تصور مقترح لمشروع تعليمي قائم على مدخل STEM لتنمية مكونات القوة الرياضية واليقظة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

د. إيهاب السيد شحاته محمد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد كلية التربية جامعة الوادي الجديد

• **مستخلص البحث**:

هدف البحث إلى دراسة فاعلية أثر تصور مقترح لمشروع تعليمي قائم على مدخل STEM لدى مجموعة مكونة من (٢٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بإحدى مدارس المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية لتنمية أبعاد القوة الرياضية ومكونات اليقظة العقلية، وقد تم إعداد دليلًا للمعلم وكراسة أنشطة للتصور المقترح الخاص بالمشروع التعليم وفق مدخل STEM، كما تم بناء اختبار في أبعاد القوة الرياضية بالإضافة إلى مقياس في مكونات اليقظة العقلية، وتوصلت نتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي في اختبار ابعاد القوة الرياضية ومقياس اليقظة العقلية.

الكلمات المفتاحية: مدخل STEM – القوة الرياضية - اليقظة العقلية.

Imagine a proposal for an educational project based on the STEM entrance to develop the components of athletic strength and mental alertness among primary school students

Dr. Ihab El Sayed Shehata Mohamed

Abstract:

The research aimed at investigating the effective of The impact of a suggested Proposal of an education project based on the STEM approach for a group of (20) students on the third grade primary school in Medina in Saudi Arabia, to developing dimensions of power mathematics and component of mindfulness, A guide for the teacher and a booklet of design activities was prepared according to the STEM approach, the following study instruments were administered: the Dimensions of power mathematics test and component of Mindfulness test. The results revealed that there was a statistically significant effect for using of The impact of a suggested Proposal of an education project based on the STEM approach in developing Dimensions of power mathematics and component of Mindfulness. Result's of the research revealed the following outcomes: and there were statistically significant differences between the two applications pre and post, in favor of the post in the power mathematics test and mindfulness scale.

Keywords: STEM approach- Dimensions of power mathematics-component of Mindfulness.

- **مقدمة**:

يتسم العاصر الحالي بثورة المعلومات والتطور التكنولوجي في كافة ميادين الحياة، وقد أثر ذلك بدوره على تعليم وتعلم الرياضيات فتحول تعلم الرياضيات من كونه علم مجرد مرتبط بمجموعة من القوانين يلقيها المعلم على تلاميذه إلى علم مرتبط بحياتهم العملية يساعدهم على حل المشكلات التي تواجههم، كما تحول التلميذ من كونه متلقٍ للمعلومات فقط إلى باحث ومستكشف ومحلل قادرًا على حل المشكلات التي تواجهه بنفسه، وقد تطلب ذلك من مصممي مناهج الرياضيات على مستوى العالم مزيدًا من البحث عن ما يحتاجه المتعلم من المعارف والمفاهيم والمهارات الرياضية ليس هذا فحسب بل البحث عن استراتيجيات ونماذج وطرق وأساليب تدريس مناسبة لإكساب المتعلمين ذلك.

وفي ظل هذا التقدم الهائل للمعارف والتكنولوجيا التي أصبحت جزءًا لا يتجزأ من منظومة التعليم كان لابد من تدريب المتعلمين على اختيار الأسلوب المناسب للتعلم وانتقاء المثيرات التعليمية المناسبة لتعلمهم والتفكر المستمر في المواقف والخبرات الجديدة التي يمرون بها واستغلال قدراتهم العقلية بأفضل صورة ممكنة، ونظرًا لطبيعة الرياضيات الخاصة فإن دراستها تتطلب حالة من الوعي الحسي الذي يتسم بالتمييز النشط ورسم الأحداث ورؤية الجوانب البديلة للأفكار.

ولذا فقد ظهر مصطلح اليقظة العقلية Mindfulness في الآونة الأخيرة بالميدان التربوي لربط المجالين النفسي والمعرفي وإنتاج متعلمين قادرين على الاعتماد على خبراتهم والتكيف مع كل ما هو جديد والتمكن من المهارات المختلفة لتحقيق النجاح في الأوساط الأكاديمية والوصول إلى درجة عالية من التوافق النفسي والاجتماعي ومواجهة المواقف المختلفة وإيجاد حلول ابتكارية، ومن هنا يمكن النظر إلى اليقظة العقلية على أنها حالة للتحول من الجمود الفكري إلى المرونة الفكرية وممارسة العادات العقلية المختلفة (Langer, 2000)

ويرى التر (2012) Alter أن اليقظة العقلية ترتبط ارتباطًا مباشرًا بخبرات المتعلم ودافعيته وانتباهه وقدراته على التخطيط وإنجاز المهام المطلوبة منه معتمدًا في ذلك على الملاحظة والاستنتاج والاستقصاء والتفاعل مع الخبرات الجديدة. فاليقظة العقلية تزيد من وعي المتعلم لما يتعلمه لمروره بحالة متزايدة من التأمل المعرفي التي تجعله قادرًا على ابتكار أفكار جديدة واستخدامها بشكل متواصل دون انقطاع. كما أن اليقظة العقلية تُعد إحدى سمات الوعي التي يمكن تعزيزها من خلال التدريب والممارسة (Brown and Ryan, 2003).

وأشار كابات وزن (1990) Kabat and Znn إلى مكونات اليقظة العقلية متمثلة في: القصد، الانتباه، الاتجاه وأن هذه المكونات تتداخل مع بعضها البعض بشكل تكاملي في عملية واحدة آنية، بينما اعتبر بيرجومي وتاساتشاتشر وكيبر Bergomi, Tschacher and Kupper (2013) أن مكونات اليقظة العقلية هي: التنبه لخبرات الواقع، التصرف بوعي، المرونة في تقبل الخبرات الجديدة، تقبل الذات، الدافعية لمواجهة الخبرات الجديدة، الفهم الثاقب القائم على الاستقصاء.

وتعد مكونات اليقظة العقلية أحد المهارات التي يمكن إكسابها للمتعلمين وتنميتها لديهم لما لها من أهمية في تحسين الذاكرة العاملة لديهم، وجعلهم واعين بما يدور حولهم بشكل متكامل، مما يجعلهم أكثر دافعية وإبداعًا في تناول المشكلات ويعد هذا استثمارًا حقيقيًا لقدراتهم الكامنة في عمليتي التعليم والتعلم مما يجعلهم أكثر استمتاعًا وانطلاقا مبتعدين عن الجمود الفكري والنظرة القاصرة للأمور التي تتسم بالخطية والرتابة (Broderick, 2015).

وقد تناولت العديد من الدراسات اليقظة العقلية فبعض هذه الدراسات تناول علاقة اليقظة العقلية بمتغيرات أخرى مثل دراسة روزنستريش ومارجاليت Rosenstreich and Margalit (2015) التي تناولت علاقة اليقظة العقلية بالإنجازات الأكاديمية، دراسة السقا (٢٠١٦) التي تناولت علاقة اليقظة العقلية بالغضب، دراسة سناري (٢٠١٧) التي تناولت علاقة اليقظة العقلية بالمرونة النفسية، والبعض الآخر بحث في مدى توافر اليقظة العقلية لدى الأفراد مثل دراسة: عبد الله (٢٠١٣) الذي بحث مدى توافرها لدى طلاب الجامعة.

وتأكيدًا لطبيعة الرياضيات المتطورة والمتناغمة مع التطورات التكنولوجية المتلاحقة والتطورات المعرفية المتزامنة فقد انعكس ذلك على طبيعة تعلمها أيضًا لتصبح عملياتها ومحتواها أكثر ارتباطًا بكيفية التواصل مع الآخرين، والتفكير المرن في المناقشات والمحادثات مع الآخرين، والقدرة على الاستنتاج والاستنباط والتنبؤ بحلول المشكلات المختلفة ليس هذا فحسب بل إن تقويم المتعلمين لما يتعلموه أصبح أيضاً جزءاً من تعلم الرياضيات، لذا فقد ظهر مصطلح القوة الرياضية (Mathematical Power) كأحد نتاجات تعلم الرياضيات.

ويشير المركز الوطني للإحصاء التربوي National Center for Education Statistics (NCES, 2002) إلى أن القوة الرياضية (Mathematical Power) تمثل هدفًا رئيسًا في تعليم وتعلم الرياضيات حيث أنها تحدد مستوى أداء المتعلمين في المعارف والعمليات الرياضية بصفة عامة، كما أشار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics

(NCTM, 2000) إلى أن القوة الرياضية هي المعيار الرابع للتقويم الرياضي وأنها تشمل تنمية مهارات المتعلم الاستدلالية والإبداعية بالإضافة إلى قدرته على حل المشكلات المألوفة وغير المألوفة، كما تهدف القوة الرياضية إلى تكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات من خلال تحويل مجرداتها إلى مواقف حسية ذات طابع جمالي، ومن خلالها أيضًا يتمكن المتعلم من توظيف جميع خبراته السابقة متمثلة في المعارف والمهارات وأنماط التفكير المختلفة لحل المشكلات الجديدة التي يمر بها، فهو يستطيع أن يدرك من خلالها تكامل المعارف الرياضية مع غيرها من المعارف التي اكتسبها من العلوم الأخرى غير الرياضيات.

وأكدت المؤسسة القومية لتقويم التقدم التربوي الأمريكي National Assessment of Educational Progress (NAEP, 2003) على أن البناء الرياضي في ضوء القوة الرياضية أصبح بناءً محكمًا متكاملًا لا يمكن أن تقسّم فيه المعرفة الرياضية إلى مجالات تقليدية من حساب وجبر وهندسة بل أصبحت الرياضيات كلًا متكاملًا وما بداخلها من معارف يمكن أن يقسم إلى مفاهيم ومصطلحات، ومبادئ وتعميمات، وخوارزميات ومهارات، وتطبيقات، وفي ضوء هذا البناء الرياضي فإن القوة الرياضية تتكون من ثلاث أبعاد رئيسة هي: معايير المحتوى الرياضي Mathematical Content Standards ، القدرات الرياضية Mathematical Abilities ، العمليات الرياضية Mathematical Process.

وقد تناولت العديد من الدراسات أبعاد القوة الرياضية حيث أن بعضها اهتم بتنمية القوة الرياضية من خلال البرامج والاستراتيجيات وطرائق التدريس التي تلعب دورًا في ذلك مثل دراسة الكبيسي والهيتي (٢٠١٤) التي بحثت في تنمية القوة الرياضية من خلال استراتيجية التمثيلات الرياضية، دراسة البشيتي (٢٠١٥) التي حاولت دراستها تنمية القوة الرياضية من خلال برنامج محوسب، والبعض تناولها على أنها متغير مستقل يؤثر بدوره في متغيرات أخرى مثل دراسة الخطيب (٢٠١٧) التي تناولت تأثير برنامج قائم على القوة الرياضية في تنمية التفكير الجبري وحل المشكلات الجبرية.

ومما سبق نجد أن اليقظة العقلية والقوة الرياضية نتاجان تعليميان يسعى منهج الرياضيات بمفهومه الحديث إلى تحقيقهما في العملية التعليمية وذلك لكونهما يحولان المتعلم من المستقبل للمعلومات إلى مفكر مرن قادرًا على الاستقصاء للمعلومات لا ينظر للبناء الرياضي على أنه مجموعة من المجالات (حساب، جبر، هندسة) إنما هي كل متكامل سواء بداخلها البنائي أو مع العلوم الأخرى، وقد أكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 1989) على أن أهداف تعلم الرياضيات قد اختلفت في ظل تطور التكنولوجيا ومتطلبات المجتمع، وقد حدد تلك الأهداف كما يلي:

- تقدير المتعلمين لمادة الرياضيات التي يدرسونها في مراحلهم المختلفة.
- ثقة المتعلمين في مادة الرياضيات من خلال توظيف كامل قدراتهم وإمكاناتهم.
- التواصل بلغة الرياضيات.
- استخدام أساليب التفكير الرياضي المنطقي والاستدلال والاستقصاء العلمي.
- تمكن المتعلمين من حل المشكلات بطريقة إبداعية.

كما أكدت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) على ضرورة وجود تطبيقات في مجال تعلم الرياضيات خارج بناء منهج الرياضيات ذاته، لذا فقد رأي العديد من التربويين أن هناك ضرورة ملحة لتكامل الرياضيات والعلوم لامتلاكهما العديد من الخصائص والسمات المشتركة التي تجعل بينهما تفاعل منطقي في عمليتي تعليمهما وتعلمهما (Hurley, 2015). كما أشار فريكهولم وجليسون Frykholm and Glasson (2005) إلى أن هناك خمسة روابط أساسية تربط منهجي العلوم والرياضيات هم:

- يساعد تطبيق المعارف الرياضية والعلمية في بناء روابط قوية بين العلوم والرياضيات.
- يعد الفهم العميق أحد أهم أساسيات تعلم الرياضيات والعلوم وترابطهما.
- تعتمد دراسة العلوم والرياضيات على تبادل المعارف والحقائق بين المتعلمين.
- تؤثر أنماط التفاعل الصفي بشكل إيجابي في تكامل العلمين.
- العامل الفاعل في تكامل العلوم والرياضيات هو المتعلمين أنفسهم.

ولم تكتفِ العديد من الدول بفكرة التكامل بين العلوم والرياضيات فقط وذلك نظرًا للتطور الهائل والمتزامن في مجال التكنولوجيا والتي اعتبرتها الداعم القوي لإنتاج مخرج تعليمي متميز يساهم بشكل فاعل في التنمية الاقتصادية من خلال إنتاج الأفكار المبتكرة التي تساهم بدورها في تلك التنمية الاقتصادية وعلى رأس هذه الدول المملكة المتحدة في الفترة من (٢٠٠٤ - ٢٠١٠)، والولايات المتحدة الأمريكية في (٢٠١٠) حيث قامتا بتقديم مشروع يربط بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة (Science, Technology, Engineering and Mathematics) (STEM) لمواكبة التطورات العلمية والاقتصادية والتكنولوجية (Gomez and Albrecht, 2014).

ويعتمد مدخل (STEM) على تحويل التعلم التقليدي إلى تعلم ابتكاري بنيته الأساسية متعلمين قادرين على الاستكشاف والاستقصاء وحل المشكلات يقودهم في ذلك دافعيتهم الداخلية للتعلم ومواجهة التحديات بقدر عال من المرونة الفكرية (Edward, 2015). وقدد حدد المجلس الاستشاري القومي للعلوم

والتكنولوجيا National Science and Technology Council (NSTC, 2012) أهداف مدخل (STEM) والمتضمنة في:

- زيادة جودة التعليم وربطه بالاقتصاد القومي.
- اكساب المتعلمين المعارف التكاملية في العلوم المعاصرة.
- تنمية أنماط التفكير لدى المتعلمين.
- تنمية المهارات الابتكارية لدى المتعلمين في مواجهة المشكلات.
- إعداد المتعلمين لمواجهة التطورات العلمية والاقتصادية.
- إعداد المتعلمين لسوق العمل ومتطلبات المجتمع.
- ربط الدراسة بالحياة العملية لتكون أكثر متعة.

وقد استخدمت العديد من الدراسات مدخل (STEM) في عملية التعلم بالمراحل التعليمية المختلفة مثل دراسة هايسمن Hausamann (2012)، دراسة رولاند Roland (2012)، دراسة صالح (٢٠١٦).

لذا فقد حاول البحث الاعتماد على مدخل STEM في كونه أحد المداخل التي تقوم على إعادة صياغة المناهج الدراسية التقليدية بطرق جديدة ابتكارية معتمداً في ذلك على المشاريع البحثية التي تحاول ربط المحتوى النظري بالتطبيقات الحياتية، حيث أن التصور المقترح للمشروع التعليمي الذي يقدمه البحث يقوم بدمج المفاهيم والمعارف والمهارات الرياضية التي يمكن لتلاميذ المرحلة الابتدائية اكتسابها مع المفاهيم والمعارف والمهارات العلمية (المرتبطة بمقرر العلوم) من خلال التصاميم الهندسية المختلفة والأنشطة الحياتية التي تتطلب من التلاميذ تنفيذها على أرض الواقع بالاستعانة بالدور الفاعل للتكنولوجيا.

- **مشكلة البحث وتساؤلاته:**

تشير دراسة عمر (٢٠١٥) إلى أن القوة الرياضية تتضمن مجموعة من العمليات التي تستهدف تطوير قدرات المتعلم على الاستدلال والتفكير الإبداعي وحل المشكلات المألوفة وغير المألوفة لذا فالقوة الرياضية أحد مخرجات التعلم التي يمكن توظيفها للتفكير واستخدام الرياضيات في الحياة العملية. كما أن القوة الرياضية تساعد المتعلمين على التعبير عن التصورات الذهنية بالرسوم والنماذج والجداول واستخدام المفردات الرياضية واستنتاج خصائص وتعميمات والتعبير عن مسارات التفكير وحل مشكلات مألوفة وغير مألوفة بطريقة إبداعية (Pilten, 2010).

كما تشير دراسة هاسكر Hasker (2011)، دراسة الهاشم (٢٠١٧) إلى أهمية اليقظة العقلية في تحفيز المتعلمين وإظهار ما لديهم من قدرات وإمكانات في مواجهة المواقف والمشكلات الضاغطة لما لها من علاقة ارتباطية بالمكونين النفسي

والمعرفي وتأثير قوي في مدى اكتساب المعارف والاتجاه نحو التعلم، كما أكدت دراسة سيلجمانم ارنست وجيلهام، وريفتش Seligman, M. E., Ernst, R. M., Gillham, J., Reivich, K., & Linkins (2009)، دراسة ميكليجون Meiklejohn (2012)، دراسة محمود، هوب، سليم Mahmood, Hop, sleym (2016) على ضرورة دمج مهارات اليقظة العقلية بالمناهج الدراسية بالمراحل التعليمية المختلفة لما لها من دور مباشر في تطوير ونمو المخ مما يعزز النمو المعرفي والانجاز الأكاديمي لدى المتعلمين.

وقد دعم الإحساس بمشكلة البحث ما يلي:

- الرجوع للدراسات السابقة التي تناولت مكونات اليقظة العقلية مثل دراسة أجر، البرشت، كوهين Ager, Albrecht and Cohen (2005)، دراسة بينت، دروجي Bennett and Dorjee (2015)، دراسة بيركي Burke (2010) التي أكدت أن كثير من صعوبات تعلم التلاميذ في المناهج المختلفة تعود إلى عدم قدرتهم على ممارسة أبعاد اليقظة العقلية مما يفقدهم القدرة على الانتباه والتركيز في كثير من الأنشطة التي يمارسونها مما يجعلهم يواجهون صعوبة بالغة في تكوين روابط بين المفاهيم والبدائل والبنية والمعرفية. وعلى حد علم الباحث لا توجد دراسة قامت بالربط بين الرياضيات واليقظة العقلية بالرغم من كونها عاملاً مهمًا في إكساب المتعلمين كثيرًا من نواتج التعلم المرجوة في العصر الحديث.
- كما تم الرجوع للدراسات السابقة التي تناولت أبعاد القوة الرياضية مثل: دراسة بيلتن Pilten (2010)، ، دراسة ساهين وباكي Sahin and Baki (2010)، دراسة ريان وعلي Rayyan and Ali (2012)، دراسة ماجد (٢٠١٣)، دراسة القبيلات والمقدادي (٢٠١٤) حيث أكدت عدم قدرة كثير من المتعلمين على استخدام أبعاد القوة الرياضية وذلك لعدم قدرتهم على ربط الرياضيات بالحياة اليومية والعملية فتبقى المصطلحات والمفاهيم الرياضية مجردة لديهم، وقد أرجعت الدراسات ذلك لعدم استخدام أساليب تدريسية من شأنها ربط الرياضيات بالحياة اليومية التي يعيشها المتعلمون.
- كما قام الباحث بدراسة استطلاعية، تم فيها:
  - ✓ تطبيق (اختبار أبعاد القوة الرياضية) على عينة استطلاعية مكونة من (١٨) تلميذا من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمدرسة الخندق بإدارة المدينة المنورة التعليمية، وقد أظهر تحليل النتائج. أن (١٢) تلميذًا لديهم ضعف في أبعاد القوة الرياضية، وهذا يمثل ٦٧٪ من إجمالي العينة
  - ✓ تطبيق (اختبار مكونات اليقظة الذهنية) على عينة استطلاعية مكونة من (١٨) تلميذا من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمدرسة الخندق بإدارة

المدينة المنورة التعليمية، وقد أظهر تحليل النتائج أن (١٥) تلميذًا لديهم ضعف في أبعاد القوة الرياضية، وهذا يمثل ٨٣٪ من إجمالي العينة

وهذه النتائج كانت معبرة عن تدنٍ واضح في أبعاد القوة الرياضية، ومكونات اليقظة الذهنية، لذا فقد تحددت مشكلة البحث في تدني أبعاد القوة الرياضية، ومكونات اليقظة العقلية بصفة عامة وكل بعد على حده لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، ولمواجهة هذه المشكلة حاول البحث الإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي: ما فاعلية التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية أبعاد القوة الرياضية ومكونات اليقظة العقلية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟، ومنه حاول البحث الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

- ما أسس بناء ومكونات التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM؟
- ما فاعلية التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية أبعاد القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟
- ما فاعلية التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية مكونات اليقظة العقلية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟
- ما نوع ومستوى العلاقة الارتباطية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في أبعاد القوة الرياضية؛ ودرجاتهم في مكونات اليقظة العقلية في التطبيق البعدي لأدوات البحث؟

- **أهداف البحث**:

هدف البحث إلى:

- وضع تصور مقترح لمشروع تعليمي قائم على مدخل STEM يربط المعرفة النظرية بالحياة الواقعية للتلاميذ، لتنمية أبعاد القوة الرياضية ومكونات اليقظة العقلية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.
- قياس فاعلية التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية أبعاد القوة الرياضية لدى تلاميذ لصف الثالث الابتدائي.
- قياس فاعلية التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية مكونات اليقظة العقلية لدى تلاميذ لصف الثالث الابتدائي.

تقصي نوع ومستوى العلاقة الارتباطية بين درجات تلاميذ الصف الثالث الابتدائي في مكونات القوة الرياضية؛ ودرجاتهم في مكونات اليقظة العقلية.

- **أهمية البحث**:

تمثلت أهمية البحث في أنه:

- قدم البحث للقائمين على تخطيط وتطوير مناهج الرياضيات المدرسية أسلوب لتنظيم وتطبيق المحتوى الرياضي من خلال التصور المقترح للمشروع

التعليمي المتكامل الذي يربط (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) مما يساعد التلاميذ على التفكير بطريقة تكاملية، كما يساعدهم في القاء الضوء على مخرجات تعلم تساعد المتعلمين على تطوير ونمو المخ مما يعزز النمو المعرفي لديهم.

- مساعدة معلمي الرياضيات وخاصة في المرحلة الابتدائية من خلال التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM على كيفية الربط بين الرياضيات والعلوم الأخرى وخاصة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات)، والتأكيد على أن تدريس الرياضيات في صورتها التقليدية متمثلة في وحدات من الحساب والهندسة والجبر لم يعد محققاً لأهداف عمليتي التعليم والتعلم التي يتطلع إليها المجتمع العالمي وسوق العمل العالمي.
- مساعدة تلاميذ المرحلة الابتدائية على دراسة الرياضيات بطريقة تكاملية تساعدهم على ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى من خلال التصور المقترح للمشروع التعليمي الذي يوفر لهم الفرصة الكاملة للاستمتاع بالرياضيات وتطبيقاتها المختلفة في الحياة العملية وتفسير القوانين والنظريات المجردة، والانجاز الأكاديمي لديهم، كما يساعدهم على التعبير عن التصورات الذهنية بالرسوم والنماذج والجداول واستخدام المفردات الرياضية واستنتاج خصائص وتعميمات والتعبير عن مسارات التفكير وحل مشكلات مألوفة وغير مألوفة بطريقة إبداعية، كما يعمل البحث على الاهتمام بمشكلات تلاميذ الصف الثالث الابتدائي وحل مشكلاتهم مما يزيد من دافعيتهم للتعلم من خلال الحد من التوتر والشعور بالإحباط.
- مساعدة الباحثين والمهتمين بدراسة مدخل STEM من خلال الاقتداء التصور المقترح للمشروع التعليمي بالاجتهاد في اقتراح أساليب واستراتيجيات غير نمطية لتدريس الرياضيات بطريقة تكاملية لإعداد وحدات مماثلة في مراحل تعليمية أخرى بأساليب أخرى، كما قدم البحث للمهتمين بالقوة الرياضية واليقظة العقلية اختبار لقياس أبعاد القوة الرياضية، وكذلك اختبار لقياس مكونات اليقظة العقلية لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي.

- **حدود البحث**:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

- تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمدرسة المنارات (القسم الابتدائي) بإدارة المدينة المنورة التعليمية بالمملكة العربية السعودية، وذلك لأن تلاميذ الصف الثالث الابتدائي يستطيعون استيعاب المفاهيم والمعارف والمهارات الرياضية والعلمية التي تضمنها التصور المقترح للمشروع التعليمي، لكونها مقررة

عليهم في مناهج التعليم العام بتلك المرحلة، كما أنهم في هذه المرحلة يتسمون بالمرونة في التفكير والقدرة على الإبداع بما يفيد في بناء أبعاد القوة الرياضية ومكونات اليقظة العقلية لديهم.

- التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM ، وهو مشروع تطبيقي يربط المعلومات والمعارف والمهارات النظرية بالحياة العملية لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي، فيقوم التلاميذ من خلاله باكتساب معارف وخبرات ومهارات جديدة نتيجة استخدام التكنولوجيا لجمع البيانات والمعلومات، واستخدام التصاميم الهندسية، وربط ذلك بالمعلومات والمفاهيم العلمية والخصائص البيولوجية والفيزيائية لبعض المواد والكائنات المرتبطة بالمشروع.
- تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٦/ ٢٠١٧م.

- **مصطلحات البحث**:

- **مدخل** STEM (STEM Approach):

هو عملية تكامل التعلم بين أربعة مجالات هم (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) مما يتطلب تجهيز البيانات والمعارف بطريقة تكاملية يمارس فيها التلاميذ التعلم النشط من خلال المشاريع التعليمية وورش العمل للوصول إلى معرفة شاملة ومترابطة حول الموضوعات المتعلقة بدراسته بعيداً عن الأنماط التقليدية المتعارف عليها (Choi, 2013, 26).

ويعرفه البحث إجرائيًا بأنه: عملية تجهيز البيانات والمعلومات في موضوعات المشروع التعليمي بطريقة تكاملية بين المجالات الأربعة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) لمساعدة التلاميذ على تنمية أبعاد القوة الرياضية ومكونات اليقظة العقلية لديهم.

- **القوة الرياضية** Mathematical Power:

هي قدرة التلاميذ على استخدام المعارف الرياضية (الفهم الإدراكي، المعرفة الإجرائية) للوصول إلى أقصى حد من المعرفة الرياضية التي يمكن توظيفها في التفكير والبحث عن بدائل ونتائج تتميز بالشمولية والأصالة مما يكسبهم القدرة على التواصل رياضيا وحياتيًا (جروان، ٢٠٠٩: ٨٤).

ويعرفها البحث إجرائيًا بأنها: نشاط عقلي مركب يتفاعل مع المواقف التعليمية والحياتية بنظرة تكاملية وفق المعارف التي مر بها التصور المقترح للمشروع القائم على مدخل STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) لإنتاج أفكار وعلاقات تعبر عن أداء التلميذ وحجم قدراته وفق أبعاد القوة الرياضية الثلاثة (المحتوى الرياضي، القدرات الرياضية، العمليات الرياضية) مقاسة باختبار القوة الرياضية.

- **اليقظة العقلية** Mindfulness:

وعي التلاميذ الكامل بالخبرات الجديدة التي يمر بها في اللحظة الحالية وتقبلها باعتبارها عملية من النشاط التمييزي فيتفاعل معها مما يحفز لديه الانتباه دون الانشغال بخبرات ومشاعر الماضي لابتكار أفكار جديدة (Browen, 2011).

ويعرفها البحث إجرائيًا بأنها: نشاط عقلي يساعد التلاميذ على الوعي الكامل بالخبرات الجديدة التي يمرون بها من خلال دراستهم التصور المقترح للمشروع القائم على مدخل STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) مما يساعدهم على ابتكار أفكار جديدة وحلول غير تقليدية للمشكلات التي تواجههم، يمكن قياسها باختبار اليقظة العقلية.

- **الإطار النظري للبحث ودراساته السابقة:**

- **أولاً: التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات):**

- **مفهوم مدخل STEM:**

يُعد التعليم الركيزة الأساسية لتقدم الأمم والشعوب، لذا فقد والت الدول المتقدمة اهتمامًا بعملية التعليم لمواكبة التطورات العلمية والتكنولوجية السريعة لتقديم أفراد قادرين على بناء المجتمع وتلبية احتياجاته فقد عملت تلك الدول على التطوير الشامل لجميع جوانب التعليم والتي من أهمها الاهتمام بتطوير أساليب واستراتيجيات ومداخل حديثة من شأنها ربط الحياة الدراسية للمتعلمين بالحياة العملية لتلبية احتياجات سوق العمل وإنتاج عنصر بشري قادر على المنافسة المحلية والعالمية.

وقد أشار كيلي وآخرون Kelly,et. al.(2015) إلى أن هناك العديد من الدول تبنت حركات لإصلاح وتطوير التعليم من خلال عدد من المشروعات والبرامج مثل مشروع الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the Advancement of Science الذي دعى لإصلاح نظام التعليم بكامله من التمهيدي حتى الصف الثاني عشر للوصول إلى ثقافة علمية تشمل كل المتعلمين، ومشروع المجلس القومي للبحوث National Research Centre الذي هدف إلى جراء بحوث أساسية وتطبيقية في المجالات المختلفة للعلوم والتكنولوجيا التي تخدم الاقتصاد القومي والمجتمع، ومشروع المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1989) وهو أكبر منظمة عالمية مهتمة بتعليم الرياضيات وغيرها من المشاريع الإصلاحية للتعليم.

ويعد مدخل STEM (العلوم Science، التكنولوجيا Technology، الهندسة Engineering، الرياضيات Mathematics) أحد مداخل الإصلاح التربوي الذي نال اهتمام عددٍ من المسئولين وصناع القرار في مختلف الدول المهتمة بالتعليم نظرًا لحاجة تلك الدول لمنتج تعليمي قادرًا على امتلاك العديد من المهارات التي تستطيع المنافسة في سوق العمل وذلك لكونه يحقق فكرة التعليم التكاملي التي تساعد المتعلمين على تنمية مهاراتهم ومعارفهم العلمية والاستمتاع بعملية التعلم وربط الحياة العلمية بالحياة العملية (Gonzalez& Kuenzi, 2012)، وقد دعمت المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية وكوريا الجنوبية مدخل STEM كمنهج يطبق داخل النظام التعليمي لها لتحسين مخرجات التعلم.

ويختلف مفهوم الفروع الأربعة التكاملية في مدخل STEM عن المفهوم التقليدي الذي اعتاد عليه المتعلمون في المناهج التقليدية التي يتلقونها في المدارس، وقد أشار كلًا من: بايبي Bybee (2010)، لوي Lou, et. al. (2010)، تفيدة غانم (٢٠١١)، جودوين Goodwin (2013) إلى ما تعنيه تلك الفروع على النحو التالي:

- **العلوم Science (S):** العلوم بالنسبة لمدخل STEM تعني اكتشاف وبناء المعارف والحقائق الجديدة من خلال استقصاء العالم الخارجي والبيئة المحيطة باستخدام طرائق التفكير العلمي والإبداعي والقدرة على اتخاذ القرار.
- **التكنولوجيا Technology (T):** التكنولوجيا في مدخل STEM ذلك العلم البيني الذي يحدد بمجموعة المعارف والعمليات التي يصممها الإنسان للربط بين المعرفة التكنولوجية والمعرفة النظرية واستخدام التطبيقات العلمية والهندسية في تلك المعرفة النظرية.
- **الهندسة Engineering (E):** أو التصميم الهندسي والذي يعني في مدخل STEM الأنشطة اليدوية والأدوات التكنولوجية التي يقوم المتعلمين بتصميمها لاكتساب مفاهيم ومهارات متعلقة بالعلوم والرياضيات.
- **الرياضيات Mathematics (M):** وتعني في مدخل STEM استخدام مجالات الرياضيات المختلفة (الجبر، الهندسة، الحساب، حساب المثلثات، دراسة العلاقات بين الكميات والأرقام والأشكال، التحويلات، حل المشكلات) في الأنشطة التعليمية المختلفة المرتبطة بالعلوم الأخرى.

ويعرف مدخل STEM بأنه معرفة المفاهيم العلمية والرياضية اللازمة للتعلم من الحياة المجتمعية من خلال الربط بين فروع المعرفة المختلفة متمثلة في العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والتصميم الهندسي بطريقة تكاملية تساعد في تحقيق مزيد من الإنتاجية الاقتصادية واتخاذ القرارات الشخصية (N R C, 2011, 5).

وعرفه أيضًا تسبروس (2009) Tsupros بأنه مدخلًا تتكامل فيه المعرفة الأكاديمية والعالم الواقعي بعلاقة ترابطية بين المدرسة والمجتمع والاقتصاد من خلال دراسة المتعلمين للعلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات.

أما فاسكويس وشيدر وكومر (2013) Vasquez, Sheider and Comer فقد عرفوه بأنه مدخلًا يتم من خلاله تقديم المحتوى المعرفي بشكل تكاملي بين الفروع الأربعة للمعرفة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) من خلال التعلم القائم على المشروعات المرتبطة بالحياة الواقعية.

كما عرفه رياد (2013) Read بأنه مدخل يعتمد على خبرات التعلم الواقعية بطريقة مقصودة ومنظمة بين الفروع الأربعة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) لمساعدة المتعلمين على اكتساب مهارات القرن الواحد والعشرين.

وتعرفه أبو عليوة (٢٠١٥) بأنه مدخل تدريسي يتضمن تكامل المحتوى العلمي للفروع الأربعة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) في ضوء مجموعة من المعايير لتنمية قدرة المتعلمين على الاستقصاء وممارسة التفكير المنطقي الإبداعي في المواقف التعليمية المختلفة.

ويعرفه البحث إجرائيًا بأنه: عملية تجهيز البيانات والمعلومات في موضوعات المشروع التعليمي بطريقة تكاملية بين المجالات الأربعة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) لمساعدة التلاميذ على تنمية أبعاد القوة الرياضية ومكونات اليقظة العقلية لديهم.

- **أهداف مدخل** STEM:

ومما يوضح الأهمية التطبيقية للبحث الأهداف التي يسعى مدخل (STEM) إلى تحقيقها، حيث أنها تترابط بشكل مباشر مع أهداف كل من أبعاد التفكير الرياضي ومكونات اليقظة العقلية باعتبارهما أحد المخرجات التعليمية التي تسعى مناهج التعلم إلى تحقيقها، ومن هذه الأهداف ما أشارت إلية رزق (٢٠١٥)، كيلي وآخرون Kelly, et. al. (2015):

- إبراز التكامل والترابط والعلاقات بين الفروع الأربعة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) للمتعلمين.
- التركيز على الأفكار الكبرى المرتبطة بالفروع الأربعة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات).
- اكساب المتعلمين المفاهيم الرياضية والعلمية بطريقة تكاملية من خلال تطبيقاتها التكنولوجية والتصميم الهندسي.
- تعديل التصورات والمفاهيم الخاطئة لدى المتعلمين ومحاولة تصويبها.
- اكساب المتعلمين مفاهيم التصميم الهندسي ومهاراته.

- اكساب المتعلمين مهارات التفكير بشكل عام، ومهارات التفكير الإبداعي والناقد بشكل خاص.
- اكساب المتعلمين القدرة على حل المشكلات بطريقة إبداعية ليس فقط في متطلبات الدراسة وإنما في حياتهم العملية أيضًا.
- ربط الحياة الدراسية بالحياة العملية وسوق العمل.
- تنمية مهارات المتعلمين في البحث والتقصي واتخاذ القرار.
- التطبيق المكثف للأنشطة العلمية واليدوية.
- تحقيق التعلم المستمر، والتربية من أجل تحقيق التنمية المستدامة.
- زيادة دافعية المتعلمين للتعلم من خلال الاهتمام بميولهم ومشاعرهم والميول ما وراء المعرفية لديهم واختيار أساليب واستراتيجيات التعلم المناسبة لهم.

- **الشروط الواجب توافرها لتطبيق مدخل** STEM:

إن العمل وفق مدخل STEM داخل بيئات التعلم المختلفة يتطلب مجموعة من الشروط التي تتعلق بمناهج STEM، وببيئة التعلم ذاتها، وبالمعلم، والمتعلم أيضًا، ومن هذه الشروط ما يلي:

- **أولًا**: **الشروط الواجب توافرها في مناهج** STEM: **أكدت فيتزالن** Fitzallen (2016) :

على أن المناهج المقدمة من خلال مدخل STEM يجب أن تعتمد على نماذج التعلم غير الرسمي والتعلم الرسمي والتعلم المختلط كما يجب أن تعتمد على استخدام التكنولوجيا بطريقة مبتكرة، ومن أهم ما يميز مناهج مدخل STEM اعتمادها على التعلم القائم على المشروعات (Ostler, 2012).

- **ثانيًا**: **بيئة تعلم** STEM: **يشير جونزالز وكنزي** Gonzalez and Kuenzi (2012) :

ليست كل البيئات صالحة للتعلم بمدخل STEM ، فبيئة التعلم هنا يجب أن تتوافر بها خصائص مميزة عن سائر بيئات التعلم الأخرى لكي تساعد المتعلمين على الاستمتاع بما يقومون به من أنشطة ومهام تعليمية تكاملية بحيث تساعدهم على تنمية معارفهم ومهاراتهم بطريقة تنمي لديهم الدافعية للتعلم، لذا يجب أن تكون بيئة التعلم حقيقة تركز على المشكلات المرتبطة بالبيئة المحيطة للمتعلمين ووضع الحلول والمقترحات في ضوء الاحتياجات الحقيقية للمجتمع، كما يجب أن تكون مجهزة بمعامل كمبيوتر، وشبكة انترنت، ومكتبة إلكترونية، وأدوات رقمية.

- **ثالثًا**: **المعلمين في** STEM:

وللمعلمين القائمين بالتدريس وفق مدخل STEM شروط يجب أن تتوافر لديهم أهمها الاستعداد للتدريس وفق ذلك المدخل، كما يجب تدريبهم على علوم الكمبيوتر والبرمجة والتصميم، وكذلك يجب أن يمتلكوا القدرة على تصميم وتنفيذ الأنشطة المتعلقة بذلك المدخل (Shaughnessy, 2013).

- **رابعًا: المتعلمين في** STEM:

كما أن للمتعلمين من خلال مدخل STEM مجموعة من السمات التي يجب أن تتوافر لديهم فيجب أن يكونوا قادرين على الاستقصاء والتفكير بطريقة تكاملية مرنة في الأفرع الأربعة وأن يتسموا بالفهم العميق واستخدام المعارف المختلفة للوصول إلى أقصى حد من المعرفة، وأن يكونوا على وعي كامل بالخبرات الجديدة التي يمرون بها في اللحظة الحالية وتقبلها، والقدرة على المشاركة الإيجابية الفعّالة، كما يجب أن يكونوا بارعين في استخدام التكنولوجيا وتوظيفها (Daugherty, Carter and Swagerty, 2014).

- **التصور المقترح للمشروع التعليمي والأهمية التطبيقية للبحث:**

وانطلاقا مما سبق قدم البحث تصورًا كميًا وكيفيًا لمشروع تعليمي قائم على مدخل STEM التكاملي وقد روعي في بناء المشروع التعليمي عدة إجراءات:

- ربط هذا المشروع بين منهجي الرياضيات والعلوم للمرحلة الابتدائية، مع مراعاة أنه ليس من الضروري أن يقتصر المشروع التعليمي على المفاهيم والمعارف والمهارات الرياضية والعلمية المتضمنة بمنهجي الرياضيات والعلوم المقررين على تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، بل يمتد إلى جميع المعارف والمهارات التي يمكن أن يكتسبها التلاميذ في تلك المرحلة.
- استخدم التصور المقترح العلاقة الارتباطية بين الرياضيات والعلوم، ليس هذا فحسب بل كان العنصر الرئيس فيه هو ربط كلا العلمين (الرياضيات، العلوم) بالحياة العملية التي يقوم بها التلاميذ.
- استخدم التصور المقترح التكنولوجيا بشكل جاد مع التلاميذ من خلال تدريب التلاميذ على كيفية البحث عن المعلومات التي يحتاجون إليها أثناء تطبيق المشروع التعليمي داخل معمل الحاسب الآلي، بالإضافة إلى محاولات البحث عن حلول إبداعية للمشكلات التي يتعرض لها التلاميذ أثناء قيامهم بالمشروع.
- حاول التصور المقترح أن يضع أنشطة ممنهجة علميًا لإيصال المعلومات وإكساب التلاميذ المهارات بطريقة ممتعة جعلت من تعلم الرياضيات والعلوم أكثر تشويقا وإثارة.
- لم تقف الأنشطة داخل التصور المقترح عند إكساب التلاميذ المعلومات والمهارات فقط بل كان هناك تداخلا فيها بين أبعاد القوة الرياضية ومكونات اليقظة العقلية في محاولة لتنمية أبعاد القوة الرياضية ومكونات اليقظة العقلية لدى التلاميذ.
- سعى التصور المقترح للاهتمام بالجانب المعرفي والنفسي للتلاميذ في محاولة لتغيير مفهوم الكثير منهم عن عمليتي التعليم والتعلم، والاتجاهات السلبية لدى كثير منهم نحو منهجي الرياضيات والعلوم من خلال محاولة تنمية

أبعاد القوة الرياضية (الجانب المعرفي)، ومكونات اليقظة العقلية (الجانب النفسي).

- وقد أظهرت بعض الدراسات السابقة الأهمية التطبيقية لمدخل STEM مثل:
- دراسة صالح، سهام (٢٠١٤) التي هدفت إلى إعداد برنامج تدريبي في ضوء مدخل STEM لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، وقد تم تطبيق استبانة على عينة مكونة من (٣٠) معلمة بمدينة حائل لتحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الفيزياء لتنمية مهارات التدريس لديهن في ضوء مدخل STEM، وقد اسفرت نتائج الدراسة عن تقديم (٥٣) احتياجًا تدريبيًا، وأوصت الدراسة بعمل دورات مكثفة للمعلمين والمعلمات لتدريبهم على تخطيط المنهج في ضوء مدخل STEM.
- قدم السعيد (٢٠١٥) دراسة وصفية هدفت إلى القاء الضوء على ماهية مدخل STEM، وكيفية استخدامه في تطوير منهج الرياضيات، وقد أوصت الدراسة بضرورة تطوير مدخل للتعليم والتعلم قائم على التكامل المعرفي بين التخصصات.
- بينما قاما كابوبيانكو ورب Capobianco and Rupp (2015) بدراسة هدفت إلى تدريب معلمي العلوم على استخدام مدخل STEM، وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٣) معلمًا ومعلمة، وقد أظهرت نتائج الدراسة اكتساب المعلمين قدرة على تخطيط الدروس وتنفيذها بشكل أفضل نتيجة تدريبهم على استخدام مدخل STEM.
- دراسة صالح، أيات (٢٠١٦) التي هدفت إلى دراسة أثر وحدة مقترحة قائمة على مدخل STEM في تنمية الاتجاه نحو مهارات حل المشكلات لعينة من تلاميذ لمرحلة الابتدائية بلغ عددهم (٤٥) تلميذًا بأحد مدارس محافظة القاهرة، وتوصلت الدراسة إلى أهمية مدخل STEM في تنمية الاتجاه لدى التلاميذ، وقد أوصت الدراسة بضرورة تطوير بعض وحدات منهج العلوم في جميع مراحل التعليم في ضوء مدخل STEM.
- دراسة سومن وكاليسيسي Sumen and Calisisi (2016) التي هدفت إلى استخدام مدخل STEM في تطوير الخرائط المفاهيمية لدى الطلاب المعلمين من خلال مجموعة من الأنشطة التي تم إعدادها وفق مدخل STEM، وقد تكونت العينة من (٤٢) طالبًا من الطلاب المعلمين بإحدى جامعات تركيا، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية مدخل STEM في تنمية الخرائط المفاهيمية لدى عينة الدراسة.
- دراسة عبد القادر (٢٠١٧) التي هدفت إلى إعداد حزمة برامج تدريبية لمعلمي المدارس الثانوية لتطبيق مدخل STEM في ضوء احتياجاتهم التدريبية، وقد تم تطبيق أدوات الدراسة على عينة من معلمي ومعلمات المرحلة الثانوية

بمحافظة الإسكندرية بلغ عددهم (١٢٣) معلمًا ومعلمة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود (٣٣) احتياجي تدريبي بدرجة مرتفعة، (٣٨) احتياج تدريبي بدرجة متوسطة، وقد أوصت الدراسة بضرورة وجود هيئة أو جهة مختصة تقوم بإعداد برامج تدريبية تفصيلية لتلك الاحتياجات التدريبية.

- **ثانيًا: القوة الرياضية**
- **ماهية القوة الرياضية:**

اعتبر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 1989) القوة الرياضية المعيار الرابع من معايير التقويم الرياضي للمتعلمين لكونها أحد مخرجات التعلم التي تسعى المؤسسات التعليمية لتحقيقها لتحسين مستوى المتعلمين على المستوى المحلي والعالمي، فقد وصفها بأنها قدرة المتعلمين على امتلاك الحد الأقصى من المعرفة الرياضية وتوظيفها باستخدام الاستكشاف والتخمين والتفكير المنطقي وحل المشكلات الروتينية وغير الروتينية من خلال التواصل الرياضي وربط أفكار الرياضيات ببعضها أو ربط أفكار الرياضيات بالمواد الدراسية الأخرى ذات العلاقة بالرياضيات.

فقد عرفها ساهين وباكي (Sahin and Baki (2010 بأنها مدخل لتقييم المتعلمين وتنميتهم رياضيًا من خلال إدراك المفاهيم والقواعد الرياضية وفهم طبيعة الرياضيات وتوظيفها في المواقف الحياتية من خلال حل المشكلات وتقديم الأفكار الإبداعية لحل تلك المشكلات.

ويعرفها البحث إجرائيًا بأنها: نشاط عقلي مركب يتفاعل مع المواقف التعليمية والحياتية بنظرة تكاملية وفق المعارف التي مر بها المشروع التعليمي القائم على مدخل STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) لإنتاج أفكار وعلاقات تعبر عن أداء التلميذ وحجم قدراته وفق أبعاد القوة الرياضية الثلاثة (المحتوى الرياضي، القدرات الرياضية، العمليات الرياضية) مقاسة باختبار القوة الرياضية.

واعتبرها بيرهب (Burhop (2009 الحد الأقصى من المعارف المفاهيمية والعمليات الرياضية التي يمكن للمتعلمين توظيفها في مواجهة المشكلات الرياضية والتعبير عن الأفكار الرياضية وممارسة الاستدلال الرياضي في المواقف المختلفة والربط بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية، ولا يتم ذلك إلا من خلال إدراك طبيعة الرياضيات وتكامل المعرفة الرياضية مع غيرها من خارج الرياضيات.

- **أبعاد القوة الرياضية:**

تشير المؤسسة القومية لتقويم التقدم التربوي الأمريكي National Assessment of Educational Progress إلى أن القوة الرياضية تصف قدرة

المتعلم في المعرفة الرياضية من خلال ثلاثة أبعاد هي: المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات وهذه الأبعاد الثلاثة لا تكون ذات جدوى إلا من خلال توظيفها في الاستدلال الرياضي، والتواصل الرياضي، وترابطهما في الموضوعات الرياضية أو في مجالات أخرى ذات علاقة بالرياضيات. Gerald and Scouts (2015).

ومما سبق يمكن تحديد أبعاد القوة الرياضية (وهي الأبعاد التي اعتمد عليها البحث في بناء اختبار أبعاد القوة الرياضية) كما يلي: (Mary and Lourdes, 2005)، (السعيد، ٢٠٠٦)، (البشيتي، ٢٠١٥).

- **البعد الأول: المحتوى الرياضي:**

ويشمل خمسة محتويات رئيسة يجب أن يكتسبها المتعلم من مرحلة الروضة إلى الصف الثالث الثانوي وهي: الأعداد والعمليات عليها (الحس العددي)، القياس (الحس القياسي)، الهندسة (الحس المكاني)، الجبر، الاحصاء والاحتمال الرياضي.

- **البعد الثاني: المعرفة الرياضية:**

ويطلق عليها أيضًا القدرة الرياضية، تعرف بأنها قدرة المتعلم على فهم وإدراك طبيعة الرياضيات والتعامل معها ومعرفة دورها واستخدامها للتوصل إلى أحكام صحيحة مبنية على أسس منطقية، وتشمل ثلاث أبعاد فرعية:

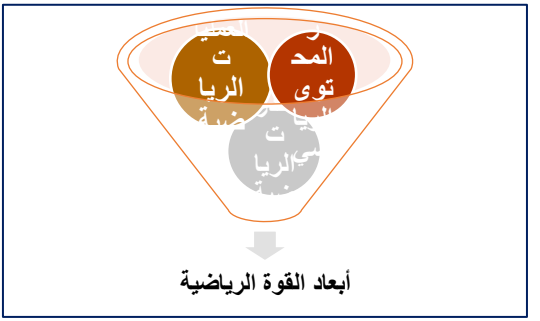
- ✓ المعرفة المفاهيمية: وتعني قدرة المتعلم على إدراك المفاهيم والتعميمات، وتتعلق بمضمون التعلم
- ✓ المعرفة الإجرائية: وتعني قدرة المتعلم على إجراء العمليات الرياضية الأساسية المطلوبة سواء بطريقة ذهنية أو تكنولوجية، وتتعلق بكيفية التعلم.
- ✓ المعرفة في حل المشكلات: وتعني قدرة المتعلم على ربط المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لحل المشكلات الجديدة.

- **البعد الثالث: العمليات الرياضية:**

ويشمل ثلاث أبعاد فرعية هي:

- ✓ التواصل الرياضي: وهو قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات شفهيًا أو كتابيًا في التعبير عن الأفكار والعلاقات (السعيد، ٢٠٠٦).
- ✓ الترابط الرياضي: هو قدرة المتعلم على تكامل المعرفة من خلال ربط فروع الرياضيات المختلفة ببعضها بالإضافة إلى قدرته على ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى والمواقف الحياتية (بدوي، ٢٠٠٣).
- ✓ الاستدلال الرياضي: تشير الربيعي (٢٠١٣) إلى أن الاستدلال الرياضي هو قدرة الفرد على التبرير والتحقق من استخدام التعميمات وعمل ترابطات داخلية للمعرفة الرياضية.

والشكل التالي يوضح أبعاد القوة الرياضية:



شكل (١): أبعاد القوة الرياضية

- **تنمية القوة الرياضية**:

أشار كلًا من جاد (٢٠٠٩)، بيلتن Pilten (2010) إلى أن تنمية القوة الرياضية يتطلب إدراك القائمين بعملية التدريس لمقررات الرياضيات وعي تام بشخصية المتعلمين ومحاولة الخروج عن المألوف في استخدام الاستراتيجيات والأساليب التدريسية التي تجعل الموقف التعليمي أكثر قوة من خلال تحويل المناخ الرياضي التقليدي إلى مناخ استكشافي عملي بدعم الجانب الوجداني للمتعلمين مع جعل المتعلم أكثر قدرة على التواصل والتفكير والتأمل والإبداع من خلال إتاحة فرص لبناء مهارات التخيل والإبداع وصياغة المشكلات بطريقة تتحدى قدرات المتعلمين، ليس هذا فحسب بل يتطلب أيضًا تحديد أهداف القوة الرياضية بوضوح، ومن تلك الأهداف:

- النمو العقلي الرياضي.
- النمو اللغوي الرياضي.
- النمو الاجتماعي الرياضي.

كما تناول جيرالد وسكوتس Gerald and Scouts (2015) مجموعة من الأسس العامة التي يجب مراعاتها لتنمية القوة الرياضية، ومن هذه الأسس ما يلي:

- ✓ تغيير رؤية الطلاب حول الرياضيات: فالرياضيات في العصر الحالي لا تعني مطلقا القيام بالعمليات والإجراءات الرياضية المتطلبة لحل مسائلها، وإنما أصبحت مجموعة من العمليات والأنشطة القائمة على التخطيط والتنظيم والتصور والاكتشاف والتخيل والإبداع.
- ✓ تغيير رؤية المعلم حول الرياضيات: فلم تعد الرياضيات علم نقل الخبرات من خلال أساليب واستراتيجيات التعلم التقليدي، وإنما أصبح تعلمها

قائم على التعاون وحل المشكلات والآداء الذهني والأنشطة العلمية والتطبيق من خلال المشروعات الواقعية التي تربطها بالحياة العملية والعلوم الأخرى.

- ✓ أنشطة المتعلم: أصبح اكتساب المعارف والمهارات الرياضية يركز على الأنشطة التي يقوم بها المتعلم التي تعتمد بشكل مباشر على اكتشاف المعلومات من خلال تطبيقها عمليا عن طريق المشروعات والنماذج مع أخذ الوقت اللازم لذلك، والبعد عن المجردات غير المفهومة.

وقد تناولت العديد من الدراسات مكونات القوة الرياضية، ومن هذه الدراسات:

- دراسة بيلتن (2010) Pilten التي هدفت إلى التعرف على القوة الرياضية لدى طلاب المرحلة الأساسية في تركيا، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٥٠) تلميذا وتلميذة من تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن قدرة التلاميذ على الاتصال والترابط الرياضي متوسطة بينما قدرتهم على الاستدلال الرياضي ضعيفة.
- دراسة ساهين وباكي (2010) Sahin and Baki التي هدفت إلى تقييم تلاميذ المرحلة الابتدائية في الرياضيات من خلال اختبارات للقوة الرياضية، وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٢) تلميذًا وتلميذة بالمرحلة الابتدائية، وتوصلت نتائج الدراسة أن معظم التلاميذ لا يمتلكون مهارات القوة الرياضية بشكل كاف بسبب عدم قدرتهم على التواصل وحل المشكلات.
- دراسة ماجد (٢٠١٣) التي هدفت إلى التعرف على العلاقة بين القوة الرياضية والأداء التدريسي للطلبة المطبقين في كلية التربية الأساسية، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٥٠) طالبًا وطالبة طبق عليهم اختبار القوة الرياضية، وبطاقة ملاحظة للأداء التدريسي، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى عدم امتلاك الطلبة المطبقين القوة الرياضية، وكذلك عدم امتلاكهم مهارات الأداء التدريسي.
- دراسة القبيلات والمقدادي (٢٠١٤) التي هدفت إلى التعرف على أثر التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لطالبات الصف الثامن الأساسي، وأجريت الدراسة على عينة مكونة من (٦٠) طالبة، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى التأثير الإيجابي للتدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى الطالبات.
- دراسة كسماريونوم وسويتن (2015) Kusmaryonom and Suyitn، التي هدفت إلى التعرف على مدى امتلاك تلاميذ الصف الرابع الأساسي لأبعاد القوة الرياضية، وذلك من خلال ملاحظة التلاميذ أثناء دراستهم لمقرر الرياضيات، وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٧) تلميذًا، وتوصلت نتائج

الدراسة إلى التأثير المباشر للقوة الرياضية في النضج المعرفي للطلاب، وقدرتهم على التفكير.

- دراسة الخطيب (٢٠١٧) التي هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي قائم على القوة الرياضية في تنمية التفكير الجبري وحل المشكلات، وتكونت عينة الدراسة من (٧٥) طالبًا من طلاب الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام البرنامج التدريبي القائم على القوة الرياضية على طلاب المجموعة الضابطة في مهارات التفكير الجبري، ومهارات حل المشكلات.

- **ثالثًا: اليقظة العقلية:**

- **ماهية اليقظة العقلية:**

ترتبط اليقظة العقلية بشكل مباشر بعدد من المتغيرات النفسية للمتعلمين في جميع المراحل التعليمية المختلفة والتي تؤثر بشكل مباشر في عمليتي التعليم والتعلم مثل مهاراتهم واستجاباتهم المرتبطة بزيادة وعي المتعلمين وتقبل الذات وإصدرا الأحكام المختلفة وحل المشكلات التي تواجههم، فهي طريقة في التفكير تحفز الانتباه للمتغيرات البيئية دون إصدار أحكام إيجابية أو سلبية نحوها فتجعل التفكير أكثر منطقية وواقعية (Jennungs and Jennings, 2013).

ويرى ماسترن وريد (2002) Masten and reed أن اليقظة العقلية أحد أشكال التأمل التي تزيد من قدرة المتعلمين على تدبر أفكارهم وأفعالهم والتركيز والانتباه فيما يقومون بأدائه والسيطرة على توترهم واضطراباتهم ومشاعرهم الداخلية مما يجعلهم يهتمون بالنتائج الواقعية.

وعرفها نيال (2006) Neale بأنها قدرة على الوعي من خلال رصد الخبرات الجديدة بشكل مستمر، وأيضًا القدرة على الانتباه من خلال التركيز والدقة.

أما عبد الله (٢٠١٢) فعرفها بأنها تركيز المتعلمين على الأنشطة وخصائصها الداخلية مما يزيد التفاؤل والدافعية والاتجاه الإيجابي لديهم.

وعرفها بارك (2013) .Park et al بأنها التفاعل مع الخبرات الجديدة دون إصدار أحكام عليها سواء كانت أحكام إيجابية أو سلبية.

بينما عرفها هاسيد (2016) Hassed بأنها مجموعة من المهارات العقلية والعاطفية والبدنية بالإضافة إلى مهارات التواصل التي يجب على المتعلمين اكتسابها في المراحل التعليمية.

وتتمتع اليقظة العقلية بمجموعة من الخصائص أهمها: Bennett and Dorjee (٢٠١٥)، Coholic and Eys (2016)، (الهاشم، ٢٠١٧).

- الرؤية: والتي تعني قدرة المتعلم على رؤية الخبرات الجديدة في اللحظة التي تعرض عليه تلك الخبرات بواقعية مما يزيد من فاعلية التعامل معها.
- التقدير: ويقصد به تقدير المتعلم لوجهة نظر الآخرين نحو خبرة جديدة أو مشكلة معينة دون التأثر والانجذاب الكلي لرؤيتهم.
- التركيز: ويعني تركيز المتعلم في كل ما يدور حوله بشكل دقيق كأنه يراه للمرة الأولى.

- **مكونات اليقظة العقلية**:

تباينت آراء التربويين والمهتمين في تحديد مكونات اليقظة العقلية وذلك وفق ما رأى كلا منهم ضرورة لوجوده في المكون لتحقيق اليقظة العقلية، فقد إيبرز وسيدلمير (2012) Eberth and Sedlmeier ، البحيري والضبع وطلب والعوالمه (٢٠١٤) ، جاد الرب (٢٠١٧) ، الشلوي (٢٠١٨) أبعاد اليقظة العقلية في خمسة أبعاد رئيسة هي:

- الملاحظة: وتعني قدرة المتعلمين على التركيز والانتباه الجيد للمعارف والخبرات الداخلية والخارجية متمثلة في مجموعة من المشاعر والأحاسيس والانفعالات.
- الوصف: ويعني قدرة المتعلمين على التعبير عن الخبرات الداخلية لهم.
- الوعي: ويعني قدرة المتعلمين على التركيز والانتباه فيما يقومون به من أنشطة ومشاريع.
- تجنيب الأحكام: ويعني عدم انسياق المتعلمين لمشاعرهم الداخلية لإصدار أحكامًا على خبرات جديدة يمرون بها.
- عدم التأثر: ويعني تأثر المتعلمين لمشاعرهم وأحاسيسهم وفقد السيطرة على الانتباه أثناء ممارسة الأنشطة والمشاريع التعليمية.

أما كابات وزن (1990) Kabat and Znn فقد قدما نموذجًا لليقظة العقلية يعتمد على ثلاث مكونات رئيسة لها، هي:

- القصد: ويقصد بها معرفة المتعلم من الهدف الرئيس لدراسة مشكلة ما أو القيام بمهمة معينة مما يحول يبني بداخلة سلسلة منظمة من التنظيم الذاتي التي تساعده على اكتشاف حلول لتلك المشكلة.
- الانتباه: ويقصد به ملاحظة المتعلم للعمليات التي تحدث بداخلة بين لحظة وأخرى كما يكون ذلك في ملاحظة الخبرات الخارجية والداخلية بدقة.
- الاتجاه: وهو توجيه المتعلم للتقبل الخبرات الجديدة والفضول في معرفة المزيد عنها.

كما حددت لانجر (2000) langer أبعاد اليقظة العقلية كما يلي:

- التمييز اليقظ: ويعني أن المتعلمين الذين يمتلكون اليقظة العقلية يتمتعون بالقدرة على انتاج أفكار جديدة ومبدعة دون الاعتماد على الأحكام السابقة.

- الانفتاح على الجديد: ويعني قدرة المتعلمين الذين يتمتعون باليقظة العقلية بحب التحد والتجريب للطرق والحلول الجديدة غير المألوفة.
- التوجه نحو الحاضر: ويعني قدرة المتعلمين على التركيز في الموقف التعليمي بكافة قدراتهم العقلية.
- الوعي بوجهات النظر المختلفة: ويعني مرونة المتعلمين وقدرتهم على رؤية الموقف الواحد من جوانب متعددة مما يجعل لديه نظرة شمولية للموقف تمكنهم من اتخاذ القرارات السليمة.
- وهو النموذج الذي اعتمده لبحث في بناء مقياس مكونات اليقظة العقلية في البحث وذلك لتداخل مكونات هذا النموذج مع أبعاد القوة الرياضية، وكذلك لتداخله مع أهداف مدخل STEM، مما قد يحقق الأهداف المرجوة من البحث.

- **أهداف اليقظة العقلية**:

أشار ديور (2008) Deurr، ماك (2008) Mace، إلى أن لليقظة العقلية مجموعة من الأهداف التي تسعي إلى تحقيقها مع المتعلمين خلال دراستهم في المراحل العمرية المختلفة، وأن جميع أهدافها متعلقة بالجانبين العقلي، والنفسي للمتعلمين، ولعل من أهم أهدافها:

- خفض الضغوط النفسية، والقلق.
- تحسين جودة الحياة.
- الوعي بالذات.
- تكوين الاتجاهات الإيجابية نحو ما يتعلمون.
- تنمية الوعي فيما وراء المعرفة.
- زيادة القدرة على التركيز والانتباه.
- زيادة القدرة على الانفتاح على الخبرات الجديدة والاحساس بها.

ولتحقق أهداف اليقظة العقلية فإنه لابد من توافر شروط معينة ، وهي: (Alkoby, Halperin, Tarrasch, and Levit, 2017)

- تعديل السلوك التلقائي للمتعلمين.
- تقبل الأفكار الجديدة.
- التأكيد على العمليات بدل من الانجازات.
- التنبؤ.

ولعل من أهم فوائد اليقظة العقلية المصاحبة لتحقق الأهداف ما يلي: (Spencer, 2013, 3).

- زيادة التعامل مع البيئة الخارجية والبيئة المحيطة.
- الاهتمام بوجهات النظر المتعددة.

- المساهمة في علاج كثير من إضرابات القلق والاكتئاب.
- الزيادة من دافعية المتعلمين واتجاهاتهم الإيجابية نحو التعلم.
- مساعدة المتعلمين على مراقبة أفكارهم ومشاعرهم السلبية والانفتاح عليها.
- تمكن المتعلمين من تمييز المعلومات ومعالجتها من خلال تصنيفها والسيطرة عليها.

وقد تناولت العديد من الدراسات مكونات اليقظة العقلية مثل:

- دراسة آشور وسيجمان (2011) Asheur & Sigman التي هدفت إلى التعرف على فاعلية اليقظة العقلية ومهارات التعلم في أداء الطلاب للامتحانات، وقد تكونت عينة الدراسة من (٥٦) طالبًا وطالبة من طلاب المرحلة الجامعية بكاليفورنيا، وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك تأثيرًا قويًا لمكونات اليقظة العقلية على أداء الطلاب الإيجابي في الامتحان.
- جونزاليز وأموتيو وأوريول (2016) Gonzalez, Amutio and Oriol التي هدفت إلى معرفة العلاقة بين اليقظة العقلية والأداء الأكاديمي لطلاب المدارس الثانوية، وقد تكونت عينة الدراسة من (٤٢٠) طالبًا من طلاب المدارس الثانوية، وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك علاقة ارتباطية إيجابية بين اليقظة العقلية والأداء الأكاديمي.
- دراسة درورديكيوز (2016) Rodriquez التي هدفت إلى تحديد العلاقة بين اليقظة العقلية والممارسات الإدارية لمديري المدارس، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠٥) من مديري المدارس بولاية واشنطون، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين اليقظة العقلية ونوعية الممارسات الإدارية التي يقوم بها المديرون في قيادتهم للمدرسة.

- **فروض البحث**:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبعد المعرفة الرياضية ككل وأبعادها الفرعية (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، المعرفة في حل المشكلات)، لصالح التطبيق البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبعد عمليات التواصل الرياضي ككل وأبعاده الفرعية (التواصل المفاهيمية، التواصل الإجرائي، التواصل في حل المشكلات)، لصالح التطبيق البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبعد عمليات الترابط الرياضي ككل وأبعاده الفرعية (الترابط المفاهيمية، الترابط الإجرائي، الترابط في حل المشكلات)، لصالح التطبيق البعدي.

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبعد عمليات الاستدلال الرياضي ككل وأبعاده الفرعية (الاستدلال المفاهيمية، الاستدلال الإجرائي، الاستدلال في حل المشكلات)، لصالح التطبيق البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مكونات اليقظة العقلية ككل ومكوناته الفرعية (التمييز اليقظ، الانفتاح على الجديد، التوجه نحو الحاضر، الوعي بوجهات النظر المختلفة)، لصالح التطبيق البعدي.
- توجد علاقة ارتباطية موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار أبعاد القوة الرياضية، ودرجاتهم في مقياس مكونات اليقظة العقلية.

- **منهج البحث**:

استخدم البحث المنهج شبه التجريبي لتناسبه مع أهداف البحث والقائم على تصميم المعالجة القبلية والبعدية لمجموعة واحدة هي عينة البحث.

- **متغيرات البحث**:

- المتغير المستقل: التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي.
- المتغيرات التابعة: أبعاد القوة الرياضية، مكونات اليقظة العقلية.

- **تصميم البحث**:

اتبع البحث التصميم القائم على المجموعات المترابطة، حيث تم تطبيق أدوات البحث قبليًا على عينة البحث (المجموعة التجريبية)، ثم قام بإخضاع المتغير المستقل (التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM للتجربة وقياس فاعليته في المتغيرين التابعين (أبعاد القوة الرياضية، مكونات اليقظة العقلية) لدى تلاميذ عينة البحث (المجموعة التجريبية).

- **عينة البحث**:

تكونت عينة البحث من (٢٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمدرسة المنارات (القسم الابتدائي) بإدارة المدينة المنورة التعليمية بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٦/ ٢٠١٧م.

- **تصميم مواد وأدوات البحث**:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، تم تصميم مجموعة من المواد والأدوات كالتالي:

- **أولاً: مواد البحث: دليل المعلم[1] - كراسة أنشطة التلميذ[2]**

لإعداد دليل المعلم وكراسة أنشطة التلميذ اللذين تم إعدادهما وفق مدخل STEM كان لابد من مراحل إعداد التصور المقترح وصولًا إلى مرحلة إعداد

([1]) ملحق (٣)
([2]) ملحق (٤)

دليل المعلم، ومرحلة إعداد كراسة أنشطة التلميذ، حيث أن هذه المراحل تم إعدادها وفق الدراسات السابقة التي تم الاطلاع عليها، كما يلي:

- **إعداد التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل** STEM:

اشتمل التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM على ما يلي:

المرحلة الأولى: اختيار مسمى التصور المقترح للمشروع التعليمي:

تم اختيار مسمى للتصور المقترح الخاص بالمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM هو: (حديقة مدرستنا) تم إيضاح سبب التسمية في دليل المعلم.

المرحلة الثانية: وضع أسس بناء التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM:

استند التصور المقترح للمشروع التعليمي على مجموعة من الأسس هي:

- ✓ يمثل التصور المقترح للمشروع التعليمي مجالا خصبًا لربط العلوم والرياضيات ببعضهما البعض من خلال مدخل STEM القائم على التطبيقات الحياتية لفهم الرياضيات.
- ✓ الاهتمام بتطوير مناهج الرياضيات وأساليب وطرق واستراتيجيات تدريسها في المراحل التعليمية المختلفة، وذلك من خلال العناصر الأربع الرئيسة لمدخل STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات).
- ✓ الاهتمام بعمق المعرفة لدى التلاميذ من خلال المحتوى الرياضي، القدرات الرياضية والعمليات الرياضية التي المتضمنة المشروع التعليمي المقترح القائم على مدخل STEMلتنمية أبعاد القوة الرياضية لديهم.
- ✓ الاهتمام بالجانب النفسي والوجداني للتلاميذ والعمل على تغيير الاتجاهات السلبية للتلاميذ نحو الرياضيات إلى اتجاهات إيجابية من خلال تضمين المشروع التعليمي المقترح القائم على مدخل STEM أنشطة لتنمية مكونات اليقظة العقلية لديهم.
- ✓ لم يقتصر التصور المقترح للمشروع التعليمي على المفاهيم والمهارات التي يقوم تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بدراستها فقط بل امتد ليشمل مفاهيم ومهارات أخرى يمكنهم أيضًا اكتسابها في تلك المرحلة.
- ✓ من أهم الأسس التي استند عليها التصور المقترح الترابط المنطقي بين مدخل STEM، وأبعاد القوة الرياضية، ومكونات اليقظة العقلية.

المرحلة الثالثة: تحديد الأهداف العامة والإجرائية التصور المقترح للمشروع التعليمي:

تم تحديد الأهداف العامة التصور المقترح للمشروع التعليمي في ضوء ما يلي:

- ✓ تكوين خلفية نظرية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي عن مدخل STEM، وجدوى الدمج بين العلوم المختلفة في دراسة المناهج.

- ✓ استثمار ما لدى التلاميذ من خبرات سابقة في الرياضيات والعلوم لاكتساب معارف ومهارات جديدة من خلال الدمج بين فروع المعرفة الأربعة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات).
- ✓ اكساب التلاميذ مهارات التصميم الهندسي.
- ✓ تطبيق المفاهيم العلمية والرياضية اللازمة للقياس.
- ✓ أن يكتسب التلاميذ المعرفة من خلال التطبيقات الحياتية التي تربط المعرفة النظرية لديهم بالحياة الواقعية والمجتمع.
- ✓ أن يدرك التلاميذ مدى الارتباط بين ما يقومون بدراسته والحياة الواقعية.
- ✓ الاستمتاع بدراسة الرياضيات والعلوم المدرسية.
- ✓ اكتساب مهارات العمل الجماعي والاستقصاء.
- ✓ تنمية أبعاد القوة الرياضية لدى التلاميذ.
- ✓ تنمية مكونات اليقظة العقلية لدى التلاميذ.

وقد تم صياغة أهداف التصور المقترح للمشروع التعليمي (الأهداف الإجرائية) لتعكس نواتج التعلم المتوقع حدوثها في سلوك التلاميذ بعد كل مهمة، وقد تم مراعاة ما يلي عند صياغة تلك الأهداف:

- ✓ أن تكون مصاغة بشكل إجرائي ويمكن تحقيقها.
- ✓ مناسبتها لمستوى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.
- ✓ شاملة لجميع جوانب التعلم.
- ✓ أن تراعي تنمية أبعاد القوة الرياضية ومكونات اليقظة العقلية.

» المرحلة الرابعة: اختيار مهام التصور المقترح للمشروع التعليمي:

تم اختيار مهام التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM، من خلال مجموعة من الإجراءات، متمثلة فيما يلي:

- ✓ الاطلاع على الأدبيات والبحوث التربوية التي تناولت المشاريع المقدمة من خلال مدخل STEM مثل دراسة رولاند Roland et. al. (2012)، دراسة صالح (٢٠١٦)، ثم تم عمل الإجراءات التالية:
- ✓ وضع تصور مبدئي لقائمة مهام للتصور المقترح للمشروع التعليمي اللازمة لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي.
- ✓ اشتملت كل مهمة على الهدف الرئيس (المحتوى التعليمي) المراد إكسابه للتلاميذ، كما احتوت كل مهمة كذلك على مجموعة من الأنشطة اللازمة لتنفيذ المهمة، ومجموعة من الاستراتيجيات والطرائق اللازمة لتنفيذ المهمة، وكذلك هناك أساليب لتقويم التلاميذ أثناء تنفيذ كل مهمة.

- ✓ تحديد أهمية ومناسبة مهام التصور المقترح للمشروع التعليمي لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي وفق الخطوات التالية:
  - إعداد استبانة(٣) تتضمن قائمة بالمهام التي سوف يتم تناولها من خلال التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM لتحديد مدى الأهمية والمناسبة لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي.
  - عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين(٤) شملت أساتذة في المناهج وطرق التدريس بكلية التربية، وموجهي معلمي العلوم والرياضيات للمرحلة الابتدائية، وأساتذة متخصصين في الرياضيات والعلوم من القائمين بالتدريس بإدارات التربية والتعليم بالمرحلة الابتدائية.
  - تم حساب الوزن النسبي لكل مهمة من مهام التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM.
- ✓ بعد الاستجابة لآراء المحكمين وحساب الوزن النسبي أصبحت مهام التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في صورتها النهائية.

◄◄ المرحلة الخامسة: تحديد استراتيجيات التدريس والأنشطة المستخدمة في التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM:

تم استخدام بعض استراتيجيات التدريس التي تتناسب وطبيعة مدخل STEM مثل استراتيجية التعلم بالاكتشاف، وحل المشكلات، والتعلم التعاوني والتعلم القائم على المشروعات، كما تم استخدام مجموعة من الأنشطة الجماعية المحددة بزمن والتي تساعد في تحقيق الأهداف الخاصة بكل مهمة من مهام المشروع التعليمي القائم على مدخل STEM.

◄◄ المرحلة السادسة: تحديد أساليب التقويم المستخدمة في التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM:

اختلفت أساليب التقويم بمهام المشروع التعليمي القائم على مدخل STEM باختلاف أهداف كل مهمة، وذلك للوقوف على مدى تحقق تلك الأهداف، كما تم تطبيق اختبار أبعاد القوة الرياضية ومقياس مكونات اليقظة العقلية كتقويم نهائي للوقوف على مدى تحقق أهداف البحث.

◄◄ المرحلة السابعة: إعداد دليل المعلم للتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM:

تم إعداد دليل المعلم في صورته الأولية مشتملا على مقدمة احتوت على الهدف من الدليل، ومجموعة من التوجيهات للمعلم التي توضح كيفية استخدامه لمساعدة التلاميذ على فهم مدخل STEM وتطبيقه على مجموعة

---

(٣) ملحق (٢)
(٤) ملحق (١)

من المهام التي تربط الفروع الأربعة للمعرفة في مدخل STEM، كما تضمنت المقدمة الإشارة إلى مجموعة من الأنشطة التي تساعد التلاميذ على تنمية أبعاد القوة الرياضية ومكونات اليقظة العقلية، كما اشتمل الدليل على عنوان المشروع التعليمي المقترح، والأهداف العامة للتصور المقترح للمشروع التعليمي، وكذلك مهام التصور المقترح للمشروع التعليمي مصاغة في ضوء مدخل STEM، واحتوت كل مهمة على أهداف إجرائية وأساليب واستراتيجيات وطرق التدريس المستخدمة، وكذلك الأنشطة والوسائل التعليمية وأساليب التقويم، ثم تم عرض الدليل على مجموعة من السادة المحكمين، وتم إجراء التعديلات في ضوء آرائهم.

- **المرحلة الثامنة: إعداد كراسة أنشطة التلميذ للتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM:**

تناولت كراسة أنشطة التلميذ مجموعة من الأنشطة التطبيقية وفق مدخل STEM بحيث يكون لكل نشاط هدف معين يقوم به التلاميذ لتحقيق أهداف البحث، كما تناولت كراسة الأنشطة مجموعة من الأنشطة التي تساهم في تنمية أبعاد القوة الرياضية لدى التلاميذ وكذلك مكونات اليقظة العقلية لديهم، كما تم عرض كراسة الأنشطة على السادة المحمين وتم إجراء التعديلات وصياغتها في صورتها النهائية.

وبذلك يكون قد تمت الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث والذي نص على: "**ما أسس بناء ومكونات التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM؟**"

- **ثانيًا: أدوات البحث:**

- **اختبار أبعاد القوة الرياضية:**

- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف اختبار أبعاد القوة الرياضية في البحث إلى قياس أبعاد القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بعد الانتهاء من تطبيق التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM على تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.
- **تحديد أبعاد الاختبار:** لتحديد أبعاد الاختبار تم عمل الإجراءات التالية:
  - ✓ تحليل مهام التصور المقترح للمشروع التعليمي (حيث اشتملت كل مهمة على معلومات ومهارات يكتسبها التلاميذ، وكل مهمة تتكامل في معلوماتها ومهاراتها وأنشطتها مع المهام الأخرى)، لتصنيف القدرات الرياضية إلى (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، المعرفة في حل المشكلات): وقد تم تحديد الأوزان النسبية لبعد القدرات الرياضية والمتضمنة في المشروع التعليمي المقترح، والجدول التالي يوضح الأوزان النسبية للمعرفة الرياضية ومدى توافرها في مهام المشروع التعليمي المقترح:

جدول (١) الأوزان النسبية لبعد القدرات الرياضية ومدى توافرها في مهام المشروع التعليمي المقترح

مستويات المعرفة الرياضية	العدد	الوزن النسبي
المعرفة المفاهيمية	١١	٣٠.٦٪
المعرفة الإجرائية	١٣	٣٦.١٪
المعرفة في حل المشكلات	١٢	٣٣.٣٪
المجموع	٣٦	١٠٠٪

- ✓ تم عمل مصفوفة أبعاد اختبار المعرفة الرياضية للربط بين البعدين الثاني والثالث (بعد المعرفة الرياضية، وبعد العمليات)، والجدول التالي يوضح مصفوفة أبعاد القوة الرياضية:

جدول (٢) مصفوفة أبعاد اختبار القوة الرياضية

العمليات	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	المعرفة في حل المشكلات	المجموع
التواصل الرياضي	٣ أسئلة ١ -٣	٥ أسئلة ١٠ -١٤	٤أسئلة ٢١ -٢٤	١٢ سؤال
الترابط الرياضي	٣ أسئلة ٤ -٦	٤أسئلة ١٥ -١٨	٣أسئلة ٢٥ -٢٧	١٠ أسئلة
الاستدلال الرياضي	٣ أسئلة ٧ -٩	٢ سؤال ١٩ -٢٠	٣أسئلة ٢٨ -٣٠	٨ أسئلة
المجموع	٩ أسئلة	١١سؤال	١٠أسئلة	٣٠ سؤال

ومن المصفوفة السابقة نجد أن اختبار القوة الرياضية أصبح مكون من تسعة محاور هي: تواصل مفاهيمي، تواصل إجرائي، تواصل حل مشكلات، ترابط مفاهيمي، ترابط إجرائي، ترابط حل مشكلات، استدلال مفاهيمي، استدلال إجرائي، استدلال حل مشكلات.

- ◄◄ إعداد الصورة الأولية للاختبار: من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت بناء اختبارات القوة الرياضية، وبناء على تحديد أبعاد الاختبار من خلال المصفوفة السابقة (جدول ٢) تم إعداد اختبار أبعاد القوة الرياضية للتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في صورته الأولية مكونًا من (٣٠) فقرة، وقد تم مراعاة البنود التالية عند صياغة فقرات الاختبار:
  - ✓ أن تكون فقرات الاختبار واضحة ودقيقة.
  - ✓ مناسبة فقرات الاختبار للعمر الزمني والعقلي للتلاميذ.
  - ✓ أن تراعي الهدف الذي وضعت من أجل قياسه.
- ◄◄ تعليمات الاختبار: تم مراعاة البنود التالية عند صياغة تعليمات الاختبار:
  - ✓ وضوح تعليمات الاختبار وصياغتها بلغة بسيطة وسهلة.
  - ✓ توجه التلاميذ لكتابه الاسم والسن والمدرسة.
  - ✓ توجه التلاميذ لقراءة الفقرات بعناية ودقة وفهم المطلوب من كل فقرة.
  - ✓ توضح كيفية الإجابة على فقرات الاختبار.
- ◄◄ عرض الاختبار على المحكمين: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المختصين في مجال المناهج وطرق التدريس والمختصين في التربية والتعليم،

وقد أسفرت نتيجة الخطوة السابقة عن استبدال بعض الفقرات بفقرات أخرى لكونها وتعديل بعض الصياغات اللغوية لبعض الفقرات نظرًا لوجود أخطاء لغوية بها، وبهذا أصبح الاختبار في صورته الأولية مكونًا من (٣٠) فقرة.

- تقنين الاختبار: بعد عرض الاختبار على المحكمين تم تطبيقه على عينة التجربة الاستطلاعية، وهي عينة مكونة من (٣٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمدرسة الخندق بإدارة المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية، وذلك بهدف:
  - ✓ حساب زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب المتوسط الحسابي لزمن إجابة تلاميذ التجربة الاستطلاعية، وكان (٣٥) دقيقة تقريبًا.
  - ✓ حساب معامل السهولة والصعوبة ومعامل التمييز لمفردات الاختبار: تم حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار ، حيث تراوحت معاملات السهولة لمفردات الاختبار بين (٠.٢٨ - ٠.٧٩) ، وهذه المعاملات تشير إلى أن جميع مفردات الاختبار ذات مستويات سهولة وصعوبة مناسبة، كما تم حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار قد تراوحت بين (٠.٢١ - ٠.٨٩) وهذه المعاملات تدل على أن مفردات الاختبار ذات معاملات تمييز مناسبة بين التلاميذ.
- حساب صدق مفردات الاختبار: صدق الاتساق الداخلي للاختبار: تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار من خلال معامل الارتباط (بيرسون) وذلك باستخدام برنامج (SPSS) ، وقد تبين أن معاملات الارتباط دالة احصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل على الصدق الداخلي للاختبار، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٣) معاملات الارتباط بين أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار والدلالة الإحصائية

م	أبعاد الاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	م	أبعاد الاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	م	أبعاد الاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	التواصل المفاهيمي	٠.٩٣	٠.٠١	٤	الترابط المفاهيمي	٠.٩٢	٠.٠١	٧	الاستدلال المفاهيمي	٠.٩١	٠.٠١
٢	التواصل الاجرائي	٠.٩٢	٠.٠١	٥	الترابط الاجرائي	٠.٨٨	٠.٠١	٨	الاستدلال الاجرائي	٠.٨٤	٠.٠١
٣	التواصل في حل المشكلات	٠.٨٧	٠.٠١	٦	الترابط في حل المشكلات	٠.٨٥	٠.٠١	٩	الاستدلال في حل المشكلات	٠.٨٢	٠.٠١
قيمة (ر)= ٠.٣٦ عند مستوى (٠.٠٥)، قيمة (ر)= ٠.٤٦ عند مستوى (٠.٠١) ودرجة حرية ٢٨											

- حساب ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار عن طريق معامل ألفا كرونباخ، وكان معامل الثبات للاختبار يتراوح بين (٠.٨١ - ٠.٩٤) وهي قيمة مرتفعة لمعامل الثابت، مما يعني أن الاختبار ذو ثبات عال.

- الصورة النهائية للاختبار[٥]: بعد إجراء التعديلات اللازمة وفق الإجراءات السابقة لتقنين الاختبار أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (٣٠) مفردة وصالحا للتطبيق على عينة البحث.
- الدرجة الكلية للاختبار: تم رصد درجة واحد لكل مفردة من مفردات الاختبار لتكون الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) درجة.

- **ثالثًا: مقياس مكونات اليقظة العقلية:**

بعد الاطلاع على الدراسات والأدبيات التي تناولت مقياس مكونات اليقظة العقلية مثل: دراسة الين لانجر (2000) Langer، دراسة روزنستريش وآخرون Rosenstreich and et.al. (٢٠١٥)، دراسة السقا (٢٠١٦) تم بناء مقياس مكونات اليقظة العقلية بما يتناسب مع تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.

- الهدف من المقياس: قياس مكونات اليقظة العقلية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، معتمداً على مفهوم اليقظة العقلية الذي تناوله الين لانجر (2000) Langer الذي تبنته الدراسة الحالية.
- أبعاد المقياس: لتحديد أبعاد المقياس تم عمل الإجراءات التالية:

تم تحديد أبعاد مقياس مكونات اليقظة العقلية في أربعة مكونات وفقاً لما تبناه الين لانجر (2000) Langer ، هي (التمييز اليقظ، الانفتاح على الجديد، التوجه نحو الحاضر، الوعي بوجهات النظر المتعددة).

وقد تم تحديد الأوزان النسبية كل بعد من الأبعاد السابقة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٤) الأوزان النسبية لمكونات مقياس اليقظة العقلية ومدى توافرها في المشروع التعليمي المقترح

المكون	العدد	الوزن النسبى
التمييز اليقظ	٦	٣٠٪
الانفتاح على الجديد	٦	٣٠٪
التوجه نحو الحاضر	٤	٢٠٪
الوعى بوجهات النظر المتعددة	٤	٢٠٪
المجموع	٢٠	١٠٠٪

ومما سبق نجد أن المقياس في صورته الأولية قد تكون من أربع محاور احتوى كل محور على عدد من الفقرات اختلفت من محور لآخر حسب طبيعة التلاميذ وطبيعة البيئة المحيطة بهم.

- إعداد الصورة الأولية للمقياس: من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت بناء مقاييس مكونات اليقظة العقلية، وبناء على تحديد مكونات المقياس تم إعداد مقياس مكونات اليقظة العقلية في صورته الأولية مكونًا من (٢٠) فقرة، وقد تم مراعاة البنود التالية عند صياغة فقرات المقياس:

(٥) ملحق (٥)

- ✓ أن تكون فقرات المقياس واضحة ودقيقة.
- ✓ مناسبة فقرات المقياس للعمر الزمني والعقلي للتلاميذ.
- ✓ أن تنتمي كل فقرة للمكون الذي تنتمي إليه.
- ✓ تم وضع خمس بدائل للإجابة أمام كل فقرة من فقرات المقياس وهي (ينطبق دائماً، ينطبق غالبًا، ينطبق أحيانًا، ينطبق قليلًا، لا ينطبق أبدًا).

◄◄ تعليمات المقياس: تم مراعاة البنود التالية عند صياغة تعليمات المقياس:

- ✓ وضوح تعليمات المقياس وصياغتها بلغة بسيطة وسهلة.
- ✓ توجه التلاميذ لكتابه الاسم والسن والمدرسة.
- ✓ توجه التلاميذ لقراءة الفقرات بعناية ودقة وفهم المطلوب من كل فقرة.
- ✓ توضح تعليمات المقياس كيفية الإجابة على فقراته.

◄◄ عرض الاختبار على السادة المحكمين: تم عرض مكونات المقياس على مجموعة من المحكمين المختصين في مجال المناهج وطرق التدريس والمختصين في التربية والتعليم ملحق (١)، مرفقا به التعريفات الخاصة مكونات اليقظة العقلية لإبداء الرأي حول فقرات المقياس ومدى مناسبتها لطبيعة العينة المستخدمة، وقد أسفرت نتيجة الخطوة السابقة عن تعديل بعض الصياغات اللغوية لبعض الفقرات نظرًا لوجود أخطاء لغوية بها، وبهذا أصبح المقياس في صورته الأولية مكونًا من (٢٠) فقرة.

◄◄ تقنين المقياس: بعد عرض المقياس على المحكمين تم تطبيقه على عينة التجربة الاستطلاعية، وهي عينة مكونة من (٣٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمدرسة الخندق الابتدائية بإدارة المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية، وذلك بهدف التأكد من الآتي:

- ✓ حساب زمن المقياس: تم حساب زمن المقياس عن طريق حساب المتوسط الحسابي لزمن إجابة تلاميذ التجربة الاستطلاعية، وكان (٣٠) دقيقة تقريبًا.
- ✓ حساب معامل السهولة والصعوبة ومعامل التمييز لمفردات المقياس: تم حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات المقياس، حيث تراوحت معاملات السهولة لمفردات المقياس بين (٠.٣٠ - ٠.٦٨)، وهذه المعاملات تشير إلى أن جميع مفردات الاختبار ذات مستويات سهولة وصعوبة مناسبة، كما تم حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار قد تراوحت بين (٠.٢٧ - ٠.٧٢) وهذه المعاملات تدل على أن مفردات الاختبار ذات معاملات تمييز مناسبة بين التلاميذ.
- ✓ حساب صدق مفردات الاختبار:

- صدق الاتساق الداخلي للمقياس: تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مكون من مكونات المقياس والدرجة الكلية للمقياس من خلال معامل الارتباط (بيرسون) وذلك باستخدام برنامج (SPSS)، وقد تبين

أن معاملات الارتباط دالة احصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل على الصدق الداخلي للمقياس، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٣) معاملات الارتباط بين مكونات المقياس والدرجة الكلية للمقياس والدلالة الإحصائية

م	أبعاد الاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	التمييز اليقظ	٠.٩٠	٠.٠١
٢	الانفتاح على الجديد	٠.٨٨	٠.٠١
٣	التوجه نحو الحاضر	٠.٩١	٠.٠١
٤	الوعي بوجهات النظر المتعددة	٠.٨٥	٠.٠١
قيمة (ر)= ٠.٣٦ عند مستوى (٠.٠٥)، قيمة (ر)= ٠.٤٦ عند مستوى (٠.٠١) ودرجة حرية ٢٨			

- ✓ حساب ثبات المقياس: تم حساب ثبات الاختبار عن طريق معامل ألفا كرونباخ، وكان معامل الثابت (٠.٨٣) وهي قيمة مرتفعة لمعامل الثابت، مما يعني أن المقياس ذو ثبات عال.
- ◄◄ الصورة النهائية للمقياس[٦]: بعد إجراء التعديلات اللازمة وفق الإجراءات السابقة لتقنين المقياس أصبح المقياس في صورته النهائية مكون (٢٠) مفردة وصالحًا للتطبيق على عينة البحث.
- ◄◄ تصحيح المقياس: تم إعطاء وزن متدرج وفق سلم ليكرت (Likert) الخماسي وكانت بدائل الإجابة هي: ينطبق علي دائمًا، ينطبق علي غاليًا، ينطبق علي أحيانًا، ينطبق علي نادرًا، لا ينطبق علي أبدًا، وقد أعطيت الدرجات لكل بديل (٥ ، ٤ ، ٣ ، ٢ ، ١) للعبارات الموجبة، (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥)، لتتراوح الدرجة الكلية التي يمكن أن يحصل عليها التلاميذ بين (٢٠ إلى ١٠٠) درجة.

- **تنفيذ تجربة البحث**:

بعد ضبط التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM ، في ضوء آراء المحكمين تم تنفيذ تجربة البحث حيث قام الباحث بتنفيذ تجربة البحث بمدرسة المنارات (القسم الابتدائي) التابعة لإدارة المدينة المنورة التعليمية بالمملكة العربية السعودية حيث تم تطبيق التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM ، على عينة البحث المكونة من (٢٠) تلميذًا، كما تم تطبيق اختبار أبعاد القوة الرياضية ومقياس مكونات اليقظة العقلية على نفس العينة، وذلك بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٦/ ٢٠١٧م لمدة (٥) أسابيع، بواقع مرتين أسبوعيًا كل مرة تستغرق (٤٥) دقيقة أي معدل زمن حصة.

ثم قام الباحث بالمعالجة الإحصائية للبيانات باستخدام برنامج SPSS للمجموعات المترابطة، وذلك لمقارنة درجات تلاميذ عينة البحث (المجموعة التجريبية) قبليًا وبعديًا في اختبار أبعاد القوة الرياضية، ومقياس مكونات اليقظة العقلية وفيما يلي عرض للنتائج ومناقشتها وتفسيرها.

(٦) ملحق (٦)

- **نتائج البحث وتفسيرها**:

في ضوء مشكلة البحث وأهدافه وتساؤلاته تم استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار صحة الفروض والإجابة عن تساؤلات البحث:

- **أولاً: الإجابة عن السؤال الأول للبحث**:

الذي نص على : " ما أسس بناء ومكونات التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟" قد تمت الإجابة عنه عند إعداد أدوات البحث.

- **ثانياً: الإجابة عن السؤال الثاني للبحث والتأكد من صحة الفروض (الأول، الثاني، الثالث، الرابع)**:

الذي نص على "ما فاعلية التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية أبعاد القوة الرياضية لدى تلاميذ لصف الثالث الابتدائي؟".

وللإجابة على السؤال البحثي السابق تم استخدام اختبار "ت" للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي، بناءً على مصفوفة أبعاد اختبار القوة الرياضية كالتالي، ولذلك كان لابد من التأكد من صحة الفروض التالية:

التأكد من صحة الفرض الأول للبحث: الذي نص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبعد المعرفة الرياضية ككل وأبعادها الفرعية (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، المعرفة في حل المشكلات)، لصالح التطبيق البعدي"؛ حيث تم تطبيق اختبار "ت" (T-test) للعينات المرتبطة، وذلك باستخدام برنامج SPSS، والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق اختبار "ت".

جدول (٤) قيمة "ت" للعينات المرتبطة لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لبعد المعرفة الرياضية

المعرفة الرياضية	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	η2	حجم التأثير
المعرفة المفاهيمية	قبلي	٢٠	٢.٦٥	١.١٣٧	١٣.٤٨	٠.٠١	٠.٦٤٠	كبير
	بعدي	٢٠	٦.٩٠	٠.٩١٢				
المعرفة الإجرائية	قبلي	٢٠	٣.٢٥	١.٤٠٩	١٩.٤٤	٠.٠١	٠.٨٦٨	كبير
	بعدي	٢٠	٩.٦٠	١.٢٣١				
المعرفة في حل المشكلات	قبلي	٢٠	٢.٠٥	١.٤٧٣	١٢.٦٣	٠.٠١	٠.٧٦٦	كبير
	بعدي	٢٠	٦.٨٠	١.٠٩٩				
الدرجة الكلية	قبلي	٢٠	٧.٩٠	٢.٧٧٤	١٨.٩٦	٠.٠١	٠.٨٩٠	كبير
	بعدي	٢٠	٢٣.٣٠	٢.٢٦٩				

يتضح من الجدول السابق: أن قيمة "ت" دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يشير إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ عينة

البحث في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في أبعاد المعرفة الرياضية من حيث الدرجة الكلية والأبعاد الفرعية لها لصالح التطبيق البعدي، كما أن قيم حجم التأثير لأبعاد المعرفة الرياضية من حيث الدرجة الكلية للمعرفة الرياضية والأبعاد الفرعية لها كبير.

يعزو الباحث هذه النتائج إلى:

- التأثير الفعال للمشروع التعليمي المقترح القائم على مدخل STEM في تنمية بعد المعرفة الرياضية وأبعادها الفرعية حيث أنه ساعد على فتح مجالات تعلم معرفية واسعة.
- ساعد تنوع الأنشطة بالتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في ربط المفاهيم العلمية ببعضها البعض مما ساعد التلاميذ على تنمية المعرفة الرياضية.
- ساعد التصور المقترح للمشروع التعليمي التلاميذ على تطبيق المعارف والمفاهيم الرياضية لتتحول المعرفة من مجردات إلى محسوسات.
- نمى التصور المقترح للمشروع التعليمي قدرة التلاميذ على حل المشكلات الرياضية نتيجة ارتباطه بالبيئة المحيطة.
- أثار التصور المقترح للمشروع التعليمي القدرات الإبداعية لدى التلاميذ واستخراج الطاقات الكامنة لديهم فأصبحت الأفكار أكثر إبداعا وأصالة.

وقد اتفقت هذه النتائج مع عدد من الدراسات التي اهتمت بتنمية المعرفة الرياضية مثل: دراسة الكبيسي (٢٠١٤)، دراسة واشبورن (2014) Washburn.

التأكد من صحة الفرض الثاني للبحث: الذي نص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبعد عمليات التواصل الرياضي ككل وأبعاده الفرعية (التواصل المفاهيمية، التواصل الإجرائي، التواصل في حل المشكلات)، لصالح التطبيق البعدي"؛ حيث تم تطبيق اختبار "ت" (T-test) للعينات المرتبطة، وذلك باستخدام برنامج SPSS، والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق اختبار "ت".

جدول (٥) قيمة "ت" للعينات المرتبطة لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لبعد عمليات التواصل الرياضي

العمليات الرياضية	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	η2	حجم التأثير
التواصل المفاهيمي	قبلي	٢٠	١.٤٥	٠.٦٨٦	٣.٥٨	٠.٠١	٠.١٣٨	كبير
	بعدي	٢٠	٢.٠٠	٠.٠٠١				
التواصل الإجرائي	قبلي	٢٠	٢.٥٠	١.٣١٧	٦.٥٦٨	٠.٠١	٠.٢٧٧	كبير
	بعدي	٢٠	٤.٤٠	٠.٦٨١				
التواصل في حل المشكلات	قبلي	٢٠	١.٣٠	٠.٩٧٩	١٠.٢٦	٠.٠١	٠.٦٦٥	كبير
	بعدي	٢٠	٣.٧٠	٠.٤٧٠				
الدرجة الكلية	قبلي	٢٠	٥.٢٥	١.٦١٨	١٣.٨٦	٠.٠١	٠.٧٠٦	كبير
	بعدي	٢٠	١٠.١٠	٠.٩١٩				

يتضح من الجدول السابق: أن قيمة "ت" دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يشير إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في بعد عمليات التواصل الرياضي من حيث الدرجة الكلية والأبعاد الفرعية له لصالح التطبيق البعدي، كما أن قيم حجم التأثير لبعد عمليات التواصل الرياضي من حيث الدرجة الكلية والأبعاد الفرعية له كبير.

يعزو الباحث هذه النتائج إلى:

- ساعد التأثير الفعال للتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية بعد عمليات التواصل الرياضي وأبعادها الفرعية من خلال فتح مجالات تعلم معرفية واسعة.
- أدى تنوع الأنشطة المتضمنة بالتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM إلى تنمية قدرة التلاميذ على قراءة المسائل الرياضية بشكل دقيق.
- ساهم التصور المقترح للمشروع التعليمي في تنمية التعبير بالرموز لدى التلاميذ.
- ساعد التصور المقترح على تبادل أفكار الطلاب مما عزز لديهم مهارات التواصل المختلفة.
- وقد اتفقت هذه النتائج مع الدراسات التي اهتمت بتنمية التواصل الرياضي مثل: دراسة جرير Greer (2010)، دراسة Pilten (٢٠١٠).

التأكد من صحة الفرض الثالث للبحث: الذي نص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبعد عمليات الترابط الرياضي ككل وأبعاده الفرعية (الترابط المفاهيمية، الترابط الإجرائي، الترابط في حل المشكلات)، لصالح التطبيق البعدي"؛ حيث تم تطبيق اختبار "ت" (T-test) للعينات المرتبطة، وذلك باستخدام برنامج SPSS، والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق اختبار "ت".

جدول (٦) قيمة "ت" للعينات المرتبطة لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لبعد عمليات الترابط الرياضي

العمليات الرياضية	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	$\eta 2$	حجم التأثير
الترابط المفاهيمي	قبلي	٢٠	١.٠٥	٠.٩٤٤	٧.٠٠	٠.٠١	٠.٣٧٩	كبير
	بعدي	٢٠	٢.٨٠	٠.٤١٠				
الترابط الإجرائي	قبلي	٢٠	٠.٦٥	٠.٥٨٧	٢١.٦٤	٠.٠١	٠.٨٥٤	كبير
	بعدي	٢٠	٣.٧٥	٠.٢٧٠				
الترابط في حل المشكلات	قبلي	٢٠	٠.٥٥	٠.٥١٠	٦.٨٤	٠.٠١	٠.٣٦٩	كبير
	بعدي	٢٠	٢.١٥	٠.١٤٥				
الدرجة الكلية	قبلي	٢٠	٢.٢٠	١.٢٨١	١٧.٧٤	٠.٠١	٠.٧٩٧	كبير
	بعدي	٢٠	٨.٧٠	١.٠٨٠				

يتضح من الجدول السابق: أن قيمة "ت" دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يشير إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في بعد عمليات الترابط الرياضي من حيث الدرجة الكلية والأبعاد الفرعية له لصالح التطبيق البعدي، كما أن قيم حجم التأثير لبعد عمليات الترابط الرياضي من حيث الدرجة الكلية والأبعاد الفرعية له كبير، مما يدل على فاعلية التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية بعد عمليات الترابط الرياضي وأبعاده الفرعية باعتباره أحد أبعاد القوة الرياضية.

يعزو الباحث هذه النتائج إلى:

- ساعد التأثير الفعال للتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية بعد عمليات الترابط الرياضي وأبعادها الفرعية حيث نمى لدى التلاميذ القدرة على ربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة لديهم.
- ساعد تنوع الأنشطة بالتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM التلاميذ على قراءة المسائل الرياضية بشكل دقيق.
- ساهم التصور المقترح للمشروع التعليمي في ربط الرياضيات بالحياة العملية للتلاميذ مما أزال جزء كبير من مجرداتها لديهم.
- ارتباط التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم بالمواقف التي تهدف إلى حل المشكلات مما ساهم بقدر كبير في تنمية الترابط الرياضي لدى التلاميذ.
- ساعد التصور المقترح للمشروع التعليمي على تنمية الدافعية وحب التعلم لدى التلاميذ ما ساعد في تنمية الترابط الرياضي لديهم.

وقد اتفقت هذه النتائج مع الدراسات التي اهتمت بتنمية الترابط الرياضي مثل: دراسة إليّ (2009) Eli، دراسة جلاسي (2011) Glacey، دراسة الخطيب (٢٠١٧).

التأكد من صحة الفرض الرابع للبحث: الذي نص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبعد عمليات الاستدلال الرياضي ككل وأبعاده الفرعية (الاستدلال المفاهيمية، الاستدلال الإجرائي، الاستدلال في حل المشكلات)، لصالح التطبيق البعدي"؛ حيث تم تطبيق اختبار "ت" (T-test) للعينات المرتبطة، وذلك باستخدام برنامج SPSS، والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق اختبار "ت".

يتضح من الجدول السابق: أن قيمة "ت" دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يشير إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في بعد عمليات الاستدلال

الرياضي من حيث الدرجة الكلية والأبعاد الفرعية له لصالح التطبيق البعدي، كما أن قيم حجم التأثير لبعد عمليات الاستدلال الرياضي من حيث الدرجة الكلية والأبعاد الفرعية له كبير، مما يدل على فاعلية التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية بعد عمليات الاستدلال الرياضي وأبعاده الفرعية باعتباره أحد أبعاد القوة الرياضية.

جدول (٧) قيمة "ت" للعينات المرتبطة لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لبعد عمليات الاستدلال الرياضي

العمليات الرياضية	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	η2	حجم التأثير
الاستدلال المفاهيمي	قبلي	٢٠	٠.١٥	٠.٨٥٢	٧.٩٣	٠.٠١	٠.٤٤٠	كبير
	بعدي	٢٠	٢.١٠	٠.٣٦٦				
الاستدلال الإجرائي	قبلي	٢٠	٠.١٠	٠.٦٨٦	٨.١٠	٠.٠١	٠.٤٥٠	كبير
	بعدي	٢٠	١.٤٥	٠.٣٠٧				
الاستدلال في حل المشكلات	قبلي	٢٠	٠.٢٠	٠.٩٩٩	٣.٤٧	٠.٠١	٠.١٣٠	كبير
	بعدي	٢٠	٠.٩٥	٠.٤١٠				
الدرجة الكلية	قبلي	٢٠	٠.٤٥	١.٨٢١	٩.٠٠	٠.٠١	٠.٥٠	كبير
	بعدي	٢٠	٤.٥٠	٠.٧٥٩				

يعزو الباحث هذه النتائج إلى:

- ساعد التأثير الفعال للتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية بعد عمليات الترابط الرياضي وأبعادها الفرعية مما جعل التلاميذ أكثر قدرة على ربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة لديهم.
- ساعد تنوع الأنشطة التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM التلاميذ على قراءة المسائل الرياضية بشكل دقيق.
- ساهم التصور المقترح للمشروع التعليمي في ربط الرياضيات بالحياة العملية للتلاميذ مما أزال جزء كبير من مجرداتها لديهم.
- ساهم ارتباط التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم بالمواقف التي تهدف إلى حل المشكلات في تنمية الترابط الرياضي لدى التلاميذ.
- ساعد التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على تنمية الدافعية وحب التعلم لدى التلاميذ ما ساعد في تنمية الترابط الرياضي لديهم.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج الدراسات التي اهتمت بتنمية الاستدلال الرياضي مثل: دراسة وانج وود ورث Wang and Woodworth (2011)، دراسة المنصور (٢٠١٧)، دراسة الربيعي وإيمان (٢٠١٣).

- **ثالثًا: الإجابة عن السؤال الثالث للبحث والتأكد من صحة الفروض الخامس:**

الذي نص على "ما فاعلية التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية مكونات اليقظة العقلية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟".

وللإجابة على السؤال البحثي السابق تم استخدام اختبار "ت" للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين

القبلي والبعدي، بناءً على مصفوفة أبعاد اختبار القوة الرياضية كالتالي، ولذلك كان لابد من التأكد من صحة الفرض التالي:

التأكد من صحة الفرض الخامس للبحث: الذي نص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مكونات اليقظة العقلية ككل ومكوناته الفرعية (التمييز اليقظ، الانفتاح على الجديد، التوجه نحو الحاضر، الوعي بوجهات النظر المختلفة)، لصالح التطبيق البعدي".

جدول (٨) قيمة "ت" للعينات المرتبطة لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مكونات اليقظة العقلية

مقياس اليقظة العقلية	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	η2	حجم التأثير
الدرجة الكلية للمقياس	قبلي	٢٠	٤٨.٠٠	١١.٩٦٩	١٨.٧٨	٠.٠١	٠.٨١٥	كبير
	بعدي	٢٠	٩٧.٥٠	١.٥٧٢				

يتضح من الجدول السابق: أن قيمة "ت" دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يشير إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس مكونات اليقظة العقلية لصالح التطبيق البعدي، كما أن قيم حجم التأثير للمقياس كبير، مما يدل على فاعلية التصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية مكونات اليقظة العقلية.

يعزو الباحث هذه النتائج إلى:

- ساعد التأثير الفعال للتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM في تنمية مكونات اليقظة العقلية لدى التلاميذ.
- ساعد تنوع الأنشطة بالتصور المقترح للمشروع التعليمي القائم على مدخل STEM التلاميذ على انتاج أفكار جديدة.
- ساعد دمج أنشطة القوة الرياضية ضمن التصور المقترح للمشروع التعليمي التلاميذ على تنمية التواصل الرياضي بين التلاميذ مما أكسبهم القدرة على تجريب طرق جديدة.
- ساهم التصور المقترح للمشروع التعليمي في قيام التلاميذ بتطبيق المهارات المعرفية التي تم اكتسابها في المواقف التعليمية بشكل أكبر.
- نمى التصور المقترح للمشروع التعليمي لدى التلاميذ مهارات عقلية وأكسبهم المرونة في المواقف التعليمية والبحث عن البدائل.

وقد اتفقت هذه النتائج مع الدراسات التي اهتمت بتنمية اليقظة العقلية مثل: دراسة Asheur and Sigman (2011)، دراسة Rodriquez (2016).

- **توصيات البحث**:

في ضوء الإطار النظري وبناء على ما أسفرت عنه نتائج البحث، يوصي البحث بما يلي:

- الاهتمام بمدخل STEM في تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم الأخرى ذات الصلة بالرياضيات في مراحل التعليم المختلفة لتحقيق أهداف تعليم الرياضيات.
- إجراء دورات تدريبية للمعلمين في مراحل التعليم المختلفة على كيفية استخدام مدخل STEM، وتصميم وتنفيذ الوحدات التعليمية وفق مدخل STEM.
- إكساب التلاميذ المعارف والمهارات اللازمة لتحقيق أهداف مدخل STEM.
- ضرورة إعادة تنظيم المناهج الدراسية بشكل تكاملي باستخدام النماذج التي تدعم ذلك مثل مدخل STEM.
- تضمين المناهج الدراسية أنشطة تربط تعلم الرياضيات بالبيئة المحيطة لتحويل الرياضيات من علم مجردات إلى علم محسوسات.
- تبني مدخل STEM في مشاريع تطوير المناهج الدراسية.
- تضمين منهج الرياضيات مجموعة من الأنشطة التي تنمي أبعاد القوة الرياضية لدى التلاميذ لكونها أحد نواتج تعلم الرياضيات الموص بها من قبل كثير من الجهات الداعمة لتعلم الرياضيات.

- **البحوث المقترحة**:

بناء على نتائج البحث يُقترح إجراء بعض الدراسات والبحوث المستقبلية امتداداً لهذا البحث مثل:

- فاعلية وحدة مقترحة قائمة على مدخل STEM في تنمية أبعاد القوة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- فاعلية وحدة مقترحة قائمة على مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير التخيلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل STEM في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فاعلية استخدام نماذج تدريسية أخرى في تنمية مكونات اليقظة العقلية لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- إجراء دراسة نوعية عن تطور الدمج التكاملي للمناهج الدراسية المختلفة.

- **مراجع**:

- البحيري، عبد الرقيب والضبع، فتحي وطلب، أحمد والعوالمه، عائدة (٢٠١٤). الصورة المعرفية لمقياس العوامل الخمسة لليقظة العقلية، مجلة مركز الإرشاد النفسي، جامعة عين شمس، (٣٨)، ٣٧ - ٥٧.
- البشيتي، هيام كمال الدين (٢٠١٥). فاعلية برنامج محوسب قائم على الذكاءات المتعددة في تنمية القوة الرياضية لدى طالبات الصف الثالث الابتدائي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.
- أبو عليوة، نهلة محمد (٢٠١٥). دراسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكوريا الجنوبية

وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية، مجلة دراسات تربوية واجتماعية، ٢١ (٢)، ٢٩ - ١٢٠.

- الخطيب، محمد أحمد (٢٠١٧)، أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في تنمية التفكير الجبري وحل المشكلات الجبرية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في المدينة المنورة، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة أم القرى، ١٨ (٢)، ٤٠٧ - ٤٣٨.

- الربيعي، إيمان كاظم (٢٠١٣). فاعلية برنامج تعليمي وفق الذكاءات المتعددة في فهم واكتساب المفاهيم الرياضية والاستدلال الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، رسالة دكتوراه، كلية التربية للعلوم والصرافة، جامعة بغداد.

- السعيد، رضا مسعد (٢٠٠٦). مداخل تنمية القوة الرياضية، مؤتمر مداخل معاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات، مصر.

- السعيد، رضا مسعد (٢٠١٥). STEM: مدخل قائم على المشروعات الإبداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي، مؤتمر جمعية تربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر، جامعة عين شمس ٨ -٩ أغسطس.

- السقا، وردة عثمان (٢٠١٦). العلاقة بين اليقظة الذهنية وكلًا من الغضب، وإدارته، مجلة البحث العلمي في التربية، (١٧)، ٦٢٥ - ٦٤٩.

- القبيلات، محمد علي والمقدادي، أحمد محمد (٢٠١٤). أثر التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن، مجلة دراسات العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، ٤١، ٣٣٣ - ٣٤٦.

- الكبيسي، عبد الواحد حميد والهيتي، يوسف محمد (٢٠١٤). أثر استراتيجية التمثيلات الرياضية في التحصيل والقوة الرياضية لدى طالبات الخامس العلمي في مادة الرياضيات، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، جامعة النبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية، (١)، ٣٠٦ - ٢٧٦.

- المنصور، غسان (٢٠١٧)، التفكير الناقد وعلاقته بالاستدلال العام (الرياضي) دراسة ميدانية على عينة من طلبة قسمي علم النفس والإرشاد النفسي في كلية التربية جامعة دمشق، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، ١٥ (٣)، ١٣ - ٥٣.

- الهاشم، أماني عبد الله (٢٠١٧)، درجة توافر اليقظة الذهنية لدى مديري المدارس الثانوية الحكومية في محافظة عمان وعلاقتها بدرجة ممارسة سلوك المواطنة التنظيمية للمعلمين من وجهة نظرهم، رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

- بدوي، رمضان مسعد (٢٠٠٣). استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، ط١، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.

- جاد، نبيل صلاح (٢٠٠٩). برنامج مقترح في الرياضيات قائم على النموذج البنائي لتنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، ١٢ (٣٤)، ١٣١ - ١٧٩.

- جروان، فتحي عبد الرحمن (٢٠٠٩). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، ط٣، الأردن: دار الفكر.

- رزق، فاطمة مصطفى (٢٠١٥). استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٦٢)، ٧٩ - ١٢٨.

- سناري، هالة خير (٢٠١٧). المرونة النفسية وعلاقتها باليقظة العقلية لدى طلاب كلية التربية (دراسة تنبؤية)، مجلة الإرشاد النفسي، جامعة عين شمس، (٥٠)، ٢٨٨ - ٣٣٥.

- صالح، آيات (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، ٥ (٧)، ١٨٦ - ٢١٧.

- عبد القادر، أيمن مصطفى (٢٠١٧). تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٦ (٦)، ١٦٧ - ١٨٤.

- عبد الله، أحلام مهدي (٢٠١٣). اليقظة الذهنية لدى طلبة الجامعة، مجلة الأستاذ، جامعة بغداد، (٢٠٥)، ٣٤٣ - ٣٦٦.

- عمر، أمل رشيد (٢٠١٥). أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في التحصيل والتفكير لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة نابلس، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

- ماجد، أسوان صابر (٢٠١٣). العلاقة بين القوة الرياضية والأداء التدريسي، مجلة الأستاذ، جامعة بغداد، ٢ (٢٠٥)، ٥٤١ - ٥٧١.

- Ager, K., Albrecht, N. J., & Cohen, M. (2015). Mindfulness in schools research project: Exploring students' perspectives of mindfulness. Psychology Research, 6, 896-914.

- Alkoby, A., Halperin, E., Tarrasch, R., & Levit, N. (2017). Increased support for political compromise in the Israeli-Palestinian conflict following an 8-week mindfulness workshop, Mindfulness, 8(5), 1345–1353

- Alter.S. (2012). Information system: The foundation of e-business, fourth edition, new: Jersy prentice hall.

- Asheur, A. & Sigman, K. (2011). Effectiveness of both mindfulness and relaxation techniques and learning skills and their influence on the performance of students at the university, Journal Personality and Social Psychology, 1, (3), 25-41 .

- Bennett, K., & Dorjee, D. (2015). The impact of a mindfulness-based stress reduction course (MBSR) on wellbeing and academic attainment of sixth-form students. Mindfulness, 7(1), 105-114

- Bergomi, C., Tschacher, W., & Kupper, Z. (2013). Measuring mindfulness: First steps towards the development of a comprehensive mindfulness scale. Mindfulness, 4(1), 18-32

- Brown, K and Ryan, R (2003): the benefits of being present: mindfulness and its role in psychological, Well- Bing. Journal personality and social psychology, 12 (6), 143- 157.

- Browen, P.(2011).Teaching mindfulness to individuals with schizophrenia. Unpublished PhD. Dissertation University of Montana Missoula. USA.
- Burhop, L. (2009). Mathability an Gendered Self- Perceptions, Unpublished Master Research, The University of Montana Missoula, Mt.
- Bybee, R. W. (2010): "Advancing (STEM) Education: A 2020 Vision " Technology and Engineering Teacher, Journal of (STEM) Teacher Education, September, V. 70, N.1, 30-35.
- Capobianco, B.M., & Rupp, M. (2015) .STEM teachers' planned and Enacted Attempts at implementing engineering design- based instruction. School science and mathematics, 114 (6), 258- 270.
- Choi, K. M. (2013). Opportunities to Explore for Gifted STEM Students in Korea: From Admissions Criteria to Curriculum. Theory into Practice, 53 (1), 25-32.
- Coholic, D. (2011). Exploring the feasibility and benefits of arts-based Mindfulness-based practices with your people in need: Aiming to improve aspects of self-awareness and resilience. Child Youth Care Forum, 40, 303‑317.
- Daugherty, M.; Carter, V.; Swagerty, L. (2014). Elementary (STEM) Education: the Future for Technology and Engineering Education?, Journal of (STEM) Teacher Education, 49(1), 45-55
- Deurr, M. (2008). The use of meditation and mindfulness practice to support military care providers: A prospectus. Report prepared to center for contemplative mind in society.
- Eberth, J., & Sedlmeier, P. (2012). The effects of mindfulness meditation: A meta-analysis. Mindfulness, 3, 174‑189.
- Edward M. Reeve (2015). STEM Thinking, Technology and Engineering Teacher, Journal of (STEM) Teacher Education, 5, 8-16.
- Fitzallen, N. (2015). STEM Education: What does mathematics have to offer?, Conference Paper, University of Tasmania.
- Eli, J. (2009): An Exploratory Mixed Methods Study of Prospective Middle Grades Teachers' Mathematical Connections While Completing Investigative Tasks in Geometry, Doctoral Dissertation, University of Kentucky.
- Frykholm. J. Glasson, G. (2005). Connecting science and mathematics Instruction: pedagogical context knowledge for teachers, School Science and Mathematics. 105(3). 127-141.

- Gerald Kulm &Scouts Girl (1993): Math Power and Probing Quotations, American Association for the Advancement of Science. the theory in practice.USA : library of congress Press
- Glacey, K. (2011). A Study of Mathematical Connections Through Children's literature in a Fifth- and Sixth- Grade Classroom Math in The Middle Institute Partnership. Action Research Project Report, University of Nebraska-Lincoln.
- Gomez, A., & Albrecht, B. (2014) .True STEM education. Technology and engineering teacher, 73 (4), 8- 16.
- Gonzalez, Heather B., Kuenzi, Jeffrey J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer Specialist in Science and Technology Policy, CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress, Retrieved on 22/5/2015, available from: https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf
- Goodwin, M. et. al. (2013): "A whole – School Approach to (STEM) Education: Every child, every class, every day" paper presented in Integrated (STEM) Education conference, March 9, Princeton, NJ, 2013 IEEE.
- Greer, R. Audery. (2010). Mathematical Communication: A Study of the Impact Expository Writing in the Mathematics Curriculum has on Student Achievement. (PhD. Dissertation, Capella University).
- Hasker, S.(2010). Evaluation of the mindfulness acceptance commitment Approach for enhancing athletic performance. DAL-B, 71(9).
- Hassed, C. (2016). Mindful learning; why attention matters in education. International Journal of School Educational Psychology. 4(1), 52- 60.
- Hausamann, D. (2012) Extracurricular Science Labs for (STEM) Talent Support, Roeper Review, 34 (3), 170-182.
- Hurley, Marlene M. (2015): Interdisciplinary mathematics and science characteristics, forms and related effect sizes for student achievement and affective outcomes, International Journal of Education and Research, Vol 60, No. 4, P. 997.
- Jennings, S., & Jennings, J. (2013). Peer- directed, brief mindfulness training with adolescents; A pilot study. International Journal of Behavioral Consultation and Therapy. 8(2), 23- 25.

- Kabat - zinn, (1990): Full catastrophe living: Using the wisdom of your body and mind to face stress, pain, and illness. New York: Dilacerate.
- Kelley, Todd, R. & Knowles, G (2015): A conceptual framework for integrated (STEM), Education international journal of STEM Education, 15 (5). 433-451.
- Kusmaryonom I., Suyitno, H. (2015). Mathematical Power's Description of Students in Grade 4th Based on The Theory of Constructivism. International Journal of Education and Research, 3(2), 299 – 310.
- Langer, E.(2000). The construct of mindfulness. Journal of social Issues, 56(2),1–9.
- Lou, S. J. et,. al. (2010): "impact of problem- based leering Strategies on (STEM) Knowledge Integration and attitudes; an exploratory study among female Taiwanese Senior high School Students" International Journal of Technology and Design Education, 21(2), 195-215.
- Mace, C. (2008). Mindfulness and mental health: Therapy, theory and science, Abingdon, Oxford shire: Rutledge.
- Mahmood, L., Hopthrow, T., Randsley de Moura, G. (2016). A moment of mindfulness: Computer-mediated mindfulness practice increases state mindfulness. Plops ONE, 11(4), 1-12.
- Mary Muller and Lourdes Z. Mitchel. 2005. Building Mathematical Power: Why Change is So Difficult. International Journal for mathematics teaching and learning. ISSN. 1473-0111 this journal is indexedinboth ERIC and EBSCO. www.cimt.plymouth.ac.uk/ journal/mueller.pdf.
- Masten, A.S and Reed, M.J. (2002). : Resilience in development .In Snyder, C.R.& Lopez, S.J. (Eds) , Handbook of positive psychology , New York :Wiley.
- Meiklejohn, J., (2012). Integrating mindfulness training into k-12 education: Fostering the resilience of teachers and students. Mindfulness, 3(4), 291-307
- National Assessment of Educational Progress (2000): Cognitive Abilities http://www.naep.org/96-2000math/ch9.html.
- National center for Education Statistics (NCES), 2002, The Curriculum and Evaluation Standards for school Mathematics, Reston, VA, The Council.

- National council of teacher of mathematics (2000): principles and standards for school mathematics, Reston, VA, NCTM
- National Council of Teachers of Mathematics (1989): The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Reston, VA, The Council.
- Neal, A. & Griffin, M.A. (2006). A study of the lagged relationships among climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels. Journal of Applied psychology, 91 (4),946-953.
- Ostler, E. (2012). 21st century STEM education: A tactical model for long-range success. International Journal of Applied Science and Technology, Journal of social Issues. 2(1), 28-33.
- Park, T., Reilly,S., & Gross, C. (2013). Mindfulness: a systematic review of instruments to measure an emergent patient-reported outcome.(PRO)Qualifiers. Science in practice, 11(1), 231-240.
- Pilten, P. (2010). "Evaluation of mathematical powers of 5th grade primary school students" Procedia social and behavioral sciences, Journal of social Issues. 2, 2975- 2979.
- Read, t. (2013): (STEM) can lead the way: Rethinking Teacher preparation and policy, California (STEM) learning Network. Retrived March 25, 2014.
- Rodriquez. J.A. S (2016) "Mindful instructional leadership: The connection between principal mindfulness and school practices" DAI-A 76(11) (E).
- Roland, L.C., Lynch D.B.IV, Johannes S. (2012). Engineering in The K-12 STEM Standards of the 50 U.S states: An Analysis of Presence and extent. Journal of Engineering Education, 101 (93), July, 2012,1-26.
- Sahin, S. and Baki, A. (2010). Mathematical Knowledge for Teaching: Exploring Teachers sources of effectiveness. DAI- A, 72 (7). 10.
- Seligman, M. E., Ernst, R. M., Gillham, J., Reivich, K., & Linkins, M. (2009). Positive education: Positive psychology and classroom interventions. Oxford Review of Education, 35(3), 293-311.
- Shaughnessy, M. (2013). Mathematics in a STEM context. Mathematics Teaching in the Middle School, Journal of (STEM) Teacher Education, 18(6), 324.

- Spencer, H. (2013). Mindfulness for intercultural interaction. A compilation of Quotations Global Pad core Concept.
- Sumen,O., and Calisici, H. (2016) .Pre- service Teachers' Mind Maps and Opinions on STEM Education Implemented in an Environmental Literacy Course. Educational Sciences: Theory & Practice , 16 (2) , 459- 476.
- Tsupros, N. (2009): Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education what form? What Faction?. Hays Blaine Lantz. Jr., Ed.D.
- Vasquez, J. A.& Sheider, C.& Comer, M. (2013): (STEM) Lesson Essentials Grades 3-8, U.S.A, Heinemann.
- Wang, Haiwen; Woodworth, Katrina (2011): A Randomized Controlled Trial of Two Online Mathematics Curricula, Society for Research on Educational Effectiveness, ERIC Number: ED528686
- Washburn, Margaret, f. (1937) 'mathematical ability, reasoning ,and academic standing 'the American journal of psychology vol,50,1937.

****