعلمين أيضاً.
- أن تحفز المتعلمين على الابتكار وحل المشكلات واكتشاف المجهول.

وتتعدد أسباب ضعف تواجد الأنشطة العلمية أو قلة ممارستها إلى العديد من الأسباب، منها:

- القصور في المنهج وكتاب التلميذ ودليل المعلم.
- القصور في إعداد المعلم قبل الخدمة وتدريبه أثناءها.
- عدم توافر الإمكانات بالمدرسة التي تساعد على ممارسة الأنشطة وما يلزمها من تمويل.**(ابراهيم عميره، ٢٠٠٤، ٣-٤)**

ومن الدراسات التي تناولت توظيف مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات **(STEM)** واستخدام الأنشطة العلمية في تدريس العلوم دراسة ثناء عوده**(٢٠٠٧)** والتي تحققت من فاعلية التدريس بالأنشطة الاستقصائية التعاونية في تنمية عمليات العلم وحب الاستطلاع العلمي والاتجاه نحو التعلم التعاوني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في ضوء برنامج **STC**، ودراسة تفيده غانم **(٢٠١١)** والتي تناولت مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والتي أوصت بضرورة مراعاة أبعاد تطبيق المدخل على مستوى التصميم والتطبيق والتقويم، ودراسة تفيده غانم (٢٠١٢) والتي قامت بتصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل **STEM** (العلوم- التكنولوجيا- التصميم الهندسي- الرياضيات) في المرحلة الثانوية، ودراسة أماني الموجي(٢٠١٣) والتي قامت بتطوير مناهج العلوم "الأنشطة العلمية" للصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة

الإبتدائية في ضوء بعض الاتجاهات العالمية وفاعليته في المدركات العلمية للتلاميذ، ودراسة آيات صالح (٢٠١٦) والتي تأكدت من فعالية وحدة مقترحة في ضوء مدخل (**العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات**) على تنمية الاتجاه نحوه ومهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة محمد عبد الفتاح والتي تحققت من فعالية برنامج **STEM** مقترح في العلوم للمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التصميم التكنولوجي والميول العلمية، ودراسة حمدان اسماعيل (٢٠١٧) والتي تحققت من أثر وحدة مقترحة اثرائية في الكيمياء قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (**STEM**) في تنمية الوعي بالمهن العلمية والميول المهنية لطلاب المرحلة الثانوية ذوي استراتيجيات التعلم العميق والسطحي، ودراسة شيماء سليم (٢٠١٧) والتي استخدمت وحدة مقترحة**STEM** وفق الصفوف المقلوبة في العلوم لتنمية مهارات التفكير الأساسية والقيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة خليل سليمان (٢٠١٧) والتي هدفت إلى الوقوف على درجة الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات **STEM**، ودراسة مصطفى عبد الرؤف (٢٠١٧) والتي قدمت تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء معايير توجه **STEM**.

وستراعي الباحثة عند بناء الأنشطة ما ورد في الدراسات السابقة من أساليب التكامل بين المواد الدراسية من خلال مدخل **STEM** بما يساعد على البناء الصحيح بما يحقق أهداف البحث الحالي.

ثانياً: أنشطة STEM وذوي الاحتياجات الخاصة:

هناك علاقة وثيقة بين مناهج **STEM** والفئات ذات الاحتياجات الخاصة، وتلك العلاقة وضحتها كارين فيشر Fisher(2017a) في اختلاف نوعية الأنشطة المقدمة من خلال تلك مناهج العلوم عن التي تقدم للطلاب العاديين، كذلك اختيار الموضوعات التي تتناسب مع كل متعلم حسب طبيعة الإعاقة، كما أكدت أيضاً على ضرورة تصميم أنشطة مقترحة إضافية لمناهج العلوم داخل برامج **STEM** للطلاب ذوي الإحتياجات الخاصة **(Fisher, 2017b)**

كما أكد ماهوني وآخرون **Mahoney, et all (2010, 90)** على أن أنشطة**STEM** التي ستقدم للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة يجب أن يراعى فيها طبيعة الإعاقة، ولابد من استخدام الأنشطة اللاصفية نظراً لاحتياجهم لوقت أطول في ممارستها عن الطالب العادي.

ويهدف إنشاء مدارس **STEM** في مصر إلى الاهتمام بالتعليم المتكامل بين العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والاهتمام بتنمية قدرات التلاميذ، وتطبيق مناهج وطرق تدريس جديدة تعتمد على المدخل التكاملى في التدريس، وتحقيق التكامل بين منهج العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا بهدف إعداد طالب لديه القدرة على التصميم والإبداع والتفكير .

كما يؤكد دي **Dee(2011, 62)** على ضرورة تدريس المهارات والأنشطة داخل مناهج **STEM** للطلاب ذوي الإعاقات من دمجهم في أساليب تدريسية متعددة، مثل المناقشات والنمذجة ولعب الأدوار وحل المشكلات، مع التعزيز والاهتمام بردود الأفعال أثناء أداء الأنشطة، مهما كانت بساطة تلك الردود، ذلك لضمان نجاح التعلم من خلال تلك الأنشطة التي تجمع مواد دراسية لا تدرس مستقلة بذاتها مما يصعب تعلمها لهذه الفئات.

وتمثل مبادرة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(**STEM**) أحد أهم القضايا المرتبطة بإصلاح التعليم في الفترة الراهنة، والتكامل بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يسعى لإعداد جيل متنور في تلك المجالات وبما يسهم في تطبيق المعارف والممارسات المكتسبة لمواجهة التحديات التي تواجههم في حياتهم اليومية، بما يحقق متطلبات سوق العمل.

ومن الدراسات التي ربطت بين مدخل **STEM** والمكفوفين دراسة فيلانوفا ودي ستيفانو **Villanueva & Di Stefano (2017)**، والتي تحققت من استخدام المدخل الاستقصائي في تدريس **STEM** للطلاب المكفوفين بالمرحلة الثانوية.

ثالثا: التفكير الابتكاري وتدريس العلوم:

تتزايد الدعوات الآن للبحث عن مداخل واستراتيجيات وأساليب لتنمية التفكير ومهاراته داخل الفصل الدراسي، وذلك من خلال جعله هدفاً أساسياً لا يحتمل التأجيل، ويجب أن يكون هدفاً لأي مادة دراسية، وما يصاحبها من طرق وأساليب تدريسية وأنشطة وعمليات تقويمية.

لذلك، فإن إن من أهم القضايا التي يواجهها المعلم في التدريس، هي كيف يعلم تلاميذه التفكير؟ وما هي أكثر الطرق فاعلية لتدعيم عملية التعلم في الفصول الدراسية وقضاياها المتشابكة، والتي كان من آثارها الهامة سلبية هؤلاء التلاميذ، حتى أصبحوا يفكرون أثناء التعلم بعقول الغير، أو بمعنى أخر، أصبحوا لا يفكرون

بعقولهم، قدر ما تقدم لهم كل المعلومات أو حتى معظمها جاهزة للتفكير بعقول معلميهم، فالمعلم يشرح، ويناقش، يسأل ويجيب، وهكذا. **(السيد المراغي، ٢٠٠٧، ٣٢٥)**

ولقد اهتمت التربية العلمية بشكل خاص بتنمية التفكير والإبداع لدى التلاميذ، إلا أن هذه التنمية المرغوبة لا تتم إلا إذا سعى المعلم بشكل جاد لعمل على تهيئة بيئة مناسبة أثناء التدريس لإثارة التفكير لدى المتعلمين، وبمعنى آخر على المعلم أن يهيئ ثقافة للتفكير تساعد المتعلمين على اكتشاف طاقاتهم الإبداعية وتنميتها، ويتطلب هذا بالضرورة الابتعاد عن تلقين المعلومات وتقديم الحلول الجاهزة والتطبيقات المعدة سلفاً لمشكلات وموضوعات تتناولها مناهج العلوم، وعلى معلم العلوم أن يسعى إلى تهيئة المناخ الدافع لتدريب المتعلمين على الابتكار والتخيل الميسر للأنشطة الإبداعية ومعاملتهم على أنهم مكتشفون بالفعل، ويتطلب ذلك أن يكون المتعلم نشطاً ومشاركاً فعالاً في العملية التعليمية لا متلقياً للمعلومات من المعلم.**(السيد شهده، ٢٠١١، ١٠٨-١٠٩)**

وهناك جدل واسع حول تعريف التفكير الابتكاري، فتعددت تعريفاته، والتي اتفقت على أنه نمط من أنماط التفكير، ويتصف بأنه لا يتحدد بالقواعد المنطقية ولا يمكن التنبؤ بنتائجه، وهو أكثر تميزاً عن أنواع التفكير الأخرى.**(Aleinikov, 2002, 5)**

وقد حددت عفت الطناوي **(٢٠٠٧، ٢٣٦-٢٣٧)** عدد من برامج تعليم التفكير، ، والتي تم تحديدها تبعاً للاتجاهات النظرية والتجريبية التي تناولت موضوع التفكير، وتتلخص فيما يلي:

١-برامج العمليات المعرفية: وتركز على العمليات المعرفية للتفكير، مثل المقارنة والتصنيف والاستنتاج، وتهدف هذه العمليات إلى تطوير القدرة على التفكير.

٢-برامج العمليات فوق المعرفية: وتركز على التفكير كموضوع قائم بذاته، ومن أهمها التخطيط والمراقبة والتقييم، وتهدف هذه العمليات إلى تشجيع المتعلمين على التفكير في تفكيرهم والتعلم من الآخرين.

٣-برامج المعالجة اللغوية والرمزية: وتركز على الأنظمة اللغوية والرمزية كوسائل للتفكير والتعبير، مثل التفكير في الكتابة والتحليل وبرامج الحاسوب.

٤-برامج التعلم بالاكتشاف: وتهدف إلى تزويد المتعلمين بعدة استراتيجيات لحل المشكلات في المجالات المعرفية المختلفة، ومنها التخطيط وإعادة بناء المشكلة وتمثيل المشكلة بالرموز أو الصور أو الرسم البياني، والبرهان على صحة الحل.

٥-برامج تعليم التفكير المنهجي: وتعتمد على نظرية بياجيه في التطور المعرفي، وتركز على الاستكشاف ومهارات التفكير والاستدلال والتعرف على العلاقات ضمن محتوى المواد الدراسية.

ويعد تنمية التفكير الابتكاري هدفاً تربوياً هاماً لابد أن يكون من أولويات اهتمامات قطاع التعليم، سواء الجامعي أو قبل الجامعي، أي على مستوى جميع المراحل التعليمية، بما يجعل المتعلم لديه القدرة على التخيل والتصور وحل المشكلات. **(Sharin, et al, 2002)**

وقد حدد رشيد البكر(**٢٠٠٧، ١٢٢**) المبادئ الواجب مراعاتها عند تنمية القدرة على التفكير الابتكاري والتي من أهمها:

١-التأكيد على بناء أجيال لا تكرر ما فعله السابقون.

٢-إتاحة الفرصة للمتعلمين لمناقشة الأفكار الجديدة.

٣-تشجيع المتعلمين على استخدام مهارات الاستفسار والملاحظة والتحليل.

٤-محاولة توفير مشكلات حقيقية للمتعلمين تحتاج لحلول قائمة على التفكير.

٥-تنمية روح المغامرة لدى المتعلمين.

٦-تنمية قدرة المتعلمين على النقد البناء.

كما حدد محمد الحيلة(**٢٠٠٢**) بعض الأساليب والوسائل والنشاطات التي تسهم في تنمية التفكير الإبتكاري والتي منها:

- تأسيس بيئة تعليمية معتمدة على تكنولوجيا التعليم بأنواعه المختلفة والمحافظة عليها.
- استخدام طرق واستراتيجيات مختلفة في التدريس والتي تجعل العمليات والقدرات العقلية هدفاً بدلاً من المعلومات.
- تشجيع الأفكار العلمية الجديدة أو الأعمال الإبتكارية على اختلاف أنواعها.
- إعطاء الطلبة الحرية في التعبير عن أفكارهم وتقبل أفكارهم مهما كانت درجة غرابتها.

وتتحدد مهارات التفكير الإبتكاري، وهي المهارات التي تقيسها اختبارات جيلفورد وتورانس في:

١- الطلاقة Fluency:

وتعني القدرة على إنتاج عدد كبير من الأفكار، سواء اللفظية أو الأدائية أو المشكلات مفتوحة النهايات، وهي عملية يتم فيها استدعاء معلومات ومفاهيم وخبرات تم تعلمها وتخزينها لدى الفرد، مثل القدرة على الطلاقة في الأشكال، الكلمات والألفاظ الطلاقة الفكرية.

٢- المرونة Flexibility:

وتعني القدرة على توليد الأفكار مما يؤدي إلى زيادة عدد فئات ما اتم إنتاجه، مع استخدام مهارات لتوليد أنماط متنوعة من التفكير، مما يساعد على فهم الأمور بطرق مختلفة، مثل المرونة التلقائية والمرونة التكيفية.

٣- **الأصالة Originality**:

وتعني المهارة التي تستخدم للتفكير بطرق غير مألوفة، مع توليد استجابات غير عادية وفريدة من نوعها، مما يجعل الأفكار تنساب بحرية من أجل الحصول على أفكار كثيرة في فترة زمنية صغيرة. **(فارس الأشقر، ٢٠١٠، ٤٤)**

٤- **الحساسية للمشكلات Sensitivity to Broblems**:

ويقصد بها القدرة على رؤية وحل المشكلات الموجوده داخل الموقف المعطى.

٥- التفصيلات Elaboration:

ويقصد بها قدرة الفرد على تطوير الفكرة وتحسينها بإضافة تفصيلات تساعد على إبراز الفكرة الأصلية. **(صلاح سالم، ٢٠٠٣، ٢١)**

٦- العلاقات Relationships:

ويقصد بها قدرة المتعلم على إيجاد علاقات بين ما يتم دراسته، من إيجاد التشابه والاختلاف والتناظر. **(منير صادق، ٣٠٠٣، ١١٢)**

ويقتصر اختبار التفكير الابتكاري المعد في البحث الحالي على المهارات المتصلة بالقدرات الابتكارية التالية: (**الطلاقة- المرونة- الأصالة- العلاقات)** من بين مهارات الابتكار.

ومما سبق يتضح أن الهدف من تنمية مهارات التفكير الابتكاري هو تنمية قدرة المتعلمين على انتاج عدد من الأفكار الأصيلة غير العادية، ودرجة عالية من المرونة في تداعي الأفكار، وهذه القدرات توجد بدرجات متفاوتة لدى الأفراد.

ومن الدراسات التي تناولت تدريس العلوم وتنمية مهارات التفكير الابتكاري دراسة ميدور **Meador(2003)** والتي اهتمت بتنمية التفكير الابتكاري من خلال مادة العلوم ومساعدة المعلمين على تنمية مهاراته لدى تلاميذهم في المرحلة الابتدائية، ودراسة علياء السيد(٢٠٠٧) والتي تحققت من فعالية التقويم بملفات التعلم في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري وخفض قلق الامتحان في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة لبنى العجمي(٢٠٠٧) والتي تحققت من فاعلية برنامج في الفيزياء النووية في تنمية القدرات الابتكارية لدى طالبات الأقسام العلمية بكلية التربية بأبها، ودراسة صلاح سالم (٢٠٠٦) والتي تحققت من أثر استراتيجية قائمة على الاكتشاف والأحداث المتناقضة في تدريس العلوم على تنمية التحصيل وعمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي، ودراسة علياء علي ومها الخميسي(٢٠٠٧) والتي تحققت من فعالية استخدام خرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير الإبتكاري في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي، ودراسة منير صادق(٢٠٠٨) والتي تحققت من التفاعل بين خرائط التفكير والنمو العقلي والنمو العقلي في تحصيل العلوم والتفكير الابتكاري واتخاذ القرار لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ودراسة حسن نصر ويحي الظاهري(٢٠١٢) والتي تحققت من أثر برنامج متعدد الوسائط في الفيزياء قائم على استراتيجية التعلم بالاكتشاف الموجه في تنمية التحصيل والتفكير الإبتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية بجدة، ودراسة هناء عباس(٢٠١٥) والتي أجرت دراسة تقويمية عن مدى ممارسة معلمي العلوم "مرتفعي ومنخفضي" القدرات والمشاعر الإبتكارية لمهارات التدريس الإبداعي، ودراسة خالد العصيمي (٢٠١٦) والتي تحققت من فاعلية برنامج تدريبي قائم على بعض استراتيجيات نظرية تريز لتنمية مهارات تحفيز الإبداع العلمي والتفكير الابتكاري والفهم لدى الطلاب معلمي العلوم بجامعة أم القرى، ودراسة منير صادق(٢٠١٦) والتي تحققت من فعالية استراتيجية "تنبأ، فسر، لاحظ، فسر" في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الابتكاري وعمليات العلم التكاملية لتلاميذ الصف الثامن الأساسي،

رابعاً: الأساليب التكنولوجية الحديثة لتعليم المكفوفين:

يتم تناول مصطلح الكفيف وفقاً لثلاثة مستويات، المستوى اللغوي، والمستوى التربوي، والمستوى الفسيولوجي:

- المستوى اللغوي: مستمد المصطلح من الكف، أي حجب أو عطل حاسة الإبصار.
- المستوى التربوي: الكفيف من قلت درجة إبصاره عن ٦٠/٣ في العين الأقوى، مما يجعله غير قادراً على تحصيل المعارف التي تقدم للعاديين.
- المستوى الفسيولوجي: الكفيف فسيولوجياً تعني عدم قدرة العين على أداء وظيفة الرؤية نتيجة إصابة أو خلل ولادي، ويعتمد في قياس قوة الإبصار لدى الكفيف اعتماداً على مقياس سنيلن Snellen .**(عبد الرحمن سليمان، ٢٠٠١، ٦٣)**

وقد أكد رفعت المليجي (٢٠٠٧، ١٠١١-١٠١٢) على ضرورة توظيف بعض الوسائل التعليمية والتكنولوجية المساعدة عند التدريس للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية من الكترونيات تعليمية والتسجيلات والآلة الحاسبة الناطقة والعدادات والأجهزة العلمية الحديثة، وطابعات وترجمات برايل.

كما أكدت زينب شقير (**٢٠٠٥، ٩**) على أهمية تدريب المعاقين بصرياً على التدريب على الأنشطة الحياتية المختلفة والحاجة إلى الاستقلال الذاتي وتحمل المسئولية والإعتماد على الذات.

وقد تم تحديد العديد من المقترحات الخاصة بتعليم المكفوفين داخل الفصول الدراسية والتي يتعين على معلمي العلوم مراعاتها، والتي من أهمها:

- تحويل المناهج الدراسية إلى تسجيلات صوتيه، بالإضافة للوسائل التكنولوجية.
- توفير تدريب عملي على خبرات التعلم يتناسب مع خصائصهم.
- تمكين المتعلمين من استكشاف الظاهرة في بيئتها الطبيعية.
- عمل مخططات ورسوم بيانية بارزة تعتمد على حاسة اللمس.
- توفير تقنيات مساعدة ذات علامات بارزة مثل ميزان الحرارة والفولتميتر والآلات الحاسبة والأواني الزجاجية. **(Kumar, et al, 2001, 4)**

وتشير بعض البرامج المتخصصة إلى استخدامات للوسائط التعليمية والتكنولوجيا المساعدة في التدريس للمكفوفين، ومن أهمها:

- خلق بيئات صوتية ثلاثية باستخدام كمبيوتر مولد 3-D للتعرف على الصوت وحصر مكانه وتقفي أثره.

- يمكن استخدام الكمبيوتر في تدريس الرياضيات للطلاب المكفوفين من خلال المتصفحات الصوتية المنطوقة.(**رفعت المليجي، ٢٠٠٧، ١٠١٢)**

كما أوجز بوجنر وآخرون **Bogner (2006, 39)** العديد من أساليب التعلم للتلاميذ المكفوفين والتي يفضلون الأساليب العملية أو أساليب التفكير والتي تقوم على عدة مبادئ أهمها الأنشطة اليدوية وتكييف أجهزة المعمل ليسهل استخدامها من قبل التلاميذ المكفوفين، كذلك أجهزة للقراءة بصوت عال وشرائط الكاسيت والنماذج الحسية الملموسة والتعلم التعاوني، وإجراء الأنشطة القائمة على توظيف حواس متعددة.

كما حدد حسن الفارس وفايز آل هاشم (**٢٠٠٤**) فوائد التقنية والتي تنمي الاستعداد للدراسة واستثمار القدرات البصرية وتطوير مهارات الاستماع، الحركة والنقل، المهارات الحياتية اليومية، تنمية مهارات العناية بالذات، تطوير مهارات التواصل، الشعور بالاستقلالية والشعور بالذات، تنمية الشعور بالثقة بالنفس، وأوجزها في:

- مجموعة الأدوات الهندسية
- اللوحات الممغنطة ولوحات التثبيت على الفلين
- أدوات القياس البارز وأوراق الرسوم البيانية ذات العلامات البارزة
- لوحات الكسور ذات الملابس وجداول الضرب البارزة
- أجهزة تعليم العلوم

أما الأجهزة والوسائل التعليمية للمكفوفين، فإن أجهزة وسائل القراءة والكتابة للمكفوفين تطورت تطورا كبيرا مع دخول العالم عصر الحاسوب إلا أنها مازالت جميع الأجهزة المتطورة تعتمد على طريقة برايل في أجهزة القراءة والكتابة وكأنها من الآلات البسيطة التي مازالت تعتمد عليها الآلات المتطورة، حيث تعتمد هذه الآلات على طريقة برايل المعتمدة على حاسة اللمس بشكل أساسي وذلك بتحويل الحروف الهجائية الى نظام ملموس ومنها: صندوق برايل، مسطرة وقلم برايل، لوح برايل، آلة برايل الكاتبة (البيركنز)، الآلة الطابعة العادية، جهاز برايل لايت (**Braille Light**)، جهاز ابتكون للقراءة (**Optacon**)، جهاز الفيرسا برايل (**Versa Braille**)، الحاسوب وتطويعه لخدمة المكفوفين.

ويعد برنامج إبصار هو أول برنامج متكامل ناطق باللغة العربية والإنجليزية يمكن المكفوفين من استخدام الحاسب الآلي باحتراف ومهارة،فهو يقوم بتحويل كل ما يظهر على الشاشة إلى صوت يسمعه المستخدم، بما في ذلك محتويات سطح المكتب والأيقونات وأوامر القوائم ومربعات الحوار ونوافذ التطبيقات المفتوحة . وبمساعدة إبصار يستطيع المستخدم استعراض شبكة الإنترنت وتحميل المواقع

وتصفحها باستخدام المتصفح **Microsoft Explorer** ويتيح هذا البرنامج ميزة إرسال واستقبال رسائل البريد الإلكتروني عن طريق برنامج **Microsoft Outlook. (أحمد بوقس، ٢٠١٠)**

ومن الدراسات التي تناولت أساليب تدريس العلوم للمكفوفين دراسة عاطف حسن وعادل سرايا(**٢٠٠٣**) والتي صممت حقيبة تعليمية سمعية مدعومة بالمواد اللمسية وقياس أثر استخدامها في تنمية وجهة الضبط وبعض عمليات العلم لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الإعدادية، ودراسة نادية لطف الله(**٢٠٠٥**) والتي تأكدت من فعالية استراتيجية فكر زاوج شارك في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي المعاقين بصرياً، ودراسة سعيد حسن (**٢٠١٥**) والتي تحققت من أثر استخدام مدخل القصة في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية التفكير الاستدلال والاتجاهات العلمية لدى التلاميذ المكفوفين بالصف الرابع الإبتدائي، ودراسة مروة الباز(**٢٠١٥**) والتي قامت بتطوير منهج الأنشطة العلمية للصفوف الثلاثة الأولى من التعليم الإبتدائي في ضوء المناهج الموسعة للمعاقين بصرياً وأثره في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحسية للتلاميذ.

اجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، اتبعت الباحثة الاجراءات التالية:

أولاً: اختيار موضوعات الأنشطة المقترحة:

قامت الباحثة ببناء وإعداد الموضوعات التي تشتمل على الأنشطة المقترحة تحت عنوان "الطاقة المتجددة في مصر"، تقدم لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي، وقد تم اختيار هذا الموضوع للمبررات التالية:

- درس التلاميذ موضوعات بعنوان "الطاقة"، تم بها تناول الضوء ومصادره وانعكاسه وتحليله، والمغناطيسية والكهربية، وأنواع الطاقة الحرارية والكهربية، لذلك تقترح الباحثة أنشطة عن الطاقة المتجددة مبنية على الطاقة والاستفادة من توظيفها للحفاظ على مصادرها المختلفة.

- يتناسب هذا الموضوع لتطويعه مع الفلسفة التي قام عليها مدخل **STEM**، حيث أن هنالك ارتباط وثيق بين التكنولوجيا والحفاظ على مصادر الطاقة المتجددة، مثل توربينات الرياح والخلايا الشمسية.

- تبسيط تخيل هذه الموضوعات الدراسية المجردة وتحويلها لواقع ملموس بالنسبة للتلميذ الكفيف، مما يشجعه على التعلم والابتكار.

- تنفرد جمهورية مصر العربية بمصادر للطاقة المتجددة لا تتوافر لأي دولة أخرى، مثل طاقة الماء والطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

ثانياً: إعداد دليل المعلم:

وتم عداد دليل المعلم للاسترشاد به عند تدريس الأنشطة المقترحة، وتضمن:

١- مقدمة اشتملت على توضيح الهدف من الدليل- وأهميته للمتعلم.

٢- ارشادات وتوجيهات عامة.

٣- الأهداف العامة للأنشطة المقترحة: والتي تمثلت في:

تهدف الأنشطة المعدة تحت عنوان "الطاقة المتجددة في مصر"إلى إكساب التلاميذ:

- المقصود بالطاقة ومصادرها وصورها.

- التعرف على أهمية الطاقة في حياتنا.

- القدرة على التفريق بين مصادر الطاقة المتجددة والطاقة غير المتجددة.

- التعرف على مصادر الطاقة المتجددة ومصادر الطاقة غير المتجددة.

- القدرة على اقتراح طرق لزيادة انتاج الطاقة من مصادرها المختلفة.

- القدرة على ابتكار بعض التطبيقات التكنولوجية التي تنتج من خلالها الطاقة الحرارية.

- القدرة على ابتكار بعض التطبيقات التكنولوجية التي تنتج من خلالها الطاقة الحرارية.

- القدرة على استنباط طرق الحفاظ على مصادر الطاقة المتجددة.

- القدرة على أداء نشاط إعداد خلية شمسية.

- القدرة على أداء نشاط إعداد توربين الرياح.

- القدرة على تصميم نموذج للحصول على الكهرباء من السد العالي.

٤- موضوعات الأنشطة المقترحة:

جدول رقم (١)

موضوعات الأنشطة المقترحة للصف السادس الابتدائي

رقم الموضوع	عنوان الموضوع
الأول (تمهيدي)	الطاقة :مفهومها وصورها ومصادرها
الثاني	الطاقة المتجددة:-مفهومها وأنواعها ومميزاتها
الثالث	الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على الطاقة الشمسية في مصر (الخلايا الشمسية)
الرابع	الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على طاقة الرياح في مصر (توربينات الرياح)
الخامس	الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على الطاقة الكهربية في مصر (مولدات الكهرباء من السد العالي)
السادس	طرق المحافظة على مصادر الطاقة

وتضمن كل موضوع: العنوان والأهداف الإجرائية والزمن اللازم لتدريسه وخطة السير في الموضوع وكيفية الدمج بين فروع مدخل **STEM** مع الكفيف، وكيفية التعامل مع أوراق العمل الخاصة بالتلميذ باعتبارها تحوي الأنشطة المقترحة، وتم عرض الأنشطة على مجموعة من المحكمين المعنيين بالتربية العلمية(**ملحق رقم ١**)، وتم التعديل في ضوء توجيهاتهم، وبذلك أصبح دليل المعلم في صورته النهائية.**(ملحق رقم٢).**

ثالثاً: أوراق عمل التلاميذ:
تم إعداد أوراق عمل التلاميذ لتستخدم أثناء التدريس، والهدف منها قيام التلاميذ بالأنشطة المصاحبة والقائمة على مدخل **STEM**، وإثارته والوقوف على مدى استيعابه، وذلك تحت توجيه وإشراف المعلم**(ملحق رقم ٣)**.

رابعاً: إعداد أدوات البحث:

١-اختبار مهارات التفكير الابتكاري:

أ- الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى التعرف على مدى فاعلية الأنشطة المقترحة فى تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى التلميذ الكفيف بالمرحلة الابتدائية.

ب- **صياغة مفردات الاختبار:** استخدمت الباحثة نمط الأسئلة المقالية ذات الاجابات القصيرة، ذلك لقياس قدرة التلميذ على الطلاقة- المرونة- الأصالة- التعرف على العلاقات (**تشابه- اختلاف- تناظر**)، وقد روعي عند صياغة الأسئلة ما يلي:

- خصائص التلاميذ المكفوفين مجموعة البحث.
- شمولية الأسئلة لمحتوى الأنشطة المقترحة.
- مناسبة الأسئلة لمستوى نضج التلاميذ.
- أن تكون الأسئلة ذات اجابات قصيره، مفتوحة النهايات، أي تحتمل أكثر من مسار للوصول للإجابة المناسبة.

جـ- صدق الاختبار: قامت الباحثة بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين في مجال التربية العلمية ومجال تعليم الفئات الخاصة، لإبداء الرأي حول مدى ملائمة مفردات الاختبار لخصائص مجموعة التجريب، ولمستوى نضجهم العقلي، ومناسبته لقياس مهارات التفكير الابتكاري المراد قياسها (**الطلاقة- المرونة- الأصالة- العلاقات**)، وتم تعديل مفردات الاختبار في ضوء آرائهم.

د- التجريب الاستطلاعي للاختبار: طبق الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من التلاميذ المكفوفين بالصف السادس الابتدائي بمدرسة النور والأمل للمكفوفين بمصر الجديدة لتحديد كل من:

أ- ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ارتباط بيرسون (**صلاح علام، ٢٠٠٥: ١٥٢-١٦٠**) بلغ معامل الارتباط (**٠.٨٢**) وهذا يشير إلى أن الاختبار له درجة عالية من الثبات.

ب- زمن الاختبار: اتضح من التجريب الاستطلاعي أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن جميع مفردات الاختبار حوالي (**٩٠**) دقيقة، شاملاً التعليمات.

هـ- طريقة تصحيح الاختبار: قامت الباحثة بتصحيح كل قدرة من قدرات التفكير الابتكاري كالتالي:

أ- كل إجابة كاملة وصحيحة على كل سؤال من أسئلة الاختبار وعددهم (**٢١ سؤال**) بدرجتان.

ب- كل إجابة تصل في صحتها لنصف الإجابة المناسبة تحسب بدرجة.

جـ كل إجابة بعيدة تماما عن الصحة تحسب بصفر.
وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (٤٢) درجة

و- الصورة النهائية للاختبار: بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية (٢١) سؤالاً، وتقيس قدرات التفكير الابتكاري (**الطلاقة- المرونة- الأصالة- العلاقات**). (**ملحق رقم ٤**)
وجدول (٢) التالي يوضح مواصفات اختبار مهارات التفكير الابتكاري:

جدول رقم (٢) مواصفات اختبار مهارات التفكير الابتكاري

م	المهارة	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	درجة السؤال	الدرجة الكلية
١	الطلاقة	١-٢-٣-٤	٤	٢	٨
٢	المرونة	٥-٦-٧-٨	٤	٢	٨
٣	الأصالة	٩-١٠-١١-١٢	٤	٢	٨
العلاقات:					
٤	التشابة	١٣-١٤-١٥	٣	٢	٦
٥	الاختلاف	١٦-١٧-١٨	٣	٢	٦
٦	التناظر	١٩-٢٠-٢١	٣	٢	٦
المجموع			٢١		٤٢

٢- الاختبار التحصيلي:

أ- الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى التعرف على مدى تحصيل تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمحتوى الأنشطة المقترحة، ذلك عند مستويات التذكر – الفهم- التطبيق.

ب- صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة مفردات الاختبار بنظام الاختيار من متعدد، وروعي أن يغطي الاختبار جميع أجزاء محتوى الأنشطة المقترحة.

جـ- صدق الاختبار: قامت الباحثة بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين في مجال التربية العلمية ومجال تعليم الفئات الخاصة، لإبداء الرأي حول مدى ملائمة مفردات الاختبار لخصائص عينة التجريب، ولمستوى نضجهم العقلي، ومناسبته لقياس مهارات مدى تحصيل التلاميذ لمحتوى الأنشطة المقترحة، وتم تعديل مفردات الاختبار في ضوء آرائهم.
د- التجريب الاستطلاعي للاختبار: طبق الاختبار في صورته الأولية على نفس مجموعة التجريب الاستطلاعي لاختبار التفكير الابتكاري لتحديد كل من:

١- ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ارتباط بيرسون (**صلاح علام، ٢٠٠٥: ١٥٢-١٦٠**) بلغ معامل الارتباط (**٠.٨٩**) وهذا يشير إلى أن الاختبار له درجة عالية من الثبات.

٢- زمن الاختبار: اتضح من التجريب الاستطلاعي أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن جميع مفردات الاختبار حوالي (٦٠) دقيقة، شاملاً التعليمات.

هـ- الصورة النهائية للاختبار: بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية (٣٠) سؤالاً، وقد أعطيت كل إجابة صحيحة يجيب عليها التلميذ درجة واحدة، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي (٣٠) درجة، والدرجة الصغرى صفر. **(ملحق رقم ٥)**

وجدول (٣) التالي يوضح توزيع مفردات الاختبار التحصيلي على موضوعات الأنشطة المقترحة:

جدول (٣) الأهمية النسبية للموضوعات

الموضوع	عدد الحصص	الأوزان النسبية
١- الطاقة :مفهومها وصورها ومصادرها	٣	%١٠
٢- الطاقة المتجددة:-مفهومها وأنواعها ومميزاتها	٣	%١٠
٣- الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على الطاقة الشمسية في مصر (الخلايا الشمسية)	١٠	%٣٣
٤- الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على طاقة الرياح في مصر (توربينات الرياح)	٧	%٢٣
٥- الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على الطاقة الكهربية في مصر (مولدات الكهرباء من السد العالي)	٥	%١٧
٦-طرق المحافظة على مصادر الطاقة	٢	%٧
المجموع	٣٠	%١٠٠

ب- حساب الأهمية النسبية للأهداف: يوضح جدول رقم (٤) التحليل الكمي لأهداف الموضوعات

جدول (٤) التحليل الكمي لأهداف الموضوعات

المستويات / الموضوعات	تذكر	فهم	تطبيق	عدد الأسئلة
١- الطاقة :مفهومها وصورها ومصادرها	٢	٣	٢	٧
٢- الطاقة المتجددة:-مفهومها وأنواعها ومميزاتها	٢	٣	٢	٧
٣- الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على الطاقة الشمسية في مصر (الخلايا الشمسية)	٥	٦	٥	١٦
٤- الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على طاقة الرياح في مصر (توربينات الرياح)	٤	٥	٤	١٣
٥- الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على الطاقة الكهربية في مصر (مولدات الكهرباء من السد العالي)	٣	٣	٢	٨
٦-طرق المحافظة على مصادر الطاقة	١	٢	١	٤
المجموع	١٧	٢٢	١٦	٥٥
الأوزان النسبية	%٣١	%٤٠	%٢٩	%١٠٠

وفي ضوء ما سبق تم إعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلي كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٥)
توزيع مفردات الاختبار التحصيلي على المستويات المعرفية الثلاثة (تذكر- فهم- تطبيق)

المستويات / الموضوعات	تذكر	فهم	تطبيق	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
١- الطاقة :مفهومها وصورها ومصادرها	(٣)	(٩)	(١٥)	٣	%١٠
٢- الطاقة المتجددة:- مفهومها وأنواعها ومميزاتها	(٢)	(٨)	(٢٠)	٣	%١٠
٣- الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على الطاقة الشمسية في مصر (الخلايا الشمسية)	(١)(١٤) (٢٢)	(٦)(١٢) (٢٨)(٣٠)	(١٠)(١٣) (٢٤)	١٠	%٣٣
٤- الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على طاقة الرياح في مصر (توربينات الرياح)	(٤)(١٩)	(١٨)(٢٦) (٢٩)	(٢١)(٢٥)	٧	%٢٣
٥- الأساليب التكنولوجية الحديثة للحصول على الطاقة الكهربية في مصر (مولدات الكهرباء من السد العالي)	(٥)	(١١)(٢٧)	(١٦)	٤	%١٧
٦-طرق المحافظة على مصادر الطاقة	(٧)	(١٧)	(٢٣)	٣	%٧
عدد الأسئلة ومجموع النسبة المئوية	٩	١٢	٩	٣٠	%١٠٠

خامساً: اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة النور للمكفوفين بمحافظة الإسماعيلية كمجموعة البحث، وعددهم (١١) تلميذ.

سادساً: تطبيق أدوات البحث:

١-التطبيق القبلي لأداتي البحث:

قامت الباحثة بتطبيق أداتي البحث "اختبار مهارات التفكير الابتكاري، والاختبار التحصيلي" على مجموعة البحث المختارة تطبيقاً قبلياً قبل تدريس

الأنشطة وذلك بتاريخ **٢٠١٨/٤/٢**، وقد تم تعريف التلاميذ بأدوات البحث والهدف منها.

٢-دراسة موضوعات الأنشطة المقترحة :

قامت الباحثة بتوزيع محتوى موضوعات الأنشطة على التلاميذ على هيئة اسطوانات مدمجة لدراستها في غرفة الوسائط بالمدرسة، مع تدخل معلمة العلوم لتدريس الأنشطة المصاحبة للموضوعات، واستخدام المجسمات المصاحبة لكل نشاط، وقد استغرقت دراسة الأنشطة ثمان أسابيع كحد أقصى لآخر تلميذً، ذلك في الفترة من **٣/ ٤/ ٢٠١٨ حتى ٢٦ / ٤/ ٢٠١٨**.

(مرفق فيديوهات تعليمية لخطوات إجراء الأنشطة المختلفة، ومرفق فيديو توضيحي من الباحثة للأدوات المستخدمة في الأنشطة المختلفة).

٣-التطبيق البعدي لأداتي البحث:

أعيد تطبيق أداتي البحث"اختبار مهارات التفكير الابتكاري، والاختبار التحصيلي" ذلك بعد الانتهاء من دراسة الأنشطة، وذلك بتاريخ **٢٩/ ٤/ ٢٠١٨**.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

أولاً: عرض نتائج البحث:

تعرض الباحثة فيما يلي نتائج البحث، لاختبار صحة فروض البحث.

ولاختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي نص على:

" يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ مجموعة البحث في اختبار مهارات التفكير الابتكاري قبل ممارسة الأنشطة وبعدها لصالح التطبيق البعدي"تم حساب نتائج اختبار ويلككسون **Wilcokson** للعينات الصغيرة للمقارنة بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري ، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٦)
نتائج اختبار Wilcokson للمقارنة بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري ككل، ومهاراته الفرعية

المهارة	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي	Z	مستوى الدلالة
الطلاقة	١١	١١	٢.٩٧١	دالة عند مستوي ٠.٠١
المرونة			٢.٩٦٦	دالة عند مستوي ٠.٠١
الأصالة			٢.٩٥٢	دالة عند مستوي ٠.٠١
علاقات التشابه			٢.٩٨٠	دالة عند مستوي ٠.٠١
علاقات الاختلاف			٢.٩٦٥	دالة عند مستوي ٠.٠١
علاقات التناظر			٢.٩٥٨	دالة عند مستوي ٠.٠١
الاختبار الكلي			٢.٩٣٨	دالة عند مستوي ٠.٠١

يتضح من نتائج جدول (٦) للمقارنة بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري على مجموعة البحث حيث أن **ن**= ١١، أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية لصالح التطبيق البعدي، حيث قيمة **z** =٢.٩٣٨، وهي دالة عند مستوى ٠.٠١.وبذلك يتحقق الفرض الأول من فروض البحث.

ولاختبار صحة الفرض الثاني من فروض البحث والذي نص على:

" يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ مجموعة البحث في الإختبار التحصيلي قبل ممارسة الأنشطة وبعدها لصالح التطبيق البعدي"

تم حساب نتائج اختبار ويلككسون **Wilcokson** للعينات الصغيرة للمقارنة بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٧)
نتائج اختبار Wilcokson للمقارنة بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي ككل، ومستوياته

المهارة	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي	Z	مستوى الدلالة
التذكر	١١	١١	٢.٩٦٣	دالة عند مستوي ٠.٠١
الفهم			٢.٩٦٨	دالة عند مستوي ٠.٠١
التطبيق			٢.٩٨٩	دالة عند مستوي ٠.٠١
الاختبار الكلي			٢.٩٦٦	دالة عند مستوي ٠.٠١

يتضح من نتائج جدول (٧) للمقارنة بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي على مجموعة البحث حيث أن **ن= ١١**، أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية لصالح التطبيق البعدي، حيث قيمة **z =٢.٩٦٦** وهي دالة عند مستوى**٠.٠١** .وبذلك يتحقق الفرض الثاني من فروض البحث.

وتم التأكد من دلالة المستويات الثلاثة "التذكر- الفهم- التطبيق" كما يوضح الجدول التالي:

ثانياً: مناقشة وتفسير نتائج البحث:

١- مناقشة نتائج الفرض الأول:

" يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ مجموعة البحث في اختبار مهارات التفكير الابتكاري قبل ممارسة الأنشطة وبعدها لصالح التطبيق البعدي"

وقد أوضح جدول (٦) للمقارنة بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي وجود فرق دال عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات التلاميذ مجموعة البحث في اختبار مهارات التفكير الابتكاري قبل ممارسة الأنشطة وبعدها لصالح التطبيق البعدي.

وتم التأكد من دلالة كل مهارة من مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة- المرونة- الأصالة- علاقة التشابه- علاقة الاختلاف- علاقة التناظر) كما توضح الجداول من ٨- ١٣.

وتعزو الباحثة تلك النتائج إلى ما يلي:

- في بداية أداء الأنشطة، كان هناك تفاوت ملحوظ في مستوى أداء المهارات المرتبطة بالأنشطة، مما أدى إلى التدرج في مهاراتهم الابتكارية، وفي البداية كان هناك ثلاثة تلاميذ متخوفين من المشاركة وغير مهتمين بها، ولكن نتيجة لاحساسهم بسعادة الآخرين، واستماعهم لتساؤلاتهم، ومسميات الأجزاء التي بين أيدي زملائهم جعلهم ذلك يبدأون تدريجياً في المشاركة، ومع الوقت المساهمة في التساؤلات، والإجابة على الأسئلة التي يسألها المعلم بهدف زيادة قدرتهم على التفكير الإبتكاري.

- وجود تحسن ملحوظ في مهارات التلاميذ المكفوفين أثناء أداء الأنشطة المصاحبة لموضوعات الدراسة، وكثرة استفساراتهم سواء عند التعامل باللمس مع أدوات تكوين الخلية الشمسية وتوربين الرياح.

- عند إعداد ماكيت يوضح مولد الكهرباء من السد العالي كثرت التساؤلات عن كيفية العمل الفعلية، وبدأوا في التفكير في كيفية تحويل الماكيت لجهاز حقيقي، وقدموا مقترحات عديدة تدل على قدراتهم العقلية القابلة لزيادة قدراتهم الابتكاريه من خلال الممارسة والمواقف الحقيقية.

- استشعرت الباحثة خلال وجودها مع التلاميذ أثناء فترة التطبيق تجاوب التلاميذ مع المعلم، واستمتاعهم بالأنشطة، وظهر ذلك من خلال ملامحهم وحرصهم على لمس الأدوات، وصمتهم أثناء الاستماع إلى الفيديوهات المصاحبة من خلال جهاز الكمبيوتر بغرفة الوسائط المتعددة، كذلك من خلال استفساراتهم الكثيرة والمستمرة حتى يتابعون النشاط خطوه بخطوة، ومحاولاتهم توسيع تفكيرهم وتخيل كيفية عمل هذه الأجهزة في الطبيعة، مما زاد قدرتهم على التكيف مع المجتمع المحيط وزيادة فهمهم له.

- اعتماد التلاميذ على حواسهم الأخرى لتعويض الحاسة المفقودة، مما جعلهم مندمجين مع الأنشطة المختلفة، وتوظيف حاسة السمع من خلال استماعهم إلى الفيديوهات المصاحبة، وحاسة اللمس من خلال التعرف على الأدوات المستخدمة في الأنشطة المحتلفة أدى إلى تنمية قدرتهم ومهارات التفكير لديهم.

٢- مناقشة نتائج الفرض الثاني:

" يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ مجموعة البحث في الاختبار التحصيلي قبل ممارسة الأنشطة وبعدها لصالح التطبيق البعدي"
وقد أوضح جدول (١٤) للمقارنة بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والبعدي وجود فرق دال عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات التلاميذ مجموعة البحث في الاختبار التحصيلي قبل ممارسة الأنشطة وبعدها لصالح التطبيق البعدي.
وقد تم التأكد من دلالة المستويات الثلاثة "التذكر- الفهم- التطبيق" كما في جدول رقم (١٥) وكانت دالة عند مستوى ٠.٠١ .
وتعزو الباحثة تلك النتائج إلى ما يلي:

- حرص التلاميذ على الاستماع للشرح المصاحب في الفيديوهات التعليمية المصاحبة للموضوعات، والاستفسار بصورة مستمرة وعدم الاكتفاء بإجابة المعلم، ولكن في أغلب الأوقات كان يتبعها استفسارات أخرى حول الموضوعات، مما أظهر تحمسهم للمعرفة والتفكير.

- محاولة المعلم، بعد عرضه لأول موضوع، التوسع في معلوماته ليتمكن من الإجابة على استفسارات التلاميذ الكثيرة حول الموضوعات الدراسية المختلفة، مما أدى إلى زيادة معارفه، وبالتالي انعكس على الدلالات الإحصائية لاختبار التحصيل في القياس البعدي بشكل كبير.

- دراسة التلاميذ لمفاهيم تضم أكثر من مادة دراسية في وقت واحد زاد بدرجة كبيره من مستوى تعلمهم، فقدم لهم المعلم عمليات حسابية عن قياسات الأدوات المختلفة، وعن درجة غليان الماء.....، مما ساعدهم على التعلم بشكل متكامل للمعلومات ورفع من مستوى تحصيلهم.

- رغبة التلاميذ في التوسع في المعرفة أثناء تقديم الموضوعات الدراسية المختلفة، مع طلبهم لاجراء الكثير من التجارب والتطبيقات المرتبطة بالموضوعات.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي، فتوصي الباحثة بما يلي:

١- مراعاة الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة ودمجهم مع فئات المجتمع الأخرى ليصبحوا أفراد فاعلين وإيجابيين.

٢- تطوير مناهج العلوم للمكفوفين وتكاملها مع باقي المقررات الأخرى، بما يساعد التلاميذ على الفهم من المنظور المتكامل للعلم.

٣- الاهتمام بإعداد معلمي شعبة التربية الخاصة بكليات التربية نحو مفهوم التكامل ومهاراته الواجب توافرها لديهم.

٤- تدريب معلمي العلوم والرياضيات والتكنولوجيا بالمدارس العادية ومدارس التربية الخاصة على منهجية العمل وفق مدخل التكامل بين العلوم المختلفة.

مقترحات البحث:

ترى الباحثة إجراء دراسات مقترحة استكمالاً للبحث الحالي:

١- تطوير المناهج في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM.

٢- برنامج تدريبي لمعلمي العلوم والرياضيات قائم على مدخل STEM.

٣- استخدام استراتيجيات تدريسية قائمة على مدخل STEM لتنمية المهارات الأدائية لدى التلاميذ بمدارس التربية الخاصة.

٤- أنشطة إثرائية قائمة على مدخل التكامل بين العلوم لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الناقد لدى التلاميذ الفائقين بالمرحلة الثانوية.

٥- تطوير معامل العلوم في مدارس النور للمكفوفين في ضوء مفهوم التكامل بين العلوم.

قائمة المراجع:

إبراهيم بسيوني عميرة (٢٠٠٤): الأنشطة العلمية بعد غائب في مناهج العلوم، الجمعية المصرية للتربية العلمية، **_المؤتمر العلمي الثامن "الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي"**، ١- ٦.

إبراهيم حسن صالح (٢٠١٦): STEM العلوم التطبيقية المتكاملة، **مجلة التعليم الإلكتروني**، جامعة المنصورة، العدد السابع عشر.

أحمد محمد بوقس (٢٠١٠): **نظام إبصار (الاصدار 0.4)** ، منتديات جامعة الملك عبد العزيز، تم استرجاعه على الرابط www. forum.kau.edu.sa

اسماعيل حسن (٢٠١٥): **العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتعليم، نحو تعليم أفضل**، مركز الجبيلي للتعليم المتميز، الأردن

أماني محمد سعد الدين الموجي(٢٠١٣): تطوير مناهج العلوم "الأنشطة العلمية" للصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الابتدائية في ضوء بعض الاتجاهات العالمية وفاعليته في المدركات العلمية للتلاميذ، **مجلة التربية العلمية**، المجلد السادس عشر، العدد الثالث، ٨٣- ١٤٦.

آيات حسن صالح (٢٠١٦): وحدة مقترحة في ضوء مدخل (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) وأثرها في تنمية الاتجاه نحوه ومهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، مجلد (٥)، العدد (٧)، ١٨٦- ٢١٧.

السيد شحاتة محمد المراغي(٢٠٠٧): التربية العلمية والتطور العقلي، الجمعية المصرية للتربية العلمية، **المؤتمر العلمي الحادي عشر"التربية العلمية..إلى أين؟"**، ٢٩-٣١/ ٧، ٣٢٥- ٣٦٢.

السيد علي السيد شهده(٢٠١١): تطوير مناهج العلوم لتنمية التفكير لدى المتعلمين (رؤية مستقبلية)، الجمعية المصرية للتربية العلمية، **المؤتمر العلمي الخامس عشر"التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد"**،٦-٧ سبتمبر، المركز الكشفي العربي الدولي بالقاهرة، ١٠٣-١١٢.

تفيده سيد أحمد غانم غانم (٢٠١١) مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والتي أوصت بضرورة مراعاة أبعاد تطبيق المدخل على مستوى التصميم والتطبيق والتقويم، الجمعية المصرية للتربية العلمية، **المؤتمر**

العلمي الخامس عشر"التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد"،٦-٧ سبتمبر، المركز الكشفي العربي الدولي بالقاهرة، ١٢٩- ١٤٢.

_____ (٢٠١٢): **تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم- التكنولوجيا- التصميم الهندسي الرياضيات) في المرحلة الثانوية،** المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، شعبة بحوث تطوير المناهج.

_____ (٢٠١٥): **الاطار العام لمناهج STEM**، المدونة الالكترونية، الخميس ١٠ ديسمبر ٢٠١٥، في ٣:٠٩صباحاً.

ثناء مليجي السيد عوده(٢٠٠٧): فاعلية التدريس بالأنشطة الاستقصائية التعاونية في تنمية عمليات العلم وحب الاستطلاع العلمي والاتجاه نحو التعلم التعاوني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في ضوء برنامج STC، **مجلة التربية العلمية**، المجلد العاشر، العدد الثالث،١٠٧ - ١٦٢.

حسن أحمد محمود نصر ويحي بن حميد الظاهري(٢٠١٢) : أثر برنامج متعدد الوسائط في الفيزياء قائم على استراتيجية التعلم بالاكتشاف الموجه في تنمية التحصيل والتفكير الإبتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية بجدة، **مجلة التربية العلمية**، المجلد الخامس عشر، العدد الأول، ٤٣- ٦٤.

حمدان محمد علي اسماعيل (٢٠١٧) :وحدة مقترحة اثرائية في الكيمياء قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية الوعي بالمهن العلمية والميول المهنية لطلاب المرحلة الثانوية ذوي استراتيجيات التعلم العميق والسطحي، **مجلة التربية العلمية**، المجلد العشرون، العدد الثاني، ١- ٥٦.

حسن حسين زيتون(٢٠٠٣): **تعليم التفكير رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة**، القاهرة، عالم الكتب.

حسن الفارس وفايز آل هاشم (٢٠٠٤): التقنيات الحديثة تساعد المكفوفين في التعلم" المعاق بصريا والتقنيات الحديثة في الحركة والتعليم والمناهج"، القطيف. تم استرجاعه على الرابط:

http://www.alyaum.com/articles/142155
/

حمدي شاكر محمود (٢٠٠٠): **مقدمة في التربية الخاصة**، الرياض، دار الخريجي للنشر والتوزيع.

خالد بن حمود بن محمد العصيمي (٢٠١٦): فاعلية برنامج تدريبي قائم على بعض استراتيجيات نظرية تريز لتنمية مهارات تحفيز الإبداع العلمي والتفكير الابتكاري والفهم لدى الطلاب معلمي العلوم بجامعة أم القرى، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االتاسع عشر، العدد الخامس، ٢١٣-٢٨٠.

خليل رضوان خليل سليمان (٢٠١٧): الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االعشرون، العدد الثامن، ٦٧- ١٠٨.

رشيد النوري البكر(٢٠٠٧): **تنمية التفكير من خلال المنهج المدرسي**، مكتبة الرشد، الرياض.

رفعت محمد حسن المليجي(٢٠٠٧): تصميم بيئة تعلم فعالة واستراتيجيات تعليمية معاصرة للتلاميذ ذوي الإعاقات السمعية والبصرية، **المؤتمر العلمي التاسع عشر "تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، المجلد الثالث، ٢٥-٢٦ يوليو، ٩٩٦- ١٠٢٣.

زينب محمود شقير (٢٠٠٥): **الشموع المضيئة نحو الكفيف وضعيف البصر**، سلسلة إصدارات التشخيص التكاملي والتعليم العلاجي لغير العاديين، الطبعة الثالثة، القاهرة، مكتبة النهضة المصرية.

سعيد محمد صديق حسن (٢٠١٥): أثر استخدام مدخل القصة في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية التفكير الاستدلال والاتجاهات العلمية لدى التلاميذ المكفوفين بالصف الرابع الإبتدائي، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االثامن عشر، العدد الثاني، ٤٧- ١١٨.

شيماء عبد السلام عبد السلام سليم (٢٠١٧): استخدام وحدة مقترحةSTEM وفق الصفوف المقلوبة في العلوم لتنمية مهارات التفكير الأساسية والقيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االعشرون، العدد العاشر، ١٢٧- ١٦٠.

صلاح الدين علي سالم (٢٠٠٦) والتي تحققت من أثر استراتيجية قائمة على الاكتشاف والأحداث المتناقضة في تدريس العلوم على تنمية التحصيل وعمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االتاسع، العدد الثاني، ١-٥٠.

عاطف سالم حسن وعادل السيد سرايا(٢٠٠٣): تصميم حقيبة تعليمية سمعية مدعومة بالمواد اللمسية وأثر استخدامها في تنمية وجهة الضبط وبعض عمليات العلم لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الإعدادية، **المؤتمر العلمي السابع "نحو تربية علمية أفضل"، الجمعية المصرية للتربية العلمية**، المجلد الأول، ١٧١-٢١٦.

عبد الرحمن سيد سليمان (٢٠٠١): سيكولوجية ذوي الحاجات الخاصة، ذوو الحاجات الخاصة (المفهوم والفئات)، الجزء الأول، القاهرة، مكتبة زهراء الشرق.

عفت مصطفى الطناوي (٢٠١٧): تعليم التفكير في برامج التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، **المؤتمر العلمي الحادي عشر"التربية العلمية..إلى أين؟"**، ٢٩-٣١/ ٧، ٢٣٣- ٢٥٢.

علياء علي عيسى علي السيد(٢٠٠٧) والتي تحققت من فعالية التقويم بملفات التعلم في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري وخفض قلق الامتحان في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االعاشر، العدد الرابع، ٨٧- ١١٤.

علياء علي عيسى علي ومها عبد السلام الخميسي(٢٠٠٧): فعالية استخدام خرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير الإبتكاري في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، **المؤتمر العلمي التاسع عشر "تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، المجلد الثالث، ٢٥-٢٦ يوليو، ١٠٩٨-١١٣٧.

فارس الأشقر(٢٠١١): **فلسفة التفكير ونظريات في التعلم والتعليم**، ط١، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

لبنى حسين راشد العجمي(٢٠٠٧) والتي تحققت من فاعلية برنامج في الفيزياء النووية في تنمية القدرات الابتكارية لدى طالبات الأقسام العلمية بكلية التربية بأبها، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االعاشر، العدد الثاني، ١٧١- ٢٠٦.

محمد عبد الرازق عبد الفتاح (٢٠١٦): برنامج STEM مقترح في العلوم للمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التصميم التكنولوجي والميول العلمية، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االتاسع عشر، العدد السادس،١- ٢٨.

محمد محمود الحيلة (٢٠٠٢): **تكنولوجيا التعليم من أجل تنمية التفكير بين القول والممارسة**، الطبعة الأولى، عمان، دار المسيرة.

محمد بن عبد الرحمان بن فهد الدخيل (٢٠٠٣): **النشاط المدرسي وعلاقة المدرسة بالمجتمع**، الرياض، دار الخريجي للنشر والتوزيع.

مروة محمد محمد الباز(٢٠١٥) : تطوير منهج الأنشطة العلمية للصفوف الثلاثة الأولى من التعليم الإبتدائي في ضوء المناهج الموسعة للمعاقين بصرياً وأثره في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحسية للتلاميذ، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االثامن عشر، العدد الخامس، ٨٩-١٣٠.

مصطفى محمد الشيخ عبد الرؤف (٢٠١٧): تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء معايير توجه STEM، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االعشرون، العدد السابع، ١٣٧- ١٩٠.

منير موسى صادق(٢٠٠٨) : التفاعل بين خرائط التفكير والنمو العقلي والنمو العقلي في تحصيل العلوم والتفكير الابتكاري واتخاذ القرار لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االحادي عشر، العدد الثاني، ٦٩- ١٤٠.

_____(٢٠١٦): فعالية استراتيجية "تنبأ، فسر، لاحظ، فسر" في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الابتكاري وعمليات العلم التكاملية لتلاميذ الصف الثامن الأساسي، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االتاسع عشر، العدد الخامس، ١٢٣-١٧٢.

نادية سمعان لطف الله(٢٠٠٥): أثر استخدام استراتيجية "فكر زاوج شارك" في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي المعاقين بصرياً، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االثامن، العدد الثالث، ١١٣-١٦١.

هناء عبده عباس(٢٠١٥): مدى ممارسة معلمي العلوم "مرتفعي ومنخفضي" القدرات والمشاعر الإبتكارية لمهارات التدريس الإبداعي(دراسة تقويمية)، **مجلة التربية العلمية**، المجلد االثامن عشر، العدد الخامس، ١٧٥-٢٢٢.

Aleinkov, A (2002): **The Future of Creativity**. Scholastic Teseing Service Inc. Benseville, Illinois.

Anderson, R.C. (2008): Mid- Course Correction: Towards a Sustainable Enterprise: The Interface Model, **Chelsea Green Prblishing Company**, White River Junction.

Bogner, D.; Wentworth, B. L.; Ristvey, J.; Yanow, G.&Wienes, R. (2006): Our Place in the Spongy Universe: a "Spongy Universe" Activity is Modified for Visually Impaired Students, **The Science Teacher**, Vol.(73), No.(3), 38- 43.

Cooper, R., & Heaverlo, C. (2013). Problem solving and creativity and design:
What influence do they have on girls' interest in STEM subject areas? **American Journal of Engineering Education**, 4(1), 27-38.

Dee, A. L. (2011). Preservice teacher application of differentiated instruction.

Teacher Educator, 46, 53–70.

Eniola, M. S. (2003): Importance of Information Technologt in the Delivery of Distance Education for Visually Impaired, **Journal of the Nigerian Association of Special Education Teachers**(NASET), Vol (2), No. (1), 21- 26.

Elliott Ostler (2012): 21st Century STEM Education: A Tactical Model for Long-Range Success**, International Journal of Applied Science and Technology,** Vol.(2) No. (1), 1-6.

Froyd, J.E., & Ohland, M.W. (2005): Integrated engineering curricula**. Journal of Engineering Education**, Vol.(94). No.(1), 147-164.

Fisher, Karin (2017a): The Correlation between Extracurricular STEM Activities and Students with Disabilities, Proceedings of the Interdisciplinary STEM Teaching and Learning Conference, **Science and Mathematics Education Commons**, Vol(1), Article (6).

_____(2017b): The Importance of Extracurricular STEM Activities
for Students with Disabilities, Proceedings of the Interdisciplinary STEM Teaching and Learning Conference, **Science and Mathematics Education Commons**, Vol(1), Article (3).

Harlen, W. (2015): Working with Big Ideas of Science Education, Published by the Science Education Programme, The Global Network of Science Academies, Retrieved from: www.iteracadmies.net.

Hiong, L. &Osman, K. (2013): Incorporation of STEM (Science, technology, engineering, mathematics) **Teaching and Learning Strategies into Biololgy Classrom.**

Kumar, David D.; Ramasamy, Rangasamy & Stefanich, Greg, P. (2001): Instruction for Students with Visual Impairments, **ERIC Clearinghouse for Science Mathematics and Environmental Education Columbus OH**. ERIC Digest. ED464805.

Mahoney, J. L., Levine, M. D., & Hinga, B. (2010). The development of after-school program educators through university-community partner ships. **Applied Developmental Science**, 14(2), 89-105.

Marquart, R.; Clem, D,;Taru, C.&Dwyer, T. (2012): Educator Effectiveness Academy Elementary STEM. Maryland State Department of Education.

McCann, Florance, F.; Marek, Edmund, A.; Pedersen, Jon, E.&Falsarella, Carell.(2007): CLSI: Coll Life Science Investigations, **Science and Children**, Vol.(45), No.(4), 26-29.

Meador, K. (2003): Thinking Creatively about Science Suggestion for Primary Teachers, **Science Education**, Vol. (26). No. (1), 23-29.

Ostler, Elliott. (2012): 21st Century STEM Education: A Tactical Model for Long-Range Success, **International Journal of Applied Science and Technology**, Vol.(2) No.(1), 1-6.

Pottenger, Francis, M.; Brennan, L.;& Carol, Ann.(2000): DASH: Development Approach in Science, Health and Technology. Grade 1, Grade 2, Grade 3, Teacher Guide, DASH project, **Curriculum Research and Development Groups**, Honolulu, HI96822.

Quang, L. X. ; Hoang, L. H. ; Chuan, V. D. ; Nam, N. H.; Anh, N. T. ; & Nhung, V. T. (2015): Integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education through Active Experience of Designing Technical Toys in Vietnamese Schools, **British Journal of Education, Society & Behavioural Science**, Vol.(11), No.(2), 1-12.

Reed, D.S.; Nergney, M.C.; Robert, F. (2000): Evaluating Technology Based Curriculum Materials. Eric Digest, Eric Clearing House on Teaching and Teacher Education, **American Association of Colleges for Teacher Education**, U.S, District of California.

Sharin, M.; Toh, K.; Ho, B.&Wong, J.(2002): Performance Assessment: Is Creative Thinking Necessary?, **Journal of Creative Behavior**, Vol. (36), No.(2), 7781.

Stephanie, Pace Marshal(2008): Blessed Unrest: The Power of Unreasonable People to Change the World, **NCSSSMST Journal**, Vol.(13), No. (2), 8-14.

Sylvie Kashdan & Robby Barnes Kaizen (2007): Teaching English language to visually impaired and blind ESL students: problems and possibilities, **American Foundation for the Blind.**

Tok, E. & Muzeyyen, S. (2012): The Effects of Thinking Skills Education on the Creative Thinking Skills of Personal Teacher Candidates.**Education and Science**, Vol.(37), No.(164), 204-222.

Villanueva, I. ; Di Stefano, M. (2017): Narrative Inquiry on the Teaching of STEM to Blind High School Students, **Education Sciences**, UT 84322-4160, USA.

Williams, P. John (2011): STEM Education: Proceed With Caution, **Design and Technology Education**, Vol.(6), No.(1), 26-35.

مراجع الأنشطة:

- **محمد يونس (٢٠١٧): خريطة الطاقة المتجددة في مصر، مؤسسة فريدريش إيبرت(مكتب مصر)، جمهورية مصر العربية.**
- **كتاب العلوم، الصف الخامس الابتدائي، وزارة التربية والتعليم، قطاع الكتب، ٢٠١٨/٢٠١٧.**

- **كتاب العلوم، الصف السادس الابتدائي، وزارة التربية والتعليم، قطاع الكتب، ٢٠١٨/٢٠١٧.**

https://mostaqbal.ae/واقع-الطاقات-المتجددة-في-مصر-ومستقبله

www.rcreee.org/ar/.../مستقبل-الطاقة-الجديدة-و-المتجددة-و-فرص-الاستثمار-في-مصر

https://www.maspero.eg/wps/portal/.../25419517-e4a0-49b6-bcbd-eeb18684411b/

www.maan-ctr.org/.../قطاع-الطاقة-المتجددة-في-مصر-يوفر-فرصاً-استثمارية-كبير..

library.fes.de/pdf-files/bueros/aegypten/13317.pdf

https://www.shell.eg/ar_eg/energy-and-innovation/the-energy-future.html

https://democraticac.de › الدراسات البحثية

www.alalamelyoum.com/news/81613

https://www.youm7.com/story/2018/8/9/موقع...مصر...الطاقة-المتجددة.../٣٩٠٥٧٥٧

http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/aegypten-plant-groesstes-solarkraftwerk-der-welt-a-1191169.html

www.eeaa.gov.eg/portals/0/eeaaReports/lecb/.../2-%20Dr.%20Anhar%20Hegazy.pdf

https://tn.boell.org/sites/default/files/hbs_dossier_full4.pdf

https://sdsegypt2030.com/wp-content/uploads/2016/05/الطاقة.pdf

library.fes.de/pdf-files/bueros/aegypten/13317.pdf

https://ar.wikipedia.org/wiki/الطاقة_في_مصر

https://search.mandumah.com/Record/82614

https://www.ise.fraunhofer.de/.../Dec2016_Fraunhofer-ISE_LCOE_Renewable_Energ...

https://pomed.org/wp-content/uploads/.../BAHRO-Electricity-Sector-October-2014.pd...

https://www.pwc.com/.../financing-the-future-of-energy-executive-summary-arabic.p...

www.univ-tebessa.dz/fichiers/master/master_594.pdf

https://download-engineering-pdf-ebooks.com/10712-free-book

https://ar.wikipedia.org/wiki/طاقة_متجددة

https://www.alfreed-ph.com/2017/03/Renewable-energy-book-pdf.html

www.rcreee.org/sites/default/files/re_fact_sheet_arabic.pdf

https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_report_ar.pdf

https://mawdoo3.com › ثروات طبيعية

https://www.scribd.com/doc/24131795/بحث-عن-الطاقه-المتجدده

dspace.ens-kouba.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/667/1/ملخص% ٢٠ المذكرة.pdf

https://www.youtube.com/watch?v=Hp1KV6Cr5q0 -٣

https://mawdoo3.com › ظواهر طبيعية

https://mawdoo3.com › كيمياء

alaabayoumionline.yoo7.com › المنتدي العام › الصف الأول الاعدادي

https://ar.wikipedia.org/wiki/السد_العالي

janoubia.com/2017/09/18/توليد-الكهرباء-من-خلال-السدود/

https://mawdoo3.com › فيزياء

https://www.youm7.com/story/2014/10/31/-بالصور-مهندس...أزمة...مولدة/١٩٣٠٩٨٩

https://www.ts3a.com › اعرف اكثر

https://www.alfreed-ph.com/2018/01/Hydropower.html

https://mawdoo3.com › ثروات طبيعية

https://mawdoo3.com/كيف_تتم_المحافظة_على_مصادر_الطاقة

https://mawdoo3.com › ثروات طبيعية

https://mawdoo3.com › فيزياء

https://www.alborsanews.com/2015/02/27/662899

https://ar.wikibooks.org/wiki/الطاقة/مصادر_الطاقة_المتجددة

https://ar.wikipedia.org/wiki/طاقة_متجددة

www.ahram.org.eg/.../3/.../-مستقبل-الطاقة-عالميا-فى-الشمس-المصريةأول-محطة-لإ.aspx

www.envirocitiesmag.com/articles/energy-efficiency/renewable-energy-in-gulf.php

green-studies.com/2011/11/أهمية-إعتماد-الطاقة-المتجددة-ودورها-ف/

http://kenanaonline.com/users/DrTafidaGhanem/downloads/86512

٤- http://www.nationalstemcentre.org.uk/

https://www.youtube.com/watch?v=AlPJ48simtE -٥

https://ecsme.ksu.edu.sa/sites/ecsme.ksu.edu.sa/files/imce -٦
_images/ktb_lbhwth_lkmlh_adv.pdf