العلاقة بين مهارات الحل الإبداعى للمشكلات فى الرياضيات والتواصل الرياضى لدى طلاب المرحلة الثانوية

بحث مشتق من رسالة دكتوراه

إعداد

م.م/ رانيا عطيه سلام محمد

مدرس مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة السويس

إشراف

أ.د/ العزب محمد زهران

كلية التربية – جامهة بنها

أ.د/ أبوهاشم عبد العزيز سليم

كلية التربية – جامعة السويس

المقدمة:

بناءً على الجهود العالمية التى تبذل منذ بداية الثمانينات للعمل على تطوير تعليم وتعلم الرياضيات، والتى جاءت استجابة لكثير من الدعوات الوطنية والعالمية التي تدعو للنظر مرة أخرى في مقررات الرياضيات وأهدافها، واستراتيجيات تعليمها، وطرق تقويم تعلمها.(رمضان مسعد،٢٠٠٣ :١٦٨)، ظهر العديد من المفاهيم الجديدة، ومن أهمها توظيف القدرات الإبداعية في حل المشكلات أو ما يسمى بالحل الابداعى للمشكلات، واتجه الباحثون إلى الربط بين الإبداع والقدرة على حل المشكلة، باعتبار أن حل المشكلات والتفكير الإبداعي بينهما ارتباط وثيق.

ويستند تعريف الحل الإبداعى للمشكلات إلى تعريفات العملية الإبداعية، حيث يؤكد الحل الإبداعى للمشكلات على التشابه الموجود بين مراحل حل المشكلة، ومراحل الوصول للإنتاج الإبداعى، والفرق بين الحالتين هو فرق فى طبيعة الناتج النهائى، والذى يتسم فى حالة الإبداع بالجدة والملاءمة، حيث يؤكد الباحثين على أن الإبداع هو حالة من حالات حل المشكلات الخاصة مع مراعاة أصالة الحل وقيمته.(شاكر عبد الحميد،١٩٩٤: ١٤٢)

وهناك العديد من المظاهر التى تؤكد على أهمية الحل الإبداعى للمشكلات ومنها:

١. أهداف المجلس القومى لمعلمى الرياضيات NCTM أعوام ١٩٨٩، ١٩٩١، ١٩٩٥، ٢٠٠٠، التى جعلت الثقة بالنفس تجاه الرياضيات، والقدرة على حل المشكلات، والقدرة على الاستدلال، والتواصل الرياضى هدفاً عامة لها.
٢. الدراسات والبحوث السابقة التى أوصت بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات لجميع المراحل الدراسية وفى مختلف المقررات الدراسية ومنها: دراسة (دعاء عبد السلام،٢٠٠٧)، (إيمان عصمت،٢٠١١)، (محمد صلاح،٢٠١١)، (سمير حسن محمد، ٢٠١٣).
٣. توصيات المؤتمرات التى أوصت بضرورة الأهتمام بالحل الإبداعى للمشكلات وتضمنيها فى المواد الدراسية لجميع المراحل التعليمية، حيث أقيمت المؤتمرات بشكل دورى من قبل معهد الحل الإبداعى للمشكلات بالأشتراك مع بعض الجامعات فى الأعوام التالية: ٢٠٠٨، ٢٠١٠، ٢٠١١، ٢٠١٢، ٢٠١٣، ٢٠١٤، ٢٠١٥، ٢٠١٦، ٢٠١٧، ٢٠١٨، ٢٠١٩م.

والرياضيات مثلها كمثل أى علم من العلوم، التى له لغته الخاصة، فكذلك الرياضيات لها مفرداتها الخاصة والتى تشمل المصطلحات والرموز، والتمثيلات المعرفية بصورها المختلفة، فهى ليست مادة هدفها مساعدة المتعلم على التفكير وحل المشكلات فقط، ولكنها وسيلة هامة لتبادل الأفكار بوضوح ودقة، فيعد التواصل

الرياضي أحد الأهداف الرئيسية للمعرفة الرياضية، وذلك لأنه منهج ونظام للتفكير وإدراك العلاقات، فالقدرة على التفكير تحدثعن طريق كيفية التعامل وتوظيف مهارات اللغة المختلفة من قراءة وكتابة وتحدث واستماع وتمثيل رياضي، وهذا يساعد المتعلمين على فهم الرياضيات وكيفية توظيفها في المواقف الحياتية المختلفة.(إيهاب السيد، ٢٠١٤: ١١)

ويوضح (فريد كامل وعبدالله غبانة،٢٠٠٧: ٥٠) أهمية التواصل الرياضى من خلال الآتى:

١. المساعدة فى تحسين و تعزيز فهم الرياضيات.
٢. توطيد الفهم المتشارك للرياضيات لدى الطلاب.
٣. زيادة قدرة الطالب نحو التعلم.
٤. توليد بيئة تعليمية مناسبة.
٥. مساعدة المعلم على اكتساب بصيرة عن تفكير طلابه.
٦. مساعدة المعلم على توجيه اتجاه التعلم.
٧. إعطاء معنى للأفكار الرياضية ونشرها.

كما أكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) على أهمية التواصل الرياضي وضرورة تضمينه بالمراحل التعليمية المختلفة، حيث أوصى بما يلي:

أ- ضرورة تنمية ثقة المتعلمين بأنفسهم وبمقدرتهم الرياضية.
ب-تنمية القدرة لدى المتعلمين على التواصل الرياضي.
جـ- ضرورة أن يكون المتعلم لديه القدرة على تحليل وتقييم التفكير الرياضي والاستراتيجيات الرياضية لدى الآخرين.
د- ضرورة استخدام المتعلم للغة الرياضيات وذلك من خلال التعبير عن الأفكار الرياضية بدقة.

ويعتمد التواصل على القدرة على استخدام الرياضيات، وتعلم إشاراتها ورموزها، والمصطلحات الخاصة بها، ويتم ذلك عن طريق إعطاء الطلبة الفرصة لقراءة وكتابة ومناقشة الأفكار التى تعتمد على لغة الرياضيات.(محمد عباس ومحمد العبسى،٢٠٠٧: ٣٤)، فالطالب عندما يتطلب منه الأمر حل مشكلة ينبغي أن يكون قادراً على التعبير عن أفكاره بلغة واضحة ومنظمة حتى تصل إلى المعلم وإلى أقرانه، ولذلك ينبغى أن يكون تنمية مهارات التواصل الرياضي من أبرز أهداف تعلم الرياضيات لدى المتعلم والمعلم وصانعي القرار.(وليم عبيد، ٢٠٠٤: ٥٢)، ومن ثُم نجد أنه هناك علاقة بين التغلب على الصعوبات التى تواجه الطلاب فى الحل

الابداعى للمشكلات والتغلب على الصعوبات التى توجههم فى التواصل الرياضى، وهذا ما يعتمد عليه هذا البحث.

مشكلة البحث:

قامت الباحثة فى رسالتها للدكتوراة بدراسة فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم المنظم ذاتياً فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات فى الرياضيات والتواصل الرياضى لدى طلاب المرحلة الثانوية، والهدف من البحث الحالى هو دراسة العلاقة بين مهارات الحل الإبداعى للمشكلات فى الرياضيات والتواصل الرياضى لدى طلاب الصف الأول الثانوى، ويتطلب ذلك الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١. ما مهارات الحل الإبداعى للمشكلات فى الرياضيات المناسبة لطلاب الصف الأول الثانوى؟
٢. ما مهارات التواصل الرياضى المناسبة لطلاب الصف الأول الثانوى؟
٣. ما نوع العلاقة الإرتباطية بين درجات طلاب المجموعة التجريبية فى اختبار الحل الإبداعى للمشكلات ودرجاتهم فى اختبار التواصل الرياضى؟

الإطار النظرى:

المحور الأول: الحل الإبداعى للمشكلات:

يعرف (Treffinger,1995:301) الحل الإبداعى للمشكلات بأنه إطار يمكن استخدامه لصياغة التحديات، وتوليد وتحليل البدائل، والتخطيط والتنفيذ الفعال للحلول الجديدة، حيث يتضمن

ويعرفه (Van-Gundy,2005:12) بأنه عملية توليد وتقييم للأفكار، وتضم التفكير التباعدى والتفكير التقاربى، فتوليد الأفكار تعتمد على الجانب التباعدى؛ حيث يتم الحصول على العديد من الأفكار والحلول الممكنة، بينما تقييم الأفكار واختيار الأفضل يعتمد على الجانب التقاربى.

ويعرف (لطف محمد،٢٠١١: ٨٩) الحل الإبداعى للمشكلات بأنه عملية استشفاف المشكلة والعمل على ملاحظة المشكلة، والإحاطة بجوانبها المختلفة، وذلك من خلال جمع الحقائق المتصلة بها، وبالتالى تحديدها بدقة والسعى لمعالجتها بالتفكير فى الحلول المختلفة لها، ومن ثم تقييم هذه البدائل واختيار الحل الأمثل واختبار فاعليته.

ويعرفه (فتحى جراون،٢٠١٣: ٢٣٧) بأنه عملية تفكير مركبة تتضمن استخدام مهارات التفكير الإبداعى والتفكير الناقد وفق مجموعة من الخطوات المنطقية المتعاقبة والمنهجية المحددة بهدف التوصل إلى أفضل الحلول للخروج من مأزق باتجاه هدف مطلوب.

بالنظر إلى التعريفات السابقة، يمكن تعريف الحل الإبداعى للمشكلات إجرائياً فى هذه الدراسة على أنه: قدرة طالب الصف الأول الثانوى على إستشفاف المشكلات الرياضية التى ينطوى عليها الموقف موضع المشكلة مع القدرة على الوصول إلى عدد من الأفكار والحلول المختلفة التى تتسم بالطلاقة والمرونة والأصالة، مستخدماً مهارات التفكير التقاربى والتباعدى أثناء المرور مراحل حل المشكلة المختلفة والتى تتضمن فهم التحديات، وتوليد الأفكار، والتخطيط للتنفيذ.

وتتضح العلاقة بين الحل الإبداعى للمشكلات والتفكير التباعدى والتفكيرى التقاربى، فنجد أن حل المشكلة يقصد به الإجابة على الأسئلة التى تنطوى عليها المشكلة، وأن المشكلة محكمة البناء تتطلب تفكيراً اقترابياً، وأن المشكلة ضعيفة البناء تتطلب تفكيراً افتراقياً، لهذا فإن حل المشكلة فى الحالة الأولى يسمى بالحل التقريرى للمشكلات أو بالحل الناقد للمشكلات، فى حين يسمى فى الحالة الثانية بالحل الإبداعى للمشكلات.(أيمن عامر،٢٠٠٣: ٥٠)، فيقوم الحل الإبداعى للمشكلات على التوازن والتكامل بين التفكير الإبداعى والتفكير الناقد، فالتفكير الإبداعى ينصب على توليد علاقات ذات معانٍ جديدة ومفيدة، حيث يُدرك المتعلم الفجوات والتحدّيات والمصاعب، ويفكر فى احتمالات متنوعة وغير عادية، والتفكير الناقد ينصب على تحليل وتقييم وتطوير هذه البدائل، حيث يستعرض الأفكار، ويختار أحد الاحتمالات ويدعمها، ويقارن بين البدائل المختلفة، وينتج البدائل ويحسنها، من أجل التوصل لحكم صائب وقرار فعال.(ديبونو،٢٠١٥: ٢٨)، ولذلك نحن نعتمد على التفكير الإبداعى والتفكير الناقد لأن حل المشكلات الإبداعى يتطلب التفكير التباعدى والتفكير التقاربى.(صفاء الأعسر،٢٠٠٠: ٣٠)

وهناك العديد من النماذج التى تتناول مهارات الحل الإبداعى للمشكلات، وقد استند البحث الحالى إلى نموذج تريفينجر وآخرون عام ٢٠٠٠ (CPS Version 6.1)، وقام هذا النموذج بالاعتماد على الشكل الدائرى حيث حلقاته فى شكل دائرى، حيث وجد أن حل مشكلة قدى يكون بداية إلى مشكلة جديدة (فتحى عبدالرحمن جراون، ٢٠٠٥: ٨٩)، ويعد هذا النموذج أحدث النماذج فى حدود علم الباحثة، ومهاراته هى أكثر المهارات استخداماً وانتشاراً، بالإضافة إلى أن هذا النموذج يعد الأشمل والأعم من النماذج السابقة، ويعد مناسباً جداً لمادة الرياضيات وللمرحلة الثانوية، والذى يضم

مهـارات الحـل الإبـداعى للمشـكلات السـت التاليـة: (مكـة عبـدالمنعم، ٢٠١٣: ٢٠٠)، (هبةالله عدلى،٢٠١٥: ١٨٦-١٨٧)

المهارة الأولى: فهم التحديات، وتتكون من:

- تشكيل الفرص: إنتاج العديد من الأهداف المرجو تحقيقها.
- العمل على تحديد الأولويات.
- اكتشاف البيانات: تحديد جميع المفاهيم والحقائق المرتبطة بالمشكلة.
- تحديد المشكلة: إنتاج العديد من الصياغات المختلفة للمشكلة
- اختيار الصياغة المناسبة.

المهارة الثانية: توليد الأفكار، وتتكون من:

- الطلاقة: انتاج بدائل متعددة.
- المرونة: انتاج بدائل متنوعة.
- الأصالة: انتاج بدائل جديدة.
- تصنيف الأفكار.

المهارة الثالثة: التحضير للتنفيذ، وتتكون من:

- إنجاز الحل: اقتراح أكثر من طريقة للوصول إلى الحل.
- تحديد أفضل هذه الطرق.
- التحقق من صحة الحل: الوصول للحل بعدة طرق أخرى كلما أمكن ذلك.
- تحديد أفضل الحلول.

وقـد تنـاول البحـث الحـالى المهـارات السـت السـابقة بمـا يتناسـب مـع طـلاب الصف الأول الثانوى.

وهنـاك العديـد مـن الدراسـات والبحـوث التـى تناولـت الحـل الإبـداعى للمشـكلات ومنها:

دراسة (عزة محمد وسمر عبدالفتاح، ٢٠١٣) التى هدفت إلى إعداد نموذج تدريسى مقترح فى ضوء نظرية تريز ومعرفة فاعليته فى تنمية مهارات التواصل الرياضى (تنظيم التفكير الرياضى، تمثيل المواقف، نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط، تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية، استخدام اللغة الرياضية)، والحل الإبداعى للمشكلات الرياضية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى، واستخدمت الدراسة اختبار التواصل الرياضى، واختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، اختبار تحصيلى فى الرياضيات، وتوصلت الدراسة إلى: فاعلية النموذج

التدريسى فى تنمية كل من التواصل الرياضى ومهاراته، وقدرة التلاميذ على حل المشكلات بشكل إبداعى، والتحصيل الرياضى.

دراسة (رضا أحمد، ٢٠١٦) التى هدفت إلى معرفة فاعلية برنامج أثرائى مقترح قائم على نظرية الحل الإبداعى للمشكلات، لتنمية الحس العددى والإبداع الرياضى لدى تلاميذ الصف الثالث الإبتدائى، وتكونت عينة الدراسة من (٧٩) تلميذ تم تقسيهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتوصلت إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لصالح المجموعة التجريبية فى اختبار الحس العددى، واختبار الإبداع الرياضى، ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات الحس العددى واختبار الإبداع الرياضى لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

دراسة (عبير حسن،٢٠١٧) التى هدفت التعرف على فعالية برنامج قائم علي أستراتيجية الحل الإبداعي للمشكلات وتأثره على خفض قلق الرياضيات وتحسين مستوي الطموح الأكاديمي للتلميذات الموهوبات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات في محافظة الطائف، وطبق مقياس قلق الرياضيات ومقياس مستوي الطموح الأكاديمي بعد التدريب مباشرة، ومن خلال القياس التتبعي بعد مرور شهر، وتوصلت إلي خفض قلق الرياضيات وتحسين مستوي الطموح الأكاديمى بعد التدريب مباشرة، وكذلك من خلال القياس التتبعي.

دراسة (محمد يحيى على ومؤنس محمد سيد ووديع مكسيموس داود، ٢٠١٩) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات على تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لطلبة كلية المجتمع باليمن، وتوصلت إلى وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعى فى كل مهارة على حدى وللتفكير الإبداعي ككل لصالح التطبيق البعدى.

دراسة (منى على طاهر ورجب السيد،٢٠١٩) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام مدخل Stem على تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، وتوصلت إلى وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، ولكل مهارة رئيسية على حدى.

المحور الثانى: التواصل الرياضى:

يعرفه المجلس القومى لمعلمى الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية بأنه القدرة على استخدام لغة الرياضيات بمفرداتها ورموزها وبنيتها فى التعبير عن الافكار والعلاقات وفهمها.(NCTM,2000)

كما تعرفه (بثينة محمد،٢٠١٣: ٢٤) بأنه قدرة المتعلم على التفاعل كتابياً وشفهياً وبأسلوب مترابط وواضح باستخدام الرياضيات بما تتضمنها من رموز، ومصطلحات، وأشكال وعلاقات عند مواجهة المواقف الرياضية المختلفة، من أجل التعبير عن الأفكار والعمليات والعلاقات الرياضية وفهمها وتمثيلها وتوضيحها للآخرين.

ويعرفه (سامى عبدالمعز،٢٠١٢: ٦) بأنه قدرة التلميذ على شرح وتوضيح الأفكار والعلاقات الرياضية لكى يفهمها الآخرون، وإعطاء أمثلة صحيحة على المفاهيم، والأفكار الرياضية، والتبرير الرياضى للحلول والأستنتاجات الرياضية، واستخدام لغة الرياضيات فى وصف أشكال هندسية ومجسمات وتمثيلات بيانية، ، وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور متنوعة.

ويعرفه (Paridjo, St. Budi Waluya, 2017 :60-61) بأنه من المهارات الأساسية فى الرياضيات، وهى القدرة على التعبير عن الأفكار الرياضية بصورة متماسكة للأصدقاء والمعلمين وغيرهم باستخدام اللغة المنطوقة والمكتوبة.

ويمكن تعريفه إجرائياً بأنه: قدرة طالب الصف الأول الثانوى على استخدام المصطلحات والرموز الرياضية للتعبير عن الأفكار الرياضية والمواقف والمشكلات وتوضيح العلاقات بينها وفهمها وتفسيرها عن طريق استخدام مجموعة من المهارات.

ويذكر (رمضان مسعد،٢٠٠٧: ١٤٧-١٤٨) أهمية التواصل الرياضى فى النقاط التالية:

- مساعدة المتعلمين فى تأمل وتوضيح أفكارهم، وفهم العلاقات الرياضية، وحججهم الرياضية.
- خلق بيئات تعلم دينامية مليئة بالقوة والنشاط.
- التفكير فى أنشطة التعلم وتأملها.
- توضيح الطلاب لتفكيرهم.
- بناء فهم الطلاب الخاص للأفكار الرياضية.
- تعلم الأفكار والطرق المختلفة من الآخرين.

- استخدام لغة الرياضيات.
- دعم الطلاب لتعلمهم.

كما يذكر (Laila S. Lomibao et al,2016: 378-379) أهمية التواصل الرياضى بالنسبة للمتعلم فى الآتى:

- تشجيع الطلاب على التواصل الشفوى والكتابى مما يساعد على تعميق الفهم.
- تشجيع الطلاب على التفاعل مع الآخرين.

وتصنف مهارات التواصل الرياضى إلى عدد من المهارات الرئيسية والتى تندرج تحتها عدد من المهارات الفرعية، كما فى (عبدالواحد حميد ومدركة صالح،٢٠١٥: ١٢٦-١٢٧)، (عبدالله بن عمر وفهمى يونس،٢٠١٢: ٣٣)، (بثينة محمد،٢٠١٣: ٣٦-٣٧)، (رضا مسعد،٢٠٠٥)، (Paridjo, St. Budi Waluya,2017 :60) ، وهى:

- تنظيم التفكير الرياضى، وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة وتنقسم إلى:
  - التعرف على الصياغات المتكافئة للنص الرياضى.
  - التعبير عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية.
  - التعبير عن التعميمات الرياضية التى يتم اكتشافها من خلال الاستقراء.
  - ترجمة النصوص الرياضية من أحد أشكال التعبير الرياضى(كلمات، جدول، شكل هندسى، تمثيل، أرقام، صور.....) إلى شكل آخر من أشكاله.
- نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين وتنقسم إلى:
  - توضيح التعميمات الرياضية المستخدمة.
  - تسمية المصطلحات الرياضية المستخدمة.
  - تفسير العلاقات الرياضية التى يتضمنها النص الرياضى.
  - تلخيص ما فهمه للآخرين عن الأفكار والإجراءات والحلول.
- التبرير الرياضى للحلول والاستنتاجات الرياضية وتنقسم إلى:
  - إعطاء فكرة صحيحة على علاقات أو مفاهيم رياضية.
  - تعليل اختياره إجابة لموقف رياضى.
  - تعليل اختياره تعميمات رياضية تناسب موقف أو فكرة رياضية.
  - إقناع الآخرين بأفكاره وحلوله.

- تحليل الإجابات الرياضية التى يقدمها أو تقدم من قبل الآخرين.
- تقييم الإجابات الرياضية التى يقدمها أو تقدم من قبل الآخرين.

✍ استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح وتنقسم إلى:
- استخدام لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية.
- استخدام الأدوات التكنولوجية(الآلة الحاسبة، الكمبيوتر....) فى تنمية اللغة الرياضية، والأشكال الرسومية، والرموز الرياضية، وتوصيل الأفكار الرياضية للآخرين.
- وصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة فى المشكلات اللفظية للآخرين.
- قراءة النصوص الرياضية المكتوبة بفهم.

✍ معرفة مفردات الرياضيات وتنقسم إلى:
- استخدام مفردات الرياضيات فى التعبير عن الأفكار وتمثيل العلاقات.
- التعرف على مفردات لغة الرياضيات فى رموز وألفاظ.

✍ الاستماع للمناقشات الرياضية بفهم والإجابة عنها شفهياً وتنقسم إلى:
- التمييز بين الرموز والمصطلحات الرياضية التى تسمعها من الآخرين.
- التحدث عن حلوله وأفكاره الرياضية.

وقد استند البحث الحالى إلى مهارات التواصل الرياضى السابقة بما يتناسب مع طلاب الصف الأول الثانوى.

وهناك العديد من الدراسات والبحوث التى تناولت الحل الإبداعى للمشكلات ومنها:

دراسة (خميس موسى،٢٠١٨) التى هدفت إلى التعرف على أثر برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضى على التحصيل المباشر والمؤجل فى الهندسة والاتجاهات نحوها لدى طلبة الصف السابع الأساسى بمدينة عمان، وتوصلت إلى الأثر الإيجابى للبرنامج المقترح لتنمية مهارات الاتصال الرياضى على تحسين التحصيل المباشر والمؤجل فى الهندسة والاتجاهات نحوها لدى الطلبة.

دراسة (عمر بن سعد وسالم بن مزلوه ،٢٠١٨) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية الجيجسو٢(Jiqsaw2) على تنمية مهارات التواصل

الرياضى لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائى، وتوصلت إلى وجود فرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك للمهارات الرئيسية للتواصل الرياضى.

دراسة (أمال محمود محمد وآخرون،٢٠١٩) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على برمجية الجيوجبرا على تنمية مهارات التواصل الرياضى فى الهندسة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى، وتوصلت إلى وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل، وفى كل مهارة من مهاراته على حدى لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (رشا السيد صبرى،٢٠١٩) التى هدفت البحث الحالي إلى التعرف على أثر برنامج قائم على نموذج التيباك TPACK باستخدام تقنية الانفوجرافيك على تنمية مهارة إنتاجه، والتحصيل المعرفي لمعلمات رياضيات المرحلة المتوسطة، ومهارات التفكير التوليدي البصري، والتواصل الرياضي لطالباتهم، وتوصلت إلى وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة من طالبات الصف الأول المتوسط لاختبار التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

إجراءات البحث:

أولاً: تحديد مهارات الحل الإبداعى للمشكلات ومهارات التواصل الرياضى:

١. تحليل المحتوى:

وذلك عن طريق الخطوات التالية:

أ- اختيار محتوى الرياضيات (الجبر والهندسة) للصف الأول الثانوى الفصل الدراسى الأول .

ب- تحليل المحتوى إلى مفاهيم وتعميمات ومهارات.

ج- تحديد صدق التحليل: عن طريق الاعتماد على صدق المحكمين، وذلك عن طريق عرض تحليل المحتوى على مجموعة من المحكمين لإبداء آرائهم.

د- تحديد ثبات التحليل: وتم حسابه عن طريق تحليل المحتوى مرتين بفاصل زمني أربعة أسابيع بين المرة الأولى والثانية (٠,٩٩). حيث تم حساب نسبة الاتفاق بين مرتين التحليل باستخدام معادلة "هولستى Holsti".

٢. **إعداد قائمة مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية:** حيث تم الاعتماد فى إعدادها على تحليل المحتوى، والأدبيات والدراسات السابقة، ونماذج حل المشكلات ولقد تم اختيار نموذج الحل الإبداعى للمشكلات لتريفنجر وآخروون ٢٠٠٠ (النسخة ٦.١)،وطبيعة مادة الرياضيات فى المرحلة الثانوية، وتم عرض القائمة على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك لإبداء الرأى، وتم التوصل إلى قائمة تحتوى المهارات التالية:

المهارة الأولى: فهم التحديات، وتتكون من:

- تشكيل الفرص: إنتاج العديد من الأهداف المرجو تحقيقها.
- العمل على تحديد الأولويات.
- اكتشاف البيانات: تحديد جميع المفاهيم والحقائق المرتبطة بالمشكلة.
- تحديد المشكلة: إنتاج العديد من الصياغات المختلفة للمشكلة
- اختيار الصياغة المناسبة.

المهارة الثانية: توليد الأفكار، وتتكون من:

- الطلاقة: انتاج بدائل متعددة.
- المرونة: انتاج بدائل متنوعة.
- الأصالة: انتاج بدائل جديدة.
- تصنيف الأفكار.

المهارة الثالثة: التحضير للتنفيذ، وتتكون من:

- إنجاز الحل: اقتراح أكثر من طريقة للوصول إلى الحل.
- تحديد أفضل هذه الطرق.
- التحقق من صحة الحل: الوصول للحل بعدة طرق أخرى كلما أمكن ذلك.
- تحديد أفضل الحلول.

٣. **إعداد قائمة مهارات التواصل الرياضى:**

حيث تم الإعتماد فى إعدادها تحليل المحتوى، والأدبيات والبحوث والدراسات السابقة، وطبيعة مادة الرياضيات فى المرحلة الثانوية وتم عرض القائمة على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك لإبداء الرأى، وتم التوصل إلى قائمة تحتوى المهارات التالية:

- تنظيم التفكير الرياضى، وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة وتنقسم إلى:
  - التعرف على الصياغات المتكافئة للنص الرياضى.

- التعبير عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية.
- التعبير عن التعميمات الرياضية التى يتم اكتشافها من خلال الاستقراء.
- ترجمة النصوص الرياضية من أحد أشكال التعبير الرياضى(كلمات، جدول، شكل هندسى، تمثيل، أرقام، صور.....) إلى شكل آخر من أشكاله.

✍ نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين وتنقسم إلى:
- توضيح التعميمات الرياضية المستخدمة.
- تسمية المصطلحات الرياضية المستخدمة.
- تفسير العلاقات الرياضية التى يتضمنها النص الرياضى.
- تلخيص ما فهمه للآخرين عن الأفكار والإجراءات والحلول.

✍ التبرير الرياضى للحلول والاستنتاجات الرياضية وتنقسم إلى:
- إعطاء فكرة صحيحة على علاقات أو مفاهيم رياضية.
- تعليل اختياره إجابة لموقف رياضى.
- تعليل اختياره تعميمات رياضية تناسب موقف أو فكرة رياضية.

✍ استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح وتنقسم إلى:
- استخدام لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية.
- استخدام الأدوات التكنولوجية(الآلة الحاسبة، الكمبيوتر....) فى تنمية اللغة الرياضية، والأشكال الرسومية، والرموز الرياضية، وتوصيل الأفكار الرياضية للآخرين.
- وصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة فى المشكلات اللفظية للآخرين.
- قراءة النصوص الرياضية المكتوبة بفهم.

✍ معرفة مفردات الرياضيات وتنقسم إلى:
- استخدام مفردات الرياضيات فى التعبير عن الأفكار وتمثيل العلاقات.
- التعرف على مفردات لغة الرياضيات فى رموز وألفاظ.

ثانياً: إعداد أدوات البحث:

١. إعداد اختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات:

أ- اختبار جونسون وتريفنجر لقياس مهارات الحل الإبداعى للمشكلات:

أعد هذا الإختبار جونسون وتريفنجر Johnson & Treffinger عام ١٩٧٨وقام بترجمته وتعريبه نوره المنصورى (١٩٩٩)، وهدفه قياس مهارات الحل الإبداعى للمشكلات عامة، ويتضمن ستة مشكلات، وتتضمن كل مشكلة مقدمة عن المشكلة، ويليه عدد من الأسئلة التى تقيس مهارات الحل الإبداعى للمشكلات لدى الطالب، وتم إجراء الاختبار على عينة استطلاعية تتكون من (٤٣) طالبة من طلاب الصف الأول الثانوى بأحدى المدراس الثانوية بمحافظة السويس، وذلك فى العام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٩، وتم حساب الصدق والثبات كما يلى:

حساب صدق الاختبار:

تم التأكد من صدق الإختبار من خلال حساب:

الصدق التكوينى:

وتم حساب الصدق التكوينى عن طريق حساب معامل الاتساق الداخلى بين درجة المفردة فى كل مهارة فرعية، ودرجة المهارة الفرعية التى تنتمى لها، معامل الاتساق الداخلى بين درجة المفردة، والدرجة الكلية للاختبار، معامل الاتساق الداخلى بين درجة المهارة رئيسية والدرجة الكلية للاختبار.

جدول (١) معامل الاتساق الداخلى بين درجة المفردة فى كل مهارة فرعية ودرجة المهارة الفرعية التى تنتمى لها فى اختبار جونسون وتريفنجر

المشكلة		فهم التحديات		توليد الأفكار			التخطيط للتنفيذ		
		تحديد المشكلة		إنتاج الأفكار			إنجاز الحل		التحقق من صحة الحل
		الجانب التباعدى	الجانب التقاربى	الطلاقة	المرونة	الأصالة	الجانب التباعدى	الجانب التقاربى	
المشكلة الأولى	تحديد المشكلة	٠.٧٤٧**							
	تحديد المشكلة		٠.٧٩٧**						
المشكلة الثانية	تحديد المشكلة	٠.٧٢١**							
	تحديد المشكلة		٠.٨٢١**						
المشكلة الثالثة	إنتاج الأفكار			٠.٨٤٠**					
					٠.٨٦٢**				
						٠.٨٥٨**			
المشكلة الرابعة	إنتاج الأفكار			٠.٨٧٠**					
					٠.٨٤٠**				
						٠.٨٥٨**			
المشكلة الخامسة	إنجاز الحل						٠.٨٢٤**		
	إنجاز الحل							٠.٧٥٢**	
المشكلة السادسة	إنجاز الحل						٠.٧٨٣**		
	إنجاز الحل							٠.٨٣٦**	
	التحقق من صحة الحل								

جدول (٢) معامل الاتساق الداخلى بين درجة المفردة والدرجة الكلية لاختبار جونسون وتريفنجر

المشكلة	المشكلة الأولى		المشكلة الثانية		المشكلة الثالثة	المشكلة الرابعة	المشكلة الخامسة		المشكلة السادسة		
	تحديد المشكلة	تحديد المشكلة	تحديد المشكلة	تحديد المشكلة	إنتاج الأفكار	إنتاج الأفكار	إنجاز الحل	إنجاز الحل	إنجاز الحل	إنجاز الحل	التحقق من صحة الحل
معامل الاتساق	٠.٧٢١**	٠.٦٥٤**	٠.٧٠٩**	٠.٥٦٠**	٠.٧٨٧**	٠.٨٠٩**	٠.٥٦٤**	٠.٣٨٣**	٠.٥٣٨**	٠.٥٣٨**	٠.٤٣١**

جدول (٣) معامل الاتساق الداخلى بين درجة المهارة الرئيسية والدرجة الكلية لاختبار جونسون وتريفنجر

المهارات	فهم التحديات	توليد الأفكار	التخطيط للتنفيذ
معامل الاتساق	٠.٨٣٩**	٠.٨٦٤**	٠.٦٥٦**

يتضح من الجداول رقم (١)، (٢)، (٣) أن معاملات الاتساق كلها دالة عند مستوى (٠.٠١) مما يؤكد الصدق التكوينى للاختبار.

حساب ثبات الإختبار:

قد تم حساب ثبات الاختبار من خلال حساب طريقة ألفا كرونباخ، طريقة سبيرمان وبراون، طريقة جتمان.

جدول (٤) معامل الثبات لاختبار جونسون وتريفنجر

طريقة الثبات	معامل ألفا كرونباخ	سبيرمان وبراون	جتمان
معامل الثبات	٠.٨٢٨	٠.٧٤٠	٠.٧٢١

يتضح من القيم السابقة أن معامل الثبات للاختبار له قيمة مرتفعة، مما يدل على ثبات الإختبار، وعلى ذلك يمكن الوثوق به واستخدامه نتائجه فى الدراسة الحالية.

ب- **إعداد اختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية:**

تم إعداد هذا الاختبار لقياس مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية للصف الأول الثانوى، وذلك عن طريق بناء مشكلات رياضية، بحيث تكون مفتوحة النهاية وضعيفة البناء، وقد تم بناء ثلاثة عشر مشكلة رياضية، وتم إجراء الاختبار على عينة استطلاعية تتكون من (٤٣) طالبة من طلاب الصف الأول الثانوى بأحدى المدراس الثانوية بمحافظة السويس ، وذلك فى العام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٩، وتم حساب الصدق والثبات كما يلى:

حساب صدق الاختبار:

تم التأكد من صدق الإختبار من خلال حسابه عن طريق استخدام الطرق الآتية:

صدق المحكمين:

عن طريق عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين لأبداء آرائهم.

الصدق التكوينى:

وذلك عن طريق حساب معامل الاتساق الداخلى بين درجة المفردة فى كل مهارة فرعية، ودرجة المهارة الفرعية التى تنتمى لها، معامل الاتساق الداخلى بين درجة المهارة الفرعية، ودرجة المهارة الرئيسية التى تنتمى لها، معامل الاتساق الداخلى بين درجة المهارة رئيسية، ودرجة الاختبار لكل.

جدول (٥) معامل الاتساق الداخلى بين درجة المفردة فى كل مهارة فرعية ودرجة المهارة الفرعية التى تنتمى لها فى اختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية

المشكلة		فهم التحديات			توليد الأفكار				التخطيط للتنفيذ	
					إنتاج الأفكار					
		تشكيل الفرص	اكتشاف البيانات	تحديد المشكلة	الطلاقة	المرونة	الأصالة	تصنيف الأفكار	إنجاز الحل	التحقق من صحة الحل
المشكلة الأولى	طلاقة				٠.٨٥٠**					
	إنجاز الحل								٠.٨٩٨**	
	التحقق من صحة الحل									٠.٨٧٢**
المشكلة الثانية	تشكيل الفرص	٠.٧٣١*								
	اكتشاف البيانات		٠.٦٣١**							
	طلاقة				٠.٤٧١**					
	مرونة					٠.٥٣٨**				
	أصالة						٠.٦٣٥**			
	تصنيف أفكار							٠.٦٧١**		
	إنجاز الحل								٠.٦٥٤**	
	التحقق من صحة الحل									٠.٦٣٥**
المشكلة الثالثة	اكتشاف البيانات		٠.٧٥٠**							
	طلاقة				٠.٧٥١**					
	مرونة					٠.٧٢٣**				
	أصالة						٠.٧٧٨**			
	تصنيف أفكار							٠.٧٨٣**		
	إنجاز الحل								٠.٧٨٤**	
	التحقق من صحة الحل									٠.٦٧٦**
المشكلة الرابعة	طلاقة				٠.٧٧٦**					
	مرونة					٠.٧٧١**				
	أصالة						٠.٨١٣**			
	تصنيف أفكار							٠.٦٨٩**		
	إنجاز الحل								٠.٨٩٥**	
	التحقق من									٠.٨٨٠**

	صحة الحل								
المشكلة الخامسة	اكتشاف البيانات		٠.٧٥٨**						
	طلاقة			٠.٦١٤**					
	مرونة				٠.٧١١**				
	أصالة					٠.٨٣٩**			
	تصنيف أفكار						٠.٨٧٣**		
	إنجاز الحل							٠.٩١٨**	
	التحقق من صحة الحل								٠.٧٦١**
المشكلة السادسة	اكتشاف البيانات		٠.٩٠٧**						
	طلاقة			٠.٧٧٠**					
	مرونة				٠.٧٨١**				
	أصالة					٠.٦٨٧**			
	تصنيف أفكار						٠.٧٨٦**		
	إنجاز الحل							٠.٨٣٦**	
	التحقق من صحة الحل								٠.٧٠٩**
المشكلة السابعة	تشكيل الفرص	٠.٨٠٤**							
	اكتشاف البيانات		٠.٤٥٢**						
	تحديد المشكلة			٠.٥٥٠**					
	طلاقة				٠.٦٧٣**				
	مرونة					٠.٦٨٨**			
	أصالة						٠.٥٧٨**		
	تصنيف الأفكار							٠.٥٨٩**	
	إنجاز الحل								٠.٦٩٣**
	التحقق من صحة الحل								٠.٦٢٣**
المشكلة الثامنة	تشكيل الفرص	٠.٧٦٩**							
	اكتشاف البيانات		٠.٨٨٩**						
	طلاقة			٠.٨٣٤**					
	مرونة				٠.٧٨٦**				
	أصالة					٠.٨١٩**			
	تصنيف أفكار						٠.٧٧٣**		
	إنجاز الحل							٠.٨٢٨**	
المشكلة التاسعة	تشكيل الفرص	٠.٥٨١**							
	تحديد المشكلة			٠.٦٢٥**					
	طلاقة				٠.٨٥٣**				
	مرونة					٠.٩٥٣**			

	أصالة						٠.٨٧٩**		
	تصنيف الأفكار							٠.٩٣٥**	
	إنجاز الحل								٠.٧٢٩**
المشكلة العاشرة	طلاقة					٠.٧٦١**			
	مرونة				٠.٨١٣**				
	أصالة						٠.٧٩٨**		
	تصنيف أفكار							٠.٨٧١**	
	إنجاز الحل								٠.٧٤٩**
المشكلة الحادية عشر	اكتشاف البيانات		٠.٧٢٧**						
	طلاقة					٠.٧٩٥**			
	مرونة				٠.٩٩٤**				
	أصالة						٠.٨٧٦**		
	تصنيف أفكار							٠.٨٦٨**	
	إنجاز الحل								٠.٨٩١**
المشكلة الثانية عشر	اكتشاف البيانات		٠.٧١٩**						
	طلاقة					٠.٦٨٧**			
	مرونة				٠.٦٧٣**				
	أصالة						٠.٧٧١**		
	تصنيف أفكار							٠.٨٩٨**	
	إنجاز الحل								٠.٦٨٢**
المشكلة الثالثة عشر	تشكيل الفرص	٠.٨٨٢**							
	تحديد المشكلة			٠.٨٨٠**					
	طلاقة					٠.٧٧٩**			
	مرونة				٠.٩٥٣**				
	أصالة						٠.٨٨٧**		
	تصنيف الأفكار							٠.٨٦٨**	

جدول (٦) معامل الاتساق الداخلى بين درجة كل مهارة فرعية ودرجة المهارة الرئيسية التى تنتمى لها فى اختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية

المهارات	فهم التحديات			توليد الأفكار				التخطيط للتنفيذ	
				إنتاج الأفكار					
	تشكيل الفرص	اكتشاف البيانات	تحديد المشكلة	الطلاقة	المرونة	الأصالة	تصنيف الأفكار	إنجاز الحل	التحقق من صحة الحل
فهم التحديات	٠.٨٧٠**	٠.٧٣٦**	٠.٨٠٤**						
توليد الأفكار				٠.٩٤٧**	٠.٧٩٤**	٠.٧١٩**	٠.٨٢٨**		
التخطيط للحل								٠.٩٨٣**	٠.٨٧٦**

جدول (٧) معامل الاتساق الداخلى بين درجة كل مهارة الرئيسية ودرجة الاختبار الكلية فى اختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية

المهارات	فهم التحديات	توليد الأفكار	التخطيط للتنفيذ
معامل الاتساق	٠.٩٨٨**	٠.٩٥٢**	٠.٩٦٧**

من الجداول رقم (٥)، (٦)، (٧) نجد أن قيم معامل الاتساق دالة عند مستوى (٠.٠١) مما يثبت الصدق التكوينى.

الصدق التلازمى:

وذلك عن طريق حساب الإرتباط بين درجات الطلاب فى اختبار جونسون وتريفنجر للحل الإبداعى للمشكلات، ودرجاتهم فى اختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية.

جدول (٨) معامل الإرتباط بين اختبار جونسون وتريفنجر للحل الإبداعى للمشكلات واختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية

المهارات	فهم التحديات	توليد الأفكار	التخطيط للتنفيذ	الاختبار
معامل الإرتباط	٠.٦٩٠**	٠.٦٤٣**	٠.٥٣٨**	٠.٦٩٤**

حساب ثبات الإختبار:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة ألفا كرونباخ، وطريقة سبيرمان وبراون، وطريقة جتمان.

جدول (٩) معامل الثبات لاختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية

طريقة الثبات	معامل ألفا كرونباخ	سبيرمان وبراون	جتمان
معامل الثبات	٠.٨٤٦	٠.٧١٨	٠.٧١١

من الجدول نجد أن للاختبار قيمة ثبات مرتفعة، مما يعطى للاختبار ثبات وثقة فى نتائجه، ليصبح الاختبار على صورته النهائية، حيث يتكون من ثلاثة عشر مشكلة رياضية، وليس للاختبار درجة كلية.

٢. إعداد اختبار مهارات التواصل الرياضى:

تم إعداد هذا الاختبار لقياس مهارات التواصل الرياضى للصف الأول الثانوى، وتم بناء الاختبار بناءً على المهارات الرئيسية والفرعية السابق تحديدها، وتكون الاختبار من (٢٣) سؤالاً، وتم توزيع الدرجات ما بين درجة واحدة ودرجتان وثلاث درجات بما يتناسب مع خطوات الحل، بحيث يكون مجموع الدرجات للاختبار(٦١) درجة، وتم إجراء الاختبار على عينة استطلاعية تتكون من (٤٨) طالبة من طلاب الصف الأول الثانوى بأحدى المدراس الثانوية بمحافظة السويس ، وذلك فى العام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٩، وتم حساب الصدق والثبات كما يلى:

حساب صدق الاختبار:

تم التأكد من صدق الإختبار من خلال حسابه عن طريق استخدام الطرق الآتية:

صدق المحكمين:

تم حساب صدق الاختبار عن طريق استخدام صدق المحكمين، حيث تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين لأبداء آرائهم، والتعديل فى ضوء هذه الآراء.

الصدق التكوينى:

وذلك عن طريق إيجاد معامل الاتساق الداخلى بين درجة المفردة ودرجة الاختبار الكلية.

جدول(١٠) معامل الاتساق الداخلى بين درجة المفردة والدرجة الكلية

المفردة	معامل الاتساق	المفردة	معامل الاتساق
١	٠.٨٣٨**	١٣	٠.٦٨٤**
٢	٠.٤٧٧**	١٤	٠.٥٠٨**
٣	٠.٧٥٨**	١٥	٠.٥٧٨**
٤	٠.٦٠٠**	١٦	٠.٦٧٣**
٥	٠.٦٦٧**	١٧	٠.٥٥٧**
٦	٠.٤٧٧**	١٨	٠.٤٢١**
٧	٠.٣١٨*	١٩	٠.٧٣١**
٨	٠.٦٠٩**	٢٠	٠.٦١٧**
٩	٠.٧٩٧**	٢١	٠.٦٠٦**
١٠	٠.٦٣٩**	٢٢	٠.٧٠٨**
١١	٠.٤٢٣**	٢٣	٠.٨٤٨**
١٢	٠.٧٢٧**		

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الاتساق دالة عند مستوى* (٠.٠٥)، ** (٠.٠١)، وبذلك يتم التأكد من الصدق التكوينى.

طريقة الصدق التمييزى:

عن طريق تقسيم العينةالاستطلاعية والتى بلغت (٤٨) طالبة، وأخذ ٢٧% من الدرجات العليا، و٢٧% من الدرجات الدنيا، واستخدام اختبار مان- ويتنى، لمعرفة دلالة الفروق، كما يلى:

جدول (١١)
الفروق بين المتوسطات وحساب قيمة z لاختبار التواصل الرياضى

المجموعات	العدد	المتوسط	المجموع	Z	مستوى الدلالة
العليا	١٣	٢٠	٢٦٠	٤.٣٤٧	دالة عند مستوى ٠.٠١
الدنيا	١٣	٧	٩١		

الجدول السابق يوضح الفروق بين المتوسطات وأنها ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١، وذلك يشير إلى درجة صدق عالية.

حساب ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار من خلال طريقة ألفا كرونباخ، وطريقة سبيرمان وبراون، وطريقة جتمان.

جدول (١٢) معامل الثبات لاختبار التواصل الرياضى

طريقة الثبات	معامل ألفا كرونباخ	سبيرمان وبراون	جتمان
معامل الثبات	٠.٨٧٠	٠.٨٢٥	٠.٨٢٤

يتضح من القيم السابقة أن معامل الثبات للاختبار له قيمة مرتفعة، مما يدل على ثبات الإختبار، وعلى ذلك يمكن الوثوق به واستخدامه نتائجه فى الدراسة الحالية.

حساب معامل الصعوبة والتمييز لاختبار التواصل الرياضى:

تم حساب معامل الصعوبة لمفردات الاختبار ووجد أنها تتراوح من (٠.١٥٥٦) إلى (٠.٨٣٥٨) وهذه قيم مقبولة، حيث أن معامل الصعوبة يكون مقبول فى القيم التى تتراوح بين (٠.١٥) إلى (٠.٨٥).

وتم حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار، ووجد أنها تتراوح من (٠.٢١) إلى (٠.٧٠٧) وهذه قيم مقبولة، حيث أن معامل التمييز يكون مقبول فى القيم التى تزيد عن (٠.٢).

حساب زمن الإختبار:

تم حساب زمن الاختبار عن طريق استخدام المنوال، حيث تم معرفة زمن كل طالبة، واستخراج المنوال من أزمنة الطلاب، وبناءً على ذلك كان زمن الاختبار(٩٠) دقيقة، وبذلك أصبح الاختبار فى صورته النهائية.

ثالثاً: دراسة العلاقة بين مهارات الحل الإبداعى للمشكلات فى الرياضيات والتواصل الرياضى:

بعد تطبيق البرنامج المقترح القائم على التعلم المنظم ذاتياً على طلاب الصف الأول الثانوى، جاءت نتائج التطبيق البعدى على المجموعة التجريبية كما يلى:

أ. نتائج المجموعة التجريبية الخاصة بمهارات الحل الإبداعى للمشكلات:

١. اختبار صحة الفرض الأول والذى ينص على أن " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الرئيسية لاختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح التطبيق البعدى عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)"، وذلك من خلال حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الرئيسية لاختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل، وقياس حجم الأثر (η^2)، والجدول الآتى يوضح ذلك.

جدول (١٣) "قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الرئيسية لاختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، والدرجة الكلية للاختبار ككل، وحجم الأثر

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الإنحراف المعيارى	قيمة (ت)	A Sig	درجات الحرية	حجم الأثر
فهم التحديات	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٣٥٤٨	٠.٥٤٦١٣	٢٠.٦٢٥	٠.٠٠٠	٦١	٠.٨٧٥
	التجريبية بعدى		٢١.٤٠٣٢	٧.٩٥١٦٢				
توليد الأفكار	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٢٩٠٣	٠.٦١١٠٢	١٣.٣١١	٠.٠٠٠	٦١	٠.٧٤٤
	التجريبية بعدى		٣٤.٤٣٥٥	٢٠.٢٩٢٦٣				
التحضير للتنفيذ	التجريبية قبلى	٦٢	٠.١٢٩٠	٠.٣٣٧٩٧	١٢.٠٦٥	٠.٠٠٠	٦١	٠.٧٠٥
	التجريبية بعدى		٣٥.١١٢٩	٢٢.٨٣٨٠٦				
درجة الاختبار	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٧٧٤٢	٠.٩١٢٩٢	١٤.٨٨١	٠.٠٠٠	٦١	٠.٧٨٤
	التجريبية بعدى		٩٠.٩٥١٦	٤٧.٧٨٣١٣				

يتضح من الجدول وجود فرق ذى دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.001$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى فى المهارات الرئيسية لاختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح التطبيق البعدى، وهذا يعنى قبول الفرض الأول من فروض

البحث، ووجود حجم تأثير البرنامج المقترح القائم على التعلم المنظم ذاتياً (η^2) على المهارات الرئيسية لاختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، وكذلك الاختبار ككل تتراوح ما بين (٠.٧٠٥ – ٠.٨٧٥)، وهذا يعطى مؤشر على أن البرنامج المقترح القائم على التعلم المنظم ذاتياً كان له تأثير كبير فى المهارات الرئيسية للحل الإبداعى للمشكلات الرياضية وفى الاختبار ككل.

٢. اختبار صحة الفرض الثانى والذى ينص على أن "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الفرعية لاختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح التطبيق البعدى عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)"، وذلك من خلال حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الفرعية لاختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل ، وقياس حجم الأثر (η^2)، والجدول الآتى يوضح ذلك.

جدول (١٤) "قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الفرعية لاختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، والدرجة الكلية للاختبار ككل، وحجم الأثر

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الإنحراف المعيارى	قيمة (ت)	A Sig	درجات الحرية	حجم الأثر
تشكيل الفرص	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٠٨٠٦	٠.٢٧٤٥١	٢٠.٩٠٩	٠.٠٠٠	٦١	٠.٨٧٨
	التجريبية بعدى		٧.١٤٥٢	٢.٦٢٣٠٢				
اكتشاف البيانات	التجريبية قبلى	٦٢	٠.١٢٩٠	٠.٣٣٧٩٧	٢٠.٠٣٩	٠.٠٠٠	٦١	٠.٨٦٨
	التجريبية بعدى		٧.٦١٢٩	٢.٨٨٢١٤				
تحديد المشكلة	التجريبية قبلى	٦٢	٠.١٤٥٢	٠.٣٥٥١٤	١٢.٨٩١	٠.٠٠٠	٦١	٠.٧٣١
	التجريبية بعدى		٦.٦٤٥٢	٣.٩٥٥٠٦				
الطلاقة	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٠٩٦٨	٠.٢٩٨٠٦	١٣.٤٧١	٠.٠٠٠	٦١	٠.٧٤٨
	التجريبية بعدى		٨.٨٨٧١	٥.١٥٦٩٠				
المرونة	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٠٤٨٤	٠.٢١٦٣٣	١٢.٧٤٩	٠.٠٠٠	٦١	٠.٧٢٧
	التجريبية بعدى		٨.٩١٩٤	٥.٤٩٦٠٤				
الأصالة	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٠١٦١	٠.١٢٧٠٠	١٢.٥٥٤	٠.٠٠٠	٦١	٠.٧٢١
	التجريبية بعدى		٨.٨٠٦٥	٥.٥١٥٥٢				
تصنيف الأفكار	التجريبية قبلى	٦٢	٠.١٢٩٠	٠.٣٣٧٩٧	١٣.١٢٧	٠.٠٠٠	٦١	٠.٧٣٩
	التجريبية		٧.٨٢٢٦	٤.٦٥٣٦٦				

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الإنحراف المعيارى	قيمة (ت)	A Sig	درجات الحرية	حجم الأثر
	بعدى							
إنجاز الحل	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٠٦٤٥	٠.٢٤٧٦٨	١٠.٥٧٤	٠.٠٠٠	٦١	٠.٦٤٧
	التجريبية بعدى		٢٧.٠٠٠	٢٠.٠٤٧٤٨				
التحقق من صحة الحل	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٠٦٤٥	٠.٢٤٧٦٨	١٥.٦١٤	٠.٠٠٠	٦١	٠.٨٠٠
	التجريبية بعدى		٨.١١٢٩	٤.٠٦٥٤٧				
درجة الاختبار	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٧٧٤٢	٠.٩١٢٩٢	١٤.٨٨١	٠.٠٠٠	٦١	٠.٧٨٤
	التجريبية بعدى		٩٠.٩٥١٦	٤٧.٧٨٣١٣				

يتضح من الجدول وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.0001$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى فى المهارات الفرعية لاختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح التطبيق البعدى، وهذا يعنى قبول الفرض الثانى من فروض البحث، ووجود حجم تأثير البرنامج المقترح القائم على التعلم المنظم ذاتياً (η^2) على المهارات الفرعية لاختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، وفى الاختبار ككل تتراوح ما بين (٠.٦٤٧ – ٠.٨٧٨)، مما يعطى مؤشر يدل على أن البرنامج المقترح القائم على التعلم المنظم ذاتياً كان له تأثير فى المهارات الفرعية للحل الإبداعى للمشكلات الرياضية وفى الاختبار ككل.

٣. لاختبار صحة الفرض الثالث والذى ينص على أن "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الرئيسية لاختبار مهارات التواصل الرياضى، وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح التطبيق البعدى عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)"، وللتحقق من ذلك تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الرئيسية لاختبار مهارات التواصل الرياضى، وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل، وقياس حجم الأثر ($\eta 2$)، والجدول الآتى يوضح ذلك.

جدول (١٥) "قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الرئيسية لاختبار مهارات التواصل الرياضى، والدرجة الكلية للاختبار ككل، وحجم الأثر

المهارات الرئيسية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	A Sig	درجات الحرية	حجم الأثر
تنظيم التفكير الرياضى، وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية	التجريبية قبلى	٦٢	٠.١٢٩٠	٠.٣٨٣٤٢	٣٥.٧٢٣	٠.٠٠٠	٦١	٠.٩٥٤
	التجريبية بعدى		١٧.٩٣٥٥	٣.٩٧٤٨٠				
نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين	التجريبية قبلى	٦٢	٠.١١٢٩	٠.٤٠٩١١	٣٢.١٦٨	٠.٠٠٠	٦١	٠.٩٤٤
	التجريبية بعدى		٨.٦٩٣٥	٢.٠٥٣٣٠				
التبرير الرياضى للحلول والاستنتاجات الرياضية	التجريبية قبلى	٦٢	٠.١٧٧٤	٠.٤٩٦٦٨	١٧.٦٩١	٠.٠٠٠	٦١	٠.٨٣٧
	التجريبية بعدى		٥.٥٦٤٥	٢.٣٥٨٢٥				
استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية	التجريبية قبلى	٦٢	٠.١٢٩٠	٠.٤٢٤٠٣	١١.٥٨٥	٠.٠٠٠	٦١	٠.٦٨٨
	التجريبية بعدى		٢.٥٨٠٦	١.٦٠٤٧٩				
معرفة مفردات الرياضيات	التجريبية قبلى	٦٢	٠.١٢٩٠	٠.٤٢٤٠٣	٩.٠٩٣	٠.٠٠٠	٦١	٠.٥٧٥
	التجريبية بعدى		٢.٢٤١٩	١.٨٨٧٧١				
درجة الاختبار	التجريبية قبلى	٦٢	٠.٦٧٧٤	٠.٧٦٣٣٩	٣٩.٠٣٣	٠.٠٠٠	٦١	٠.٩٦٢
	التجريبية بعدى		٣٧.٠١٦١	٧.٤١١٧٦				

يتضح من الجدول وجود فرق ذى دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.0001$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى فى المهارات الرئيسية لاختبار مهارات التواصل الرايضى، وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح التطبيق البعدى، وهذا يعنى قبول الفرض الثالث من فروض البحث، ووجود حجم تأثير البرنامج المقترح القائم على التعلم المنظم ذاتياً η^2 على المهارات الرئيسية لاختبار مهارات التواصل الرياضى وأيضاً الاختبار ككل تتراوح ما بين (٠.٥٧٥– ٠.٩٦٢)، وهي قيمة كبيرة ومرتفعة ومناسبة، مما يعطى مؤشر على أن البرنامج المقترح القائم على التعلم المنظم ذاتياً كان له تأثير كبير فى المهارات الرئيسية لاختبار التواصل الرياضى وفى الاختبار ككل.

رابعاً: نتائج البحث وتفسيرها:

عرض نتائج الارتباط بين الاختبارين:

لاختبار صحة الفرض الرابع والذى ينص على أن " توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين درجات طلاب المجموعة التجريبية فى اختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية، ودرجاتهم فى اختبار مهارات التواصل الرياضى عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)"، وللتحقق من ذلك تم حساب معامل الإرتباط لبيرسون بين درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية ودرجاتهم فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى، والجدول التالى يوضح ذلك.

جدول (١٦) معامل الإرتباط بين درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية ودرجاتهم فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى

المتغير	معامل الإرتباط	مستوى الدلالة
الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية التواصل الرياضى	**٠.٩٤٧	٠.٠٠٠

يتضح من الجدول السابق وجود علاقة إرتباطية طردية قوية موجبة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٠٠١) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار الحل الابداعى للمشكلات ودرجاتهم فى التطبيق البعدى لاختبار التواصل الرياضى، أى أنه كلما ارتفعت درجات الطلاب فى اختبار مهارات الحل الإبداعى للمشكلات كلما أدى إلى تحسن درجاتهم فى التواصل الرياضى، وهذا يشير إلى قبول الفرض الرابع من فروض البحث.

تفسير النتائج الخاصة بالعلاقة الارتباطية بين الاختبارين:

- أن الطلاب عندما نمى لديهم مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية أدى ذلك إلى تحسن ملحوظ فى تواصلهم الرياضى، وهذا يرجع إلى أن الطالب عندما يمتلك مهارات الحل الإبداعى للمشكلات يكون لدية القدرة على فهم المشكلة من خلال قدرته على تشكيل الفرص واكتشاف البيانات وتحديد المشكلة، وهذا بدوره ينمى عند الطالب مهارة تنظيم التفكير الرياضى، ومهارة التبرير الرياضى وتفسير العلاقات، كما أنه عندما يكون لدى لطالب القدرة على توليد الأفكار فذلك ينمى لدى الطالب مهارة استخدام لغة الرياضيات والتعبير عنها بلغته الخاصة واستخدام مفرداتها، أما مهارة التخطيط للتنفيذ فعند تمكن الطالب منها يكون لديه القدرة على تعليل كل فكرة توصل إليها وإعطاء مبرر لها، وتقديم التفسير المناسب ونقل خبراته وما توصل إليه إلى أقرانه.

– تتفق هذه النتيجة أيضاً مع دراسة (عزة محمد وسمر عبدالفتاح، ٢٠١٣)

خامساً: التوصيات:

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج السابقة البحث أوصت الباحثة بما يلى:

- تدريب المعلمين على قبول كل الحلول والأفكار والآراء التى يتم عرضها من الطلاب حول أى مشكلة مطروحة.
- تدريب الطلاب على الطرق التى تنمى التفكير.
- تدريب المعلمين على كيفية تطبيق مهارات الحل الإبداعى للمشكلات.
- تدريب طلاب كليات التربية على كيفية تطبيق مهارات الحل الإبداعى للمشكلات، وتطبيقه فى التربية العملية.
- تدريب الطلاب على كيفية التفريق بين أنواع المشكلات المطروحة لديهم، وطرق حل كل نوع منها.
- تدريب معلمين الرياضيات على كيفية تطبيق مهارات التواصل الرياضى.
- تدريب طلاب كليات التربية شعبة الرياضيات على كيفية تطبيق مهارات التواصل الرياضى، وتطبيقه فى التربية العملية.
- تدريب المعلمين على كل جوانب التفكير وأنواعه.
- استخدام مشاركة الطلاب فى العملية التعليمية.
- تزويد المعلمين بإطار نظرى عن مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية ومهارات التواصل الرياضى وكيفية تنميتها.
- الاهتمام بتفعيل الحل الابداعى للمشكلات فى المواد الدراسية الآخرى.
- الاهتمام بالتواصل الرياضى حيث أنه يعتبر أساس مادة الرياضيات.
- تزويد المقررات الدراسية بالأنشطة التى تنمى الحل الابداعى للمشكلات.
- تزويد مقررات الرياضيات بالأنشطة التى تنمى التواصل الرياضى.
- الاهتمام بالعلاقة الارتباطية بين المتغيرات المختلفة ومدى تأثيرها فى بعضها البعض.

سادساً: المقترحات:

فى ضوء نتائج البحث يمكن اقتراح المزيد من الدراسات والبحوث ومنها:

- إجراء بحوث مماثلة للبحث الحالى فى المواد الدراسية الأخرى.
- إجراء بحوث مماثلة للبحث الحالى فى المراحل الدراسية الآخرى.
- إجراء بحوث حول مدى تمكن معلم الرياضيات من مهارات الحل الإبداعى للمشكلات وأثرها على طلابه.

- إجراء دراسات حول مدى تمكن طلاب المراحل المختلفة من مهارات التواصل الرياضى.
- إجراء دراسة لمعرفة مدى تواجد مهارات التواصل الرياضى فى مقررات الرياضيات المختلفة.
- استخدام أساليب وطرق آخرى لتنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات فى المرحلة الثانوية.
- استخدام أساليب وطرق آخرى لتنمية مهارات التواصل الرياضى فى المرحلة الثانوية.
- إجراء بحوث حول العلاقة الارتباطية بين المتغيرات المختلفة.
- إجراء بحوث حول العلاقة الارتباطية بين الحل الإبداعى للمشكلات وغيره من المتغيرات.
- إجراء بحوث حول العلاقة الارتباطية بين التواصل الرياضى وغيره من المتغيرات.

المراجع:

١- أمال محمود محمد وعزيز عبد العزيز قنديل والعزب محمد زهران وسامية حسنين هلال(٢٠١٩): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على برمجية الجيوجبرا لتنمية مهارات التواصل الرياضى فى الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، مجلد٢٢، العدد ٨، يوليو، ص ص ٢٩٦-٣٠١.

٢- إيمان عصمت محمود محمد (٢٠١١): فعالية استخدام المدخل المنظومى فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية فى مادة الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة حلوان.

٣- أيمن محمد عامر(٢٠٠٣): **الحل الإبداعي للمشكلات بين الوعي والأسلوب**، القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.

٤- إيهاب السيد شحاتة محمد(٢٠١٤): تصور علاجي مقترح قائم على مهارات التواصل الرياضي لعلاج صعوبات تعلم الدوال المثلثية لدى طلاب المرحلة الثانوية، **المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج**، العدد٣٥، يناير.

٥- بثينة محمد بدر(٢٠١٣): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية التواصل الرياضى والدافعية للإنجاز الدراسى لدى تلميذات المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، المجلد ١٦، الجزء الثانى، أكتوبر.

٦- خميس موسى نجم(٢٠١٨): أثر برنامج مقترح لتنمية مهارات الاتصال الرياضى فى التحصيل المباشر والمؤجل فى الهندسة والاتجاهات نحوها لدى طلبة الصف السابع الأساسى فى الأردن، **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، المجلد٢١، العدد٥، أبريل، الجزء الثانى، ص ص٤٤-٦٦.

٧- دعاء عبد السلام الشاعر (٢٠٠٧): برنامج مقترح باستخدام الوسائط المتعددة لتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الجغرافيا لدى الطلاب المتفوقين بالصف الأول الثانوي، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة المنوفية.

٨- ديبونو لتعليم التفكير (٢٠١٥): **مدخل إلى تعليم التفكير وتنمية الإبداع**، الأردن، عمان، ديبونو.

٩- رشا السيد صبرى(٢٠١٩): أثر برنامج قائم على نموذج تيباك TPACK باستخدام تقنية الانفوجرافيك على تنمية مهارة إنتاجه والتحصيل المعرفى لدى معلمات رياضيات المرحلة المتوسطة ومهارات التفكير التوليدى البصرى والتواصل الرياضى لدى طالباتهن، **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، المجلد٢٢، العدد٦، أبريل، الجزء الثالث، ص ص١٧٨-٢٦٤.

١٠- رضا أحمد عبدالحميد دياب (٢٠١٦): فاعلية برنامج اثرائى مقترح قائم على نظرية الحل الإبداعى للمشكلات فى تنمية الحس العددى والإبداع الرياضى لدى تلاميذ الصف الثالث الإبتدائى، **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، المجلد١٩، العدد٧، يوليو، الجزء الاول، ص ص١١٠-٢٢٩.

١١- رضا مسعد السعيد(٢٠٠٥): **التواصل الرياضى، الصحيفة الإلكترونية**، كلية التربية، جامعة المنوفية، online http://www.domaindlx.com/mibadr/articles/view.asp?id=35.

١٢- رمضان مسعد بدوى(٢٠٠٣): **استراتيجيات فى تعليم وتقويم تعلم الرياضيات**، عمان، دار الفكر، الطبعة الأولى.

١٣- رمضان مسعد بدوى(٢٠٠٧): **تدريس الرياضيات الفعال من رياض الاطفال حتى الصف السادس الابتدائى دليل للمعلمين والآباء ومخططى المناهج**، عمان، دار الفكر، الطبعة الأولى.

١٤- سامى عبدالمعزمحمد حسن(٢٠١٢): فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على مهارات التواصل فى الرياضيات لتنمية مهارات اتخاذ القرار والتحصيل لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، **مجلة البحوث النفسية والتربوية**، العدد٢.

١٥- سمير حسن محمد (٢٠١٣): فعالية برنامج قائم على استخدام الشبكة العالمية فى تنمية مهارات توظيف المستحدثات التكنولوجية والحل الإبتكارى للمشكلات

لدى معلمى المدارس الذكية فى ضوء معايير الجودة، **رسالة دكتوراة**، معهد البحوث التربوية، جامعة القاهرة.

١٦- شاكر عبد الحميد(١٩٩٤): **الأسس النفسية للإبداع الأدبى**، القاهرة، دار المعارف.

١٧- صفاء يوسف الأعسر(٢٠٠٠): **الإبداع فى حل المشكلات**، القاهرة، دار قباء.

١٨- عبدالله بن عمرو بن جحلان وفهمى يونس بلاونة(٢٠١٢): **مهارات الإتصال فى الرياضيات**، عمان، دار الجليس الزمان، الطبعة الأولى.

١٩- عبدالواحد حميد الكبيسى ومدركة صالح عبدالله(٢٠١٥): **القدرات العقلية والرياضيات**، الاردن، عمان، دار الاعصار العلمى، الطبعة الأولى.

٢٠- عبير حسن أحمد على (٢٠١٧): فعالية برنامج تدريبي قائم على استراتيجية الحل الإبداعي للمشكلات في تخفيف حدة قلق الرياضيات وتحسين مستوى الطموح الأكاديمي لدى التلميذات الموهوبات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط**، المجلد ٣٣، العدد٦، أغسطس، ص ص ٤٢-١١٠.

٢١- عزة محمد عبدالسميع، سمر عبدالفتاح لاشين(٢٠١٣): تنمية مهارات التواصل الرياضى والحل الإبداعى للمشكلات الرياضية فى ضوء نظرية تريز للتعلم الإبداعى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب**، المجلد٢، العدد ٤٢، أكتوبر، ص ص ٦١-٨٨.

٢٢- عمر بن سعد بن عمر وسالم بن مزلوه العنزى(٢٠١٨): فاعلية استراتيجية الجيجسو٢ فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، المجلد٢١، العدد ٥، الجزء الثانى، أبريل، ص ص١١٧-١٤٨.

٢٣- فتحى عبدالرحمن جراون (٢٠١٣): **الإبداع مفهومه.معاييره.مكوناته**، الأردن، عمان، دار الفكر، الطبعة الثالثة.

٢٤- فريد كمال أبو زينة وعبد الله غباينة(٢٠٠٧): **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**، الأردن، عمان، الطبعة الأولي ، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٢٥- لطف محمد على (٢٠١١): **التفكير الإبداعى لدى المديرين وعلاقته بحل المشكلات الإدرايية**، الأردن، عمان، اليازورى، الطبعة الأولى.

٢٦- محمد صلاح محمد أحمد (٢٠١١): أثر استخدام إستراتيجية قائمة على مبادئ تريز TRIZ فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة بنها.

٢٧- محمد عباس ومحمد العبسى (٢٠٠٧): **مناهج وأساليب تدريس الرياضيات فى المرحلة الأساسية الدنيا**، الأردن، عمان، دار المسيرة.

٢٨- منى على طاهر ورجب السيد عبدالحميد(٢٠١٩): فاعلية استخدام مدخل Stem فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية لى طالبات الصف الثانى

المتوسط، **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، مجلد ٢٢، العدد ١٢، أكتوبر، ص ص ٢٢٦-٢٦٣.

٢٩- مكة عبدالمنعم البنا(٢٠١٣): برنامج مقترح قائم على الحل الإبداعى للمشكلات فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية والحياتية لدى طلاب الصف الأول الثانوى، **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، مجلد ١٦، العدد ٢، أبريل، ص ص ١٨٠

٣٠- هبه الله عدلى مختار(٢٠١٥): فاعلية استخدام المبادئ الإبداعية لنظرية تريز (Triz) فى تنمية التحصيل المعرفى ومهارات الحل الإبداعى للمشكلات فى الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى، **مجلة التربية العلمية**، مجلد ١٨، العدد٦، نوفمبر، ص ص١٦٧-٢٠٩.

٣١- محمد يحيى على ومؤنس محمد سيد ووديع مكسيموس داود (٢٠١٩): فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة كلية المجتمع بالخبت بالجمهورية اليمنية، **مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط**، المجلد ٣٥، العدد٢، فبراير، ص ص ١-٣٢.

٣٢- وليم تاوضروس عبيد(٢٠٠٤): **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**، عمان، دار المسيرة، الطبعة الأولى.

33- CPSI (2008): **The Nature of Inspiration**, Buffalo, New York, June 22-27.

34- CPSI (2010): **The HOW TO Create, Innovate & Lead Change Conference**, Buffalo, New York, June 21.

35- CPSI (2011): **The HOW TO Creative**, Innovation and Lead Change Conference, Atlanta, GA, June 20-24.

36- CPSI (2012): **International Conference on Creativity & Innovation Conference**, Atlanta, GA , June 19-21.

37- CPSI (2013): **Creativity, Innovation & Change LeaderShip Conference**, Buffalo, New York, June 20-23.

38- CPSI (2014) : **Creative Education Foundation's 60 International Conference**, Buffalo, New York, June 18-22.

39- CPSI (2015) : **Creative Education Foundation's 61st International Conference**, Buffalo , New York , June 17-21.

40- CPSI (2016) : **Creative Education Foundation's 62nd International Conference**, Buffalo , New York , June 14-19.

41- CPSI (2017) : **Creative Problem Solving Institute**, Buffalo , New York , June 13-18.

42- CPSI (2018) : **Ignite Creativity**, Buffalo , New York , June 19-24.

43- CPSI (2019) : **Unexpected**, Buffalo , New York , June 18-24.

44- Laila S. Lomibao, Charita A. Luna, Rhoda A. Namoco(2016): The Influence of Mathematical Communication on Students' Mathematics Performance and Anxiety, **American Journal of Educational Research**, V: 4, No: 5, pp378-382.

45- National Council of Teachers of Mathematics(NCTM)(1989): **Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics**, Reston, VA:Author.

46- National Council of Teachers of Mathematics(NCTM)(1991): **Principles and Standards for School Mathematics**, Reston, VA:Author.

47- National Council of Teachers of Mathematics(NCTM)(1995): **Assessment Standards**, Reston, VA:Author.

48- National Council of Teachers of Mathematics(NCTM)(2000): **Principles and Standars for School Mathematics**, Reston, VA:Author.

49- Paridjo, St. Budi Waluya (2017): **Analysis Mathematical Communication Skills Students In The Matter Algebra Based Nctm, IOSR Journal of Mathematics**, V.13, PP 60-66,Jan -Feb.

50- Treffinger, D. J.(1995): **Creative Problem Solving: Overview and educational implications, Educational Psychology Review**, V. 7, N. 3, PP. 301-312.

51- Van-Gundy, A. B. (2005): 101 Activities: **For Teaching Creativity and Problem Solving**, Pfeiffer: San Francisco.