نموذج الاستقصاء التقدمى وتنمية الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية

Progressive Inquiry Model , Developing Creative Solving of Math Problems and Higher Order Thinking of Secondary Stage Students

إعداد

د.مها علي محمد حسن

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية بالغردقة – جامعة جنوب الوادي

mahaalii71@yahoo.com

الملخص:
هدف البحث إلى التعرف على فاعلية نموذج الاستقصاء التقدمى فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة لدى طلاب الصف الأول الثانوى، وتكونت مجموعة البحث من مجموعتين عددهما (٤٠طالبًا) أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتم تطبيق أدوات البحث قبليًا (اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات – اختبار مهارات التفكير عالى الرتبة)، ثم التدريس وفق نموذج الاستقصاء التقدمى لطلاب المجموعة التجريبية بينما درس طلاب المجموعة الضابطة بالأساليب المعتادة ، ثم تطبيق أدوات البحث بعديًا ، وتوصلت نتائج البحث إلى : فاعلية نموذج الاستقصاء التقدمى فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة لدى الطلاب ، وكذلك وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين درجات طلاب المجموعة التجريبية على كلًا من اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات واختبار التفكير عالى الرتبة فى التطبيق البعدى، وقدم البحث عددًا من التوصيات منها : الاهتمام بتطوير مناهج الرياضيات فى المراحل التعليمية المختلفة فى ضوء نموذج الاستقصاء التقدمى وإثرائها بمشكلات رياضياتية مفتوحة النهاية تتحدى قدرات الطلاب العقلية وتثير تفكيرهم ، وتركيز كتب الرياضيات فى تقويمها على قياس مهارات الحل الإبداعى للمشكلات والتفكير عالى الرتبة بجانب قياس الجوانب المعرفية التحصيلية ، وتدريب معلمى الرياضيات على استخدام نماذج واستراتيجيات تدريسية حديثة كنموذج الاستقصاء التقدمى .
الكلمات المفتاحية: نموذج الاستقصاء التقدمى، الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات، التفكير عالى الرتبة.

Abstract:
The research aimed at investigate the effectiveness of Progressive Inquiry Model in teaching mathematics on developing Creative Solving of Math Problems and Higher Order Thinking among first grade Secondary Students. Research group consisted of two groups of (40 students) one experimental and the other control. The research tools have been pre administrated (Creative Solving of Math test and higher order thinking test), then taught for the experimental group according to Progressive Inquiry Model while teaching the control group according to traditional methods. Finally, the research tools have been post administrated. Result of the research revealed a effectiveness of the Progressive Inquiry Model in teaching mathematics on developing Creative Solving of Math Problems and Higher Order Thinking for Students . And there is correlation function between the exprimental group student's grades on the test of Creative Solving of Mathematical problems and scores on the higher order thinking test in post application. The research presented a number of recommendations such as: Interest in developing mathematics curriculum at different educational stages based on the progressive inquiry model and enriching them with open-ended mathematical problems that challenge students' mental abilities and stimulate their thinking, Mathematics books focus on measuring creative problem-solving skills and high-order thinking, in addition to measuring the achievement cognitive aspects and training mathematics teachers to use modern teaching models and strategies such as the progressive inquiry model.
Key Words: Progressive Inquiry Model, Creative Solving of Math Problems, Higher Order Thinking .

مقدمـة:

يشـهد العـالم العديـد مـن التطـورات السـريعة والمتلاحقـة فـى شـتى مجـالات الحيـاة ، وينبغى أن تواكب التربيـة هذه التغيرات من خلال الاهتمـام بتعليم التفكير ومهاراتـه المختلفة للمتعلمين واستخدام نماذج واستراتيجيات تدريسية حديثة لتدريس المناهج فى المراحل التعليمية المختلفة وخاصَّة المرحلة الثانوية ، حيث تمثل قمة الهرم فى التعليم العـام قبـل الجـامعى ويحـدد بهـا المـتعلم حياتـه المسـتقبلية ، وتبـرز مـن بـين المنـاهج الدراسية منـاهج الرياضـيات كوسـيطًا مهمًـا للتفكير وأداة لتنميـة مهاراتـه المختلفـة ، فتتميز الرياضيات بدقة التعبير والوضوح والإيجاز من حيث لغتها ، كما تعتمد على المنطـق مـن حيـث بنيتهـا ، ومـن خـلال دراسـتها يتعـود المـتعلم علـى ممارسـة أنمـاط التفكير المختلفة ومنها التفكير عالى الرتبة.

ويعد التفكير عالى الرتبة نمط من أنماط التفكير القائم على قدرة المتعلم على تفسير المعلومـات المتاحـة وتحليلهـا ومعالجتهـا للإجابـة علـى الأسـئلة أو التوصـل إلـى حلـول للمشكلات المطروحـة والتـى لا يمكـن حلهـا بالاسـتخدام الروتينـى للمعلومـات السـابقة التى تم تعلمها (Narayanan &Adithan,2015,7)* .

ويتطلب التفكير عالى الرتبة من المتعلم ممارسة العديد من العمليات العقلية المختلفة مـن تصـنيف واسـتنتاج وتفسـير وتركيـب وتطبيـق ، وإجـراء عمليـة تنظـيم ذاتـى لهـذه العمليات ، حتى يتمكن المتعلم من حل المشكلات المختلفة التى تواجهه بطريقة غير تقليدية ، و تشير فؤاد (٢٠٢٠ ، ٢٩٠) إلى أهمية تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لـدى المتعلمـين وذلـك مـن خـلال اسـتخدامهم أقصـى طاقـاتهم العقليـة لتحقيـق النجـاح والتكيف السليم مع عصر يتسم بتطور المعلومات ، كما تساعدهم فى تحليل المواقف المعقدة وفقًا لمعايير متعددة ، وتقديم حلول متعددة ومبتكرة للمشكلات التى تواجههم .

وقـد دعـت معـايير المجلـس القـومي لمعلمـي الرياضـيات بالولايـات المتحـدة الأمريكية (NCTM)إلى أن يكون حل المشكلات جزءًا من تعليم الرياضيات ، وأن يتم النظر إلىها كوسيلة للتعليم وليس مجرد هدف من أهداف تعليم الرياضيات ، حيث يمكـن تقـديم المفـاهيم والمبـادئ الرياضـياتية مـن خـلال مشـكلات مشـتقة مـن حيـاة المتعلمين اليومية (النذير وأخرون ، ٢٠١٢، ٢٤) .

وبـالرغم مـن أن الكثيـر مـن المتعلمـين يحـل المشـكلات الروتينيـة الموجـودة بكتـب الرياضيات المدرسية ،فإن هذه المشكلات التقليدية نادرًا ما تقود إلـى اكتشـاف تصـميم جديد أو تنمية الإبداع ، وذلك لأنها بطبيعتها متكررة من صف إلى أخر ، وتوجد مشكلات كثيرة مشابهة لها (عصر ، ٢٠١٠، ٤٨٤) .

---

* اتبع فى التوثيق نظام الجمعية الأمريكية لعلم النفس (الإصدار السابع) APA-7

ولذلك ينبغى أن يرتبط تعليم الرياضيات بقدرة المتعلمين على التوصل إلى طرق إبداعية وحلول متعددة وغير تقليدية للمشكلات الرياضياتية المطروحة عليهم ، حيث تشير الأعسر (٢٠٠٠، ٣١) إلى وجود ارتباط وثيق بين التفكير الإبداعى وحل المشكلات ، فالتفكير الإبداعى ينتج عنه نتائج جديدة وحل المشكلات ينتج عنه استجابات جديدة .

وتظهر قدرة المتعلمين على حل المشكلات إبداعيًا من خلال فهم التحديات وإيجاد الحلول أو توليد البدائل لهذه المشكلات وكذلك التحضير والتنفيذ ، وذلك عن طريق التكامل بين التفكير التقاربى والتفكير التباعدى (البنا ، ٢٠١٣، ٢٠٩)

وتتميز عملية تعلم وتعليم مهارات الحل الإبداعى للمشكلات بأنها تجعل المتعلمين يثقون بأنفسهم عند حل المشكلات ، وتنمى لديهم العديد من المهارات مثل الملاحظة والتحليل والتركيب والتقويم ، كما تتيح لهم التعرف على الفرص المتاحة والاستفادة منها ومواجهة التحديات المختلفة (Darwen,2007,77) .

مما سبق يتضح أن تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة من أهم الأهداف التربوية لعمليتى التعلم والتعليم بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة ، ومن هذا المنطلق تتضح ضرورة البحث عن نماذج واستراتيجيات تدريسية حديثة وتوظيفها فى تدريس المناهج بالمراحل التعليمية المختلفة ؛ لمساعدة المتعلمين على تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات والتفكير عالى الرتبة ، ومن هذه النماذج نموذج الاستقصاء التقدمى وهو أحد نماذج ما بعد البنائية .

وتهدف نماذج ما بعد البنائية إلى اكساب المعرفة للمتعلمين وتوظيفها فى مواقف جديدة ، وذلك من خلال البحث عن المعلومات فى العديد من المصادر سواء كانت هذه المصادر مطبوعة أو إلكترونية ، كما تهتم هذه النماذج بعمليات توليد الأسئلة مما ينعكس على تكامل المعرفة (Taber,2006,125) .

ويعد الاستقصاء التقدمى نموذج تدريسى يساعد التلاميذ على التقصى والاكتشاف فى ضوء خطوات واضحة تتضمن إنشاء السياق أى التخطيط لدراسة المعرفة وتحديد الهدف منها ، وطرح الأسئلة وإعدادها ، وبناء نظريات العمل والتقييم الناقد ، والبحث العميق والواسع عن المعرفة ، وتوليد الأسئلة الفرعية ، ووضع وتطوير نظريات جديدة (مهدى ، ٢٠١٩ ، ١٧٦) .

ويمكن وصف الاستقصاء بأنه عملية فهم يحركها السؤال ، فبدون الأسئلة البحثية لا يمكن وجود الاستقصاء ، و تظهر أهمية التقصى فى تدريس الرياضيات حيث يعود المتعلمون على البحث عن المفاهيم والنظريات الرياضياتية المختلفة ، ويثير الفضول العلمى وحب الاستطلاع لديهم .

ويهتم نموذج الاستقصاء التقدمى بدراسة المحتوى المعرفى المقدم للمتعلمين من خلال تحليله وتفسيره وذلك عن طريق التركيز على مهارات التفكير المختلفة فى أثناء دراسة ما يتضمنه المحتوى من معلومات وإبداء الرأى فيها وتقييمه (Kozma,2003,7) .

ويشير دينج وأخرون (Deng et al.,2020 310) إلى أن التعلم القائم على الاستقصاء التقدمى يُمكن المتعلمين من المشاركة فى طرح الأسئلة وحل المشكلات ، حيث يكتسب المتعلمون المعرفة من خلال البحث ، ويتم ذلك عن طريق الانخراط فى أنشطة الاستقصاء وربط المعرفة بظواهر الحياة الواقعية والبحث من خلال الوسائل التكنولوجية المختلفة وتطبيق المعرفة لحل المشكلات والتعاون مع الأخرين فى البحث عن حلول للمشكلات .

ومن منطلق ما سبق ذكره يحاول البحث التعرف على فاعلية نموذج الاستقصاء التقدمى فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة لدى تلاميذ الصف الأول الثانوى .

مشكلة البحث :

إن واقع تدريس الرياضيات فى المراحل التعليمية المختلفة ما زال يعتمد على الطرق التقليدية التى تركز على أسلوب الإلقاء وحفظ المفاهيم و القوانين والنظريات الرياضياتية واستخدامها فى حل المسائل المختلفة ، وضعف الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المختلفة ومنها التفكير عالى الرتبة ، بالرغم من الاهتمام الذى حظى به هذا النمط من التفكير فى السنوات الأخيرة لتحقيق الأهداف التربوية المنشودة ، وكذلك ضعف الاهتمام بتهيئة المواقف التعليمية التى تثير دافعية التلاميذ لحل المشكلات التى تواجههم .

وتشير العديد من الدراسات إلى ضعف مهارات التفكير عالى الرتبة لدى المتعلمين فى المراحل التعليمية المختلفة ومنها : دراسة محمود (٢٠٢٠) ، دراسة فؤاد(٢٠٢٠) ، دراسة السعدى (٢٠١٩) ، دراسة محمد (٢٠١٩) ،دراسة الشربينى (٢٠١٨) ، دراسة أحمد (٢٠١٨) ، دراسة المشهدانى وفارس (٢٠١٦) ، دراسة إسماعيل (٢٠١٤) ، وأرجعت هذه الدراسات أهم أسباب هذا الضعف إلى طرق التدريس المتبعة فى المدارس والتى مازلت تعتمد على الالقاء والمحاضرة وتتطلب من المتعلمين حفظ المعرفة والمعلومات دون فهمها أو كيفية التوصل لها ، كما أنها لا تهيئ مواقف تتضمن أنشطة وخبرات تعليمية تستهدف تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لدى المتعلمين .

وكما تشير العديد من الدراسات إلى ضعف مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات لدى المتعلمين فى المراحل التعليمية المختلفة ومنها : دراسة علا الله و

المهيـى (٢٠١٩) ، دراسـة محمـد و إبـراهيم (٢٠١٨) ، دراسـة السـيد (٢٠١٦) ، دراسـة البنـا (٢٠١٣) ، دراسـة لـين وشـو Lin&Cho(2011) والتـى أوضـحت أن ضـعف إلمـام المعلمـين بـالطرق والاسـتراتيجيات الحديثـة التـى تشـجع التفكيـر وتنمـى الإبداع والقدرة على حل المشكلات لدى المتعلمين أدى إلى ضـعف المتعلمين فـى حل المسائل الرياضياتية بطريقة غير نمطية و انخفاض مستوى القدرات الإبداعيـة لـديهم لحل المشكلات الرياضياتية .

وللتأكـد مـن وجـود المشـكلة لـدى تلاميـذ الصـف الأول الثـانوى تـم إجـراء دراسـة استطلاعية طبق فيها اختبارًا للحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات لمعرفة مستوى تلاميذ الصف الأول الثانوى فى بعض مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات على عينة بلغ قوامها (٨٠) طالب ، وأشارت نتائج الدراسة الاستطلاعية إلى ضعف مستوى بعض الطلاب فى بعض مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ، حيث لم يتجاوز متوسط درجات التلاميذ فى الاختبار ٧ من ٣٠ درجة نهائية ، كما طبق اختبارًا للتفكير عالى الرتبة ، وبلغ متوسط درجات الطلاب فى الاختبار ٦ من ٢٥ درجة نهائية ، وهذه النتيجة تشير إلى ضعف مستوى أغلب الطلاب فى مهارات التفكير عالى الرتبة .

من ثم تحددت مشكلة البحث فى :

ضـعف مستوى أغلـب طـلاب الصـف الأول الثـانوى فـى مهـارات الحـل الإبـداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة .

أسئلة البحث:

١- ما فاعلية نموذج الاستقصاء التقدمى فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى ؟

٢- ما فاعلية نموذج الاستقصاء التقدمى فى تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير عالى الرتبة لدى طلاب الصف الأول الثانوى؟

٣- ما العلاقة الارتباطية بين الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة لدى طلاب الصف الأول الثانوى ؟

فروض البحث:

سعى البحث إلى اختبار صحة الفروض الآتية :

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى على اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين في التطبيق البعدى على اختبار التفكير عالى الرتبة .
٣- توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين درجات طلاب المجموعة التجريبية علي اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ودرجاتهم علي اختبار التفكير عالى الرتبة في التطبيق البعدي .

هدف البحث:

هدف البحث إلى التعرف على:
فاعلية نموذج الاستقصاء التقدمى فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة لدى طلاب الصف الأول الثانوى .

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في أنه قد يفيد:
١. مخططى المناهج ومطوريها : حيث يقدم هذا البحث نموذج من النماذج التدريسية التى تهتم بالبحث والاستقصاء عن المعرفة ، والتى ربما تسهم فى تنمية الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة لدى الطلاب .
٢. المعلمون : حيث تطوير أدائهم المهنى ، فضلًا عن تقديم دليل لمعلمى الرياضيات لتدريب طلابهم على توظيف نموذج الاستقصاء التقدمى أثناء الحصة.
٣. طلاب الصف الأول الثانوى : حيث يقدم هذا البحث نموذج من النماذج التدريسية لتنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة لديهم.
٤. يفتح البحث مجالًا بحثيًا فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإجراء مزيدًا من الدراسات حول مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات والتفكير عالى الرتبة ، وترشد الباحثين إلى نماذج تدريسية حديثة مثل نماذج ما بعد البنائية .

حدود البحث:

التزم البحث الحالى بالحدود التالية :

١- مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة الشهيد طيار أحمد العدوى – بمدينة رأس غارب – محافظة البحر الأحمر .
٢- محتوى وحدتى "التشابه" و " نظريات التناسب فى المثلث" من كتاب الرياضيات المقرر على طلاب الصف الأول الثانوى من قِبل وزارة التربية والتعليم للعام الدراسى ٢٠٢٠-٢٠٢١ م
٣- تم تطبيق البحث فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠٢٠-٢٠٢١م .

٤- مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات وهى : فهم المشكلة الرياضياتية ، توليد أفكار إبداعية ، حل المشكلة الرياضياتية .

٥- مهارات التفكير عالى الرتبة وهى : تحليل البيانات ونمذجتها ، صياغة التنبؤات، التركيب، حل المشكلات مفتوحة النهاية .

مواد وأدوات البحث:

المواد والأدوات التى تم إعدادها:

١-مواد البحث:

أ- كتيب الطالب : الذى تم إعداده فى ضوء نموذج الاستقصاء التقدمى لتعلم الوحدتين المختارتين .

ب- دليل المعلم : الذى تم إعداده فى ضوء نموذج الاستقصاء التقدمى لتدريس الوحدتين المختارتين .

٢- أدوات البحث:

أ- اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات.

ب- اختبار التفكير عالى الرتبة.

مصطلحات البحث:

١. نموذج الاستقصاء التقدمى : Progressive Inquiry Model

ويعرف إجرائيًا بأنه :نموذج تعليمى قائم على مبادئ ما بعد البنائية ، ويقوم على مجموعة من الخطوات التدريسية التى تساعد الطلاب على البحث عن المعرفة وتحليلها وتفسيرها ، وتتمثل هذه الخطوات فى إنشاء السياق والتخطيط لدراسة المفاهيم والنظريات الرياضياتية ، وإعداد الأسئلة البحثية ، وبناء نظريات العمل ، و التقييم الناقد ، والبحث العميق عن المفاهيم والنظريات الرياضياتية ، تطوير نظريات العمل .

٢. الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات : Creative Solving of Math Problems

يعرف إجرائيًا بأنه : مجموعة من الأنشطة العقلية التى يقوم بها طالب الصف الأول الثانوى و التى تساعده على التوصل إلى أكبر عدد من الأفكار وتوليد حلول للمشكلات الرياضياتية ضعيفة البناء ، حيث تتسم هذه الحلول بالطلاقة والمرونة والأصالة وذلك من خلال فهم المشكلة وتوليد أفكار إبداعية للتوصل إلى حل غير روتينى للمشكلة الرياضياتية ، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى الاختبار المُعد لهذا الغرض.

٣- التفكير عالي الرتبة : Higher Order Thinking

يعرف إجرائيًا بأنه : مجموعة من المهارات التى تساعد طالب الصف الأول الثانوى على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية ، وذلك من خلال تحليل البيانات المعقدة والمشكلات الرياضياتية المطروحة ، ثم القيام بعملية التركيب من خلال الربط بين الأجزاء التى تم تحليلها بطريقة جديدة للتوصل إلى ناتج جديد ، ليتمكن الطالب من تقديم العديد من الحلول للمشكلات ، وتتمثل هذه المهارات فى : تحليل البيانات ونمذجتها ، و صياغة التنبؤات ، و التركيب ، و حل المشكلات مفتوحة النهاية ، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى الاختبار المُعد لهذا الغرض .

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً : نظرية ما بعد البنائية ونموذج الاستقصاء التقدمى :

١- نظرية ما بعد البنائية :

تهتم البحوث التربوية بالعديد من المفاهيم والفلسفات والنظريات التربوية وذلك لمحاولة تفسير التغيرات التى تطرأ على عملية التعلم وكيفية حدوثها ، ومنها نظرية ما بعد البنائية ، ويشير براون (Brown,2006,5) إلى أن مصطلح ما بعد البنائية ظهر ليواكب التقدم الهائل فى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، حيث لم يعد الهدف من التربية إنتاج المعرفة وإنما تكوينها وذلك من خلال إبحار المتعلم فى الكم الهائل من المعارف .

ونشأت نظرية ما بعد البنائية على يد العالم جوردن Giorden فى سويسرا ، حيث ظهر أول نموذج وهو التعلم التفارغى ، ثم طورها العالم هاكرينان Hakkarainen فى فنلندا وظهر النموذج الثانى وهو الاستقصاء التقدمى (Hakkarainen,2003) .

وظهرت نظرية ما بعد البنائية نتيجة للنقد الذى وجه إلى النظرية البنائية مثل : وجود بعض أنواع المفاهيم والحقائق التى يصعب بنائها من قِبل المتعلمين ، واختلاف الآراء حول بناء المعرفة حيث يرى بياجيه أن المعرفة تُبنى بواسطة الفرد ، بينما يرى فيجوتسكى أنها تُبنى بواسطة وسائل اجتماعية ، وكذلك التعقد المعرفى فى مهام التعلم (زيتون و زيتون ،٢٠٠٣، ٢٨٢) .

وتهدف نماذج ما بعد البنائية إلى مساعدة المتعلمين على البحث العميق عن المعرفة وإعادة بنائها ، وكيفية التعامل معها ، كما تركز على العمليات العقلية التى تحفز المتعلمين نحو الاتقان والابتكار ، وتتمثل هذه النماذج فى : نموذج الاستقصاء التقدمى لاكتشاف المعرفة وتحديد جوانبها ، ونموذج البحث العميق والمنظم لاكتساب المعرفة وبنائها ، ونموذج الإبحار والتوسع فى دراسة المعرفة (Berger etal.,2009)

ويرى إبراهيم (٢٠١٦ ، ٤) أن نظرية ما بعد البنائية تشمل مجموعة من الأسس التى تحكم عملية البحث عن المعلومات ودراستها بتوسع وعمق واكتسابها وتنظيم بنائها من خلال عمليات ومهارات ذهنية تساعد المتعلمين على البحث والاستقصاء وتوليد الأسئلة والتقييم الناقد .

كما ترى السمان (٢٠١٩، ٤) أن نظرية ما بعد البنائية تتمثل فى مجموعة المبادئ والافتراضات التى تستند إلى طبيعة كل من المعرفة واكتسابها ودراستها وإنتاجها وتنظيم بنائها وتوظيفها فى مواقف جديدة ، وكذلك البيئة التعليمية التى تشجع على إنتاج المعرفة .

من خلال ما سبق يتضح أنه على الرغم من أهمية النظرية البنائية وما نتج عنها من نماذج تدريسية تم استخدامها لعدة عقود ؛ لما لها من قيمة تربوية كبيرة ، إلا أنه تم توجيه النقد لها، مما أدى إلى ظهور نظرية ما بعد البنائية ، وتستند هذه النظرية إلى مجموعة من الأسس والمبادئ التى تحاول تحقيقها من خلال بعض النماذج المتمثلة فى : نموذج التعلم التفارغى ، نموذج الاستقصاء التقدمى ، ونموذج البحث العميق والمنظم لاكتساب المعرفة وبنائها ، ونموذج الإبحار والتوسع فى دراسة المعرفة ، وتساعد نظرية ما بعد البنائية المتعلم على تكوين المعرفة من خلال البحث عنها ودراستها وتحليلها ، حيث يختار المتعلم من الكم الهائل من المعرفة المتاح على المصادر المختلفة سواء المكتوبة أو المسموعة أو الإلكترونية ما يتناسب مع بنائه المعرفى وحياته .

٢- مبادئ ما بعد البنائية :

تم تحديد مجموعة من المبادئ التى تركز على عملية البحث عن المعرفة وبنائها وتوظيفها فى مواقف جديدة: (سكران ، ٢٠٠٦، ١٥٦)، (Hakkarainen,2003,203)

- **التعلم من أجل بناء المعرفة :** أى كيفية الحصول على المعرفة وبنائها وتوظيفها أثناء التعلم ، وربطها مع بعضها البعض .
- **التعلم من أجل الذاتية :** أى التركيز على مهارات التعلم الذاتى للمعرفة ، فعلى المعلم توجيه طلابه إلى مهارات التعلم الذاتى عند اكتساب المعرفة .
- **التعلم من أجل مشاركة الأخرين :** وتتم المشاركة بين الطلاب من خلال مجموعات التعلم التعاونى التى تشجعهم على البحث عن المعرفة واكتسابها .
- **التعلم من أجل الاستقلالية** : أى توجيه الطلاب إلى الاستقلالية فى التعلم واكتساب المعرفة وتوظيفها .

- **التعلم من أجل خلق المعرفة** : أى تجاوز تحصيل المعرفة بالطرق التقليدية إلى بنائها من خلال البحث عن المعلومات ومعالجتها وذلك عن طريق دراستها وتحليلها .
- **التعلم فى بيئة تعليمية جيدة :** أى الاهتمام بالوسائل والأدوات التى تساعد الطلاب على اكتساب المعرفة ، حيث يحصل الطلاب على المعلومات سواء من المواد المطبوعة والمسموعة والإلكترونية ومواقع الانترنت .
- **التعلم من اجل البحث** : أى الاهتمام بالبحث عن المعرفة بتوسع وعمق ، وبناء المعرفة من خلال الفهم وذلك عن طريق الاستعانة بكافة المصادر المتاحة للطلاب .

٣- مفهوم نموذج الاستقصاء التقدمى وخطواته :

يعد الاستقصاء التقدمى نموذج تعليمى يندرج تحت التعلم النشط حيث يقوم المتعلمون ببناء المعرفة بأنفسهم ، فالتعلم النشط يتضمن استراتيجيات تركز على المتعلم وتسعى إلى تنشيط المتعلمين ، ويقدم هذا النموذج طريقة جديدة لإنشاء المعرفة وهذا يشبه عملية البحث العلمى (Kuisma&Nokelainenab,2018,3) .

وتعرف مهدى (٢٠١٩، ٨) نموذج الاستقصاء التقدمى " بأنه إطار تعليمى تعلمى لمساعدة التلاميذ على الاكتشاف وحل المشكلات الرياضية تعاونيًا فى ضوء خطوات واضحة تتضمن : إنشاء السياق أى التخطيط لدراسة المعرفة وتحديد الهدف منها ، وطرح الأسئلة وإعدادها ، بناء نظريات العمل ، التقييم الناقد ، البحث العميق والواسع عن المعرفة ، توليد الأسئلة الفرعية ، وضع وتطوير نظريات جديدة ، الخبرة الموزعة " .

ويقوم نموذج الاستقصاء التقدمى على الخبرة المشتركة والعمل التعاونى لبناء المعرفة والاستفسار عن طريق إعداد السياق باستخدام الأسئلة والتفسيرات والنظريات من خلال البحث ، وغالبًا يتم استخدام مصادر المعلومات الإلكترونية بحيث يبحث المتعلمون عن الأسئلة البحثية وكذلك لتوثيق النتائج التى توصلوا إليها عبر الانترنت (Muukonen etal., 2009,3718) .

من خلال العرض السابق يتضح أن نموذج الاستقصاء التقدمى هو : نموذج تعليمى قائم على مبادئ ما بعد البنائية ، ويقوم على مجموعة من الخطوات التدريسية التى تساعد الطلاب على البحث عن المعرفة وتحليلها وتفسيرها ، وتتمثل هذه الخطوات فى إنشاء السياق والتخطيط لدراسة المفاهيم والنظريات الرياضياتية ، وإعداد الأسئلة البحثية ، وبناء نظريات العمل ، و التقييم الناقد ، والبحث العميق عن المفاهيم والنظريات الرياضياتية ، تطوير نظريات العمل .

وتتمثل خطوات نموذج الاستقصاء التقدمى كنموذج تعلمى وتعليمى فيما يلى :

(Muukkonen et al.,2005,531-534) ، (Lakkala et al.,2007,43)

١- **إنشاء السياق :** حيث يتم تحديد الهدف من دراسة المعرفة والتخطيط لكيفية تحقيقه ، فينشئ المعلم بمشاركة المتعلمين سياقًا مناسبًا لفهم المشكلة محل الدراسة ، ويتم ذلك من خلال مجموعات العمل التعاونية .

٢- **طرح الأسئلة وإعدادها :** فيوجه المعلم مجموعة من الأسئلة حول المعارف والمعلومات المقدمة للمتعلمين ، وتدريب المتعلمين على طرح الأسئلة من نوع (لماذا ؟ ماذا ؟ كيف؟)

٣- **بناء نظريات العمل :** حيث يقوم المتعلمون بصياغة فروض المشكلة ووضع التفسيرات لها ، وذلك قبل البحث من خلال مصادر المعلومات المختلفة .

٤- **التقييم الناقد :** تحديد نقاط القوة والضعف فى الفروض والتفسيرات المختلفة التى تم وضعها ، وكذلك تقييم الطريقة التى اتبعها فريق العمل للتوصل للفروض والتفسيرات .

٥- **البحث العميق والواسع عن المعرفة :** استخدام المتعلمون مصادر التعلم المطبوعة والإلكترونية للبحث عن إجابات لأسئلتهم .

٦- **توليد الأسئلة الفرعية** : يحول المتعلمون الأسئلة الرئيسة التى طرحها المعلم لأسئلة فرعية أكثر تحديدًا ، حيث تساعدهم على البحث والاستقصاء للإجابة على الأسئلة الرئيسة .

٧- **تطوير نظريات العمل :** نشر المتعلمون للنتائج التى تم التوصل إليها على الانترنت ، وينبغى أن يكون لجميع المشاركين سهولة الوصول إلى النتائج ، مما يجعل تطوير التفسيرات عملية متاحة للجميع .

٨- **الخبرة الموزعة :** ويتم ذلك من خلال توزيع الأدوار على المتعلمين حيث يكلف كل متعلم بمهمة معينة ، وبعد ذلك يجتمع المتعلمون للمناقشة ، وفى النهاية يقيم المعلم العمل الذى تم التوصل إليه .

ويقدم دينج وأخرون (Deng et al (2020 315 ثلاث مراحل لنموذج التعلم القائم على الاستقصاء التقدمى :

- **المرحلة الأولية (الاستفسار الأولى) :** يتم تحضير المعرفة الأساسية ، حيث تتضمن هذه المرحلة العديد من أنشطة الاستقصاء مثل التجريب ومراقبة الظواهر وصياغة الأفكار وتقديم التفسيرات المبدئية .
- **المرحلة الرئيسة :** بعد تحضير المعرفة ، يتم وضع الأساس لتطوير الفهم الشامل للمعرفة من خلال بعض الأسئلة التى يطرحها المعلم على المتعلمين .

- **المرحلة الممتدة :** فى هذه المرحلة يتم عمل استفسار موسع لتوسيع المعرفة خارج الكتب المدرسية وذلك من خلال البحث عن المعرفة فى مصادر التعلم الالكترونية.

من خلال العرض السابق لخطوات ومراحل نموذج الاستقصاء التقدمى تم التوصل إلى الخطوات التالية عند صياغة دروس وحدتى التشابه و نظريات التناسب فى المثلث لطلاب الصف الأول الثانوى :

- **إنشاء السياق المعرفى :** يتم مشاركة المعلم لطلابه عند إنشاء السياق المعرفى ويتم ذلك من خلال :

أ- معرفة الطلاب بالأهداف التعليمية المراد تحقيقها .

ب- بحث الطلاب على الانترنت عن المفاهيم والنظريات الرياضياتية التى تساعد فى تحقيق الأهداف التعليمية .

جـ- مناقشة المعلم مع طلابه حول المفاهيم والنظريات الرياضياتية التى توصلوا إليها .

- **إعداد الأسئلة البحثية :** يتم طرح الأسئلة وتدريب الطلاب على توليد الأسئلة البحثية ويتم ذلك من خلال :

- طرح المعلم مجموعة من الأسئلة التى تحتاج إلى إجابة من نوع (لماذا ؟ وماذا؟ وكيف ؟) .
- تدريب الطلاب على إعداد الأسئلة البحثية .

- **بناء نظريات العمل :** صياغة الفروض والتفسيرات المختلفة قبل البحث عنها على الانترنت ، ويتم ذلك من خلال :

أ- وضع الطلاب عدد من التخمينات الذكية كمحاولة للإجابة على الأسئلة التى طرحها المعلم .

ب- مناقشة المعلم مع طلابه حول الفروض التى تم وضعها .

- **التقييم الناقد :** تحديد نقاط القوة والضعف فى الفروض التى تم وضعها ، ويتم ذلك من خلال :

أ- مساعدة المعلم للطلاب فى التعرف على نقاط القوة والضعف فى الفروض التى تم وضعها .

ب- تحديد الطلاب نقاط القوة والضعف فى الفروض .

- **توليد الأسئلة الفرعية :** طرح أسئلة فرعية من خلال الأسئلة التى طرحها المعلم، ويتم ذلك من خلال :

أ- طرح الطلاب أسئلة فرعية من خلال الأسئلة الرئيسة التى طرحها المعلم، وذلك لتسهيل مهمتهم خلال بحثهم عن إجابات للأسئلة التى طرحها المعلم .
ب- مناقشة المعلم مع طلابه حول الأسئلة الفرعية التى تم طرحها .
جـ- البحث عن إجابات الأسئلة التى طرحها المعلم على الانترنت .

- البحث العميق عن المعرفة : ويتم ذلك من خلال :

أ- اطلب من الطلاب استخدام التابلت المتوفر معهم للبحث عن بعض المفاهيم خلال شبكة الانترنت ، هذه المفاهيم مثل (التشابه – تشابه المضلعات – المضلعات المنتظمة – معامل التشابه) .
ب- اطلب من الطلاب فى كل مجموعة أن يتناقشوا فى الفروض التى تم وضعها سابقًا ، ويقوموا بتعديلها بعد البحث عن المفاهيم السابقة خلال شبكة الانترنت.
جـ -وجه الطلاب إلى المقارنة بين الفروض قبل وبعد تعديلها .
د- تناقش مع الطلاب فى الفروض التى تم التوصل إليها للإجابة على الأسئلة الرئيسية السابقة .

- **تطوير نظريات العمل :** نشر النتائج التى تم التوصل إليها على الانترنت ، ويتم ذلك من خلال :

أ- توجيه المعلم لطلابه إلى الإجابة الصحيحة على الأسئلة الرئيسة التى تم طرحها فى ضوء الفروض التى توصل إليها الطلاب .
ب- نشر الطلاب إجابات الأسئلة الرئيسة على المنصة التعليمية Edmodo وذلك لمشاركتها مع جميع الطلاب .

ثانيًا : الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات :

١- مفهوم الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات :

يعد حل المشكلات من أهم أهداف تدريس الرياضيات ، حيث يساعد فى تحسين الدافعية وبقاء أثر التعلم لدى المتعلمين ، وتدريبهم على استخدام الأسلوب العلمى فى التفكير ، وكذلك تنمية قدرتهم على الإبداع (آل عامر ،٢٠٠٩، ٤٤) .
ويشير عصر (٢٠٠٨، ١٦٠) إلى أنه يمكن تنمية الإبداع لدى المتعلمين من خلال طرح المشكلات التى لها أكثر من حل واستخدام مسائل رياضية مفتوحة النهاية ، حيث تساعد المتعلمين على وضع خطط للحل وتطوير قدراتهم على مواجهة مواقف جديدة .
وبالتالى يمكن الربط بين التفكير الإبداعى وحل المشكلات ، فينبغى أن يتم تدريب المتعلمين على توظيف قدراتهم الإبداعية فى حل المشكلات الرياضياتية التى

تواجههم، وهذا الارتباط بين التفكير الإبداعى وحل المشكلات الرياضياتية أدى إلى ظهور مفهوم الحل الإبداعى للمشكلات الرياضياتية .

ويعرف السيد (٢٠١٦، ١٤) الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات بأنه قدرة المتعلم على فحص المشكلات الرياضياتية التى يحتوى عليها الموقف الرياضياتى ، وكذلك التوصل إلى حلول إبداعية لهذه المشكلات ، حيث تتسم الحلول بالجدة والتنوع والأصالة ، وذلك من خلال توظيف كل من التفكير التقاربى والتباعدى .

كما يمكن تعريفه بأنه " قدرة الطلاب على إنتاج أكبر عدد من الاستجابات بطريقة غير مألوفة ، وإنتاج حلول متنوعة للموقف الواحد والتوصل إلى حلول نادرة وقليلة التكرار ، وكذلك التوصل إلى أكبر قدر ممكن من الطلاقة والمرونة والأصالة " (محمد وإبراهيم ، ٢٠١٨، ٣١٧) .

ويعد الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات نشاط عقلى يظهر قدرة المتعلم على التوصل إلى حلول إبداعية للمشكلات الرياضياتية ضعيفة البناء أو مفتوحة النهاية ، وذلك عن طريق فهم التحديات وإيجاد الحلول وكذلك التحضير للحل (علا الله ، الميهى ، ٢٠١٩، ٢٣٣)

من خلال العرض السابق يمكن تعريف الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات بأنه مجموعة من الأنشطة العقلية التى يقوم بها المتعلم والتى تساعده على التوصل إلى أكبر عدد من الأفكار وتوليد حلول للمشكلات الرياضياتية ضعيفة البناء ، حيث تتسم هذه الحلول بالطلاقة والمرونة والأصالة وذلك من خلال فهم المشكلة وتوليد أفكار إبداعية للتوصل إلى حل غير روتينى للمشكلة الرياضياتية.

٢- مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات :

تناولت العديد من الدراسات مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضياتية ومنها دراسة كل من : البنا (٢٠١٣) ، والسيد (٢٠١٦) ، وعلا الله والمهيى (٢٠١٩)، ولاشين وعبد السميع (٢٠١٣) ، محمد وإبراهيم (٢٠١٨) ، وهذه المهارات متضمنة فى نموذج الحل الإبداعى للمشكلات CPS Version 6.1 ، وهى كالتالى :

أ- فهم التحديات ، وتشمل :

- تشكيل الفرص : إنتاج العديد من الأهداف المراد تحقيقها والعمل على تحديد الأولويات .
- اكتشاف البيانات : التعرف على المفاهيم والحقائق ذات الصلة بالمشكلة .
- صياغة المشكلة : إنتاج العديد من الصياغات المختلفة ، واختيار الصياغة المناسبة .

ب- توليد الأفكار ، وتشمل :

- الطلاقة : إنتاج أفكار متنوعة .

- المرونة : إنتاج أفكار متنوعة .
- الأصالة : إنتاج أفكار جديدة وغير مألوفة .

جـ- التحضير للتنفيذ ، وتشمل :

- إنجاز العمل : تحديد بعض المعايير لتصنيف الأفكار واختيار أفضل المعايير.
- التحقق من صحة الحل : التوصل إلى الحل بعدة طرق وتحديد افضل الحلول.

كما حددت دراسة جودة (٢٠١١) مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضياتية فيما يلى :

أ- فهم طبيعة المشكلة ، وتتضمن :

- تحديد المشكلة .
- تحديد الأهداف المراد تحقيقها .
- تحديد الحقائق والمفاهيم ذات الصلة بالمشكلة .

ب- فهم الأفكار الموجودة بالمشكلة ، وتتضمن :

- فهم العناصر المرتبطة بالمشكلة .
- تمييز الرموز المستخدمة فى التعبير عن المفاهيم والعلاقات الرياضية .
- تدوين البيانات والمعلومات بشكل رمزى .
- قراءة المعطيات والتعليمات بعناية .

جـ- تمثيل المشكلة ، وتتضمن :

- التعبير عن المشكلة بأكثر من صورة .
- تحديد العمليات الرياضية فى حل المشكلة .
- قراءة الرسوم البيانية والتوضيحية .
- استخدام الرموز الرياضية فى تمثيل المشكلة .
- صياغة المشكلة .

د- إنتاج الأفكار ، وتتضمن :

- توليد الأفكار المألوفة وغير المألوفة .
- تصنيف الأفكار بدقة .
- صياغة خطة للحل .

هـ- الحلول الإبداعية ، وتتضمن :

- استنباط إجراءات لحل المشكلة .

- تحديد العناصر المساعدة فى التنفيذ .
- دراسة الحلول المقترحة .
- التنفيذ والتحقق من صحة الحل .

من خلال العرض السابق تم التوصل إلى مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات المناسبة لطلاب الصف الأول الثانوى ، والتى تم تضمينها فى البحث كالتالى :

أ- فهم المشكلة الرياضياتية :

- تشكيل الفرص : تحديد الهدف ذات الصلة بالمشكلة الرياضياتية المراد الوصول إليها .
- جمع البيانات : جمع المفاهيم والحقائق ذات الصلة بالمشكلة الرياضياتية وتحديد العلاقة بينهما .
- تحديد المشكلة : صياغة المشكلة الرياضياتية بأكبر عدد ممكن من الطرق المختلفة .

ب- توليد الأفكار الإبداعية :

- الطلاقة : استدعاء أكبر عدد من الأفكار الرياضياتية عند حل المشكلة .
- المرونة : تقديم أفكار رياضياتية متنوعة لحل المشكلة .
- الأصالة : إنتاج أفكار رياضياتية جديدة وغير مألوفة لحل المشكلة .

جـ - حل المشكلة الرياضياتية :

- إنجاز الحل : اختيار أفضل الحلول للمشكلة الرياضياتية إذا أمكن ، وكتابة حل المشكلة منطقيًا .
- التحقق من صحة الحل : الوصول إلى حل المشكلة بعدة طرق مختلفة للتأكد من صحة حل المشكلة الرياضياتية .

٣- أهمية تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات :

يساعد الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات المتعلم على توظيف إمكانياته وما لديه من قدرات إبداعية أثناء مراحل حل المشكلة بهدف فهمها وحلها بطريقة مختلفة ومتميزة ، مما يجعل المتعلم قادرًا على حل المشكلات الحياتية المليئة بالتحديات (البنا ، ٢٠١٣ ، ٢٠٨) .

كما يرى تريفينجر وأخرون (Treffinger etal.,2006,2) أن الحل الإبداعى للمشكلات يساعد المتعلم على تنظيم الفرص والتحديات وفحص البيانات المتاحة خلال الموقف بدقة ، وتوليد العديد من الأفكار المختلفة لحل المشكلة .

وبالتالى تعمل تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات على تنمية العديد من أنواع التفكير المختلفة لدى المتعلم منها الإبداعى والناقد والتقاربى والتباعدى ، وكذلك إجراء التوزان بينهما ، وينعكس ذلك على المتعلم فيجعله قادرًا على مواجهة المشكلات التى تقابله فى حياته .

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ومنها :

دراسة توفيق (٢٠١٧) والتى هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج مستند إلى نظرية TRIZ فى تنمية مستويات التفكير الهندسى ومهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية البرنامج فى تنمية التفكير الهندسى ومهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية حيث وصل حجم تأثير البرنامج فى التطبيق البعدى لاختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية إلى ٢.٩٨ وهو تأثير كبير يعكس فاعلية البرنامج على تنمية الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية.

كما هدفت دراسة عبد الحميد (٢٠١٩) إلى التحقق من فاعلية استراتيجية قائمة على الدمج بين العصف الذهنى والتعلم التعاونى فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية الاستراتيجية فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية .

ودراسة سعد (٢٠١٩) والتى هدفت إلى قياس فاعلية برنامج مقترح قائم على الدمج بين العصف الذهنى والتعلم التعاونى فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات والكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ الصف السابع ذوى الأسلوب المعرفى التأمل / الاندفاع ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضياتية، وكذلك فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية الحل الإبداعى للمشكلات والكفاءة الرياضياتية .

ثالثًا : التفكير عالى الرتبة :

١- مفهوم التفكير عالى الرتبة :

يعد الاتجاه المعرفى أحد أهم اتجاهات علم النفس الذى حرص على فهم التفكير عالى الرتبة وكذلك تحديد خصائصه ومهاراته والطرق والأساليب المتبعة فى تعليمه وتنميته ، حيث يعد التفكير عالى الرتبة من النتائج التعليمية المستهدفة المراد تحقيقها وتنميتها لدى المتعلمين (العتوم وأخرون ، ٢٠١٤، ٢٠١).

وقد قدم علماء النفس والباحثون فى مجال التربية العديد من التعريفات المختلفة للتفكير عالى الرتبة استنادًا إلى اتجاهات نظرية متعددة ، فيعرفه ليبمان Lipman(1991,34) بأنه تفكير غنى بالمفاهيم يتضمن تنظيمًا ذاتيًا لعملية التفكير

كما يسعى إلى الاستكشاف باستمرار ، ولكن إذا افتقرت القضية المطروحة للفحص للسمات السابقة (الغنى بالمفاهيم و التنظيم الذاتى والاكتشاف) فيصعب النظر إلى هذه القضية على أنها حالة من التفكير عالى الرتبة .

كما يعد التفكير عالى الرتبة نمط مستقل يهتم بالمحاكمة العقلية ويقوم على مجموعة من الأنشطة الذهنية المفصلة التى تتطلب تحليلًا لأوضاع معقدة ، والاستخدام الواسع للعمليات العقلية يميزه عن غيره من التفكير الناقد والإبداعى والتأملى (Yee etal.,2015,144) .

و تعرفه الشربينى (٢٠١٨، ٤٦) بأنه نشاط عقلى للمتعلم لإيجاد خصائص مشتركة بين الظواهر المختلفة وتوقعات حدوثها فى المستقبل بناء على توافر المعلومات التى تساعده على طرح أكثر من حل لكل مشكلة مستندًا إلى خبراته السابقة.

كما يعرفه السيد (٢٠١٩ ، ٥٠٣) بأنه " قدرة الطالب على قراءة البيانات والمعلومات وتحليل البيانات المعقدة أو المركبة لمكوناتها وعناصرها الفرعية ، ليتمكن من تقديم عديد من الحلول والأفكار للمشكلات المطروحة عليه والمرتبطة بالمحتوى " .

ويشير السعدى (٢٠١٩، ١٠) إلى أن هذا النمط من التفكير يتضمن التنظيم الذاتى لعملية التفكير والاستخدام الموسع للعمليات العقلية من استنتاج وتصنيف وتنبؤ وتفسير وتجريب ، وذلك لتحليل المشكلات المعقدة والوصول إلى حلها .

من خلال العرض السابق يمكن تعريف التفكير عالى الرتبة بأنه : مجموعة من المهارات التى تساعد المتعلم على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية ، وذلك من خلال تحليل البيانات المعقدة والمشكلات الرياضياتية المطروحة ، ثم القيام بعملية التركيب من خلال الربط بين الأجزاء التى تم تحليلها بطريقة جديدة للتوصل إلى ناتج جديد ، ليتمكن المتعلم من تقديم العديد من الحلول للمشكلات .

٢- خصائص التفكير عالى الرتبة :

حدد كل من ديب Deeb (2015,213) و العتوم وأخرون (٢٠١٤، ٢٠٢) و كينج King etal (2014,11) خصائص التفكير عالى الرتبة فيما يلى :

أ- يتضمن هذا النمط من التفكير تحليلًا للمواقف المعقدة اعتمادًا على المحاكمات العقلية التى يجريها المتعلم .

ب- يتضمن تنظيمًا ذاتيًا لعملية التفكير ، كما يتطلب وجود عنصر الاستقلال لدى المتعلم .

جـ- يميل إلى الاعتراف بالعلاقات السببية أو المنطقية .

د- يتضمن مجموعة متنوعة من عمليات التفكير التى يمكن للمتعلم تطبيقها عند مواجهة المواقف والمشكلات المعقدة .

هـ- لا يمكن تعلم هذا النمط من التفكير دون وجود محتوى ثرى بالمعلومات والآراء .

و- يعد مزيجًا من مهارات التفكير الناقد والإبداعى والاستدلالى والتأملى والتباعدى .

ز- يعطى حلول متعددة للمواقف والمشكلات ويتجنب الحلول أو الصياغات البسيطة .

من خلال العرض السابق يتضح أن للتفكير عالى الرتبة العديد من السمات والخصائص التى تميزه عن غيره من أنماط التفكير الأخرى ، ومن أهم هذه الخصائص : الاستخدام الواسع للعمليات العقلية لأنه مزيج من التفكير الناقد والإبداعى والتأملى والاستدلالى والتباعدى ، وأنه تفكير غنى بالمفاهيم والأنشطة الذهنية التى تستلزم تحليلًا لأوضاع ومشكلات معقدة ، كما أنه يمنح المتعلم القدرة على اقتراح حلول متعددة للمشكلات ، وكذلك القيام بالاستقلال و التقويم الذاتى عند أداء الأنشطة المختلفة .

٣- مهارات التفكير عالى الرتبة :

توجد العديد من التصنيفات لمهارات التفكير عالى الرتبة ، فقد حددها زيتون (٢٠٠٨، ١٣٨) و أحمد (٢٠١٨، ٩٨) فى : مهارات حل المشكلات ، ومهارات اتخاذ القرار ، ومهارات التفكير الناقد ، ومهارات التفكير الإبداعى ، ومهارات التفكير ما وراء المعرفة .

كما حددها العتوم وأخرون (٢٠١٤، ٢٢٧) فى : الملاحظة والوصف والتنظيم والتساؤل الناقد وحل المشكلات مفتوحة النهاية ، وتحليل البيانات ونمذجتها وصياغة التنبؤات والتحليل والتركيب والتقويم .

وأشار قطيط (٢٠٠٨) إلى أن التفكير عالى الرتبة يشمل ثلاث مهارات رئيسة وهى : مهارة التحليل والتى تتضمن اكتشاف العلاقات بين البيانات المعطاة والتعرف على التفاصيل ، ومهارة التركيب والتى تتضمن اشتقاق العلاقات و تكوين بنية جديدة ، ومهارة التقويم والتى تتضمن الحكم على قيمة عمل معين والحكم على الترابط المنطقى للمادة .

بينما أشار زوهار ودورى Zohar&Dori(2003,153) إلى أن مهارات التفكير عالى الرتبة تتمثل فى : تشكيل النقاشات وطرح الأسئلة البحثية وعمل المقارنات وحل المشكلات المعقدة .

وأوضح كل من السعدى (٢٠١٩، ١٩) و محمود (٢٠٢٠ ، ١٠٨٨) المهارات كالتالى : التصنيف ، وتحليل البيانات ونمذجتها ، وصياغة التنبؤات ، والتطبيق ، وحل المشكلات مفتوحة النهاية .

كما حددت دراسة الوزيرى (٢٠١٩، ٦٣) مهارات التفكير عالى الرتبة فى تقويم الحجج ، والكشف عن المغالطات ، والاستباط ، والتفسير ، وكتابة أكبر عدد من عناوين القصص ، إدراك العلاقات غير المنطقية ، والتنبؤ ، وحل المشكلات مفتوحة النهاية ، والحساسية للمشكلات ، وأوضحت أن هذه المهارات ترتبط بطبيعة مادة علم النفس والاجتماع كما تتناسب مع طبيعة الطلاب المعاقين بصريًا من ناحية أخرى .

من خلال العرض السابق تم التوصل إلى مهارات التفكير عالى الرتبة المناسبة لطلاب الصف الأول الثانوى ، والتى تم تضمينها فى البحث وهى كالتالى : تحليل البيانات ونمذجتها ، وصياغة التنبؤات ، والتركيب ، وحل المشكلات مفتوحة النهاية .

٤- أهمية تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة :

تعد تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة أحد الأهداف التى يسعى الباحثون إلى تنميتها لدى المتعلمين فى المراحل التعليمية المختلفة ، فهى ضرورية لمساعدة المتعلم على التعامل بفاعلية مع التغيرات السريعة والمتلاحقة فى جميع المجالات ومواكبة الانفجار المعرفى ، وذلك نظرًا لما يتضمنه هذا النمط من التفكير من المفاهيم والمبادئ والأنشطة الذهنية التى تتطلب تحليل المشكلات المعقدة والتوصل إلى حلول غير تقليدية ومتعددة لهذه المشكلات .

ويحدد كل من عبد البارى (٢٠١٢، ٣٦١) و محمود (٢٠١٥) أهمية تنمية التفكير عالى الرتبة لدى المتعلم فى النقاط التالية :

أ- تزويد المتعلم بالأدوات والوسائل التى يحتاجها للتعامل مع جميع أنواع المعلومات والمتغيرات التى يمكن أن يواجهها فى المستقبل .

ب- مساعدة المتعلم على تقييم آراء الأخرين والحكم عليها .

جـ- تحسين الأداء العقلى للمتعلم من خلال زيادة قدرته على التنبؤ والاستنباط وتقويم الحجج .

د- تطوير معارف المتعلم وأفكاره ، فمهارات التفكير عالى الرتبة تثير فضول المتعلم نحو الاستفسار وحل المشكلات .

هـ- منح المتعلم استقلالية التفكير مما يساعده على حل المشكلات واتخاذ القرارات المناسبة .

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومنها دراسة : المشهدانى وفارس (٢٠١٦) والتى هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجية SWOM فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة المتمثلة فى (الملاحظة والوصف والتنظيم والتساؤل الناقد و حل المشكلات مفتوحة النهاية و صياغة التنبؤات) لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى

وجود تأثير كبير لاستراتيجية SWOM فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لدى الطلاب .

كما هدفت دراسة الشربينى (٢٠١٨) إلى الكشف عن فاعلية تدريس الجغرافيا فى ضوء نظرية الذكاء الناجح على تنمية التحصيل الدراسى ومهارات التفكير عالى الرتبة المتمثلة فى (الطلاقة والمرونة والأصالة والمشاركة والتفسير والاستنتاج والحساسية للمشكلات) لدى طلاب الصف الثانى الثانوى ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية التدريس فى ضوء نظرية الذكاء الناجح على تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة .

ودراسة السيد (٢٠١٩) والتى هدفت إلى تنمية التحصيل الدراسى ومهارات التفكير عالى الرتبة التى شملت (صياغة التنبؤات و تحليل البيانات ونمذجتها و حل المشكلة مفتوحة النهاية) لدى طلاب الصف الأول الثانوى الأزهرى باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على تعدد أنماط التعزيز ، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج أهمها فاعلية الاستراتيجية المقترحة فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير عالى الرتبة لدى الطلاب ، وكذلك وجود علاقة موجبة بين التحصيل الدراسى ومهارات التفكير عالى الرتبة .

إجراءات البحث:

أولًا : متغيرات البحث:

اشتمل البحث على المتغيرات الآتية :

١- **المتغيرات المستقلة :** تضمن البحث متغيرًا مستقلًا واحدًا ، وهو نموذج الاستقصاء التقدمى .

٢- **المتغيرات التابعة :** تضمن البحث متغيرين تابعين وهما :

- الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ويشمل المهارات الآتية : فهم المشكلة الرياضياتية ، توليد أفكار إبداعية ، حل المشكلة الرياضياتية .
- التفكير عالى الرتبة ويشمل المهارات الآتية : تحليل البيانات ونمذجتها ، صياغة التنبؤات ، التركيب ، حل المشكلات مفتوحة النهاية .

ثانيًا: منهج البحث وتصميمه:

١- **منهج البحث :** استخدم البحث المنهج شبه التجريبى .

٢- **التصميم التجريبى :** استخدم البحث التصميم التجريبى ذو المجموعتين المتكافئتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة لدراسة فاعلية المتغير المستقل (نموذج الاستقصاء التقدمى) على المتغيرين التابعين وهما (الحل الإبداعى

لمشكلات الرياضيات و التفكير عالى الرتبة) ، والذى يعتمد على مقارنة درجات تلاميذ المجموعتين فى التطبيقين القبلى والبعدى .

ثالثًا: مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث وعددهم (٤٠) طالبًا بالصف الأول الثانوى بمدرسة الشهيد طيار أحمد عدوى الثانوية بنين بمدينة رأس غارب بمحافظة البحر الأحمر .

رابعًا: تصميم مواد وأدوات البحث:

أ- **مواد البحث:**

١ـ كتيب الطالب: لإعداد كتيب الطالب تم إعادة صياغة دروس وحدتى " التشابه " و " نظريات التناسب فى المثلث" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوى في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٠-٢٠٢١) وذلك وفقاً لأسس نموذج الاستقصاء التقدمى ، وقد تضمن الكتيب ما يلي :

- **مقدمة:** تم من خلالها تعريف الطلاب بنموذج الاستقصاء التقدمى .
- **الإطار العام لمحتوى الكتيب**: وقد تضمن كل درس ما يلي:

أ- الأهداف الإجرائية: تم مراعاة أن تكون واضحة وقابلة للقياس.

ب- عرض محتوى الدرس باستخدام نموذج الاستقصاء التقدمى .

٢ـ دليل المعلـــم: يعد نموذج الاستقصاء التقدمى أحد النماذج الحديثة فى تدريس الرياضيات ، وبعد إعداد كتيب الطالب وفقاً لنموذج الاستقصاء التقدمى ، كان لزاماً على البحث إعداد دليلاً للمعلم للاسترشاد به في تدريس دروس كتيب الطالب، وقد تضمن دليل المعلم ما يلي:

- مقدمة : وتم من خلالها تعريف المعلم بالهدف العام من الدليل، وهو الاسترشاد به في تدريس دروس الوحدة المصاغة وفقاً لنموذج الاستقصاء التقدمى والمتضمنة في كتيب الطالب .
- فكرة عامة عن نموذج الاستقصاء التقدمى .
- إجراءات تدريس دروس الوحدة وفقًا لنموذج الاستقصاء التقدمى .
- الأهداف العامة لتدريس وحدتى " التشابه " و " نظريات التناسب فى المثلث ".
- الخطة الزمنية لتدريس دروس الوحدتين .
- دروس وحدتى " التشابه " و " نظريات التناسب فى المثلث " المعاد صياغتها باستخدام نموذج الاستقصاء التقدمى ، وتشمل (الأهداف الإجرائية – الأدوات والوسائل المستخدمة – خطوات السير فى الدرس – تقويم الدرس)

التحقق من مناسبة كتيب الطالب ودليل المعلم للتطبيق : للتحقق من مناسبة كتيب الطالب ودليل المعلم للتطبيق على طلاب الصف الأول الثانوى تم عرضهما (من

خلال استمارة تقويم صممت لهذا الغرض) ، على مجموعة من السادة المحكمين للتعرف على آرائهم فيما يلي:

- مدى مناسبة صياغتهما لمستوى طلاب الصف الأول الثانوى .
- مدى ملاءمة الأهداف السلوكية وأسئلة التقويم والوسائل المستخدمة لموضوع الدرس.
- مدى ترابط الدليل والكتيب ببعضهما البعض.
- إضافة أية مقترحات أخرى يرغب المحكمون في إبدائها.

وبناء على آراء السادة المحكمين تم إجراء التعديلات المطلوبة ، وبذلك أصبح كل من الكتيب والدليل صالحاً للتطبيق.

وفي ضوء آراء السادة المحكمين (ملحق ١) ، تم التوصل إلى الصورة النهائية لدليل المعلم (ملحق٣) ، وكتيب الطالب (ملحق ٢) بصورة تجعلهما في حالة صالحة للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية.

ب–أدوات البحث:

١- اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات :

تم إعداد اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات وفقًا للخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار :

هدف الاختبار إلي قياس مستوي طلاب الصف الأول الثانوى في مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضياتية .

ب- تحديد مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات :

تم إعداد قائمة مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات وفقًا للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من القائمة :** تحديد مهارات الحل الإبداعى للمشكلات اللازمة لطلاب الصف الأول الثانوى ، وذلك من خلال الإطلاع على الدراسات السابقة التى تناولت الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ومهاراته ، ومنها دراسة البنا (٢٠١٣) و دراسة السيد (٢٠١٦) ودراسة على (٢٠١٨) ودراسة علا الله و الميهى (٢٠١٩) .
- **إعداد القائمة فى صورتها المبدئية وعرضها على المحكمين :** تم إعداد قائمة مبدئية لمهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات اللازمة لطلاب الصف الأول الثانوى وعرضها على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات ملحق (١) ؛ بهدف استطلاع آرائهم حول القائمة

، وتم اعتماد النسبة المئوية للاتفاق بين المحكمين على المهارات ، وتم إعداد قائمة بالمهارات التى حصلت على نسبة اتفاق ٩٠% فما فوق .

- **القائمة فى صورتها النهائية :** تم إجراء التعديلات التى أشار إليها المحكمون، وقد اشتملت القائمة على ثلاث مهارات رئيسة يندرج تحت كل منها مهارتها الفرعية ملحق (٤) ، وذلك كما فى الجدول **التالى:**

جدول (١)

المهارات الرئيسة وعدد المهارات الفرعية التى تضمنتها قائمة مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات

م	المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية
١	فهم المشكلة الرياضياتية .	٣
٢	توليد الأفكار الإبداعية .	٣
٣	حل المشكلة الرياضياتية .	٢
	المجموع	٨

جـ صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة مفردات الاختبار فى ضوء المهارات السابقة كأساس لبناء الاختبار، وتم صياغتها كمشكلات رياضياتية تلائم طبيعة طلاب الصف الأول الثانوى من حيث المضمون واللغة والأسلوب .

د- التجريب الاستطلاعى للاختبار : تم تطبيق اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الأول الثانوى بمدرسة الشهيد طيار أحمد عدوى الثانوية بنين – برأس غارب – محافظة البحر الأحمر ، وبلغ عدد الطلاب (٤٠) طالبًا، وذلك فى الفصل الأول للعام الدراسى ٢٠٢٠-٢٠٢١ ، وذلك لتحديد الأتى :

(١) حساب صدق الاختبار : تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية :

- **صدق المحكمين:** للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين ، وذلك لتحديد ما يرونه من تعديلات أو مقترحات ، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة فى ضوء آراء السادة المحكمين .
- **الصدق التكوينى : صدق الاتساق الداخلى :**

وتم حساب الصدق التكوينى للاختبار من خلال حساب قيمة : معامل الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار، معامل الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية ودرجة المهارة الرئيسة.

جدول (٢)
معامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية
لاختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات

م	المهارات الرئيسة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية
١	فهم المشكلة الرياضياتية .	**٠.٨٣
٢	توليد الأفكار الإبداعية .	**٠.٧٨
٣	حل المشكلة الرياضياتية .	**٠.٨٠

العلاقة (**) تدل على أن المهارة دال عند مستوى ٠.٠١

ويتضح من الجدول السابق أنه قد تراوحت معاملات الارتباط بين مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات و الدرجة الكلية للاختبار ما بين (٠.٧٨ ، ٠.٨٣) ، وهى معاملات ارتباط دالة احصائيًا عند مستوى (٠.٠١) وهى معاملات مرتفعة ، أى أن الاختبار يتصف باتساق داخلى جيد ، وهذا يدل على صدق الاختبار .

جدول (٣)
معامل الارتباط بين درجة المهارة الفرعية ودرجة المهارة الرئيسة

فهم المشكلة الرياضياتية	معامل الارتباط	توليد الأفكار الإبداعية	معامل الارتباط	حل المشكلة الإبداعية	معامل الارتباط
١	**٠.٧٠	١	**٠.٧٦	١	**٠.٨٠
٢	*٠.٤١	٢	*٠.٣٧	٢	**.٧٩
٣	**٠.٧٥	٣	**٠.٧٣	٣	
٤	**٠.٨٠				

**** دالة عند مستوى ٠.٠١ * دالة عند مستوى ٠.٠٥**

ويتضح من الجدول السابق أنه قد تراوحت معاملات الارتباط بين المهارات الفرعية ودرجة المهارة الرئيسة ما بين (٠.٣٧ ، ٠.٨١) ، وهى معاملات ارتباط دالة احصائيًا عند مستوى (٠.٠١) ومستوى (٠.٠٥) وهى معاملات مرتفعة ، أى أن الاختبار يتصف باتساق داخلى جيد ، وهذا يدل على صدق الاختبار .

(٢) حساب ثبات الاختبار :

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية باستخدام برنامج SPSS(V. 23) ، وكانت قيم معاملات الثبات كالتالى :

جدول (٤)
نتائج ثبات اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات

المجموعة	معامل الارتباط	معامل الثبات
٤٠	٠.٧٩	٠.٨٥

يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات لاختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات = ٠.٨٥ ، وذلك يدل على أن الاختبار له درجة ثبات مناسبة.

(٣) حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار :

تراوحت معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار ما بين (٠.٣٠- ٠.٧٥) .

هـ - حساب زمن الاختبار :

لحساب زمن التوصل إلى حلول لمشكلات الرياضيات المتضمنة فى الاختبار ، تم استخدام طريقة التسجيل التتابعى للزمن الذى استغرقه كل طالب فى الاختبار ، ثم حساب المتوسط لهذه الأزمنة ، وتحدد زمن الاختبار فى (١٣٠) دقيقة.

و- تصحيح الاختبار :

تم تقدير أربع درجات لكل مشكلة ، بحيث تصبح الدرجة الكلية للاختبار ستة وثلاثين درجة (٣٦) درجة .

ز- الصورة النهائية للاختبار :

فى ضوء آراء المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية تضمن الاختبار بعد إجراء التعديلات عليه (٩) مشكلات رياضياتية ، والجدول (٥) التالى يوضح مواصفات اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات فى صورته النهائية.

جدول (٥)

مواصفات اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	المشكلة								
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
فهم المشكلات الرياضياتية	تشكيل الفرص	✓		✓	✓			✓		
	جمع البيانات	✓	✓			✓	✓			✓
	تحديد المشكلة				✓		✓		✓	✓
توليد الأفكار الإبداعية	الطلاقة	✓	✓		✓	✓	✓			✓
	المرونة			✓	✓		✓			
	الأصالة		✓		✓	✓		✓		✓
حل المشكلة الرياضياتية	انجاز الحل	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
	التحقق من صحة الحل					✓		✓	✓	✓

٢- اختبار التفكير عالى الرتبة :

تم إعداد اختبار التفكير عالى الرتبة وفقًا للخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار :

هدف الاختبار إلي قياس مستوي طلاب الصف الأول الثانوى في مهارات التفكير عالى الرتبة .

ب- تحديد مهارات التفكير عالى الرتبة :

تم إعداد قائمة مهارات التفكير عالى الرتبة وفقًا للخطوات التالية :

- **تحديد الهدف من القائمة :** تحديد مهارات التفكير عالى الرتبة اللازمة لطلاب الصف الأول الثانوى ، وذلك من خلال الإطلاع على الدراسات السابقة التى

تناولت الحل الإبداعى للمشكلات الرياضياتية ومهاراته ، ومنها دراسة أحمد (٢٠١٦) ، ودراسة إسماعيل (٢٠١٩) ، ودراسة السعدى (٢٠١٩) ، ودراسة محمود (٢٠٢٠) ، ودراسة المشهدانى و فارس (٢٠١٦) .

- **إعداد القائمة فى صورتها المبدئية وعرضها على المحكمين :** تم إعداد قائمة مبدئية لمهارات التفكير عالى الرتبة اللازمة لطلاب الصف الأول الثانوى وعرضها على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وعلم النفس ملحق (١) ؛ بهدف استطلاع آرائهم حول القائمة ، وتم اعتماد النسبة المئوية للاتفاق بين المحكمين على المهارات ، وتم إعداد قائمة بالمهارات التى حصلت على نسبة اتفاق ٩٠% فما فوق .
- **القائمة فى صورتها النهائية :** تم إجراء التعديلات التى أشار إليها المحكمون ، وقد اشتملت القائمة على أربع مهارات رئيسة يندرج تحت كل منها مهارتها الفرعية ملحق (٦) ، وذلك كما فى الجدول **التالى:**

جدول (٦)

المهارات الرئيسة وعدد المهارات الفرعية التى تضمنتها قائمة مهارات التفكير عالى الرتبة

م	مهارات التفكير عالى الرتبة الرئيسة	عدد المهارات الفرعية
١	تحليل البيانات ونمذجتها .	٤
٢	صياغة التنبؤات .	٢
٣	التركيب .	٢
٤	حل المشكلات مفتوحة النهاية .	٣
	المجموع	١١

جـ - صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة مفردات الاختبار فى ضوء المهارات السابقة كأساس لبناء الاختبار ، وتم صياغتها على نمط الأسئلة المقالية بحيث تلائم طبيعة طلاب الصف الأول الثانوى من حيث المضمون واللغة والأسلوب .

د- التجريب الاستطلاعى للاختبار : تم تطبيق اختبار التفكير عالى الرتبة على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الأول الثانوى بمدرسة الشهيد طيار أحمد عدوى الثانوية بنين – برأس غارب – محافظة البحر الأحمر ، وبلغ عدد الطلاب (٤٠) طالبًا، وذلك فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠٢٠-٢٠٢١ ، وذلك لتحديد الأتى :

(١) حساب صدق الاختبار : تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية :

- **صدق المحكمين:** للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين ، وذلك لتحديد ما يرونه من تعديلات أو مقترحات ، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة فى ضوء آراء السادة المحكمين ، وتم استبعاد المفردات غير المناسبة .

- **الصدق التكوينى : صدق الاتساق الداخلى :**

وتم حساب الصدق التكوينى للاختبار من خلال حساب قيمة : معامل الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار، معامل الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية ودرجة المهارة الرئيسة.

جدول (٧)

معامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية

لاختبار التفكير عالى الرتبة

م	مهارات التفكير عالى الرتبة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية
١	تحليل البيانات ونمذجتها .	٠.٨٠**
٢	صياغة التنبؤات .	٠.٧٦**
٣	التركيب .	٠.٨٢**
٤	حل المشكلات مفتوحة النهاية .	

العلاقة (**) تدل على أن المهارة دال عند مستوى ٠.٠١

ويتضح من الجدول السابق أنه قد تراوحت معاملات الارتباط بين مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضياتية و الدرجة الكلية للاختبار ما بين (٠.٧٦ ، ٠.٨٢) ، وهى معاملات ارتباط دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) وهى معاملات مرتفعة ، أى أن الاختبار يتصف باتساق داخلى جيد ، وهذا يدل على صدق الاختبار .

جدول (٨)

معامل الارتباط بين درجة المهارة الفرعية ودرجة المهارة الرئيسة

تحليل البيانات ونمذجتها	معامل الارتباط	صياغة التنبؤات	معامل الارتباط	التركيب	معامل الارتباط	حل المشكلات مفتوحة النهاية	معامل الارتباط
١	٠.٧١**	١	٠.٧٥**	١	٠.٨٤**	١	٠.٨٠**
٢	٠.٦٨**	٢	٠.٦٩**	٢	٠.٥٩**	٢	٠.٤٣*
٣	٠.٤٠*					٣	٠.٧٥**
٤	٠.٨٢**						

**** دال عند مستوى ٠.٠١ * دال عند مستوى ٠.٠٥**

ويتضح من الجدول السابق أنه قد تراوحت معاملات الارتباط بين المهارات الفرعية ودرجة المهارة الرئيسة ما بين (٠.٤٠ ، ٠.٨٤) ، وهى معاملات ارتباط دالة احصائيًا عند مستوى (٠.٠١) و مستوى (٠.٠٥) وهى معاملات مرتفعة ، أى أن الاختبار يتصف باتساق داخلى جيد ، وهذا يدل على صدق الاختبار .

(٢) حساب ثبات الاختبار :

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية باستخدام برنامج SPSS(V. 23) ، وكانت قيم معاملات الثبات كالتالى :

جدول (٩)
نتائج ثبات اختبار التفكير عالى الرتبة

المجموعة	معامل الارتباط	معامل الثبات
٤٠	٠.٦٧	٠.٧٩

يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات لاختبار التفكير عالى الرتبة = ٠.٧٩ ، وذلك يدل على أن الاختبار له درجة ثبات مناسبة .

(٣) حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار :

تراوحت معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار ما بين (٠.٢٠- ٠.٧٥) .

هـ - حساب زمن الاختبار :

لحساب زمن الإجابة عن أسئلة الاختبار ، تم استخدام طريقة التسجيل التتابعى للزمن الذى استغرقه كل طالب فى الإجابة عن أسئلة الاختبار ، ثم حساب المتوسط لهذه الأزمنة ، وتحدد زمن الاختبار فى (١٢٠) دقيقة.

و- تصحيح الاختبار :

تم تقدير ثلاث درجات لكل سؤال ، بحيث تصبح الدرجة الكلية للاختبار اثنان وأربعين درجة (٤٢) درجة .

ز- الصورة النهائية للاختبار :

فى ضوء آراء المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية أصبح عدد مفردات الاختبار بعد إجراء التعديلات عليه (١٤) مفردة من نوع الأسئلة المقالية ، والجدول (١٠) التالى يوضح مواصفات اختبار الحل الإبداعى للمشكلات الرياضياتية فى صورته النهائية.

جدول (١٠): مواصفات اختبار التفكير عالى الرتبة

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	السؤال													
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
تحليل البيانات ونمذجتها	استخلاص المفاهيم	✓					✓								
	تحديد المعطيات	✓		✓			✓	✓							
	إدراك العلاقات	✓			✓				✓						
	تمثيل البيانات					✓				✓				✓	
صياغة التنبؤات	استنتاج العلاقات		✓	✓			✓	✓							
	توقع المعطيات الناقصة			✓			✓		✓			✓			
التركيب	اثبات صحة النظريات والنتائج					✓							✓		✓
	ابتكار خطوات الحل								✓	✓				✓	
حل المشكلات مفتوحة النهاية	استدعاء أكبر عدد من الأفكار										✓	✓	✓		
	اقتراح الحلول				✓		✓				✓				
	اختيار أنسب الحلول				✓						✓				

خامسًا: ضبط متغيرات البحث:

انطلاقاً من الحرص علي سلامة النتائج ؛ تم التأكد من تكافؤ وتطابق المجموعتين من خلال الاعتماد علي الاختيار العشوائي لمجموعتى البحث الأساسية (ضابطة – تجريبية) ومقارنة المتوسطات الحسابية في المتغيرين (الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات – التفكير عالى الرتبة) ولتحقيق ذلك تم إتباع الخطوات التالية:

- تم الضبط الإحصائي للمجموعتين باستخدام برنامج SPSS (V 23) للتأكد من تكافؤهما من حيث الأداء علي اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ، وتم استخدام اختبار" مان وتنى " Mann-Whitney U Test وذلك للتأكد من عدم وجود فروق دالة بين المجموعتين في التطبيق القبلي ، حيث تم حساب قيمة "Z" ودلالتها الإحصائية ويتضح ذلك من خلال جدول (11) التالي :

جدول (١١)

متوسط الرتب ومجموعها وقيمة "Z" والدلالة الإحصائية فى التطبيق " القبلي " لاختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات لمجموعتي البحث

المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدالة الإحصائية
فهم المشكلة الرياضياتية	الضابطة	٢٠	٢٠.٥٥	٤١١	٠.٠٩	غيردالة
	التجريبية	٢٠	٢٠.٤٥	٤٠٩		
توليد الأفكار الإبداعية	الضابطة	٢٠	١٩.٥٠	٣٩٠	٠.١٢	غير دالة
	التجريبية	٢٠	٢١.٥٠	٤٣٠		
حل المشكلة الرياضياتية	الضابطة	٢٠	٢١.٥٠	٤٣٠	٠.٥٢	غير دالة
	التجريبية	٢٠	١٩.٥٠	٣٩٠		
الاختبار ككل	الضابطة	٢٠	٢٠.٩٥	٤١٩	٠.٨٦	غير دالة
	التجريبية	٢٠	٢٠.٠٥	٤٠١		

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب درجات الطلاب فى المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين من حيث الأداء على الاختبار .

- تم الضبط الإحصائي للمجموعتين للتأكد من تكافؤهما من حيث الأداء علي اختبار التفكير عالى الرتبة ، باستخدام اختبار" مان وتنى " Mann-Whitney U Test وذلك للتأكد من عدم وجود فروق دالة بين المجموعتين في التطبيق القبلي ، حيث تم حساب قيمة و "Z" ودلالتها الإحصائية ويتضح ذلك من خلال جدول (١٢) التالي :

جدول (١٢)
متوسط الرتب ومجموعها وقيمة "Z" والدلالة الإحصائية فى التطبيق " القبلي " لاختبار التفكير عالى الرتبة لمجموعتي البحث

المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدالة الإحصائية
تحليل البيانات ونمذجتها	الضابطة	٢٠	٢٠.٣٥	٤٠٧	٠.٠٩	غير دالة
	التجريبية	٢٠	٢٠.٦٥	٤١٣		
صياغة التنبؤات	الضابطة	٢٠	٢٠.٠٨	٤٠١.٥٠	٠.٢٧	غير دالة
	التجريبية	٢٠	٢٠.٩٣	٤١٨.٥٠		
التركيب	الضابطة	٢٠	٢٠.٨٨	٤١٧.٥٠	٠.٢٨	غير دالة
	التجريبية	٢٠	٢٠.١٣	٤٠٢.٥٠		
حل المشكلات مفتوحة النهاية	الضابطة	٢٠	٢٢.٢٣	٤٤٤.٥٠	٠.١٦	غير دالة
	التجريبية	٢٠	١٨.٧٨	٣٧٥.٥٠		
الاختبار ككل	الضابطة	٢٠	٢١.٠٥	٤٢١	٠.٣١	غير دالة
	التجريبية	٢٠	١٩.٩٥	٣٩٩		

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب درجات الطلاب فى المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير عالى الرتبة ، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين من حيث الأداء على الاختبار .

سادسًا : تطبيق أدوات البحث :

١- التطبيق القبلي لأدوات القياس على مجموعتى البحث :-

تم تطبيق أدوات القياس (اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات – اختبار التفكير عالى الرتبة) على تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة كاختبار قبلي ؛ وذلك للتأكد من تكافؤهما،وتم ذلك يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٠/١١/١٠.

٢- تطبيق دروس وحدتى " التشابه " و " نظريات التناسب فى المثلث " على طلاب المجموعة التجريبية :

لتدريس دروس الوحدتين تم الاجتماع بالطلاب (المجموعة التجريبية) قبل البدء في التدريس ، وقد قامت الباحثة بالتدريس للمجموعة التجريبية ، وتم تعريفهم بنموذج الاستقصاء التقدمى وخطواته وأهميته ، وقد استغرق تدريس الوحدة فترة زمنية قدرها شهر تقريبًا ، حيث استغرقت الدراسة لهم خمس عشرة حصة دراسية كما هو مبين بالجدول (١٣) التالي :

جدول (١٣)

الخطة الزمنية لتطبيق دروس الوحدتين على مجموعة البحث

م	عنوان الدرس	عدد الحصص
	اللقاء التمهيدى	حصتان
الوحدة الأولى : التشابه		
١	تشابه المضلعات .	حصة واحدة
٢	تشابه المثلثات .	حصتان
٣	العلاقة بين سطحى مضلعين متشابهين .	حصتان
٤	تطبيقات التشابه فى الدائرة .	حصتان
الوحدة الثانية : نظريات التناسب فى المثلث		
١	المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة	حصتان
٢	منصفا الزاوية والأجزاء المتناسبة	حصتان
٣	تطبيقات التناسب فى الدائرة	حصتان
	المجموع	١٥ حصة

٣- التطبيق البعدي لأدوات القياس على مجموعتى البحث :

تم تطبيق أدوات القياس (اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات – اختبار التفكير عالى الرتبة) على مجموعة البحث ، وذلك يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٠/١٢/٢١م ، وفي ظروف مشابهة للظروف التي تم فيها تطبيق الأدوات قبلياً

سابعًا : صعوبات أثناء تنفيذ تجربة البحث وكيفية التغلب عليها:

١- صعوبات أثناء تنفيذ تجربة البحث:

- شعور الطلاب بالقلق من وجود علاقة بين درجاتهم في الاختبارات التى تم تطبيقها عليهم ودرجاتهم في أعمال السنة واختبار الفصل الدراسي الأول .
- عدم تفعيل الطلاب حساباتهم على المنصة التعليمية Edmodo لنشر النتائج التى يتوصل إليها الطلاب فى نهاية كل درس ، وكذلك عدم قدرتهم على استخدام هذه المنصة والتفاعل من خلالها .
- أسئلة الطلاب المتكررة عن سبب استخدام نموذج الاستقصاء التقدمى وعدم استخدام الطرق التقليدية التى يستخدمها معلمهم .
- عدم قدرة الطلاب على البحث عن المفاهيم والنظريات الرياضياتية بشكل صحيح فى بداية تطبيق النموذج .

٢- أساليب التغلب علي الصعوبات أثناء تنفيذ تجربة البحث :

- المناقشة مع الطلاب واقناعهم بعدم وجود علاقة بين درجاتهم فى الاختبارات التى تم تطبيقها ودرجاتهم فى أعمال السنة واختبار الفصل الدراسى الأول .

- مساعدة الطلاب فى تفعيل حساباتهم على المنصة التعليمية Edmodo وكذلك إرشادهم إلى الخطوات التى تمكنهم من استخدامها والتفاعل من خلالها .
- التوضيح للطلاب أهمية استخدام الاستراتيجيات والنماذج التدريسية الجديدة بهدف تحسين تعليم الرياضيات والاستمتاع عند تعلمها .
- المناقشة مع الطلاب فى خطوات البحث عن المفاهيم الرياضياتية ومساعدتهم فى بداية تطبيق النموذج ، وبعد ذلك إرشادهم وتوجيههم أثناء إجرائهم لعمليات البحث بشكل مستمر .

ثامنًا: عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها:

اختبار صحة الفرض الأول:

لاختبارصحة الفرض الأول والذى ينص على " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى على اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ." ، تم استخدام برنامج Spss (V.23) وذلك لحساب قيمة "Z" للفرق بين متوسطى رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات للتوصل إلى الدلالة الإحصائية كما هو موضح فى جدول (١٤) التالى

جدول (١٤)

متوسط الرتب ومجموعها وقيمة "Z" والدلالة الإحصائية فى التطبيق " البعدى " لاختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات لمجموعتي البحث وكذلك حجم التأثير

المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدالة الإحصائية	حجم التأثير
فهم المشكلة الرياضياتية	التجريبية	٢٠	١٢.١٠	٢٤٢	٤.٥٩	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٧٢٦
	الضابطة	٢٠	٢٨.٩٠	٥٧٨			
توليد الأفكار الإبداعية	التجريبية	٢٠	١١.٧٨	٢٣٥	٤.٧٦	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٧٥٣
	الضابطة	٢٠	٢٩.٢٣	٥٨٤			
حل المشكلة الرياضياتية	التجريبية	٢٠	١١.٤٥	٢٢٩	٤.٩٤	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٧٨١
	الضابطة	٢٠	٢٩.٥٥	٥٩١			
الاختبار ككل	التجريبية	٢٠	١١.١٥	٢٢٣	٥.٠٨	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٨٠٣
	الضابطة	٢٠	٢٩.٨٥	٥٩٧			

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى رتب درجات الطلاب فى التطبيق البعدى لمجموعتي البحث لاختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ككل وفى مهاراته الفرعية لصالح المجموعة التجريبية .

- كما يتضح أن حجم تأثير المعالجة الإحصائية على الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات قد تراوحت بين (٠,٧٢٦ ، ٠.٨٠٣) وهى قيمة كبيرة ، وتدل على أن نسبة كبيرة من الفروق تعزى إلى المعالجة التجريبية ، مما يدل على فاعلية نموذج الاستقصاء التقدمى فى تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات .

اختبار صحة الفرض الثانى :

لاختبارصحة الفرض الثانى والذى ينص على " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى على اختبار التفكير عالى الرتبة ." ، تم استخدام برنامج Spss (V.23) وذلك لحساب قيمة "Z" للفرق بين متوسطى رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير عالى الرتبة للتوصل إلى الدلالة الإحصائية كما هو موضح فى جدول (١٥) التالى :

جدول (١٥)

متوسط الرتب ومجموعها وقيمة "Z" والدلالة الإحصائية فى التطبيق " البعدى " لاختبار التفكير عالى الرتبة لمجموعتي البحث وكذلك حجم التأثير

المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	الدالة الإحصائية	حجم التأثير
تحليل البيانات ونمذجتها	التجريبية	٢٠	١١.٩٣	٢٣٨	٤.٧١	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٧٤٥
	الضابطة	٢٠	٢٩.٠٨	٥٨١			
صياغة التنبؤات	التجريبية	٢٠	١٠.٥٥	٢١١	٥.٤١	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٨٥٥
	الضابطة	٢٠	٣٠.٤٥	٥٥٤			
التركيب	التجريبية	٢٠	١١.١٥	٢٢٣	٥.٠٩	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٨٠٥
	الضابطة	٢٠	٢٩.٨٥	٥٩٧			
حل المشكلات مفتوحة النهاية	التجريبية	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠	٥.٤٦	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٨٦٣
	الضابطة	٢٠	٣٠.٥٠	٦١٠			
الاختبار ككل	التجريبية	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠	٥.٤٥	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٨٦٢
	الضابطة	٢٠	٣٠.٥٠	٦١٠			

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى رتب درجات الطلاب فى التطبيق البعدى لمجموعتي البحث لاختبار التفكير عالى الرتبة ككل وفى مهاراته الفرعية لصالح المجموعة التجريبية .

- كما يتضح أن حجم تأثير المعالجة الإحصائية على التفكير عالى الرتبة قد تراوحت بين (٠,٧٤٥، ٠.٨٦٢) وهى قيمة كبيرة ، وتدل على أن نسبة كبيرة من الفروق تعزى إلى المعالجة التجريبية ، مما يدل على فاعلية نموذج الاستقصاء التقدمى فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة.

اختبار صحة الفرض الثالث :

لاختبارصحة الفرض الثالث والذى ينص على " توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين درجات طلاب المجموعة التجريبية علي اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ودرجاتهم علي اختبار التفكير عالى الرتبة في التطبيق البعدي ." ، تم استخدام برنامج Spss (V.23) وذلك لحساب قيمة معامل ارتباط بيرسون ، وكانت قيمة معامل الارتباط كما هو موضح فى جدول (١٦) التالى :

جدول (١٦)

قيمة معامل الارتباط بين الدرجة الكلية لطلاب المجموعة التجريبية علي اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ودرجاتهم علي اختبار التفكير عالى الرتبة في التطبيق البعدي

الاختبار	العدد	م	ع	معامل الارتباط	الدالة الإحصائية
الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات	٢٠	٢٣.٨٢	٨.٧٠	٠.٥٥	دالة عند مستوى ٠.٠٥
التفكير عالى الرتبة	٢٠	٢٥.٥٩	٩.٣٩		

يتضح من الجدول أن قيمة معامل الارتباط = ٠.٥٥ وهذه القيمة دالة عند مستوى ٠.٠٥ وتدل علي وجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات طلاب المجموعة التجريبية علي كلاً من واختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات واختبار التفكير عالى الرتبة ، وبذلك يتحقق الفرض الثالث للبحث .

تفسير نتائج البحث :

أولًا : تفسير نتائج الفرض الأول :

أوضحت نتائج الفرض الأول أن دراسة طلاب الصف الأول الثانوى لوحدتى "التشابه " و " نظريات التناسب فى المثلث " المصاغة وفقًا لنموذج الاستقصاء التقدمى كان له فاعليته فى تنمية مهارات الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ، ويمكن إرجاع ذلك إلى:

- إتاحة نموذج الاستقصاء التقدمى الفرصة لقيام الطلاب بدور إيجابى وفعال فى أثناء تعلمهم دروس الوحدتين ، حيث ينشئ الطلاب المحتوى المعرفى من مفاهيم ونظريات ونتائج رياضياتية بمساعدة المعلم ، وكذلك وضع الفروض التى تساعدهم على التوصل إلى إجابات للأسئلة البحثية التى يطرحها المعلم، ثم البحث والتقصى حتى يختبر الطلاب صحة هذه الفروض ، فهذه الخطوات تساعد الطلاب على تحديد المشكلة الرياضياتية وفهمها والتوصل إلى الحلول المناسبة لها بعد التأكد من صحتها .

- ساعدت خطوات نموذج الاستقصاء التقدمى على تغير دور المعلم من ناقل للمعرفة إلى ميسر وموجه لعملية تعلم طلابه ، حيث يرشد الطلاب إلى كيفية البحث عن المعرفة الرياضياتية من خلال توجيه الأسئلة البحثية إلى الطلاب وكذلك تدريبهم على صياغتها ، وبالتالى يحفز طلابه على التوصل إلى حلول متعددة للمشكلات الرياضياتية تتميز بالأصالة والطلاقة والمرونة ، مما يساعد على تنمية مهارة توليد الأفكار الإبداعية وهى إحدى مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضياتية .

وتتفق النتيجة السابقة مع نتيجة دراسة دينج وآخرون Deng etal (2020) والتى أشارت إلى أن تمتع الطلاب بالتفاعل والمشاركة والتفكير المرن فى الدروس القائمة على الاستقصاء التقدمى ، حيث يكون الطلاب أكثر قدرة على حل المشكلات التى تواجههم أثناء أداء المهام المختلفة ، وكذلك دراسة شين وأخرون Chen et al (2018) والتى أشارت إلى أن نموذج الاستقصاء التقدمى يتضمن العديد من العمليات العقلية التى تساعد على حل المشكلات من خلال صياغة الفرضيات وتقييمها وتعديلها واستخلاص النتائج .

كما تتفق نتيجة البحث من حيث فاعلية النموذج لدى طلاب المرحلة الثانوية مع نتيجة دراسة إبراهيم (٢٠١٦) والتى أشارت إلى فاعلية برنامج قائم على نموذج الاستقصاء التقدمى لدى طلاب المرحلة الثانوية .

ثانيًا : تفسير نتائج الفرض الثانى :

أوضحت نتائج الفرض الثانى أن دراسة طلاب الصف الأول الإعدادى لوحدتى " التشابه " و " نظريات التناسب فى المثلث " المصاغة وفقًا لنموذج الاستقصاء التقدمى كان له فاعليته فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ، ويمكن إرجاع ذلك إلى:

- زيادة الأنشطة البحثية التى يقوم بها الطلاب عند استخدام نموذج الاستقصاء التقدمى ، مما ساعدهم على القيام بعمليات التفكير المختلفة من تحليل البيانات وتركيبها والتنبؤ بها وحل المشكلات .
- إتاحة نموذج الاستقصاء التقدمى الفرصة للطلاب للبحث عن المعارف الرياضياتية ، بحيث يكون البحث بتوسع وعمق عن طريق الاستعانة بالمصادر الإلكترونية ، مما أدى إلى توجه الطلاب إلى الاستقلالية فى التعلم واكتساب المعرفة .
- قيام نموذج الاستقصاء التقدمى على توليد الفروض ، حيث يهدف إلى تفسير المشكلة أو النظرية من المعارف السابقة لدى الطلاب ، وبعد ذلك يبدأ الطلاب فى

البحث عن صحة هذه الفروض وذلك يعمل على تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة .

- أتاح استخدام نموذج الاستقصاء التقدمى للطلاب الاهتمام بتجاوز تحصيل المعرفة إلى بنائها مما أدى إلى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لدى الطلاب ، حيث يعتمد النموذج على عدم توفير المفاهيم والنظريات والنتائج الرياضياتية بشكل مباشر ونهائى ، وإنما مساعدة المعلم لطلابه للتوصل إلى المفاهيم وإنشاء السياق المعرفى من خلال البحث والتقصى والتحليل .
- تعليم دروس الوحدتين باستخدام نموذج الاستقصاء التقدمى ساعد على إثارة وطرح الأسئلة البحثية ووضع الفروض و البحث للتأكد من صحتها والمناقشة واتخاذ القرارات وحل المشكلات مما أدى إلى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لدي الطلاب .

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Kuisma &Nokelainen (2018) التى أشارت إلى أن نموذج الاستقصاء التقدمى يجعل المتعلمين قادرين على تحديد البيانات ومعالجتها وتقييمها مما ينمى مهارات التفكير العليا لديهم ، كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي تناولت نماذج واستراتيجيات حديثة في تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ، مثل دراسة كل من المشهدانى وفارس (٢٠١٦) ، السعدى (٢٠١٩) ، السيد (٢٠١٩) ، محمود (٢٠٢٠)

ثانيًا : تفسير نتائج الفرض الثالث :

أوضحت نتائج الفرض الثالث وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية علي كلاً من اختبار الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات واختبار التفكير عالى الرتبة في التطبيق البعدي ، ويمكن تفسير ذلك كالآتي :

إن الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات يتضمن توظيف الطلاب لمهارات التفكير الإبداعى والناقد عند حل المشكلات الرياضياتية ، وذلك من خلال إنتاج أكبر عدد من الحلول المتنوعة وغير المألوفة التى تتميز بالطلاقة والمرونة والأصالة ، كما يتطلب التفكير عالى الرتبة قدرة الطلاب على قراءة البيانات وتحليلها وتوظيف مهارات التفكير الناقد والإبداعى لاقتراح العديد من الحلول المتنوعة للمشكلات الرياضياتية المطروحة عليهم، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من العدل وعبد الوهاب(٢٠٠٣)، و المنصور و منصور (٢٠٠٧) ،عبد اللطيف وعبد الجواد (٢٠٢٠) ،و يى .Yee et al(2015)

تاسعًا: التوصيات والبحوث المقترحة:

توصيات البحث:

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث ، يوصى بما يلى :

١-ضرورة اهتمام مخططى ومطورى مناهج الرياضيات بإعادة تنظيم وصياغة المناهج فى المراحل التعليمية المختلفة فى ضوء نماذج ما بعد البنائية عامًة ونموذج الاستقصاء التقدمى خاصًة .

٢-الاهتمام بإثراء مناهج الرياضيات بمشكلات رياضياتية مفتوحة النهاية تتحدى قدرات الطلاب العقلية وتثير تفكيرهم .

٣-الاهتمام بمهارات التفكير عالى الرتبة وذلك من خلال تضمينها فى كتب الرياضيات فى المراحل التعليمية المختلفة وخاصًة المرحلة الثانوية .

٤-تدريب المعلمين قبل وأثناء الخدمة على التدريس القائم على نموذج الاستقصاء التقدمى لما أثبته البحث من فاعليته فى تنمية الحل الإبداعى لمشكلات الرياضيات ومهارات التفكير عالى الرتبة لدى الطلاب .

٥-تغير دور المعلم من ملقن ومصدر وحيد للمعرفة إلى مرشد وموجه ، لمساعدة الطلاب على التعلم الذاتى وذلك من خلال تطبيق نماذج واستراتيجيات تدريسية حديثة مثل نموذج الاستقصاء التقدمى .

٦-تركيز كتب الرياضيات فى تقويمها على قياس مهارات التفكير عامًة والتفكير عالى الرتبة خاصًة بجانب قياس الجوانب المعرفية التحصيلية .

٧-تدريب الطلاب علي العمل الجماعي التعاوني ، وإعطائهم الفرصة للتعبير عن افكارهم .

بحوث مقترحة:

فى ضوء نتائج البحث وتوصياته يمكن اقتراح البحوث الأتية :

١- فاعلية نموذج الاستقصاء التقدمى في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المتشعب والترابط الرياضياتى لدي طلاب المرحلة الثانوية .

٢- فاعلية نماذج ما بعد البنائية فى تدريس الرياضيات على تنمية المفاهيم الهندسية والتميز الرياضياتى لدى طلاب المرحلة الإعدادية .

٣- تقويم مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية فى ضوء مهارات التفكير عالى الرتبة.

٤- فاعلية برنامج تدريبى قائم على نموذج الاستقصاء التقدمى لتنمية مهارات التدريس الإبداعى لدى المعلمين وأثره على تحصيل طلابهم .

المراجع:

أولًا : المراجع العربية:

إبراهيم ، سيد رجب . (٢٠١٦) .برنامج قائم على نماذج ما بعد البنائية لتنمية مهارات القراءة المركزة والقراءة الموسعة لدى طلاب المرحلة الثانوية فى المدارس النموذجية للمتفوقين . *دراسات فى المناهج وطرق التدريس ،الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، جامعة عين شمس ، كلية التربية* ، ٢١٣، ١٥- ٨٩ .

أحمد ، فاطمة عبد الفتاح . (٢٠١٨) .فاعلية تدريس التاريخ باستخدام استراتيجية سوم (SWOM) فى تنمية التفكير عالى الرتبة وبعض عادات العقل لدى طلاب الصف الثانى الثانوى. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية ، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية* ، ١٠٣ ، ٨٢- ١٢٢ .

إسماعيل ، سماح محمد . (٢٠١٩) .برنامج فى الفلسفة قائم على استراتيجيات اقتصاد المعرفة لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة وأبعاد السلوك الاجتماعى الايجابى لدى طلاب المرحلة الثانوية . *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، الجمعية التربوية للدراسات الإجتماعية* ، ١١٢ . ٦٩- ١١٠ .

إسماعيل، مروة حسين. (٢٠١٤) .برنامج مقترح قائم على نموذج التفكير الجانبى لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة والأداء التدريسى لدى الطالبة معلمة الدراسات الإجتماعية. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس ، رابطة التربويين العرب* ، ٤٥ ، ٥٧- ٨٨ .

الأعسر ، صفاء. (٢٠٠٠) . *الإبداع فى حل المشكلات* . دار قباء .

آل عامر ، حنان بنت سالم . (٢٠٠٩) . *نظرية الحل الإبداعى للمشكلات تريز TRIZ* . دار ديبونو للنشر والتوزيع .

البنا ، مكة عبد المنعم . (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* ، ١٦ (٢) . ١٨٠- ٢٤٧ .

توفيق ، باسم فايز. (٢٠١٧) .*فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز TRIZ فى تنمية التفكير الهندسى والحل الإبداعى للمشكلات فى مادة الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* [رسالة دكتوراة منشورة ، جامعة حلوان ، كلية التربية]. اتحاد مكتبات الجامعات المصرية ، الرسائل العلمية .

جودة ، سامية حسين . (٢٠١١) .فاعلية برنامج إثرائى فى هندسة الفراكتال قائم على العصف الذهنى الإلكترونى فى تنمية بعض مهارات الحل الإبداعى للمشكلات لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات . *مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات* ، ١٤ ، ٥٩- ١٢٣ .

زيتون ، حسن حسين . (٢٠٠٨) . *تنمية مهارات التفكير – رؤية إشرافية فى تطوير الذات* . الدار الصولتية للنشر والتوزيع .

زيتون ، حسن حسين ، و زيتون ، كمال عبد الحميد . (٢٠٠٣) .*التعلم والتدريس من منظور البنائية* . عالم الكتاب .

سعد ، عبد الله نجيب . (٢٠١٩) .*فاعلية برنامج مقترح قائم على التفاعل بين مدخل STEM التكاملى والأسلوب المعرفى للمتعلم فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات والكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسى*[رسالة دكتوراة منشورة ، جامعة الزقازيق ، كلية التربية]. اتحاد مكتبات الجامعات المصرية ، الرسائل العلمية .

السعدى ، الغول السعدى . (٢٠١٩) . برنامج إثرائى قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة والحس العددى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . *مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط ، كلية التربية* ، ٣٥ (٢) ، ١- ١٦ .

سكران ، محمد محمد . (٢٠٠٦) .*التربية والثقافة فيما بعد الحداثة* . مكتبة الأنجلو المصرية .

السمان ، مروان أحمد . (٢٠١٩) .استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على نظرية ما بعد البنائية لتنمية الثروة اللغوية ومهارات القراءة الوظيفية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية . *دراسات فى المناهج وطرق التدريس ،الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، جامعة عين شمس ، كلية التربية* ، ٢٤١ ، ١٦- ٦٤ .

السيد ، إبراهيم التونسى . (٢٠١٦) .*فاعلية برنامج قائم على عادات العقل فى تعلم الرياضيات لتنمية التحصيل ومهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* [رسالة دكتوراة منشورة ، جامعة بنها ، كلية التربية]. اتحاد مكتبات الجامعات المصرية ، الرسائل العلمية .

السيد ، عصام محمد . (٢٠١٩) .فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على تعدد أنماط التعزيز فى تنمية التحصيل الدراسى ومهارات التفكير عالى الرتبة فى الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى الأزهرى . *مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط ، كلية التربية* ، ٣٥ (٣) ، ٤٩٠- ٥٣٠ .

الشربينى، داليا فوزى. (٢٠١٨) .تدريس الجغرافيا فى ضوء نظرية الذكاء الناجح لتنمية التحصيل الدراسى ومهارات التفكير عالى الرتبة والقدرات الإبداعية لدى طلاب الصف الثانى الثانوى . *مجلة كلية التربية ، جامعة الإسكندرية* ، ٢٨ (٣) ، ٤٣- ٩١ .

عبد البارى ، ماهر شعبان . (٢٠١٢) .فاعلية برنامج لتنمية مهارات التفكير العليا فى النحو العربى لدى طلاب شعبة اللغة العربية فى كلية التربية ببنها . *المجلة التربوية ،الكويت، مجلس النشر الدولى* ،٢٦ (١٠٢) ، ٣٤٧- ٤١٦ .

عبد الحميد ، أشرف صبرى . (٢٠١٩) .*فاعلية استراتيجية قائمة على الدمج بين العصف الذهنى والتعلم التعاونى فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية* [رسالة ماجستير منشورة ، جامعة المنوفية ، كلية التربية]. اتحاد مكتبات الجامعات المصرية ، الرسائل العلمية .

عبد اللطيف ، محمد سيد ، وعبد الجواد ، ميرفت عزمى . (٢٠٢٠) .نمذجة العلاقات بين عادات العقل ومهارات حل المشكلات والتفكير عالى الرتبة والصلابة النفسية لطلاب الجامعة . *المجلة التربوية ، جامعة سوهاج ، كلية التربية ، ٧٤* . ٥٨٧- ٦٥٣ .

العتوم ، عدنان يوسف ، والجراح ، عبد الناصر ذياب ، وبشارة، موفق . (٢٠١٤) . *تنمية مهارات التفكير – نماذج نظرية وتطبيقات عملية (ط.٥)* . دار المسيرة للنشر والتوزيع .

العدل ، عادل محمود ؛ عبد الوهاب ، صلاح شريف . (٢٠٠٣) .القدرة على حل المشكلات ومهارات ما وراء المعرفة لدى العاديين والمتفوقين عقليًا . *مجلة كلية التربية ، جامعة عين شمس* ، ٣ (٧) . ١٨١- ٢٥٨ .

عصر ، رضا مسعد . (٢٠٠٨) .*استراتيجيات التدريس الإبداعى* . دار الزهراء .

عصر ، رضا مسعد . (٢٠١٠) .*اتجاهات حديثة فى المناهج وأساليب التدريس (دراسات وبحوث تجريبية)*. دار الزهراء .

علا الله ، منى على ؛ المهيى ، رجب السيد . (٢٠١٩) .فاعلية استخدام مدخل STEM فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية لدى طالبات الصف الثانى المتوسط . *مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات* ، ٢٢ (١٢) . ٢٢٦- ٢٦٣ .

على ، وائل عبد الله . (٢٠١٨، يوليو ١٤-١٥) .ثقافة الجودة وتنمية الإبداع فى الرياضيات [ورقة عمل]. *المؤتمر العلمى السنوى السادس عشر- الدولى الأول – تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة ،الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، دار الضيافة ، جامعة عين شمس ، ٨١-٩٤* .

فؤاد ، هبه فؤاد . (٢٠٢٠) .برنامج مقترح فى العلوم قائم على المرونة المعرفية لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة والكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . *مجلة البحث العلمى فى التربية ، ٢١ ، ٢٨٩- ٣٣٤* .

قطيط ، غسان يوسف . (٢٠٠٨) . *استراتيجيات تنمية مهارات التفكير العالى* . دار الثقافة للنشر والتوزيع .

لاشين، سمر عبد الفتاح ، و عبد السميع ، عزة محمد . (٢٠١٣) .تنمية مهارات التواصل الرياضى والحل الإبداعى للمشكلات الرياضية فى ضوء نظرية تريز للتعلم الإبداعى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس ، رابطة التربويين العرب* ، ٤٢ ، ٦١- ٨٨ .

محمد ، إيهاب أحمد. (٢٠١٩) .فاعلية برنامج تعليمى قائم على تكنولوجيا النانو كمتطلب للتوجه نحو عصر الثورة الصناعية الرابعة فى تنمية نزعات التفكير الابتكارى ومهارات التفكير عالى الرتبة فى الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية* ، ٢٢ (١١) ، ٥٩- ١١٧ .

محمد ، سمر محمد ؛ إبراهيم ، مجدى عزيز . (٢٠١٨) .فاعلية برنامج قائم على تسريع التفكير فى الرياضيات (CAME) لتنمية الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية لدى الطلاب المتفوقين دراسيًا بالمرحلة الإعدادية . *مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات* ، ٢١ (١٢) . ٣٠٨- ٣٢٥ .

محمود ، كريمة عبد اللاه . (٢٠٢٠) .استخدام نموذج نيدهام البنائى فى تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير عالى الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . *المجلة التربوية ، جامعة سوهاج ، كلية التربية ، ٧٦* . ١٠٤٧- ١١٢٥ .

محمود، منار أحمد. (٢٠١٥) .فعالية استخدام مدخل الدمج لتدريس العلوم فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . *مجلة القراءة والمعرفة ، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة* ، ١٦٨ ، ٢٦٥- ٢٧٩ .

المشهدانى ، حاتم على ؛ فارس ، إلهام جبار . (٢٠١٦) .أثر استخدام سوم (SWOM) فى التفكير عالى الرتبة لدى طلاب الثالث المتوسط فى مادة الرياضيات . *مجلة العلوم التربوية والنفسية ، الجمعية العراقية للعلوم التربوية والنفسية* ، ١٢٦ . ٢٥٢- ٢٨٤ .

المنصور ، غسان ؛ منصور ، على . (٢٠٠٧) .أساليب التفكير وعلاقتها بحل المشكلات- دراسة ميدانية على عينة من تلاميذ الصف السادس الأساسى فى مدارس مدينة دمشق الرسمية . *مجلة جامعة دمشق* ، ٢٣ (١) . ٤١٧- ٤٥٥ .

مهدى ، إيمان عبد الله . (٢٠١٩) .فاعلية وحدة مقترحة فى الرياضيات العصرية المتجددة " المنطق الفازى"Fuzzy Logical" باستخدام نماذج ما بعد البنائية فى تنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية . *مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات* ، ٢٢ (٣) ، ١٦٧- ٢٢٦ .

النذير ، محمد عبد الله ، وخشان ، خالد حلمى ، والسلولى، مسفر سعيد . (٢٠١٢) .*استراتيجيات فاعلة فى حل المشكلات الرياضية – تطبيقات على مرحلة التعليم الأساسى* .مركز التميز البحثى فى تطوير العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود .

الوزيرى، ريحاب السيد. (٢٠١٩) .*برنامج قائم على التدريس التخيلى فى تنمية بعض مهارات التفكير عالى الرتبة والفاعلية الذاتية لدى الطلاب المعاقين بصريًا فى المرحلة الثانوية فى مادة علم النفس والاجتماع* [رسالة دكتوراة منشورة ، جامعة المنصورة - كلية التربية]. اتحاد مكتبات الجامعات المصرية ، الرسائل العلمية .

ثانيًا : المراجع الأجنبية :

Berger, D., Jourdan, D., Pizon,F., Nekaa,M.,& Pierre, S. (2009). *School Health Education: Impacts of a Prvention AIDS Programme in Childern 9 To 11 Years Old , Contemporary Science Education Research*. ESERA Conference, Istanbul, Turkey. https://www.esera.org/conference

Brown, T. (2006). Beyond Constructivism: Navigationism in the Knowledge Era. *On The Horizon*, *14*(3), 1-14.

Chen, J., Wang, M., Grotzer, T., &Dede, C. (2018). Using a Three-Dimensional Thinking Graph to Support Inquiry Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, *55*(1), 1239-1263. http://doi.org / 10.1002/tea.21450

Darwen, K. (2007). *Effects of Instructions in Creative Problem Solving on Conguition, Creativity and Satisfaction amang Ninth Grade*

Student and Technology Courses[Doctoral dissertation, Texas Tech Universit]. http://hdl.handle.net/2346/18066.

Deeb, R. (2015). *The Impact of Using Question Answer Relation Ships Strategy on Enhancing Sixth Graders Higher Order Thinking Skills in Reading and Their Attitudes Towards It* [Master's thesis, Faculty of Education, Islamic University - Gaza]. http://hdl.handle.net/20.500.12358/18874

Dengo, X., Wang, M., Chen., H., Xie, J., & Chen, J.(2020). Learning by Progressive Inquiry in a Physics Lesson with The Support of Cloud- Based Technology. *Research in Science & Technological Education* , *38*(3),308-328 . http: // doi.org / 10.1080102635143.

Hakkarainen, K. (2003). Emergence of Progressive Inquiry Culture in Computer – Supported Collaborative Learning. *Learning Environments Research*, *6*(2), 199-220. http://doi.org/10.1023/A:102499120180.

King, F., Goodson, L., &Rohani, F. (2014). *Higher order Thinking Skills: Definition, Teaching Strategies and Assessment*. Retrievied July8, 2020, from http://www.Cala.fsu.edu/higherorde - Thinking- skills .pdf

Kozma, R. (2003). Technology and Classroom Practices: An International Study. *Journal of Research on Technology in Education*,*36*(1),1-14.

Kuisma,M.,&Nokelainen, P. (2018). Effects of Progressive Inquiry on Cognitive and Affective Learning Outcomes in Adolescent ' Geography Education. *Frontline Learning Research*, *6*(2), 1-19. http://doi.org/ 10.14786/flr. V6i2. 309.

Lakkala, M., Ilomaki, L., &Palonen, T. (2007). Implementing Virtual Collaborative Inquiry Practices in a Middle – School Context. *Behaviour&Information Technology, 26*(1), 37-53.

Lin, C., Cho, S. (2011). Predicting Creative Problem Solving in Math from Dynamic System Modle of Creative Problem Solving Ability. *Creative Research Journal, 23*(3), 255-261. http://doi.org /10.1080/10400419.2011.

Lipman, M. (1991). *Thinking in Education*. New York, US, Cambridge University Press.

Muukkonen, H., Lakkala, M., &Hakkarainen, K. (2005). Technology-Mediation and Tutoring: How Do They Shape Progressive Inquiry Discourse?. *Journal of The Learning Science, 14*(4),527-565. http://doi.org / 10.1207/815327809jls14043

Narayanan, S., Adithan, M. (2015). Analysis of Question Paper in Engineering Courses with Respect of Hots (Higher Order Thinking Skills). *American Journal of Engineering Education*, *6*(1), 1-10. http://doi.10.19030/ajee.v6i7.9247.

Taber, K. (2006). Beyond Constructivism: The Progressive Research Programme into Learning Sceince. *Studies in Science Education, 42,* 125-184.

Treffinger, D., Isaksen, S., &Stead-Dorval,K. (2006). *Creative Problem Solving : An Introduction*. Forthedition, Waco, Tx, Prufrock Press. Inc.

Yee, M., Yunos, J., Othman, W., Hassan, R., Tee, T., &Mohamad,M.(2015). Disparity of Learning Styles and Higher Order Thinking Skills Among Technical Students. *Social and Behavioral Science, 204*, 143-152.

Zohar, A., &Dori, Y. (2003). Higher Order Thinking Skills and Low-Achieving Students: Are They Mutually Exclusive?. *Journal of Learning Science, 12*(2), 145-181.