Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (3), Issue (18): 30 Aug 2019
P: 126 - 148

ISSN: 2522- 3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (3)، العدد (18): 30 أغسطس 2019 م
ص: 126- 148

Skills of creative thinking and mathematical communication suitable for the students of the second cycle of basic education

Salem Ahmed Saif Al Rashedi

Abstract: The present study aimed to prepare a list of the skills of creative thinking and mathematical communication suitable for the students of the second cycle of basic education. The current research used the descriptive approach to suit the objectives of the study. The researcher relied on identifying these skills on previous studies and research related to the current research subject. Studies and examination so that the researcher to formulate a questionnaire, and the researcher through his analysis of those studies to prepare a questionnaire skills required for both innovative thinking and sports communication, and included the identification of innovative thinking skills (The creation of innovative solutions to some engineering problems- the production of geometric shapes- the identification of steps to solve engineering problems- the discovery of new mathematical relations- the solution of mathematical problems in a non- stereotyped manner), and the skills of communication sports three main skills (reading symbols- Mathematical Representation- Mathematical Representation). The importance and relative weight and the value of Ka2 were calculated on the skills of creative thinking and mathematical communication. In light of these results, the research recommended a set of recommendations and suggestions.

Keywords: Innovative thinking- mathematical communication- elementary education

مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي المناسبة لطلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي

سالم بن أحمد بن سيف الراشدي

الملخص: هدفت الدراسة الحالية إلى إعداد قائمة بمهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي المناسبة لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، واستخدم البحث الحالي المنهج الوصفي وذلك لمناسبته لأهداف الدراسة، وقد اعتمد الباحث في تحديد تلك المهارات على الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي، وقد توصل الباحث من خلال تحليله لتلك الدراسات إلى إعداد استبانة بالمهارات اللازمة لكل من التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي، وتضمنت استبانة مهارات التفكير الابتكاري خمسة محاور أساسية، وهي (إنتاج الحلول الابتكارية لبعض المشكلات الهندسية- إنتاج الأشكال الهندسية- تحديد خطوات حل المشكلات الهندسية- اكتشاف العلاقات الرياضية الجديدة- حل المشكلات الرياضية بطريقة غير نمطية)، كما تضمنت مهارات التواصل الرياضي ثلاثة مهارات رئيسة وهي (قراءة الرموز الرياضية- كتابة الرموز الرياضية- التمثيل الرياضي)، وتم حساب درجة الأهمية والوزن النسبي، وقيمة (كا2) على مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي، وفي ضوء تلك النتائج أوصى البحث بمجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: التفكير الابتكاري- التواصل الرياضي- التعليم الأساسي.

1- المقدمة:

يعتبر التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل في وسائل الاتصالات والتقنيات الحديثة نتاجاً للعقول البشرية المبدعة التي أدت بنتائجها إلي رقى المجتمعات المعاصرة، فأصبحت التربية تواجه تحديات كثيرة متسارعة من حيث إعادة النظر في نوعية الخبرات المقدمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية، فالتلميذ بحاجة للتنوع في معالجته المعرفية وتنمية تفكيره وتعدد طرائق استدلاله وقدراته على الابتكار ومهاراته بما يتيح له التجاوب مع هذا العصر ويتطلب ذلك من المعلم تحديد المهارات المناسبة من أجل البحث عن أساليب تدريس تتيح للتلميذ أن يتعلم كيف يفكر، يناقش، يتواصل مع الآخرين رياضياً من خلال عرض وتلخيص أفكاره، وتحديد مسارات تفكيره.

وهناك جانب أساسي من جوانب تعليم وتعلم الرياضيات يسمى التواصل الرياضي والذي يسمح للتلاميذ بالمشاركة في الأفكار وفهمها ويؤكد ذلك (بدوى، 2003، 45) حيث أكد على أن التواصل حول الرياضيات يساعد على تحسين وتعزيز فهم الرياضيات.

ويلخص بدوي (2007) أهمية التواصل في تعليم الرياضيات فيما يلي: التفكير في أنشطة التعلم وتأملها، وتوضيح الطلاب لتفكيرهم، وبناء فهمهم الخاص للأفكار الرياضية، وتعلم الأفكار والطرق المختلفة من الآخرين، واستخدام لغة الرياضيات، ودعم الطلاب لتعلمهم، ويضيف أبو زينة (2003) أن توافر مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب ستمكنهم من ربط اللغة اليومية باللغة الرياضية، وبالرموز التي تعلموها، كما تمكنهم أيضاً من استخدام مهارات التواصل الرياضي لتفسير الأفكار الرياضية ومناقشتها وتقويمها، والتوصل للإجابات عن طريق التخمين مع تقديم حلول مقنعة، وأخيراً تقدير قيمة المصطلحات والرموز الرياضية، ودورها في تطوير الأفكار الرياضية.

كما أن على المدرسة الابتدائية يقع دور كبير ومهم في تنمية الابتكار لكونها بداية السلم التعليمي، ولأهمية المرحلة السنية لتلاميذ هذه المرحلة، فقد أكد جيلفورد Guilford وتورانس Torrance وماسلو Maslow على أن مرحلة الطفولة من المراحل الخصبة لدراسة الابتكار واكتشاف المبتكرين، وأن الابتكار إذا لم يشجع في هذه المرحلة فإن تشجيعه بعد ذلك يكون ضعيف الجدوى. (خضراوي، 2001، 3).

كما أن المرحلة الابتدائية أول مرحلة نظامية لتعليم الطفل وتثقيفه، فهي تحتل مكانة مهمة في السلم التعليمي، لذلك فإن الاهتمام بتنمية الابتكار عند التلاميذ في المرحلة الابتدائية وفحص العوامل التي تؤثر فيها، يمكن على بناء الإنسان القادر على مواجهة المشكلات المزودة بطرق التفكير الابتكارية (حبيب، 2000، 20).

وفي نظرة إلى الواقع نرى أن تعليم الرياضيات يواجه تجاهلاً في إثارة التفكير الابتكاري لدى التلاميذ وخاصة في المرحلة الابتدائية، حيث يفتقر التلاميذ لهذه المهارة فنجدهم يتعلمون الرياضيات فقط لاجتياز الامتحانات المدرسية، في الوقت الذي يتميز فيه أطفال هذه المرحلة بزيادة نمو قدراتهم العقلية عن المراحل السابقة، وبالتالي زيادة نمو قدراتهم على التفكير الابتكاري، فهناك استخدام متواضع من قبل المعلمين لمهارات التفكير وخاصة معلمي الرياضيات وتضمينها استراتيجيات تدريس المادة، فواقع التدريس يظهر تناقضا بين الأهداف التي تسعى المادة لتحقيقها والممارسات الصفية لمدرسها (حسين، 2014، 132).

واستنادًا على ما سبق يتضح أنه لتنمية التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي في الرياضيات للتلاميذ لابد أن يكون واضحا في ذهن المعلم أن الابتكار والتواصل من أهم أهداف تعليم وتعلم الرياضيات، ولابد قبل الاهتمام بالسياق الذي يقدم فيه المحتوى المناسب لتنمية هذه المهارات لابد من تحديد المناسب منها لفئة المتعلمين، من أجل التغلب على القصور الواضح في الأساليب المتبعة من أجل تنمية التفكير الابتكاري في الرياضيات، وانسجاما مع

أهداف تدريس الرياضيات في المملكة العربية السعودية والتي تدعو إلى تشجيع الطلبة على التواصل والابتكار وتوفير البيئة الابتكارية لهم، من أجل إعداد أجيال من المبدعين القادرين على المنافسة في مجتمعات المعرفة.

ثانياً- مشكلة البحث:

نبع الإحساس بالمشكلة من خلال:

1- قيام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية عن طريق المقابلة الشخصية مع عدد (10) من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية "بمدرسة أبو بلال التميمي" خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي2017 /2018م، بهدف تعرف المشكلات التي تقابلهم أثناء التدريس للطلاب وقد أشارت نتائج الدراسة الاستطلاعية إلى أنه على الرغم من توافر مهارات التواصل ومهارات التفكير الابتكاري لدى التلاميذ في معالجتهم للمشكلات الرياضية إلا أن تلك المهارات اللازمة لهم غير محددة بشكل واضح.

2- البحوث والدراسات السابقة والأدبيات ذات الصلة والتي تؤكد على أهمية مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي، حيث إنها داعمة لهم في عمليتي التعليم والتعلم لاعتمادهم بشكل أساسي على إثارة القدرات العقلية العليا في تعليمهم، من هذه الدراسات دراسة الشرقاوي وآخرون (2017)، دراسة حسين (2014)؛ الشهري وعسيري (2013)؛ سيف (2005)؛ دغلس وعوده (1991) والتي أشارت جميعها إلى ضرورة تنمية مهارات التواصل الرياضي والتفكير الابتكاري لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة.

3- تأكيد المعلمين أثناء إجراء المقابلة معهم على أن قيام المتعلمين بحل المسائل الرياضية بطريقة فعالة، يتطلب تعلم العديد من المهارات، منها التدريب على مهارات التواصل الرياضي، والتدريب على تنمية مهارات التفكير الابتكاري.

ثالثاً- مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في وجود ندرة في الدراسات التي تناولت تحديد مهارات التفكير الابتكاري ومهارات التواصل الرياضي اللازمة لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي ويمكن صياغة المشكلة في السؤال التالي:

ما مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي المناسبة لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي؟

رابعاً- أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- إعداد قائمة بمهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي المناسبة لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.
- تعرف مصادر اشتقاق قائمة مهارات التواصل الرياضي والتفكير الابتكاري المناسبة لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.

خامساً- أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث إلى أنه قد يفيد:

1. المعلمين في التعرف على مهارات التواصل والتفكير الابتكاري اللازمة للتلاميذ بمرحلة التعليم الأساسي وكذلك إمدادهم بقائمة بهذه المهارات التي من شأنها مساعدتهم في عملية التدريس لتلك الفئة.
2. مخططي ومطوري المناهج في إمكانية بناء مناهج دراسية من شأنها تنمية مهارات التواصل والتفكير الابتكاري.

3. الباحثين في إجراء مزيد من الدراسات التي تهتم بتنمية مهارات التواصل الرياضي والتفكير الابتكاري لدى التلاميذ في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.

سادساً- مصطلحات البحث:

التفكير الابتكاري:

عرفت وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية التفكير الابتكاري بأنه "نشاط عقلي يتصف بعدم النمطية وبالخروج عن مسار التفكير المألوف ويؤدي إلى إنتاج يتصف بالابتكار والجدة والإبداع، ويكون من مهاراته الطلاقة، والأصالة، والمرونة، والإفاضة أو التوسع. (وزارة التربية والتعليم، 2004، 3).

وقد عرفه جروان بأنه: عملية عقلية تعتمد على مجموعة من القدرات مثل: الطلاقة، المرونة، وسمات الشخصية المبتكرة، وتعتمد على بيئة ميسرة لهذا النوع من التفكير، وتعطي في النهاية المحصلة الابتكارية، وهي الإنتاج الابتكاري، والحلول الابتكارية للمشكلة، والذي يتميز بالأصالة والفائدة والقبول الاجتماعي، وفي نفس الوقت يثير الدهشة لدى الآخرين. (جروان، 2002، 424).

كما عرفته عودة بأنه "عملية عقلية على مستوى عال من النشاط المعرفي، يقوم فيها الفرد بإدراك عناصر الموقف واستبصار علاقات بينها، والبحث عن مؤشرات تقوده إلى تكوين تركيبات جديدة ومتعددة ومتنوعة وأصيلة". (عودة، 2014، 5).

وفي ضوء التعريفات السابقة يعرف الباحث التفكير الابتكاري إجرائياً "بأنه قدرة المتعلمين على التعبير الحر الذي يمكنهم من اكتشاف المشكلات والمواقف الغامضة ومن إعادة صياغة الخبرة في أنماط جديدة مختلفة عن طريق تقديم أكبر عدد ممكن من الاستجابات والأنشطة غير المألوفة، والتي تتميز بالمرونة والحداثة بالنسبة للتلميذ نفسه، أو البيئة التي يعيش فيها."

التواصل الرياضي:

يعرفه (عيسوى والمنير، 2008، 54) بأنه: استخدام الطفل للغة الرياضيات عند حل مشكلات رياضية بما يتضمنه ذلك من تحديد وتفسير الأفكار والعلاقات والمشكلات الرياضية في شكل بصري أو شفهي ومناقشة وتقويم الأفكار والحلول وطرق التفكير في حل المشكلات الرياضية.

ويعرف التواصل الرياضي إجرائياً بأنه: قدرة تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي على استخدام لغة الرياضيات من مفردات ورموز ومصطلحات في التعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية وتوضيحها للآخرين.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول- مهارات التفكير الابتكاري:

أصبحت عملية تنمية التفكير وخاصة التفكير الابتكاري من الأهداف الأساسية للعملية التعليمية، وتعمل النظم التعليمية المتقدمة على تحقيق مهاراته، ويكون ذلك بوضع الخطط والبرامج والوسائل المتنوعة، وتوفير الإمكانيات البشرية والمادية، وتطبيق ذلك من خلال البرامج التعليمية المتعددة المصاحبة للمنهج الدراسي، أو من خلال أساليب معالجة محتوى المنهج الدراسي وإعداد معلم المرحلة الابتدائية ومن خلال تنمية مهارات المتعلمين.

ولكي تسهم المناهج الدراسية في تنمية التفكير الابتكاري ينبغي أن تصمم بأسلوب يدعو إلى انطلاق أفكار الطلاب وتحدى قدراتهم الإبداعية، وإثارة دوافعهم نحو التجديد والابتكار، ويبرز من بين المناهج الدراسية منهج الرياضيات كوسيط لتنمية التفكير بأنواعه المختلفة بالإضافة إلى كون الرياضيات إحدى الركائز الأساسية للتطور العلمي التكنولوجي، وبالتالي فإن طبيعة بنائها ومحتواها وطريقة معالجة الموضوعات فيها يجعل منها ميدانا خصبا للتدريب على أساليب التفكير السليمة، فالرياضيات بناء استدلالي يبدأ من مقدمات مسلم بصدقها، وتشتق منها النتائج باستخدام قواعد منطقية، وهذا يعتبر أساسًا للتفكير المنطقي السليم، واللغة التي تستخدم في الرياضيات تتميز بالدقة والإيجاز في التعبير، وهذا يعتبر عاملا مساعدا على وضوح الأفكار التي تستخدم كمادة للتفكير بمختلف أساليبه وتعمل على توجيهه في مسارات سليمة (المالكي، 2006، 267).

بالتالي يعد التفكير الابتكاري هدفاً مهماً من أهداف تدريس الرياضيات وذلك لأنها غنية بالمواقف المشكلة التي يمكن أن يوجه إليها التلميذ ليجد لكل موقف حلولاً متعددة ومتنوعة وجديدة، كما أنها تعود التلميذ على النقد الموضوعي للمواقف؛ وهذا يكسب التلاميذ بعض القدرات الأساسية للعملية الابتكارية. (محمد المفتي، 1991، 108) .

تعريف التفكير الابتكاري Creative Thinking

تعد الابتكارية Creativity من المفاهيم السيكولوجية التي نالت المزيد من الاهتمام عند علماء النفس والتربية في الآونة الأخيرة، غير أن هناك اختلافاً كبيراً في تحديد وتعريف مفهوم الابتكار نظراً لتعدد وجهات النظر حوله، ولذلك تعددت تعريفات مفهوم الابتكار وقد اختلفت باختلاف وجهات نظر الباحثين واهتماماتهم العلمية ومدارسهم الفكرية مما يدل على أن الابتكار ظاهرة متعددة الجوانب لذا فلا يوجد تعريف واحد جامع مانع، ولكن توجد عدة تعريفات من بينها تعريف (عبيد، 2004، 285) للتفكير الابتكاري في تعليم وتعلم الرياضيات والذي يقصد به " قدرة وسلوك الفرد على توليد معلومات وأفكار رياضية تتسم بالجدة والأصالة وله قيمة مفيدة على الأقل بالنسبة للتلميذ "

كما عرف (سيد، 1993، 20) التفكير الابتكاري في الرياضيات بأنه "ذلك النشاط العقلي في مجال الرياضيات المدرسية الموجه نحو تكوين علاقات رياضية جديدة، تتجاوز العلاقات المعطاة في موقف رياضي غير نمطي، هذه العلاقات الجديدة تعكس العوامل التالية:

- الخروج عن النمطية في التفكير
- حل مشكلات رياضية غير نمطية
- إنتاج علاقات رياضية
- طرح مشكلات رياضية تتعلق بموقف رياضي
- التعميم من موقف رياضي خاص.

مهارات التفكير الابتكاري:

تعتبر مهارات التفكير الابتكاري من أهم المهارات التي يجب تنميتها في مجتمع المعرفة وذلك لأن هذا النوع من التفكير يعتمد أساساً على استخدام المعلومات ليس من أجلها ولكن من أجل إعادة تشكيلها والوصول إلى أنماط جديدة، وبالتالي يمكن للفرد توليد الحلول والبدائل المتعددة والمتنوعة والجديدة والتي تسهم في حل المشكلات التي تواجهها، فتنمية التفكير الابتكاري أصبح من الضروريات التي تفرض نفسها على الساحة التربوية وأصبح الابتكار من القدرات الواجب على التعليم تكوينها لدى الأفراد. (جيهان كامل، 2005، 18).

ويحدد (جروان، 2008، 85- 86) أهم مهارات الإبداع في الآتي:

1- **الطلاقة Fluency:** وتعنى القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو المشكلات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين والسهولة والسرعة في توليدها عن طريق التحليل العاملي تم التوصل إلى أنواع متعددة من الطلاقة مثل الطلاقة اللفظية أو طلاقة الكلمات، وطلاقة المعاني أو الطلاقة الفكرية وطلاقة الأشكال وهي القدرة على الرسم السريع لعدد من الأمثلة أو التعديلات في الاستجابة لمثير وضعي أو بصري مثل: رسم الأشكال الهندسية في الرياضيات والتطبيقات المختلفة عليها.

2- **المرونة Flexibility:** هي القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وتوجيه أو تحويل مسار التفكير مع تغير المثير أو متطلبات الموقف، والمرونة هي عكس الجمود الذهني الذي يعنى أنماط ذهنية محددة سلفا وغير قابلة للتغير حسب ما تستدعى الحاجة، ومن أشكال المرونة: المرونة التلقائية، والمرونة التكيفية، ومرونة إعادة التعريف أو التخلي عن مفهوم أو علاقة قديمة لمعالجة مشكلة جديدة.

3- **الأصالة Originality:** هي أكثر الخصائص ارتباطا بالإبداع والتفكير الإبداعي، والأصالة هي الجدة والتفرد، وهي العامل المشترك بين معظم التعريفات التي تركز على النواتج الإبداعية كمحك للحكم على مستوى الإبداع.

4- **الإفاضة Elaboration:** هي القدرة على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة أو حل مشكلة أو لوحة من شانها أن تساعد على تطويرها وإغنائها وتنفيذها.

5- **إحساس للمشكلات**: ويقصد بها الوعي بوجود مشكلات أو حاجات أو عناصر ضعف في البيئة أو الموقف ويعنى ذلك قدرة بعض الأفراد أسرع من غيرهم في ملاحظة المشكلة والتحقق من وجودها في الموقف، ويرتبط بهذه القدرة ملاحظة الأشياء غير العادية أو الشاذة أو المحيرة في محيط الفرد، أو إعادة توظيفها أو استخدامها أو إثارة تساؤلات حولها.

ويحدد (الحارثي، 2012، 67) مهارات التفكير الابتكاري في ما يلي:

1. تشجيع الأسئلة التشعبية والأسئلة ذات البدايات والنهايات المفتوحة.
2. طرح الأفكار ومناقشتها مع الآخرين.
3. الإصغاء بانتباه إلى الآخرين.
4. التمييز بين الأفكار المختلفة.
5. تحمل مسؤولية المخاطرة بالفشل.
6. سعة الأفق والنظرة الشمولية للأمور.
7. أخذ البدائل المتعددة للحل في الحسبان.
8. تحديد الأولويات.
9. تفهم وجهات نظر الآخرين.
10. توليد أفكار متعددة لشيء واحد.
11. توليد استعمالات متعددة لشيء واحد.
12. سرعة التكيف مع المواقف الجديدة.
13. إنتاج أشياء جديدة غير مألوفة.
14. إضافة أفكار جديدة لفكرة بسيطة.
15. دقة الملاحظة لما يرى أو يسمع.

ويتضح من خلال المهارات السابقة أن الرياضيات من أهم المجالات التي يمكن أن تسهم في تنمية تلك المهارات، نظراً لطبيعتها المرتبطة بالاستقراء والاستنباط والابتكار، ونظرًا لما يتطلبه حل المسائل الرياضية كمكون أساسي يتطلب من التلميذ أن يفكر في تجديد خطط الحل وما تتطلبه المعلومات السابقة وطرق الربط بينها للتوصل إلى الحل الصحيح.

المحور الثاني- التواصل الرياضي:

تعلم وتعليم الرياضيات لا يخلو من فرص للتواصل الرياضي بصوره وأنماطه المختلفة، فإنه ينبغي أن يهتم معلمو الرياضيات ومخططو المناهج ومؤلفو مناهج الرياضيات المدرسية بتنمية أنماط التواصل الرياضي ومهاراته المختلفة، حيث يعد التواصل الرياضي أحد أهم أهداف تعليم الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة، وهو أحد مكونات المقدرة الرياضية التي تمكن الطلاب من توظيف لغة الرياضيات عند مواجهة مواقف مكتوبة أو مرسومة أو مقروءة أو ملموسة، وتفسيرها وفهمها من خلال اللغة الرياضية الشفهية أو المكتوبة.

مفهوم التواصل الرياضي:

عرف (الخزيم والشمري، 2013، 380) التواصل الرياضي الكتابي بأنه «قدرة المتعلم على استخدام المفردات والرموز الرياضية في الكتابة والتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية وترجمتها وتمثيلها بصور مختلفة».

ويعرفه (عبد الكريم، 2014، 198) بأنه "قدرة التلاميذ في التعبير عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية صحيحة، واستخدام اللغة الرياضية من أشكال ورموز في توصيل الأفكار الرياضية للآخرين وكذلك القدرة على تحليل وتقويم الحلول".

ويعرفه (الجندي، 2014، 45) بأنه "استخدام المعرفة الرياضية والتراكيب للتعبير عن الأفكار الرياضية في صورة مكتوبة".

أهمية التواصل الرياضي:

تشير الأدبيات التربوية إلى أهمية تعليم التواصل الرياضي للطلاب في المراحل التعليمية المختلفة من خلال ما ذكره (بدوي، 2003، 273)، و(متولي، 2009، 205)، و(أبو زينة وعبابنة، 2007، 50)، والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

- استخدام لغة الرياضيات لوصف الأشكال الهندسية والمجسمات والتمثيلات البيانية والجداول.
- إعطاء المعنى والديمومة للأفكار الرياضية ونشرها.
- تبادل الأفكار وتوضيح المفاهيم.
- تحسين وتعزيز فهم الطلاب للرياضيات.
- تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة متنوعة ومختلفة.
- تنمية القدرة الرياضية المتمثلة في حل المشكلات والاستدلال..
- تهيئة بيئة تعليمية مناسبة.
- توحيد الفهم المتشارك للرياضيات لدى الطلاب.
- جعل الأفكار موضوعاً للتأمل والنقاش والتعديل.
- دفع قدرة الطلاب نحو التعلم.
- فهم الرياضيات فهماً صحيحاً وتوظيفها في المواقف الحياتية المختلفة وفي مختلف فروع العلم.

- معرفة مفردات لغة الرياضيات من رموز وألفاظ وأشكال وتوظيفها في الحوار بشكل جيد.

وتتضح أهمية التواصل الرياضي في تحقيق الأهداف والمنتوجات التعليمية المرغوبة من تعليم وتعلم الرياضيات من خلال تمكين التلاميذ من استخدام لغة الرياضيات والتعبير عنها وفهمها وتوظيفها بسلاسة في تبادل الأفكار، وتمثيل المواقف وحل المشكلات وتداول الأفكار والمعلومات الرياضية المجردة وإعطائها معان محسوسة تظهر في المناقشة والتفكير والسرد والتعليل مما يساعد على توحيد وتعزيز فهم التلاميذ للرياضيات.

مهارات التواصل الرياضي:

صنف (عبيد، 2004، 53- 60)، (بدوي، 2003، 273 – 274) مهارات التواصل الرياضي إلى خمس مهارات رئيسة هي: (القراءة، الاستماع، الكتابة، التحدث، التمثيل) يمكن عرضها كما في الشكل التالي:

شكل (1) مهارات التواصل الرياضي

ويتضح من العرض السابق تنوع مهارات التواصل الرياضي وتتمثل في القراءة والكتابة والتحدث والاستماع، والتمثيل وكل مهارة من هذه المهارات تتسق وتتكامل مع المهارات الأخرى، ولا يمكن الفصل بينها، فالقراءة والكتابة مهارتان متكاملتان معاً، كما أن مهارة التمثيل مرتبطة بمهارة الكتابة، ولكي يتمكن التلميذ من كتابة الرموز الرياضية لمادة الرياضيات لابد أن يكون مستمعاً جيداً في حصة الرياضيات.

ثانياً- الدراسات السابقة:

أولاً- الدراسات التي تناولت مهارات التفكير الرياضي:

تناول العديد من الدراسات والبحوث مهارات التفكير الابتكاري في الرياضيات لدى المتعلمين في المراحل التعليمية بصفة عامة وفي مرحلة التعليم الأساسي بصفة خاصة ومنها دراسة الشرقاوي وآخرون (2017) والتي هدفت إلى الكشف عن فاعلية الخرائط الذهنية في تدريس الرياضيات باللغة الإنجليزية لتنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الإعدادية. وقد استخدم البحث المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين الضابطة والتجريبية وتكونت مجموعة الدراسة من (70) طالباً من طلاب الصف الثاني الإعدادي وقد تم تقسيمهم إلى (35) طالباً للمجموعة التجريبية و(35) طالباً للمجموعة الضابطة واشتملت أدوات البحث على أدوات التجريب والتي تتضمن دليل الطالب باللغة الإنجليزية في وحدتي "المساحات" و"التشابه وعكس نظرية فيثاغورس وإقليدس" ودليل المعلم لتدريس وحدتي "المساحات" و"التشابه وعكس نظرية فيثاغورس وإقليدس" المعد وفق الخرائط الذهنية وأدوات القياس وتتضمن اختباراً في التفكير الابتكاري في الرياضيات باللغة الإنجليزية) من إعداد الباحثة (وقد توصل البحث إلى أهم النتائج الآتية: وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية، وفي ضوء هذه النتائج توصي الدراسة بضرورة الاهتمام بطلاب مدارس اللغات واستخدام الخرائط الذهنية كطريقة لتدريس الرياضيات باللغة الإنجليزية في جميع المراحل التعليمية.

دراسة عبدالله (2016) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية الأحداث المتناقضة على التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات وتذوق جماليتها. تكونت عينه الدراسة من (50) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط في ثانوية النعمان للبنات، تم توزيع عينة البحث عشوائياً إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة عدد طالبات كل واحده منهما (25) طالبة، وتم استخدام تصميم المجموعتين المتكافئتين ذات الاختبار البعدي. أعدت الباحثة ثلاث أدوات، الأولى اختبار لقياس التحصيل تكون من (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ذي أربعة بدائل، والثانية اختبار لقياس التفكير الابتكاري تكون من (15) فقرة مقالية حيث وزعت الفقرات بالتساوي على ثلاث مهارات للاختبار وهي (الطلاقة، المرونة، والأصالة)، أما الثالثة فهي مقياس لقياس التذوق الجمالي تكون من (25) فقرة ثلاثي البدائل (غالباً، أحياناً، نادراً)، وتم التأكد من الصدق والثبات للأدوات الثلاث. وتم معالجة النتائج باستعمال معادلة الاختبار التائي لعينتين مستقلتين. وبينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات أداء طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية في الأدوات الثلاث.

ودراسة حسين (2014) والتي هدفت إلى تحديد مدى ممارسة معلمات الرياضيات في المدارس الابتدائية في المدينة المنورة لتنمية مهارات التفكير الابتكاري. ولتحقيق هدف الدراسة قامت الباحثة لإعداد بطاقة ملاحظة، احتوت على (50) مهارة موزعة على أربعة محاور (الطلاقة، الأصالة، المرونة، الحساسية للمشكلات)، وقد تم التحقق من صدقها وثباتها بالطرق الإحصائية المعروفة، وتم تطبيقها على عينة من معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية بمدارس المدينة المنورة بلغ عددهن (87) معلمة تعملن في (133) مدرسة ابتدائية، واستخدمت الباحثة عدداً من الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة هذه الدراسة، وكان من أهم نتائج هذه الدراسة ما يلي: إن متوسط أداء معلمات الرياضيات (عينة الدراسة) الكلي لمهارات تنمية التفكير الابتكاري (المتضمنة في بطاقة الملاحظة) بلغ (3.17) وتندرج هذه القيمة في المستوى (المرتفع) وتدل على ارتفاع امتلاك معلمات الرياضيات (عينة الدراسة) لمهارات تنمية

التفكير الابتكاري، إن ممارسات معلمات الرياضيات لتنمية التفكير الابتكاري في المرحلة الابتدائية ومهاراتها الأربع جاءت مرتفعة حسب المعيار الذي اعتمدته الباحثة لتحديد درجة الممارسة، عدا الممارسات المشجعة لمهارة المرونة والأصالة فقد جاءت في درجة المتوسط.

ودراسة عبدالله (2013) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام النظرية التوسعية ودورة التعلم فوق المعرفية في تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، واشتملت عينة البحث على ثلاث مجموعات الأولى تجريبية تتكون من (64) تلميذاً وتلميذة درسوا باستخدام النظرية التوسعية، والثانية أيضاً تجريبية تتكون من (60) تلميذاً وتلميذة درسوا باستخدام دورة التعلم فوق المعرفية، والثالثة ضابطة تتكون من (55) تلميذاً وتلميذة درسوا باستخدام الطريقة التقليدية، وتكونت أدوات البحث من اختبار تحصيلي في وحدة الحدود والمقادير الجبرية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، بطاقة ملاحظة مهارات القراءة الرياضية، اختبار مهارات الكتابة الرياضية، واختبار مهارات التفكير الابتكاري، وقد أظهرت نتائج البحث تفوق كل من المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية على المجموعة الضابطة في التحصيل المعرفي، كما أظهرت النتائج تفوق المجموعتين التجريبيتين على المجموعة الضابطة في التواصل الرياضي والتفكير الابتكاري.

ودراسة سيف (2005) والتي هدفت إلى تعرف فعالية الألغاز الرياضية في تنمية التفكير الابتكاري، والاتجاه نحو الرياضيات، لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالكويت وعلى عينة مكونة من (30) طالبة من طالبات المرحلة المتوسطة، طبق عليهن مقياس التفكير الابتكاري ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات تطبيقاً قبلياً وبعدياً، وباستخدام اختبار النسبة التائية بينت نتائج الدراسة فعالية الألغاز الرياضية في تنمية التفكير الابتكاري (الطلاقة، المرونة، الأصالة، والدرجة الكلية)، والاتجاه نحو الرياضيات.

ودراسة (Twila and others, 2008) والتي هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام تنوع من الطرائق (طريقة المناقشة – طريقة القبعات الستة – طريقة الاكتشاف) على تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري والاتجاه نحو الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (98) تلميذاً وتلميذة بالمرحلة الابتدائية (الصف الخامس الابتدائي) موزعين على مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، ولتحقيق هدف الدراسة استخدام الباحث اختباراً تحصيلياً ومقياساً للاتجاه واختبار التفكير الابتكاري لتورانس، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات واختبار التفكير الابتكاري لتورانس لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

ودراسة (Harriet, 2008) والتي هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام طريقة حل المشكلات مندمجة مع إحدى استراتيجيات التعليم بمساعدة الكمبيوتر (الألعاب التعليمية) على تنمية التفكير الابتكاري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية (الصف الرابع والخامس الابتدائي) وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث اختبار التفكير الابتكاري لتورانس، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري لتورانس لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

ثانيا: الدراسات التي تناولت مهارات التواصل الرياضي:

ودراسة شومان (2016) والتي هدفت إلى تقديم برنامج إثرائي مقترح في ضوء الاتجاهات الحديثة لتنمية التحصيل في نظرية الرسومات وبعض مهارات التواصل الشفهية والكتابية وبعض مهارات الإبداع الرياضي (الطلاقة

– الأصالة – المرونة- الحساسية للمشكلات) لدى الطلاب المتفوقين في المرحلة الثانوية، وتكون البرنامج الإثرائي من خمس وحدات في نظرية الرسومات هي (المفاهيم الأساسية لنظرية الرسومات – المسارات والدارات – الأشجار والغابات- بعض الإشكال الخاصة من الأشكال التخطيطية- التلوين)، وتضمنت أدوات الدراسة على أدوات التجريب المتمثلة في كتاب الطالب ودليل المعلم المعد وفق استراتيجية تعتمد على حل المشكلات والمناقشة والتعلم التعاوني وخرائط التفكير والتلخيص وأدوات القياس التي تمثلت في اختبار تحصيلي وبطاقة ملاحظة لمهارات التواصل الشفهية واختبار للتواصل الكتابي واختبار الإبداع في الرياضيات، وطبقت أدوات القياس قبليا على مجموعة الدراسة المكونة من (26) طالباً متفوقاً في الصف الأول الثانوي في فصل الفائقات بمدرسة سراي القبة الثانوية بنات ثم طبقت بعديا بعد تدريس وحدات البرنامج الإثرائي المقترح وفق دليل المعلم المعد، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروقاً دالة إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات القياس لصالح التطبيق البعدي لكل منهم وأن البرنامج الإثرائي ذو فاعلية في تنمية كل من التحصيل في محتوى البرنامج وتنمية كل من مهارات التواصل الرياضي الشفهية والكتابية والإبداع الرياضي.

ودراسة إبراهيم (2011) والتي هدفت إلى تنمية بعض مهارات التواصل الرياضى (الاستماع – القراءة – الكتابة – التمثيل) وتنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وذلك في ضوء استراتيجيات التعلم النشط، وذلك من خلال دراسة فاعلية بعض استراتيجيات التعلم النشط والتدريس التبادلي – (كون – شارك- استمع – ابتكر) في تدريس وحدتى الأعداد الطبيعية والقياس في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وتم تطبيق البحث على عينة عددها (60) تلميذا وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي الأزهري بمعهدين من المعاهد الابتدائية الأزهرية بقوسينا محافظة المنوفية، حيث اختير منها فصلان اختيارا عشوائيا، كان أحدهما المجموعة التجريبية، والآخر المجموعة الضابطة، وقد طبقت تجربة البحث بالفصل الدراسي الثاني 2011م، وأسفرت النتائج عن فاعلية بعض استراتيجيات التعلم النشط: التدريس التبادلي (كون- شارك- استمع- ابتكر) في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ووجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين التابعين (بعض مهارات التواصل في الرياضيات والتحصيل) لدى تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.

ودراسة (Martinho, M.H; Pedro da Ponte, J,2009) والتي هدفت إلى مناقشة المفاهيم والأفكار حول ممارسات معلمي الرياضيات فيما يتعلق بالتواصل الرياضي داخل الفصول الدراسية بالمرحلة الابتدائية والمتوسطة، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي وذلك من خلال دراسة الحالة لمعلمي الرياضيات، وذلك من خلال مشروع بحثي تعاوني يتضمن الباحثة وثلاثة من معلمي الرياضيات الآخرين، واعتمدت الدراسة على استخدام الأدوات التالية: المقابلات الشخصية والملاحظة بالمشاركة واجتماعات المشروع التعاونية التي يتأمل فيها المعلم في ممارساته التدريسية، وأظهرت الدراسة أهمية استخدام المشروع البحثي التعاوني لتطوير وتنمية فهم معلمي الرياضيات للقضايا والمفاهيم والأفكار حول ممارساتهم التدريسية فيما يتعلق بالتواصل الرياضي داخل الفصول الدراسية بالمرحلة الابتدائية، كما أن استخدام المشروع البحثي التعاوني يضع الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات المتعلقة بالتواصل الرياضي تحت المجهر، وتساعدهم على تطوير وتحسين عمليات التواصل الرياضي بينهم وبين طلابهم بالمرحلة الابتدائية.

كما هدفت دراسة ليكسي وكيرني (Lexi and Kearney, 2009) إلى التعرف على فعالية مهارات التواصل الرياضي في تعليم الرياضيات، وقد تكونت عينة الدراسة من مجموعة من طلاب الصف السابع بلغ عددهم (30) طالباً بمدينة لنكون الأمريكية، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن تمكن المعلمين من مهارات التواصل الرياضي إلى حد

ما، وأن المعلم المتمكن بدرجة أفضل كانت نتائج طلابه في اختبار التواصل الرياضي أفضل، كما وجد أن تمكن الطلاب من مهارات التواصل الرياضي قد انعكس على تعلمهم مفردات الرياضيات وفهمها، مما يدل على إنجاز الطلاب في مادة الرياضيات.

ودراسة (jngzi & Sandra, 2005) والتي هدفت إلى التعرف على التواصل الرياضي من خلال مقارنة بين التراكيب المعرفية لمحادثة كل من المعلم والطالب في درس الرياضيات للمرحلة الثانوية. تم اختيار عينة من المعلمين الذين لهم خدمة لا تقل عن ثلاث سنوات ولهم معرفة بمهارات التواصل الرياضي ومؤمنين بضرورة تحدث الطلبة في الدرس وكتابة أفكارهم الرياضية، تكونت العينة من (50) طالبا وطالبة بواقع (25) طالبا وطالبة في كل مجموعة تم تدريسهم بطريقة لم تختلف كثيرا عن الدروس التقليدية حيث يتم عرض المفهوم أو الموضوع الرئيس من المعلم ويقوم الطلبة بحل الأسئلة الرياضية التي حوله ومن ثم الواجب البيتي. وعند الدرس يتواصل الطلبة لحل المسالة وعلى الأغلب فإنهم عند التواصل الرياضي يُحْدثون ضوضاء نتيجة المحادثات المتبادلة، ولقياس التراكيب المعرفية الحاصلة في دروس التواصل الرياضي تم عن طريق تسجيل (51) درسا بواقع (65) ساعة، أظهرت النتائج أن كل التراكيب المعرفية ظهرت في حديث المعلم في الرياضيات، وعندما يكون المعلم واعيا وفعالاً يدفع إلى أبنية معرفية عالية المستوى لتكون لدى الطلبة.

ويلاحظ من خلال الدراسات السابقة تنوع الاستراتيجيات التي استخدمت لتنمية مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي وبعضها حاولت تشخيص تلك المهارات ومعرفة مدى توافرها لدى الطلاب في المراحل العمرية المختلفة مما ساعد الباحث على صياغة مشكلة الدراسة وإعداد أدواته بشكل إجرائي.

3- منهجية واجراءات البحث

أولاً- منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي وذلك لمناسبته لأهداف البحث.

ثانياً- خطوات البحث وإجراءاته:

للإجابة عن السؤال الرئيس للبحث الحالي تم اتباع الإجراءات التالية:

1- تحديد مهارات التفكير الابتكاري لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي:

وقد اعتمد الباحث في تحديدها لتلك المهارات على الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي، وقد تم تحليل هذه الدراسات وفحصها وذلك حتى يتمكن الباحث من صياغة استبانة بأهم تلك المهارات والتي من شأنها مساعدة تلاميذ المرحلة الأساسية على عملية تعلمه فيما بعد، وقد توصل الباحث من خلال تحليله لتلك الدراسات إلى إعداد استبانة بالمهارات اللازمة لكل من التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي، وتضمنت استبانة مهارات التفكير الابتكاري خمسة محاور أساسية، وهي (إنتاج الحلول الابتكارية لبعض المشكلات الهندسية- إنتاج الأشكال الهندسية- تحديد خطوات حل المشكلات الهندسية- اكتشاف العلاقات الرياضية الجديدة- حل المشكلات الرياضية بطريقة غير نمطية)

جدول (1) مهارات التفكير الابتكاري في الرياضيات المناسبة لتلاميذ المرحلة الأساسية

المهارة	المهارات الفرعية لكل مهارة
إنتاج حلول ابتكارية لبعض المشكلات الهندسية	رسم أكبر عدد ممكن من الأشكال الهندسية التي لها محاور تماثل باستخدام المثلث متساوي الأضلاع.
	تقسيم الأشكال الهندسية بأكثر من طريقة إلى أشكال هندسية متطابقة.
	رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية ضلعين وزاوية .
	تقسيم الأشكال الهندسية بأكثر من طريقة إلى مثلثات متساوية الساقين.
	رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية زاويتين وضلع.
	رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية الأضلاع الثلاثة.
	رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات القائمة المتطابقة بمعلومية وتر وضلع قائمة.
	اثبات تطابق مثلثين بأكثر من طريقة.
إنتاج الأشكال الهندسية.	ذكر أكبر عدد ممكن من القطع المستقيمة المتطابقة في شكل هندسي.
	استخراج أكبر عدد ممكن من الزوايا المتطابقة من شكل هندسي.
	ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة.
	ذكر أكبر عدد ممكن من الأشكال الهندسية المتطابقة.
	ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية ضلعين وزاوية محصورة.
	ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية زاويتين والضلع الواصل بينهما.
	ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية الأضلاع الثلاثة.
	استنتاج أكبر عدد ممكن من المثلثات متساوية الساقين من خلال شكل هندسي.
	استخراج أكبر عدد ممكن من المثلثات القائمة المتطابقة.
	استنتاج أكبر عدد ممكن من الأشكال الهندسية التي لها محاور تماثل.
تحديد خطوات حل المشكلات الهندسية.	إكمال الخطوات الناقصة في حل بعض المشكلات الهندسية.
	ذكر أكبر عدد ممكن من الخطوات الخاطئة مع ذكر السبب.
	أن يثبت تطابق مثلثين مع إعطاء مبرر لكل خطوة.
	ذكر المثلثات المتطابقة مع تحديد سبب التطابق.
	إثبات أن المثلث متساوي الساقين مع إعطاء مبرر لكل خطوة.
اكتشاف علاقات رياضية جديدة.	اكتشاف العلاقة بين عدد الأشعة والزوايا المتطابقة الناتجة من اتحاد هذه الأشعة.
	اكتشاف العلاقة بين عدد أضلاع المضلع وعدد أقطاره.
	استنتاج متباينة المثلث.
	استنتاج العلاقة بين طول ضلع المثلث وقياس الزاوية المقابلة له.

المهارة	المهارات الفرعية لكل مهارة
حل مشكلات رياضية غير نمطية.	تحليل المشكلات الرياضية إلى أجزاء فرعية.
	استخدام المعلومات السابقة في حل المشكلات الرياضية بطريقة جديدة.
	إنتاج العديد من الافكار المناسبة للمشكلات الرياضية.

كما تضمنت مهارات التواصل الرياضي ثلاثة مهارات رئيسة وهي (قراءة الرموز الرياضية- كتابة الرموز الرياضية- التمثيل الرياضي) كما في الجدول التالي:

جدول (2) مهارات التواصل الرياضي المناسبة لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي

المهارة	المهارات الفرعية لكل مهارة
قراءة الرموز الرياضية	يقرأ النصوص والأرقام والرموز الرياضية قراءة صحيحة.
	يبرز العلاقات الرياضية من خلال فهم مضمون النص.
	يستنتج معطيات المسألة من خلال قراءة بياناتها.
	يستنتج مطلوب المسألة من خلال قراءة بياناتها.
كتابة الرموز الرياضية	يكتب النصوص والأرقام والرموز الرياضية كتابة صحيحة.
	يكتب خطوات حل المسألة بطريقة متدرجة ومنطقية.
	يعبر كتابياً عن الأفكار الرياضية بطريقة متسلسلة.
التمثيل الرياضي	ترجمة النصوص الرياضية إلى صيغ رياضية مختلفة بتحويل النصوص إلى رسوم بيانية.
	يترجم الأشكال والرسومات الرياضية إلى نصوص ورموز مجردة.
	يربط الرياضيات بمواقف حياتية.

- تم وضع الصورة المبدئية للاستبانة في شكل قائمة، حيث عرضت كل مهارة رئيسة، ويندرج تحتها مهارات فرعية، وعلى يسار كل مهارة فرعية وإجرائية ثلاثة مستويات للأهمية (مهمة جداً- مهمة- غير مهمة).

التحقق من صدق القائمة:

تم عرض الصورة المبدئية لقائمة المهارات على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وطلب منهم إبداء الرأي في القائمة من حيث ما يلي:

- مدى أهمية مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الأساسية.
- مدى أهمية مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي.
- مدى ارتباط هذه المهارات بأهداف تدريس الرياضيات لمرحلة التعليم الأساسي.
- مدى مناسبة المهارات الفرعية للمهارات الرئيسة .
- مدى صحة السلامة اللغوية لبنود قائمة المهارات.
- إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه من مهارات.

وبناء على ذلك تم تعديل كافة الملاحظات التي أضافها المحكمون من أهمها:

- إعادة صياغة بعض المصطلحات وذلك بما يتناسب ويتسق مع مضمون تلك المهارات.

- إعادة ترتيب وتنظيم تلك المهارات من البسيط إلى المعقد، حسب الترتيب المنهجي .

الصورة النهائية لقائمة المهارات:

تم تعديل القائمة بناءً على آراء المحكمين، وتم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المهارات، حيث بلغ عدد المهارات الرئيسة مهارتين (التفكير الابتكاري- التواصل الرياضي) والمهارات الفرعية (8) مهارات، والمهارات الإجرائية (40) مهارة، والعدد الكلي للمهارات هو (50) مهارة، ويوضح الجدول التالي توزيع المهارات الرئيسة والفرعية على الموضوعات المتضمنة بالقائمة.

جدول (3) توزيع المهارات على الموضوعات المتضمنة بقائمة المهارات

م	المهارة	عدد المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية
1	مهارات التفكير الابتكاري	5	30
2	مهارات التواصل الرياضي	3	10
	المجموع	8	40

4- عرض النتائج ومناقشتها:

- سؤال الدراسة ونصه:" **ما مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي المناسبة لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي؟**

وللإجابة على سؤال الدراسة؛ تم حساب درجة الأهمية والوزن النسبي، وقيمة (كا^2) على مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي، وتم التسجيل من خلال الأوزان النسبية مستوى أهمية (مهمة جداً) لجميع مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي، كما رصدت قيمة (كا^2) دلالة إحصائياً عند مستوى (0,01)، كما يتم عرضها في الجدول التالي:

جدول (4) درجة الأهمية والوزن النسبي وقيمة (كا2) لاستجابات المحكمين على مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي

م	المهارات	درجة الأهمية: مهمة جداً ك	%	مهمة ك	%	غير مهمة ك	%	الوزن النسبي	كا^2	مستوى الأهمية
	أولاً: مهارات التفكير الابتكاري:									
	إنتاج حلول ابتكارية لبعض المشكلات الهندسية:									
	رسم أكبر عدد ممكن من الأشكال الهندسية التي لها محاور تماثل باستخدام المثلث متساوي الأضلاع.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	تقسيم الأشكال الهندسية بأكثر من طريقة إلى أشكال هندسية متطابقة.	22	%91.67	1	%4.17	1	%4.17	2.88	36.75	مهمة جداً
	رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية ضلعين وزاوية .	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	تقسيم الأشكال الهندسية بأكثر من طريقة إلى مثلثات متساوية الساقين.	19	%79.17	5	%20.83	-	-	2.79	8.17	مهمة جداً

م	المهارات	درجة الأهمية: مهمة جداً ك	مهمة جداً %	مهمة ك	مهمة %	غير مهمة ك	غير مهمة %	الوزن النسبي	كا^2	مستوى الأهمية
	رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية زاويتين وضلع.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية الأضلاع الثلاثة.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات القائمة المتطابقة بمعلومية وتر وضلع قائمة.	17	%70.83	7	%29.17	-	-	2.71	4.17	مهمة جداً
	اثبات تطابق مثلثين بأكثر من طريقة.	21	%87.50	2	%8.33	1	%4.17	2.83	31.75	مهمة جداً
	إنتاج الأشكال الهندسية.									
	ذكر أكبر عدد ممكن من القطع المستقيمة المتطابقة في شكل هندسي.	23	%95.83	1	%4.17	-	-	2.96	20.17	مهمة جداً
	استخراج أكبر عدد ممكن من الزوايا المتطابقة من شكل هندسي.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	ذكر أكبر عدد ممكن من الأشكال الهندسية المتطابقة.	17	%70.83	7	%29.17	-	-	2.71	4.17	مهمة جداً
	ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية ضلعين وزاوية محصورة.	21	%87.50	1	%4.17	2	%8.33	2.79	31.75	مهمة جداً
	ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية زاويتين والضلع الواصل بينهما.	20	%83.33	4	%16.67	-	-	2.83	10.67	مهمة جداً
	ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية الأضلاع الثلاثة.	21	%87.50	3	%12.50	-	-	2.88	13.50	مهمة جداً
	استنتاج أكبر عدد ممكن من المثلثات متساوية الساقين من خلال شكل هندسي.	20	%83.33	4	%16.67	-	-	2.83	10.67	مهمة جداً
	استخراج أكبر عدد ممكن من المثلثات القائمة المتطابقة.	21	%87.50	3	%12.50	-	-	2.88	13.50	مهمة جداً
	استنتاج أكبر عدد ممكن من الأشكال الهندسية التي لها محاور تماثل.	23	%95.83	1	%4.17	-	-	2.96	20.17	مهمة جداً
	تحديد خطوات حل المشكلات الهندسية.									
	اكمال الخطوات الناقصة في حل بعض المشكلات الهندسية.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	ذكر أكبر عدد ممكن من الخطوات الخاطئة مع ذكر السبب.	23	%95.83	1	%4.17	-	-	2.96	20.17	مهمة جداً

م	المهارات	درجة الأهمية						الوزن النسبي	كا^2	مستوى الأهمية
		مهمة جداً		مهمة		غير مهمة				
		ك	%	ك	%	ك	%			
	أن يثبت تطابق مثلثين مع إعطاء مبرر لكل خطوه.	20	%83.33	4	%16.67	-	-	2.83	10.67	مهمة جداً
	ذكر المثلثات المتطابقة مع تحديد سبب التطابق.	23	%95.83	1	%4.17	-	-	2.96	20.17	مهمة جداً
	إثبات أن المثلث متساوي الساقين مع إعطاء مبرر لكل خطوة.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	اكتشاف علاقات رياضية جديدة:									
	اكمال الخطوات الناقصة في حل بعض المشكلات الهندسية.	21	%87.50	3	%12.50	-	-	2.88	13.50	مهمة جداً
	ذكر أكبر عدد ممكن من الخطوات الخاطئة مع ذكر السبب.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	أن يثبت تطابق مثلثين مع إعطاء مبرر لكل خطوه.	21	%87.50	3	%12.50	-	-	2.88	13.50	مهمة جداً
	ذكر المثلثات المتطابقة مع تحديد سبب التطابق.	20	%83.33	3	%12.50	1	%4.17	2.79	27.25	مهمة جداً
	حل مشكلات رياضية غير نمطية.									
	تحليل المشكلات الرياضية إلى أجزاء فرعية.	21	%87.50	3	%12.50	-	-	2.88	13.50	مهمة جداً
	استخدام المعلومات السابقة في حل المشكلات الرياضية بطريقة جديدة.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	إنتاج العديد من الافكار المناسبة للمشكلات الرياضية.	23	%95.83	1	%4.17	-	-	2.96	20.17	مهمة جداً
	ثانياً- مهارات التواصل الرياضي:									
	قراءة الرموز الرياضية:									
	يقرأ النصوص والأرقام والرموز الرياضية قراءة صحيحة.	14	%58.33	10	%41.67	-	-	2.58	0.67	مهمة جداً
	يبرز العلاقات الرياضية من خلال فهم مضمون النص.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	يستنتج معطيات المسألة من خلال قراءة بياناتها.	15	%62.50	8	%33.33	1	%4.17	2.58	12.25	مهمة جداً
	يستنتج مطلوب المسألة من خلال قراءة بياناتها.	15	%62.50	8	%33.33	1	%4.17	2.58	12.25	مهمة جداً
	كتابة الرموز الرياضية:									
	يكتب النصوص والأرقام والرموز الرياضية كتابة صحيحة.	23	%95.83	1	%4.17	-	-	2.96	20.17	مهمة جداً
	يكتب خطوات حل المسألة بطريقة متدرجة ومنطقية.	20	%83.33	3	%12.50	1	%4.17	2.79	27.25	مهمة جداً

م	المهارات	درجة الأهمية: مهمة جداً ك	مهمة جداً %	مهمة ك	مهمة %	غير مهمة ك	غير مهمة %	الوزن النسبي	كا^2	مستوى الأهمية
	يعبر كتابياً عن الأفكار الرياضية بطريقة متسلسلة.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	التمثيل الرياضي:									
	ترجمة النصوص الرياضية إلى صيغ رياضية مختلفة بتحويل النصوص إلى رسوم بيانية.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	يترجم الأشكال والرسومات الرياضية إلى نصوص ورموز مجردة.	22	%91.67	2	%8.33	-	-	2.92	16.67	مهمة جداً
	يربط الرياضيات بمواقف حياتية.	20	%83.33	3	%12.50	1	%4.17	2.79	27.25	مهمة جداً

ثبات قائمة المهارات: تم التأكد من ثبات قائمة المهارات باستخدام معادلة كوبر (Cooper) لحساب نسبة الاتفاق (حلمي الوكيل، محمد المفتي، 1992: 367).

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف}} \times 100$$

وتم حساب معامل الاتفاق وكانت النتيجة = (97%) مما يدل على ثبات قائمة المهارات، وبذلك يكون الباحث قد أجاب عن السؤال الرئيس للبحث وهو" ما مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي المناسبة لطلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي؟".

مناقشة النتائج:

باستعراض النتائج السابقة يتضح لنا أن من أهم مهارات التفكير الابتكاري المناسبة للطلاب والتي تندرج تحت مهارات إنتاج الحلول الابتكارية للمشكلات الهندسية هي على الترتيب:

1- رسم أكبر عدد ممكن من الأشكال الهندسية التي لها محاور تماثل باستخدام المثلث متساوي الأضلاع.
2- تقسيم الأشكال الهندسية بأكثر من طريقة إلى أشكال هندسية متطابقة.
3- رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية ضلعين وزاوية .
4- تقسيم الأشكال الهندسية بأكثر من طريقة إلى مثلثات متساوية الساقين.
5- رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية زاويتين وضلع.
6- رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية الأضلاع الثلاثة.
7- رسم أكبر عدد ممكن من المثلثات القائمة المتطابقة بمعلومية وتر وضلع قائمة.
8- اثبات تطابق مثلثين بأكثر من طريقة.

وفيما يتعلق بإثبات الأشكال الهندسية فقد كانت على الترتيب:

1- ذكر أكبر عدد ممكن من القطع المستقيمة المتطابقة في شكل هندسي.

2- استخراج أكبر عدد ممكن من الزوايا المتطابقة من شكل هندسي.
3- ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة.
4- ذكر أكبر عدد ممكن من الأشكال الهندسية المتطابقة.
5- ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية ضلعين وزاوية محصورة.
6- ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية زاويتين والضلع الواصل بينهما.
7- ذكر أكبر عدد ممكن من المثلثات المتطابقة بمعلومية الأضلاع الثلاثة.
8- استنتاج أكبر عدد ممكن من المثلثات متساوية الساقين من خلال شكل هندسي.
9- استخراج أكبر عدد ممكن من المثلثات القائمة المتطابقة.
10- استنتاج أكبر عدد ممكن من الأشكال الهندسية التي لها محاور تماثل.

وفيما يتعلق بخطوات حل المشكلة الهندسية كانت المهارات هي:
1- اكمال الخطوات الناقصة في حل بعض المشكلات الهندسية.
2- ذكر أكبر عدد ممكن من الخطوات الخاطئة مع ذكر السبب.
3- أن يثبت تطابق مثلثين مع إعطاء مبرر لكل خطوه.
4- ذكر المثلثات المتطابقة مع تحديد سبب التطابق.
5- إثبات أن المثلث متساوي الساقين مع إعطاء مبرر لكل خطوة.

والمهارات الخاصة باكتشاف العلاقات الرياضية الجديدة كانت على الترتيب:
1- اكمال الخطوات الناقصة في حل بعض المشكلات الهندسية.
2- ذكر أكبر عدد ممكن من الخطوات الخاطئة مع ذكر السبب.
3- أن يثبت تطابق مثلثين مع إعطاء مبرر لكل خطوه.
4- ذكر المثلثات المتطابقة مع تحديد سبب التطابق.
5- إثبات أن المثلث متساوي الساقين مع إعطاء مبرر لكل خطوة.

وجاءت المشكلات التي تحتاج إلى حلول غير نمطية مهاراتها كما يلي على الترتيب:
1- تحليل المشكلات الرياضية إلى أجزاء فرعية.
2- استخدام المعلومات السابقة في حل المشكلات الرياضية بطريقة جديدة.
3- إنتاج العديد من الافكار المناسبة للمشكلات الرياضية.

وفيما يتعلق بمهارات التواصل فقد جاءت مهارات الرئيسية في ثلاثة مهارات موزعة عليها كما يلي:
جاءت مهارات قراءة الرموز الرياضية موزعة مهاراتها كما يلي على الترتيب:
1- يقرأ النصوص والأرقام والرموز الرياضية قراءة صحيحة.
2- يبرز العلاقات الرياضية من خلال فهم مضمون النص.
3- يستنتج معطيات المسألة من خلال قراءة بياناتها.
4- يستنتج مطلوب المسألة من خلال قراءة بياناتها.

وفيما يتعلق بكتابة الرموز كانت ثلاثة مهارات هي:

1- يكتب النصوص والأرقام والرموز الرياضية كتابة صحيحة.
2- يكتب خطوات حل المسألة بطريقة متدرجة ومنطقية.
3- يعبر كتابياً عن الأفكار الرياضية بطريقة متسلسلة.

وجاءت مهارات التمثيل الرياضي كما يلي على الترتيب:

1- ترجمة النصوص الرياضية إلى صيغ رياضية مختلفة بتحويل النصوص إلى رسوم بيانية.
2- يترجم الأشكال والرسومات الرياضية إلى نصوص ورموز مجردة.
3- يربط الرياضيات بمواقف حياتية.

الخلاصة:

إن تعليم الرياضيات يجب أن يهدف في المرحلة الابتدائية إلى تزويد التلاميذ بالمهارات الرياضية ومهارات التفكير والاستدلال التي يحتاجون إليها في معالجة المشكلات الواقعية في حياتهم وذلك من خلال التفكير الرياضي لأنه نشاط عقلي مرن ومنظم يهدف إلى حل المشكلات الرياضية باستخدام بعض مكونات التفكير الرياضي، كما يجب أن يسمح للتلاميذ بالمشاركة في الأفكار وفهمها، وهذا ما أوضحته نتائج الدراسة الحالية .

ثانيا- توصيات والمقترحات البحث:

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها فإنه يمكننا التوصية بالآتي:

- الإفادة من نتائج البحث الحالي على المستوى التطبيقي.
- الاهتمام بكل ما يخص تعليم مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي في المراحل التعليمية المختلفة بشكل عام ومرحلة التعليم الأساسي بشكل خاص.
- توظيف استراتيجيات التدريس في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي.
- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية في المرحلتين المتوسطة والثانوية لمعرفة مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي المناسبة لهما.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع العربية:

- إبراهيم، سميحة محمد عبد الصادق محمد (2011) "فاعلية بعض استراتيجيات التعلم النشط في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنوفية.
- أبو زينة، فريد؛ والعبابنة، عبدالله (2007). "مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى". دار المسيرة، عمان، الأردن.
- أبو زينة، فريد. (2003). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. العين: مكتبة الفلاح.

- الجندي، . حسن عوض. (2014). منهج الرياضيات المعاصر: محتواه وأساليب تدريسه. القاهرة، مكتبة الأنجلو مصرية.
- بدوي، رمضان مسعد (2003): استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، دار الفكر، عمان، الأردن.
- بدوي، رمضان مسعد. (2007). تدريس الرياضيات الفعال. دار الفكر، عمان، الأردن
- جروان، فتحي (2002). الإبداع مفهومه، معاييره، نظرياته، قياسه، تدريبه، مراحل العملية الإبداعية. دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- جروان، فتحي عبد الرحمن (2008). التفكير والإبداع، دار الفكر، عمان، الأردن.
- جيهان محمود زين العابدين كامل (2005). "فاعلية استخدام الأنشطة الإثرائية في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس.
- الحارثي، إبراهيم أحمد (2012). تعليم التفكير. مدارس الرواد، الرياض.
- حبيب، مجدي عبد الكريم (2000). بحوث ودراسات في الطفل المبدع، مكتبة الانجلو المصرية، الطبعة الأولى.
- حسين، عبير سليمان ماجد (2014). "مدى ممارسة معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمهارات تنمية التفكير الابتكاري." دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب ع50: 129- 181.
- الخزيم، خالد بن محمد، ومها بنت مسند الشمري (2014). "اثر استخدام المخططات الخوارزمية على تنمية مهارات التواصل الرياضي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة الرياض." مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات مج17، ع8: 268- 318.
- خضراوي، ساسية (2001). تنمية القدرة على الإبداع لتطوير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، دار الكتب الجامعية، القاهرة.
- دغلس، حسان أحمد محمود، وغازي عوده (1991). "أثر قدرة التفكير الرياضي وبعض سمات الشخصية والوضع الاقتصادي- الاجتماعي والجنس على قدرة التفكير الابتكاري لدى طلبة المرحلة الثانوية" رسالة ماجستير. الجامعة الاردنية، عمان.
- سيد، أحمد محمد (1993): "فاعلية مداخل مقترحة لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- سيف، خيرية رمضان (2005). "فعالية الالغاز الرياضية في تنمية التفكير الابتكاري والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بدولة الكويت." مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية س 31، ع 117: 51- 84.
- الشرقاوي، هنا يوسف محمد، إيمان سمير حمدي أحمد، نانيس صلاح لطفي أبو العلا، ومنال فاروق سطوحي (2017). "فاعلية الخرائط الذهنية في تدريس الرياضيات باللغة الإنجليزية لتنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الإعدادية." مجلة البحث العلمي في التربية ع18، ج4: 92- 124.
- الشهري، علي عامر حسن، ومفرح أحمد عسيري (2013). "فعالية تدريس الرياضيات باستخدام دورة التعلم السباعية في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول المتوسط" رسالة ماجستير. جامعة الملك خالد، أبها.

- شومان، غادة شومان الشحات (2016). "برنامج اثرائي مقترح في ضوء الاتجاهات الحديثة لتنمية التواصل والإبداع الرياضي للطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية"، رسالة دكتوراه، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.
- عبد الله، يوسف عبد الرحمن محمد (2013). "أثر استخدام النظرية التوسعية ودورة التعلم فوق المعرفية في تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أسيوط.
- عبدالكريم، هالة محمد (2014). "فاعلية برنامج مقترح قائم على التواصل الرياضي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي".مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات مج 17، ع 2: 194- 215 .
- عبدالله، مدركة صالح (2016). "فاعلية استراتيجية الأحداث المتناقضة على التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات وتذوق جماليتها." المجلة التربوية الدولية المتخصصة- المجموعة الدولية للاستشارات والتدريب- الأردن مج5، ع9: 491- 507.
- عبيد، وليم تاوضروس (2004). "تعليم الرياضيات لجميع الأطفال"، دار المسيرة، عمان.
- عودة، رحمة (2014). مدى ممارسة معلمي الرياضيات لأساليب تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية بغزة. مؤتمر وزارة الثقافة الخامس- ثقافة الإبداع- ، غزة.
- عيسوي، شعبان حفني شعبان، ورائدا عبدالعليم أحمد المنير (2008). "برنامج قائم على التعلم التأملي للتغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى أطفال الروضة." دراسات في المناهج وطرق التدريس ع 138: 44- 94.
- المالكي، عوض بن صالح بن صالح بن عمر (2006). "سلوكيات معلم الرياضيات الصفية المثيرة للتفكير الابتكاري." في المؤتمر العلمي الإقليمي للموهبة (رعاية الموهبة .. تربية من أجل المستقبل)- السعودية الرياض: مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله لرعاية الموهوبين: 265- 309.
- متولي، علاء الدين سعد (2006). "فعالية استخدام مدخل البرهنة غير المباشرة في تنمية مهارات البرهان الرياضي واختزال قلق البرهان وتحسين مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب معلمي الرياضيات." مجلة تربويات الرياضيات مج 9 170- 249.
- المفتي، محمد أمين (1991). سلوك التدريس، دار الخليج العربي. القاهرة.
- وزارة التربية والتعليم (2004). خطة وزارة التربية والتعليم للسنوات العشر القادمة 1425- 1435هـ، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- وليم تاوضروس عبيد ومحمد المفتي وسمير إيليا (2004). تربويات الرياضيات، ط4، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

- Harriet, E. (2008). Using Computer Assisted Instruction for Developing Creative Thinking Skills in Mathematics in Elementary School, D.A.I, V.6,N.3, PP: 60- 91.

- Jingzi, H.,Bruce ,N. & Sandra ,G.)2005 (. Talking Math: Integrating Communication and Content Learing in Math ACase Study of Secondary Mathematics Classroom , International Journal of Learning, V. 10, P.3705- 3729.
- Lexi, W. and Kearney, N. (2009). Communication: A vital Skill of Mathematics, University of Nebraska- Lincolns.
- Martinho, M.H; Pedro da Ponte, J. (2009). Communication in the classroom: Practice and Reflection of a Mathematics Teacher, "Quadernidi Ricerca in Didatfica (Matematica)", University of Palermo, Italy, pp. 1- 9.
- Twila and other, h. (2008). Impact of instruction on learning disabled students creative thinking in mathematics, journal of psychology in the school, v.19,N.3,PP 57- 65, ERIC Document, ERIC No: EJ266791.