أثر استخدام التعليم المتمايز في تنمية حل المشكلات الرياضياتية ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

The effect of Using Differentiated Instruction in Developing Mathematical Problem Solving and Visual Thinking Skills Among Middle School Students

إعداد

الدكتور / خلف الله حلمي فاوي محمد

معلم أول أ رياضيات - وزارة التربية والتعليم

Dr.khalaf.helmy83@gmail.com

ملخص:

هدف البحث إلي دراسة أثر استخدام التعليم المتمايز في تنمية حل المشكلات الرياضياتية ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وتكونت عينة البحث من (٧٠) تلميذاً وتلميذة من مدرستي (الوقف الإعدادية والشهيد هشام يونس الإعدادية) بإدارة الوقف التعليمية التابعة لمديرية قنا للتربية والتعليم ، تم تقسيمهم إلي مجموعتين (ضابطة وتجريبية) ، ولتحقيق الهدف من البحث قام الباحث بإعداد أداتا البحث الآتية :

- **اختبار مهارات حل المشكلات الرياضياتية**
- **اختبار مهارات التفكير البصري**

وتلخصت أهم النتائج التي توصل إليها البحث فيما يأتي :

١- وجود فروق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار مهارات حل المشكلات الرياضياتية ككل والمهارات الفرعية التابعة له لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي .

٢- وجود فروق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار مهارات التفكير البصري ككل والمهارات الفرعية التابعة له لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية : التعليم المتمايز – حل المشكلات الرياضياتية - مهارات التفكير البصري

Abstract:

The research aimed to study the effect of using differentiated education in developing mathematical problem solving and visual thinking skills among middle school students. The research sample consisted of (70) male and female students from the two schools (Al-Waqf Preparatory School and Al-Shaheed Hisham Younis Preparatory School) in the Waqf Educational Administration of the Qena Directorate of Education. They were divided into two groups (control and experimental). To achieve the goal of the research, the researcher prepared the following research tools :

- Testing mathematical problem solving skills.

- Testing visual thinking skills .

The most important findings of the research were summarized as follows :

1. **There are statistically significant differences between the average scores of the control and experimental groups in the test of mathematical problem-solving skills as a whole and its sub-skills in favor of the students of the experimental group in the post-application .**
2. **There are statistically significant differences between the average scores of the control and experimental groups in the visual thinking skills test as a whole and its sub-skills in favor of the students of the experimental group in the post-application .**

Keywords : Differentiated Instruction - Problem - Solving Skills - visual thinking skills.

مقدمة:

يشهد العصر الحالي ثورة في المعلومات ونمو المعرفة وتنوع مصادرها ، حيث يسير ذلك بخطوات سريعة ومتلاحقة حتي أصبح لزاماً علي المنظومة التعليمية بكل عناصرها أن تواكب التغيرات السريعة وتاعيها والتي تؤثر على كافة عناصر العلملية التعليمية سواء التلميذ أو المعلم أو طرائق التدريس أو المحتوي الدراسي أو الوسائل التعليمية والتكنولوجية الحديثة .

وتطورت أهداف تعليم الرياضيات من جرد التركيز علي الدقة والسرعة في إجراء التعمليات الحسابية إلى التركيز علي الفهم والتطبيق ، والقدرة على حل المشكلات التي تمثل أهم الأهداف الأساسية لتعليم الرياضيات ، ولهذا احتلت القدرة على حل المشكلات الرياضية حيزاً كبيراً من اهتمام الباحثين في مجال تدريس الرياضيات .

وتعد الرياضيات من المجالات المعرفية الأساسية التي يقوم عليها التطور المعرفي والتقني الهائل الذي شهدته البشرية في هذا العصر ، وظاصبحت علماً يحتاجه الفرد في حياته ومعاشه اليومي ، عزز ذلك تطور مناهج الرياضيات واتساع المجالات التي تعالجها وظهور مبادئ ومعايير عالمية تعمل على تنظيم المعرفة الرياضياتية وتووظيفها لخدمة الفرد والمجتمع (حمزة ، والبلاونة ، ٢٠١١ ، ١٧)

ويتكون البناء الرياضياتي من (مفاهيم وتعميمات والمهارات الرياضياتية متمثلة في التطبيقات أو المسائل الرياضياتية) ، ويُنظر إلى هذه المهارات على أنها مهارات حل المشكلات الرياضياتية ، فهي تعتبر من أهم مكونات محتوى الرياضيات ، لأن حل المشكلة الرياضياتية يعد معيناً علي تحقيق هدف تربوي مهم وهو تنمية قدرة الفرد على حل مشكلاته والمساهمة في حل مشكلات مجتمعه . (محمود ، ٢٠١٩ ، ٢)

وتأتي أهمية حل المشكلات في الرياضيات من حيث كونها النتائج الأخيرة لعملية التعليم والتعلم ، فالمهعارف والمهارات والمفاهيم والتعيميات الرياضياتية وجميع الوضوعات الدراسية الأخرى لا تعد هدفاً في حد ذاتها ، وإنما هي وسائل وأدوات تساعد التلميذ على حل مشكلاته الحقيقية (النذير، خشان ، السلولي ، ٢٠١٢ ، ٢٦)

والقدرة علي حل المشكلات واحدة من القدرات الهامة التي يجب تنميتها لدى التلميذ لمساعدته على التكيف مع واقعه بطريقة سهلة وميسرة خلالها قادراً على حل المشكلات غير المألوفة والتي قد تعترضه في حياته ، الأمر الذي يستدعي إعادة تنظيم المحتوى التعليمي وطرائق تدريسه التي تعتمد على مشاركة التلاميذ وتعويدهم

على الاعتماد على أنفسهم بدلاً من الطرق التي تعتمد على استقبال التلميذ للمعلومات . (السمالوطي ، ٢٠١٠ ، ١٥)

ومن الدراسات التي اهتمت بحل المشكلات الرياضية :

دراسة **ليتيم ، بن عبدالله (٢٠٢٣)** : هدف إلى التعرف على واقع تطبيق المعالجة البيداغوجية في حل المشكلات الرياضياتية ودورها في تقليص ظاهرة الفشل المدرسي .

دراسة (عبد السميع ، وعبد الله ، ٢٠٢١) : هدف البحث الحالي إلى قياس أثر وحدة مقترحة للتكامل بين الرياضيات والجغرافيا في تنمية المهارات الجغرافية الرياضياتية، ومهارات حل المشكلات لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي المعاقين سمعيا ، وكانت النتائج وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات حل المشكلات في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية

دراسة أبو نرجس (٢٠١٨) : هدف البحث إلى استقصاء أثر تدريب معلمي الرياضيات قبل الخدمة وفق استراتيجيات التفكير في حل المشكلات الرياضياتية على أدائهم التدريسي وتقديرهم لقيمة الرياضيات ، وكشفت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي مجموعتي البحث في أداتا البحث ولصالح المجموعة التجريبية .

وتطور الاهتمام في الفترة الأخيرة بعمليات التفكير وضرورة تنمية التفكير بأنواعه المختلفة لدى الطلاب في جميع المراحل الدراسية ومحاولة القائمين عليه دمج مهارات التفكير في جميع المراحل الدراسية داخل غرف الصف والعمل على تضمينه في أنشطة الطلاب وأساليب التقويم عملية المختلفة .ويعد التفكير البصري جزءاً من منظومة التفكير البشرى، وقد نشأ في مجال الفن، فعندما ينظر المشاهد إلى رسم ما، فإنه يفكر تفكي اًر بصرياً لفهم الرسالة المتضمنة في الرسم، فالتفكير البصري يجمع بين أشكال التواصل البصري واللفظي في الأفكار، بالإضافة إلى أنه وسيط للتواصل والفهم الأفضل لرؤية الموضوعات المعقدة والتفكير فيها. (محمد ، ٢٠١٤ ، ٦٢)

فعملية التفكير البصري تتكون من خطوات متنوعة تشمل تحويل البيانات المختلفة المختزنة في الذاكرة، فالتفكير البصري هو جزء من عملية التفكير التي تتعامل مع المادة البصرية فالصورة البصرية يمكن أن تستخدم في المرحلة البينية في عملية التفكير البصري . (Katherine,2013,92)

والتفكير البصري يشير إلى العمليات التي تتصل بنقل الأشياء البصرية إلى أفعال كنتيجة للفهم، والتفكير البصري لا يؤدى بالضرورة إلى الفهم، فيمكننا التفكير في شيء ما لتخيله أو لننتبه إليه، فالتفكير البصري هو جزء من عملية التفكير التي تؤدى لفهم المشكلات المعقدة، ومصطلح التفكير البصري يستخدم أيضاً للإشارة للعملية التي تؤدى لفهم صورة بصرية. (Muthomi & Mbugua , 2014 , 117)

والتفكير البصري يعتمد على أشكال الاتصال البصرية واللفظية في عرض الأفكار، وتعتبر وسيطاً للفهم والاتصال الأفضل لرؤية الأشياء والمشكلات والتفكير فيها. (Guttierez 2016,53)

ومن الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات :

دراسة العمراني (٢٠٢٣) : هدف إلى معرفة أثر التدوين البصري في تنمية مهارات التفكير البصري بمقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض ، وقد خرجت الدراسة بعدة نتائج أهمها وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية .

دراسة عبد العظيم (٢٠٢٣): هدف إلى قياس فاعلية استخدام الاوريجامي في تنمية مهارات التفكير البصري في الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، وأسفرت نتائج عن وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية .

ودراسة Suzan,2011 والتي تناولت التفكير البصرى المكاني وأكدت الدراسة تجاهل المعلمين تنمية التفكير البصرى مع طلابهم والدور الأساسي للصور البصرية في ذلك .

والتعليم المتمايز يتضمن العديد من الاستراتيجيات التي تهدف إلى رفع مستوى جميع التلاميذ ،وليس فقط الذين يواجهون مشكلات في التحصيل الدراسي آخذ بعين الاعتبار خصائص التلاميذ وخبراته السابقة ، وخلفيته المعرفية ، فالتدريس المتمايز يخطط بعيداً عن قدرات وميول واتجاهات التلاميذ واستعداداتهم ورغباتهم الفعلية لا يمكن أن يحقق أهداف مهماً كانت جودته وإتقانه وعلى العكس فمعرفة المعلم بقدرات التلاميذ وخصائصهم العقلية ومستويات نموهم وتحصيلهم وخلفياتهم المعرفية العلمية والاقتصادية والاجتماعية ، تجعله أكثر فاعلية في تواصله وتفاعله معهم ، كما يساعد التلاميذ على تكوين اتجاهات إيجابية نحو المادة الدراسية ونحو المعلم (عبد الحميد ، ٢٠٠٩ ، ٩٢)

والتعليم المتمايز يعد أنموذجاً يتم التخطيط له بشكل استراتيجي للوصول إلى احتياجات المتعلمين الذين تختلف قدراتهم داخل الفل الواحد لتحقيق المعايير المستهدفة لكل تلميذ ، ومعفة متي تتناغم احتياجات هذا المتعلم مع الاستراتيجيات المستخدمة . (Tomlinson, 2014, 16)

وذلك جعل البعض يرى أنه استرتيجية تعطى المتعلمين الفصة للبحث في موضوع أو مشكلة أكاديمية محل اهتمام ، وينتج عنها منتج يبين قدرة المتعلمين على تطبيق المهارات والمعرفة المرتبطة بالموضوع أو المشكلة . (Tomlinson & Moon , 2013 , 28)

وإن ممارسة التعليم المتمايز بيني بشكل كبير على أبحاث الدماغ ، فقد أكدت أبحاث الدماغ على أن الجماغ البشري يعمل من خلال الانتباه للمعلومات ذات المعني ، حيث يقوم المعلومن بتدريج الدروس لتقابل مستويات الاستعداد لدى طلابهم ، وهم بذلك يتخلصون من الملل والإحباط الذي قد يصاحب عمليات التعلم . (Koeze, 2007, 21)

لذا فهو مجموع من الاستراتيجيات التي تساعد المعلمين على التعامل مع كل متعلم بشكل فردي في الفصل الدراسي ودفعه للأمام بقدر المستطاع في المسار التعليمي الصحيح . (Moore & Hansen, 2012 , 94)

مشكلة البحث :

فرضت التطورات المتلاحقة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال تراكماً معلوماتياً مثمراً في شتي المجالات العلمية والمعرفية ، وزاد ذلك من أعباء رجال التعليم في توصيل المعلومت للمتعلمين ، وللتغلب على تلك التحديات وجب التركيز علي ثلاثية التقدم وهي العلم والتقنية والتنمية ، ولعل تلك الثلاثية ترتبط ارتباطاً وثيقاً باستثمار وتنمية العقول ، وفي نفس الإطار يعد تلبية احتياجات التلاميذ تحدياً لكل أنظمة التعليم .

وتوصي العديد من المؤتمرات والندوات والدراسات إلى ضرورة تنمية مهارات حل المشكالت الرياضياتية حيث جاءت توصيات المؤتمر العلمي السابع " الرياضيات للجميع " والمنعقد في جامعة عين شمس عام ٢٠٠٧ م ، علي أهمية بناء مناهج الرياضيات على أساس حل المشكلات والتفكير فيها .

كما أكدت العديد من المنظمات التربوية علي أهمية حل المشكلات مثل المنظمة الدولية لتقويم الإنجاز التربوي The International Association for the

Evaluation of t Educational(IEA) وكذلك منظمة تقويم الإنجاز التربوي في الولايات المتحدة الأمريكية National Assessment of Educational Progress ، والتي تعتبر حل المشكلات وتنميتها لدى الطلاب من أهم أهداف تعليم الرياضيات ، وأكدت علي ضرورة الاهتمام بتدريب النعلمين قبل الخدمة وفي أثنائها علي هذه المهارات لمساعدة الطلاب على اكتسابها لرفع جودة النواتج التعليمية ، وكذلك يبرز معيار معرفة طرق حل المشكلات الرياضياتية واستراتيجياتها كأحد المعايير المهنية لمعلمي الرياضيات في المرحلة الإعدادية في جمهورية مصر العربية .

ولاحظ الباحث في من خلال عمله في مجال التعليم ضعف مهارات حل المشكات الرياضياتية لدي طلاب المرحلة الإعدادية ، مما ستوجب ضرورة البحث عن حلول وأساليب لتنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية والتفكير البصري للاستفادة منها في تحسين حل المسائل الرياضاتية .

وبناء علي توصيات الدراسات السابقة كدراسة البقي ، سالم محسن ، ونجمي ، علي حسن (٢٠٢٣) : علي تنمية مهارات المشكلات الرياضياتية باستخدام المنصات التعليمية ، ودراسة

وتتحدد مشكلة البحث في ضعف مهارات حل المشكلات الرياضياتية والتفكير البصري لديتلاميذ المرحلة الإعدادية ، مما يستلزم البحث عن استراتيجيات حديثة في العليم والتعلم تساعد التلميذ على تنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية والتفكير البصري وذها يظهر جلياً في استرتيجيات التعليم المتمايز .

وتمثلت مشكلة البحث في السؤال الرئيس للبحث على النحو الآتي :

ما أثر التعليم المتمايز في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية والتفكير البصري لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ؟

ويتفرع منه سؤالا البحث :

١- ما أثر التعليم المتمايز في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ؟
٢- ما أثر التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ؟

أهداف البحث :

هدف البحث إلي :

١- التعرف على أثر التعليم المتمايز في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٢- التعرف على أثر التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي .

أهمية البحث :

ترجع أهمية البحث في أنها قد تفيد :

- المعلمين في كيفية تصميم استرايجيات تدريسية متمايزة تساعد تلاميذهم في تنمية حل المشكلات الرياضياتية والتفكير البصري .
- مخططي ومطوري مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بتضمين إستراتيجيات التعليم المتمايز في المناهج
- معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بتقديم دليل معلم يشمل شرحاً للتعليم المتمايز وكيفية إجرائه وتطبيقه في تعليم وتعلم الرياضيات .
- المتعلمين في تحسين مهارات حل المشكلات الرياضياتية والتفكير البصري.
- يساير التوجهات الحديثة في تطوير تعليم الرياضيات وربطها ببيئة التعلم .

محددات البحث :

- **المحدد البشرى:** مجموعة من تلاميذ المرحلة الإعدادية وتم تقسيمها إلى مجموعتي (الضابطة) وعددها (٣٥) تلميذ وتلميذة والتجريبية وعددها (٣٥) تلميذ وتلميذة .
- **المحدد الموضوعي** : الوحدة الرابعة متوسطات المثلث والمثلث المتساوي الساقين بمقرر الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي
- **المحدد المكاني** : تم تطبيق التجربة الأساسية للبحث بمدرسة الوقف الإعدادية التابعة لإدارة الوقف التعليمية – مديرية التربية والتعليم محافظة قنا .
- **المحدد الزماني** : تم إجراء التجربة في الفصل الدراسي الأول في الفترة من ١٠/١ / ٢٠٢٣ حتي ١٥/ ١١/ ٢٠٢٣ بعد الاطلاع علي خطة الدراسة للفصل الدراسي الأول بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي

الاطار النظري :

أولاً : التعليم المتمايز :

مفهوم التعليم المتمايز :

يعرف بأنه : الإجراءات التدريسية التي تأخذ بالحسبان خصائص التلميذ وقدراته وميوله والكيفية التي يفضلها في التعليم للوصول إلى نتائج تعلم واحدة . (حسن ، ٢٠١٦ ، ٤)

كما يعرف بأنه : مدخل تدريسي يقوم علي تعديل وتكييف الملية التعليمية بهدف إيجاد بيئة تعلم مناسبة تلبي الاحتياجات المختلفة للتلاميذ ورفع مستواهم وزيادة قدراتهم ومهاراتهم . (إسماعيل ، ٢٠١٦ ، ١٢)

وهو سلسلة الإجراءات لتدريس التلاميذ الذين تختلف قدراتهم في الفصل الواحد ، إنه مدخل الذي صمم لكي يلبي الاحتياجات لكل تلميذ ، إنه أيضاً طريقة تعليم تتمركز حول التلميذ وتستند على ممارسات واضحة لتحسين التحصيل لديه ، وإنه طريقة مختلفة للتفكير والتخطيط تخاطب الاحتياجات لمجموعة واسعة من تلاميذ الفصل الدراسي اليوم . (Campbell, 2008 , 1)

ومما سبق يمكن تعريف التعليم المتمايز بأنه استخدام تنويع من الاستراتيجيات التعليم وفقاً للفروق الفردية بين لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي حيث يتم التوصل لتحقيق الأهداف التعليمية لدى التلاميذ بأكثر من إستراتيجية وأكثر من مسار وفقاً لقدراتهم واستعداداتهم للتعلم .

وهومدخل تدريسي لتخطيط المنهج والتدريس للتلاميذ المتنوعين دراسياً ، ويتضمن مجموعة من الاستراتيجيات والإجراءات التي تهدف لتعليم تلاميذ مختلفين في القدرات في نفس الفصل ، وبالتالي يتم مراعاة حاجات كل تلميذ على حدة وزيادة قدرة كل تلميذ على التعلم ، أي أنه طريقة تعليم تتمركز حول التلميذ وتستند على ممارسات واضحة لتحسين تحصيله ، كما أنه تعليم يتيح للتلاميذ خيارات متعددة للتعلم وفهم المحتوى بطرق مختلفة تتناسب مع نمط التعلم (السمعي ، البصري ، الحركي) . (Pham, 2012 , 17)

الأسس النظرية للتعليم المتمايز :

هناك مجموعة من الأسس التي يقوم عليها التعليم المتمايز وهي : (عطية ، ٢٠٠٩ ، ٣٢٤ ، Tomlinson, 2014, 77)

- إن التلاميذ يختلفون عن بعضهم في المعرفة السابقة والخصائص والميول والبيئة المنزلية التي يخرجون منها وأولويات التعلم وما يتوقعون منه والقدرات والمواهب والأساليب التي يتعلمون بها ودرجة الاستجابة والتفاعل مع التعليم .
- عدم قدة المعلمين على تحقيق المستوى المطلوب من التعليم لجميع التلاميذ باستخدام طريقة واحدة في التدريس .
- عدم وجود طريقة تدريس تناسب جميع التلاميذ .
- إن التعليم المتمايز يوفر بيئة تعليمية لجميع التلاميذ لأنه يقوم على أساس تنويع الطرائق والإجراءات والأنشطة ، الأمر الذي يمكن كل تلميذ لبلوغ الأهداف المطلوبة.

مميزات التعليم المتمايز :

يذكر (Hall et al,2009 , 460 , Pham, 2012,16) أن التعليم المتمايز يتميز بما يلي :

- يمكن المتعلمين من فتح فرص تعلم لجميع التلاميذ من خلال تقديم خبرات متنوعة .
- يساعد المعلمين على فهم واستخدام التقييم بصورة جيدة كما ينبغي .
- يضيف استراتيجيات تعليمية جديدة للمعلمين ، ويستحدث تقنيات لمساعدتهم علي التركيز علة أساسيات المنهج الدراسي .
- يطابق متطلبات المناهج بطريقة ذات معني لتحقيق نجاح التلاميذ .

كما يرى (عطية ، ٢٠٠٩ ، ٤٦٠) مميزات أخري للتعليم المتمايز وهي :

- يوفر لكل تلميذ أو مجموعة تلاميذ متطلبات التعليم التي تلائمهم .
- ينال رضا التلاميذ وقبولهم ، كما يزيد من فاعلية التلاميذ ونمو دافعيتهم للتعلم .

واستخدام التعليم المتمايز أصبح حاجة ملحة لتحقيق أهداف المناهج الدراسية ، وتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية بين التلاميذ ، وتزيد من دافعيتهم نحو التعليم والتعلم ، وذلك لأنه يقوم على تلبية الاحتياجات المختلفة بين التلاميذ في المهارات والاهتمامات والقدرات والذكاءات والاتجاهات والميول والخبرات السابقة والاختلافات في الاستجابات لمتطلبات الدراسة ، كما تزيد من فعالية وجودة عملية التعليم (الراعي ، ٢٠١٥ ، ٢١)

أهداف التعليم المتمايز :

للتعليم المتمايز عدة أهداف من أهمها ما يلي : (غريب ، ٢٠١٥ ، ١٨ ؛ الحليسي ، ٢٠١٢ ، ٦٠-٦١ ، Heacox, 2012,17)

- تطوير أنشطة ومهمات تعليمية تتسم بالتحدي والاحتواء لكل تلميذ مرتبطة بموضوعات الدراسة .
- توفير مداخل تتسم بالمرونة لكل من المحتوى والتدريس والمخرجات ، كاستجابة لمستويات الاستعداد لدى التلاميذ ، والاحتياجات التدريسية والاهتمامات والتفضيلات في عملية التعلم ، وكذلك لمواءمة مستويات التعليم ، واحتياجات التلاميذ المختلفة .
- توفير الفرص للتلاميذ للعمل وفق استراتيجيات تدريس وتقنيات مختلفة ، والسماح لهم باختيار الممارسات الأفضل المستندة إلى البحث في سياق ذي معني بالنسبة للتلميذ .
- التوافق مع معايير ومتطلبات المنهج الدراسي لكل تلميذ
- قيام التلميذ بمهمات حياية واقعية .
- تحقيق الدرجة القصوى من التعلم لجميع التلاميذ مراعياً مختلف أنماط التعليم والميول والقدرات .
- يساعد المعلمين على فهم واستخدام التقويم بشكل أكثر مواءمة وفاعلية .
- يؤهل المعلمين لفتح فرص تعلم لجميع التلاميذ ، وذلك بتوفير تجاب تعلم مختلفة ، وإضافة استراتيجيات تعليمية جديدة .

إجراءات تطبيق التعليم المتمايز :

يذكر (عطية ، ٢٠٠٩ ، ٣٢٨ ؛ Corley, 2015, 14 ، Bergma & Decandido,2016,7) خطوات التعليم المتمايز فيما يلي :

١- **التقويم القبلي :** أول خطوة من خطوات العليم المتمايز ه إجراء عملية تقويم تستهدف تحديد المعارف السابقة وتحديد القدرات والمواهب وتحديد الميول والخصائص الشخصية وشكل التعليم المتمايز الملائم وتحديد الخلفيات الثقافية .
٢- تصنيف التلميذ في مجموعات في ضوء نتائج التقويم القبلي وفق ما بين أعضاء كل مجموعة من قواسم مشتركة .
٣- تحديد أهداف التعليم .
٤- اختيار المواد والأنشطة التعليمية ومصادر التعلم وأدوات التعليم المناسبة.
٥- تنظيم البيئة التعليمية بطريقة تستجيب لجميع المجموعات .

٦- اختيار إستراتيجية التدريس الملائمة للتلاميذ أو المخرجات .
٧- تحديد الأنشطة التي تكلف بها كل مجموعة .
٨- إجراءات التقويم البعدي (بعد التصنيف) لقياس المخرجات .

وسوف يتبني البحث الحالي هذه الخطوات من خلال دليل المعلم لحل المشكلات الرياضياتية وتنمية التفكير البصري .

ويذكر (الشقيرات ، ٢٠١١ ، ١٢٠) مجموعة من الخطوات المقترحة التي يمكن أن يستعين بها المعلم أثناء توظيف استراتيجيات التعليم المتمايز كما يلي :

- إعداد خطة دراسية قائمة علي أنشطة عمل تلائم المستويات الثلاثة ، المتفوقين والمتوسطين والضعاف ، بحيث تكون نتائج التعلم واضحة ، والمخرجات المتوقعة محددة ، واستراتيجيات التقويم وأدواته ملائمة ، ويجب أن يراعي المعلم في الخطة تنويع الأهداف وتنويع استراتيجيات التعليم حسب اهتمامات التلاميذ .
- تحديد إستراتيجية التدريس الملائمة لكل فئة من الفئات الثلاث ، وتكليف كل فئة بالقيام بنشاط يلائم ميول أفرادها .
- تنويع الأنشطة والمهام تبعاً لما يعرفه كل تلميذ ، ولما هو كفيل بإشباع حاجاته.
- إجراء اختبار شخصي بين الفئة والآخري ، لتحديد مواضيع الضعف ، بهدف متابعتها وتخليص التلميذ منها .

استخدام التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات :

يعد التعليم المتمايز من المداخل المناسبة لتدريس الرياضيات التي تعمل علي تلبية احتياجات ورغبات التلاميذ المختلفة ، حيث أنه يعمل على اختيار أفضل الطرق والأساليب لتدريس الرياضيات بالطريقة التي تتناسب وتخدم كل مفهوم ليتم تقديم المفاهيم والمشكلات الرياضياتية في قوالب جديدة تتناسب مع قدرات التلاميذ ، وتعمل على تقديم المحتوى الدراسي بمهمات وأنشطة متدرجة تتناسب مع جميع لمستويات المختلفة داخل الصف الواحد . (محمود ، ٢٠١٩ ، ٤٣)

وإمكانية تطبيق استراتيجيات التعليم المتمايز في الفصول الرياضية لمادة الرياضيات، بالرغم من الجهد المبذول من قبل المعلم ، لأن عملية التعليم تحتاج إلى جهد ، حيث يقوم المعلم بتقسيم الفصول إلى ثلاثة فئات رئيسية (مرتفعي التحصيل – متوسطي التحصيل – منخفضي التحصيل) . (الراعي ، ٢٠١٤ ، ٤٣)

ويقوم المعل بتصميم وسائل تعليمية وبطاقات تعليمية وأنشطة دراسية متنوعة ومتدرجة الصعوبة تتلائم مع جميع المستويات الحقيقية لكل الفئات الثلاثة ، والتخطيط

لتقويم الدروس بأكثر من مدخل أو طريقة حسب طبيعة كل درس وحسب الإمكانات المتاحة .

ثانياً : مهارات حل المشكلات الرياضياتية Mathematics problem Solving Skills:

تعد مهارة حل المشكلات الرياضياتية من المهارات الهامة للفرد بشكل عام وتزيد أهميتها بالنسبة للطالب الذي يمر خلال دراسته للمواد المختلفة بالعديد من الموافق الجديدة التي تحتاج منه مهارة في حلها والتعامل معها ، ومن تلك المهارات مهارة حل المشكلات الرياضية والتي من أسمها تظهر أنها مرتبطة بالعمليات الرياضية والحسابية.

ومهارات حل المشكلات الرياضياتية هي " التفكير بشكل استراتيجي لكيفية التصدي ومواجهة مشكلة رياضية عن طريق دراستها وتحديد ماهية المشكلة واستكشاف البدائل والخيارات والالحتمالات من خلال تحديد المعطيات والمطلوب وفكرة الحل وكيفية تنفيذه وفيها توظف الملاحظة والتأمل، والتصنيف، والتحليل ، والتركيب، وربطها بالخبرات السابقة لاتخاذ القرار المناسب والوصول للحل الأمثل (الكرد ، ٢٠١٧) .

ويمكن أن تعرف بأنها موقف جديد ومميز يواجه النتعلم وليس لديه حل جاهز ، حيث يحاول المتعم مواجهة الموقف ، فيقوم بعمليات ذهنية تمكنه من الوصول للحل وتتصف المشكلة الرياضياتية بثلاث صفات : القبول والعائق والاستقصاء (البقي ونجمي ، ٢٠٢٣ ، ٢١٨)

وهى مرتبطة بالعمليات الرياضية والحسابية حيث يمكن حل المشكلة الرياضياتية باستخدام استراتيجيات حل المشكلات الرياضية ، واستراتيجية الحل بشكل عام هي الطريقة أو الوسيلة التي نستخدمها للوصول إلى الحل ومن أهم تلك الاستراتيجيات استرتتيجية بوليا حيث يذكر أبو زينة (٢٠١٠) بأن جورج بوليا في كتابه How to solve it أربع مراحل هي : قراءة المشكلة وفهمها ، وابتكار للحل ، وتنفيذ خطة الحل ، ومراجعة الحل .

والمشكلة الرياضياتية هي موقف رياضياتي عددي وصف بالكلمات يأتي في صورة حالة أو نشاط أو سؤال أو تمرين دون أن يدل ذلك الموقف علي نوع العملية اللازم للحل ويتطلب تفكيراً من جانب التلميذ ليصل إلى الحل ويتضمن معطاه وأخر مطلوب . (فريح ، ٢٠١١ ، ٧٩)

شروط المشكلة الرياضياتية :

هناك مجموعة من الشروط يجب أن توافها في الموقف الرياضياتي لكي يكون مشكلة لتلميذ معين وهي : (مرسي ، ٢٠١٠ ، ٤٠١)

- أن يكون التلميذ هدف محدد وواضح يسعي لتحقيقه .
- اتضاح الموقف للتلميذ ، بحيث يرى مشكلته ويحدد معالمها ، ويتبين له سبل ووسائل مختلفة تصلح لأن تكون فضيات أو حلولاً فيتفحصها ليرى جدواها العملية .
- وجود مانع يحول دون مضيه نحو تحقيق هدفه ، وهذه العرقلة أو هذا المانع لا يزيله عادات الشخص وردود أفعاله العادية .
- أن يكون ما لدى التلميذ من خطط واستراتيجيات ومعلومات عن الموقف لا تمكنه من الوصول غلى الحل بصورة فورية .
- أن يكون فكرة الحل غير واضحة للتلميذ ، لذا فعليه التفكير في كيفية الوصول إلى الحل مستخدماً معلوماته السابقة .
- أن تكون مثيرة للاهتمام بحيث تأخذ في الاعتبار اهتمامات التلميذ وخبراته السابقة.
- أن تكون مواقفاً شيقة يكون لها أثر من إستاتيجية للحل وحلول متعددة .
- أن يكون مستوي صعوبة المشكلة مناسباً للتلميذ ، وفيه تحدي وليس إحباط له.

تصنيف المشكلات الرياضية :

أشار (طه ، ٢٠١٢ ، ١٠٩) إلي تصنيف المشكلات الرياضياتية كما يلي :

- تباينت تصنيفات المشكلت الرياضياتية وذلك تبعاً للأسس المختلفة المستخدمة في التصنييف ، وقد اعتمدت هذه التصنيفات على استخدام أساس أو أكثر من الأسس منها : مستويات التفكير ، عمليات حل المشكلات ، كمية المعلومات المعطاة بالمشكلة ، محتوي ومضمون المشكلة وشكلها .
- لا يمكن التسليم بصحة أي من هذه التصنيفات دون الأخر حيث أن الاختلاف بين هذه التصنيفات يرجع إلى اختلاف الأسس الذي اعتمد عليه التصنيف .

ومما تقدم يمكن تلخيص تصنيف أنواع المشكلات الرياضياتية إلى عدة فئات للتصنيف كما يلي :

أ – من حيث مستويات التفكير : وتشمل مشكلات التذكر البسيط – المشكلت التقاربية – المشكلات التباعدية – المشكلات التقويمية.

ب – عملية الحل : وتشتمل علي : المشكلات مفتوحة النهاية – مشكلات الاكتشاف – مشكلات الاكتشاف الموجه .

ج – كمية المعلومات بالمشكلة : مشكلات بها معلومات تكفي الحل – مشكلات بها معلومات زائدة – مشكلات بها نقص في المعلومات المباشرة .

د – الشكل والمضمون : ويتضمن:

(١) المشكلات الروتينية – المشكلات الغير روتينية

(٢) مشكلات مجردة (مشكلات العمليات) –مشكلات مادية (مشكلات قصصية)

العوامل والصعوبات المؤثرة في حل المشكلات الرياضياتية :

يمكن تقسيم العوامل التي قد ؤثر في عملية حل المشكلات الرياضياتية إلى : (الهويدي، ٢٠٠٦ ، ٣٦ ، حمادة ، ٢٠٠٩ ، ٣٦)

عوامل تتعلق بالمشكلة : وتتضمن :

- درجة سهولة وصعوبة المشكلة بالنسبة للتلميذ .
- وضوح ودقة صياغة المشكلة .
- كفاية المعطيات للتلاميذ للوصول إلى الحل .
- طريقة تقديم وعرض المشكلة .

عوامل تتعلق بالتلميذ : وتتضمن :

- القدرة على تحديد واستيعاب المشكلة المطروحة .
- القدرة على الربط بين المعلومات المتاحة (المعطيات) وبين الطلاب .
- القدرة على الاستفادة من المصادر المتاحة للوصول إلى الحل .
- القدرة على صياغة الفروض المناسبة .
- القدرة على وضع خطة للحل تشمل خطوات محددة للحل .
- مستى الخبرات المعرفية السابقة لدى التلاميذ ومدى قدرتهم على توظيفها في مواقف حل المشكلات.
- مستوى العمليات العقلية لدى التلاميذ مثل : التخيل والتجريد والتعميم والتركيب والتحليل .
- مستوى الدافعية والمثابرة لدى التلميذ .
- معتقدات التلميذ واتجاهاته وثقته في قدراته على الحل .

عوامل تتعلق بالمعلم ، وتتضمن :

- القدرة على اختيار مشكلت تهم التلاميذ ومرتبطة بواقعهم .
- القدرة على اختيار مشكلات تتحدى تفكيرهم وتدفعهم للبحث والاكتشاف .
- القدرة على طرح المشكلة بدقة ووضوح .
- القدرة على مساعدة التلاميذ على فهم عناصر وأبعاد المشكلة .
- الكفاءة في تدريب التلاميذ على استخدام استراتيجيات وخوارزميات وخطط الحل وتوظيفها في مواقف حل المشكلات .

أهمية حل الشمكلات الرياضياتية:

تتجلى أهمية حل المشكلات الرياضياتية في الاستراتيجيات المستخدمة في الوصول إلى الحل وليس الجواب الأخير نفسه ، لأن ذلك هو ما يستفيد في حل مشكلات أخرى أو في مواقف جديدة ، ويتفق العديد من التربويين في ميدان تعليم الرياضيات على أهمية حل المشلات الرياضياتية والتي تتمثل في : (درويش ، ٢٠٠٩ ، ١٩ ؛ بطيخ ، ٢٠٠٥ ، ٥١٠)

- يجعل التلاميذ أكثر قدرة علي قدرة التحليل واتخاذ القرارات في الحياة ، وحل المشكلات في شئون حياته المختلفة في الحاضر والمستقبل .
- نشاط رياضياتي أساسي في التعميم ، والتجريد ، والتخيل ، والتصور ، والتذكر ، والتحليل ، والتركيب ، وسرعة البديهة ، والاستبصار ، وبناء البراهين ، وتكوين المفاهيم ، واكتساب المعرفة الجديدة ، وغيرها الكثير من العمليات العقلية .
- أنه عملية التي بواسطتها يتم تعلم المفاهيم الجديدة والتدريب علي المهارات الحسابية والرياضياتية بصفة عامة واكتسابها معني ، ونقل المفاهيم والمهارات إلى مواقف جديدة .
- أسلوب يتعرف من خلاله التلميذ على تطبيقات الرياضيات في مجالات الحياة المختلفة .
- أسلوب مناسب لتنمية التفكير العلمي السليم مثل التفكير الابتكاري والتفكير الاستدلالي والفكير الناقد والتفكير الإبداعي ، والتفكير التأملي ، والتفكير العلاقي.
- وسيلة لتنمية الجوانب الوجدانية لدى التلاميذ من إثارة الفضول وحب الاستطلاع ، والاستمتاع بحل المشكلات واكتساب القيم والاتجاهات المرغوب فيها .
- يحفز الثلاميذ على التعلم وإثارة الدافعية ، فنجاح التلاميذ في حل المشكلات يدفعهم لمتابعة نشاطهم ومواصلته .
- يطور مهارات التعلم الذاتي لدى التلاميذ في دراسة الموضوعات الجديدة .

- يعد من أكثر المكونات أهمية في الذكاء ، حيث أنه يتم بعمليات واسعة المدى في التفكير .

استراتيجيات حل المشكلات الرياضياتية :

حدد بوليا (polya , 1973 , 114-203) في (محمود ، ٢٠١٩ ، ٢٠) أسلوباً لحل المشكلات في الرياضيات وهذه الأساليب ما يلي :

١ - الاستنتاج المباشر ٢- الاستنتاج غير المباشر ٣- البحث عن النمط ٤- استخدام متغيرات أو رموز ٥- حل مشكلة أبسط ٦- استخدام معادلة ٧- العمل للخلف (الطريقة التحليلية) ٨- العمل للأمام (الطريقة التركيبية) ٩- فحص حالات خاصة ١٠- الأهداف الجزئية ١١- المحاولة والخطأ ١٢ – البحث عن صيغة ١٣ – رسم الأشكال ١٤ – عمل نموذج ١٥ - عمل جدول ١٦ – استخدام خواص الأشكال ١٧ – التماثل ١٨ – حل مشكلة متشابهة ١٩- حل مشكلة متعلقة ٢٠ – عمل قائمة ٢١- عمل خريطة.

وطورها (المالكي ،٢٠١١، ٧٣-٧٤) استراتيجيات حل المشكلات الرياضياتية علي النحو التالي :

١- المحاولة والخطأ ٢- القائمة المنظمة ٣- البحث عن القاعدة ٤- البحث عن النمط ٥- التجريب ٦- الحل العددي ٧- التبسيط بمعني حل مشكلة مشابهة ولكن أبسط ٨- إيجاد مثال لا ينطبق ٩- استباد بعض الحالات أو الشروط ولو مؤقتاً ١٠- العمل من النهاية للبداية ١١- الاستنتاج المنطقي ١٢- تكوين معادلة ١٣- تكوين نموذج أو مخطط ١٤- الرسوم التوضيحية أو التخطيطية ١٥- الجداول ١٦- المحاكاة أو التمثيل ١٧- الأشكال البيانية ١٨- العصف الذهني ١٩- التخمين والتقرير ٢٠- التعميم ٢١- التلخيص ٢٢- القياس.

ومن خلال ما سبق هناك استراتيجيات عدة لحل المشكلات يمكن تلخيصها فيما يلي :

١ – الشعور بالمشكلة

٢ - تحديد المشكلة وصياغتها بعبارات واضحة

٣- البحث عن الحلول وتوليد الأفكار ، واقتراح الحلول البديلة ٤

٤ - اختيار الحل الأنسب من بين الحلول المقترحة

٥- تطبيق الحل أو الحلول الممكنة واختبار صحتها

٦- تعميم الحل في مواقف أو مشكلات تعليمية مماثلة (انتقال أثر التعلم)

مهارات حل المشكلات الرياضياتية :

تصنف مهارات حل المشكلات الرياضياتية إلي : (**Zakaria, E.& Yusoff, N ., 2009 , 235**)

- **مهارات ترجمة المشكلة Problem Translation**: ويقصد بها قياسم التلميذ يتحويل العبارات الموجودة بالمشكلة إلى نموذج عقلي وهذا النموذج يمثل تفسير التلميذ للمشكلة .
- **مهارات تكامل المشكلة Problem Integration** : ويقصد بها قيام التلميذ بتجميع الأجزاء المختلفة لتفسيره للمشكلة في بناء متماسك يساعده في وضع خطة حل المشكلة .
- **مهارة تخطيط الحل وضبطه Solution Planning and Monitoring** : يقصد بها أن التلميذ يصوغ خطة لحل المشكلة بحيث تتكون من خطوات متتابعة ومتسلسلة .
- **مهارة تنفيذ الحل Solution Execution** : وفيها يتم تنفيذ الخطة التي وضعها التلميذ بحل المشكلة .

ثالثاً : التفكير البصري :

مفهوم التفكير البصري :

يعرف بأنه : نمط من أنماط التفكير الذي ينشأ نتيجة استثارة عقل التلميذ بمثيرات بصرية، ويترتب على ذلك إدراك علاقة أو أكثر تساعد على حل مشكلة ما . (محمد ، ٢٠١٤ ، ٨٧)

والتفكير البصري هو نوع من التفكير غير النمطي ، وهو قريب من الابتكارية والأفراد الذين يتمتعون بالتفكير البصري لديهم القدرة على تكوين صورة ذهنية للمفاهيم وربطها بالمعلومات والخبرات السابقة المرتبطة بها . (Austega , 2007 , 84)

وهو قدرة الفرد على تخيل(تصور) وعرض فكرة أو معلومة مستخدماً الصور والرسوم والأشكال بدلاً من الكثير من الطرق غير المجدية في الاتصال مع الآخرين (Wileman , 2013)

ويتضح مما سبق أن التفكير البصري مهارة عقلية تساعد الإنسان على حل مشكلة تتطلب تحقيق الهدف من بناء معرفة ذات معنى ترتكز على توضيح العلاقات بين المفاهيم والمبادئ والنظريات ؛ فعندما يكتسب المتعلم هذه المهارة فإنه يملك السعة العقلية لنقل مهارات إنجاز حل المشكلات لمواقف جديدة

وبجانب أنه منظومة من العمليات تترجم قدرة المتعلم في فصل الدراسة على قراءة الشكل البصري، وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة مكتوبة واستخلاص المعلومات منه وتتضمن هذه المنظومة مهارات، وهي: التعرف على الشكل ووصفه، والتحليل والربط، وادراك الغموض وتفسيره، واستخلاص المعنى، وأدوات التفكير البصري هي: الرموز، والرسوم التخطيطية، والرسوم البيانية، والصور، ولقطات الفيديو التي تعرض من خلال الحاسب والإنترنت، كما يُعرف بأنه عملية عقلية تمكن الفرد من القدرة على إدراك العلاقات المكانية، وتفسير الأشكال والصور والخرائط وتحليلها واستنتاجها وترجمتها بلغة مكتوبة أو منطوقة .

مميزات التفكير البصري :

وترجع مميزات التفكير البصري في العملية التعليمية إلى تحقيق الفوائد الآتية : (عمارة والقباني ، ٢٠١٢ ، ٢٨-٢٩)

- تنمية مهارات اللغة البصرية لدى التلاميذ
- تنمية القدرة على فهم الرسائل البصرية المحيطة بأفراد العملية التعليمية من كل جهة نتيجة التقدم العلمي والتكنولوجي .
- تنمية القدرة على حل المشكلات من خلال اختيار وتحديد المفاهيم البصرية وهذا ما أطلق عليه ذكاء الإدراك **Intelligence of Perception .**
- مساعدة التلاميذ على فهم وتنظيم وتركيب المعلومات في المواد الدراسية ومساعدتهم على تنمية القدرة على الابتكار، وانتاج الأفكار الجديدة .
- تنمية القدرة على التصور البصري، والقدرة المكانية
- جذب التلاميذ نحو موضوعات الد ارسة التي تتضمن أشكالاً بصرية بجانب النصوص اللفظية
- الإسهام بطريقة غير مباشرة في تكوين اتجاهات إيجابية نحو القراءة بصفة عامة، والنصوص المزودة بالأشكال البصرية بصفة خاصة .

ومما سبق يتميز التفكير البصري بـ :

- يحسن من نوعية التعلم ويسرع من التفاعل بين المتعلمين
- يزيد من الالتزام بين المتعلمين

- يدعم طرق جديدة لتبادل الأفكار
- يسهل من إدارة الموقف التعليمي
- يساهم في حل القضايا العالقة بتوفير العديد من خيارات الحل لها
- يعمق التفكير وبناء منظورات جديدة
- ينمي مهارات حل المشكلات لدى المتعلمين

مهارات التفكير البصري Visual Thinking Skills :

تصنف مهارات التفكير البصري إلى أربع مهارات رئيسية هي : (محمد ، ٢٠١٤)

- إدراك النمط في الشكل البصري
- إدراك التماثل في الشكل البصري
- إدراك الاختلاف في الشكل البصري
- استخلاص مفهوم من الشكل البصري

ويصنف (Rusevic,2017,80) مهارات التفكير البصري إلى ما يلي :

- **الذاكرة البصرية:** ويعنى القدرة على تخزين الصورة المرئية واسترجاعها في وقت لاحق
- **الدوران العقلي:** ويعنى القدرة على إدراك ما يحدث من تحول أو تغيير في الشكل لجسم ما أثناء دورانه
- **النمط البصري:** ويعنى القدرة على تعرف النمط البصري لعدة اشكال، ثم إكمال النمط بصريا
- **الاستدلال البصري:** ويعنى القدرة على الاستدلال من خلال عدة أشكال .
- **الاستراتيجية البصرية:** وتعنى القدرة على التخطيط للحل والتحقيق من صحته بصرياً

مواد البحث:

- دليل المعلم للصف الثاني الإعدادي في وحدة (المتوسطات والمثلث المتساوي الساقين) من مقرر الرياضيات في ضوء التعليم المتمايز .
- أوراق عمل التلميذ في وحدة (المتوسطات والمثلث المتساوي الساقين) من مقرر الرياضيات في ضوء التعليم المتمايز .

أداتا البحث :

- اختبار مهارات حل المشكلات الرياضياتية للصف الثاني الإعدادي (إعداد الباحث)
- اختبار مهارات التفكير البصري (إعداد الباحث)

منهج وإجراءات البحث :

أولاً : منهج البحث : اعتمد البحث الحالي علي المنهج (شبه التجريبي) من خلال المجموعة التجريبية والضابطة للتحقق من أثر استخدام التعليم المتمايز في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، حيث تم تطبيق أدوات القياس قبلياً علي المجموعتين التجريبية والضابطة ، وشملت تلك الأدوات (اختبار حل المشكلات الرياضياتية ، اختبار التفكير البصري) لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي ، وبعد أن درس تلاميذ المجموعة التجريبية وفق التعليم المتمايز ، في حين درس تلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة ، تم إعادة تطبيق أدوات القياس بعدياً علي المجموعتين .

ثانياً : عينة البحث : شملت عينة البحث علي (٧٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الوقف الإعدادية ، ومدرسة الشهيد هشام يونس الإعدادية التابعتين لإدارة الوقف التعليمية بمحافظة قنا ، وقد تم تقسيم العينة لمجموعتين إحداهما بلغ عددها (٣٥) تلميذ وتلميذة مجموعة تجريبية وقد درست بالتعليم المتمايز، في حين بلغ عدد تلاميذ المجموعة الضابطة (٣٥) تلميذ وتلميذة درسوا بالطريقة المعتادة .

ثالثاً : تصميم وحدة (المتوسطات والمثلث المتساوي الساقين) في ضوء التدريس المتمايز :

١- إعداد دليل المعلم في ضوء التعليم المتمايز :

قام الباحث بتصميم دروس وحدة (المتوسطات والمثلث المتساوي الساقين) وفق التدريس المتمايز وقد روعي في تصميم هذه الدروس :

- الالتزام بمراحل التعليم المتمايز والخطوات الفرعية لكل مرحلة .
- ملاءمة موضوعات الوحدتين المصاغتين بالتعليم المتمايز للمرحلة العمرية وخبرات التلاميذ
- انتقاء بعض المسائل التي تسمح بتنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية ومهارات التفكير البصري .

- التحقق من احتواء الوحدة علي المعارف والمهارات والتطبيقات التي تنمي مهارات حل المشكلات الرياضياتية ومهارات التفكير البصري .

وقد تم عرض الوحدتين في صورتيهما الأولية من دليل المعلم علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات للتحقق من (تضمين مراحل التعليم المتمايز لتنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية ومهارات التفكير البصري ، ارتباط المسائل الرياضية بخبرة التلاميذ ، مناسبة المواقف التدريسية للمرحلة العمرية للتلميذ) وطبقاً لملاحظات المحكمين تم وضع الوحدة في الصورة النهائية .

٢- إعداد أوراق عمل التلميذ في ضوء التعليم المتمايز :

قام الباحث بتصميم دروس وحدة (المتوسطات والمثلث المتساوي الساقين) وفق التعليم المتمايز وقد روعي في تصميم هذه الدروس :

- الالتزام بمراحل التعليم المتمايز والخطوات الفرعية لكل مرحلة .
- إرشادات للسير في تعلم دروس الوحدتين باستخدام التعلمي المتمايز .
- دروس الوحدة والأهداف السلوكية لكل درس.
- الوسائل التعليمية المناسبة لكل درس
- الأنشطة المصاحبة لكل درس .
- عمل تقويم كل درس.

وقد تم عرض الوحدة في صورتهما الأولية من أوراق عمل التلميذ علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات للتحقق من (تضمين مراحل التعليم المتمايز لتنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية ومهارات التفكير البصري ، ارتباط المسائل الرياضية بخبرة التلاميذ ، مناسبة المواقف التدريسية للمرحلة العمرية للتلميذ) وطبقاً لملاحظات المحكمين تم وضع الوحدة في الصورة النهائية

رابعاً : إعداد أداتا البحث :

١- اختبار حل المشكلات الرياضياتية :

يهدف الاختبار إلي قياس مهارات حل المشكلات الرياضياتية من خلال اتباع خطوات حل كل مشكلة من المشكلات التي تعرض علي التلميذ والتي تتمثل في (تحديد المشكلة وفهمها – وضع خطة لحل المشكلة – تنفيذ خطة الحل – التأكد من صحة الحل)

وتم صياغة بنود اختبار مهارات حل المشكلات الرياضياتية لقياس مستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في حل المشكلات الرياضياتية وما يتضمنه من خطوات الحل واشتمل الاختبار علي (١٠) مفردة

وتم تقديم صدق الاختبار عن طريق أسلوب الصدق الظاهري وذلك بعرضه علي مجموعة من السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وذلك للتأكد من صلاحية الاختبار من حيث : وضوح تعليمات الاختبار - سلامة صياغة عبارات الاختبار ودقة ألفاظها - ارتباط مفردات الاختبار بدروس المحتوى - ملائمة الاختبار لخصائص النمو العقلي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي - قياس أسئلة الاختبار لمهارات حل المشكلات الرياضياتية - صلاحية الاختبار للتطبيق علي الصف الثاني الإعدادي .

وقد اتفق المحكمون بعد إجراء التعديلات علي : صلاحية المفردات ، ومناسبتها ، وسلامة الاختبار

٢- اختبار مهارات التفكير البصري :

يهدف الاختبار إلي قياس مهارات التفكير البصري والتي تتمثل في (مهارة القراءة البصرية - مهارة التمييز البصري - مهارة إدراك العلاقات المكانية - مهارة تفسير المعلومات - مهارة تحليل المعلومات - مهارة استنتاج المعنى)

وتم صياغة بنود اختبار مهارات التفكير البصري لقياس مستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في التفكير البصري وما يتضمنه من مهارات فرعية واشتمل الاختبار علي (١٨) مفردة.

وتم تقديم صدق الاختبار عن طريق أسلوب الصدق الظاهري وذلك بعرضه علي مجموعة من السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وذلك للتأكد من صلاحية الاختبار من حيث : وضوح تعليمات الاختبار - سلامة صياغة عبارات الاختبار ودقة ألفاظها - ارتباط مفردات الاختبار بدروس المحتوى - ملائمة الاختبار لخصائص النمو العقلي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي - قياس أسئلة الاختبار لمهارات التفكير البصري - صلاحية الاختبار للتطبيق علي الصف الثاني الإعدادي .

وقد اتفق المحكمون بعد إجراء التعديلات علي : صلاحية المفردات ، ومناسبتها ، وسلامة الاختبار.

تنفيذ تجربة البحث:

تم تنفيذ تجربة البحث بمدرستي الوقف الإعدادية والشهيد هشام يونس الإعدادية خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤ م وقد تم اجراءات البحث خلال الخطوات الأتية :

- تم اختيار فصل بمدرسة الوقف الإعدادية البالغ عدده (٣٥) تلميذاً وتلميذة كمجموعة تجريبية وفصل من مدرسة الشهيد هشام يونس البالغ عدده (٣٥) تلميذاً وتلميذة كمجموعة ضابطة .
- تم تطبيق أدوات القياس قبلياً علي تلاميذ المجموعتين للتحقق من تكافؤ المجموعتين ، وكانت نتائج كما هي موضحة بالآتي :

أولاً :مستوي حل المشكلات الرياضياتية :

تم تطبيق اختبار حل المشكلات الرياضياتية قبلياً علي تلاميذ مجموعتي البحث وقد روعي في التطبيق وضوح التعليمات الخاصة بالاختبار ، واعتبرت درجات تلاميذ مجموعتي البحث مقياساً لمستوى تمكنهم من مهارات حل المشكلات الرياضياتية وللتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث تم حساب قيمة " ت " لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في اختبار حل المشكلات الرياضياتية (مهارة تحديد المشكلة – مهارة وضع خطة لحل المشكلة - مهارة تنفيذ خطة الحل للمشكلة - مهارة التأكد من صحة الحل) ، وذلك وفقاً للجدول الآتي :

جدول (١)
دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضياتية

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت "	درجات الحرية	مستوي الدلالة (α= ٠,٠٥)
مهارة تحديد المشكلة	ضابطة	٣٥	٨,٨٩	٤,٠٧	٠,٦٨	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	٨,١٥	٤,٨٣			
مهارة وضع خطة لحل المشكلة	ضابطة	٣٥	٧,٢٢	٣,٢٠	٠,٢١	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	٧,٠٤	٣,٧٤			
مهارة تنفيذ الحل للمشكلة	ضابطة	٣٥	٦,٣٠	٢,٩١	٠,٢٤	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	٦,١١	٣,٤٩			
مهارة التأكد من الحل	ضابطة	٣٥	٣,٨٩	٢,٥٣	٠,٢٢	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	٤,٠٤	٣,١١			
الاختبار ككل	ضابطة	٣٥	٢٣,٤٠	١١,٢٨	٠,٢١	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	٢٢,٨٣	١٢,٠١			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت" غير دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بالنسبة لكل مهارة علي حدة وكذلك بالنسبة لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضياتية ككل وهذا يدل علي تجانس مجموعتي البحث في مستوي كل مهارة من مهارات حل المشكلات الرياضياتية علي حدة ، مما يدل علي تكافؤ مجموعتي البحث في مستوي كل مهارة من مهارات حل المشكلات الرياضياتية علي حدة وكذلك مهارات حل المشكلات الرياضياتية ككل وذلك قبل تنفيذ تجربة البحث قبلياً .

ثانياً : مستوى مهارات التفكير البصري :

تم تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري قبلياً علي تلاميذ مجموعتي البحث وقد روعي في التطبيق وضوح التعليمات الخاصة بالاختبار ، واعتبرت درجات تلاميذ مجموعتي البحث مقياساً لمستوى تمكنهم من مهارات التفكير البصري وللتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث تم حساب قيمة " ت " لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في اختبار مهارات التفكير البصري (مهارة القراءة البصرية - مهارة التمييز البصري - مهارة إدراك العلاقات المكانية - مهارة تفسير المعلومات - مهارة تحليل المعلومات - مهارة استنتاج المعني) ، وذلك وفقاً للجدول الآتي :

جدول (٢) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت "	درجات الحرية	مستوي الدلالة (α= ٠,٠٥)
مهارة القراءة البصرية	ضابطة	٣٥	٣,٢٢	٢,٦٤	٠,٤٠	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	٢,٩٦	٢,٦٨			
مهارة التمييز البصري	ضابطة	٣٥	٢,٨١	٢,٤٠	٠,٢٥	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	٢,٦٣	٢,٥٣			
مهارة إدراك العلاقات المكانية	ضابطة	٣٥	٢,٦٧	٢,٤٧	٠,٤١	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	٢,٤٤	٢,١٥			
مهارة تفسير المعلومات	ضابطة	٣٥	٢,٣٧	٢,٢٠	٠,٨١	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	١,٩٦	١,٩٣			
مهارة تحليل المعلومات	ضابطة	٣٥	١,٨٩	١,٨٠	٠,٥٩	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	١,٦٣	١,٨٢			
مهارة استنتاج المعني	ضابطة	٣٥	١,٣٠	١,٣٨	٠,٥٥	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	١,٥٢	١,٨٧			
الاختبار ككل	ضابطة	٣٥	١٢,٨٣	١٢,٥٠	٠,٣٣	٦٨	غير دالة
	تجريبية	٣٥	١١,٨٣	١٢,٥٦			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت" غير دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بالنسبة لكل مهارة علي حدة وكذلك بالنسبة لاختبار مهارات التفكير البصري ككل وهذا يدل علي تجانس مجموعتي البحث في مستوي كل مهارة من مهارات التفكير البصري علي حدة ، مما يدل علي تكافؤ مجموعتي البحث في مستوى كل مهارة من مهارات التفكير البصري علي حدة وكذلك مهارات التفكير البصري ككل وذلك قبل تنفيذ تجربة البحث قبلياً .

أ- التدريس للمجموعة التجريبية :

تم اختيار معلم [١] من مدرسة الوقف الإعدادية بإدارة الوقف التعليمية حيث قام بتدريس وحدة (متوسطات المثلث والمثلث المتساوي الساقين) من واقع دليل المعلم المعد وفق التعليم المتمايز وذلك من خلال توضيح استراتيجيات التعليم المتمايز للتلاميذ التي تتناسب مع الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي وكيفية تنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية ومهارات التفكير البصري ، وكيفية عرض الأنشطة والتدريبات التي تساعد علي تنمية هذه المهارات .

وقد تم التدريس بحيث يكون :

- التدريس في جو من الحرية وإبداء الرأي .
- توجيه أنشطة لاستدعاء المعلومات السابقة وأنشطة لإثارة التلاميذ ذهنياً للتفكير.
- توجيه أنشطة تنمي حل المشكلات الرياضياتية ومهارات التفكير البصري.
- تشجيع التلاميذ علي المشاركة مع المجموعات التعاونية.

ب- التدريس للمجموعة الضابطة:

تم اختيار معلم[٢] من مدرسة الشهيد هشام يونس الإعدادية للمجموعة الضابطة كما هو متبع في المدارس ، وقد روعي في الاختيار أن يكون هناك تكافؤ بينه وبين المعلم القائم بالتدريس للمجموعة التجريبية من حيث المستوى المهني وسنوات الخبرة ، استغرق التدريس لتلاميذ كل مجموعة (١٨) حصة دراسية علي مدار (٦) أسابيع في الفترة من ١ / ١٠ / ٢٠٢٣ إلي ١٥ / ١١/ ٢٠٢٣ خلال العام الدراسي (٢٠٢٣/٢٠٢٤) الفصل الدراسي الأول بما يتوافق مع الخطة الدراسية لوزارة التربية والتعليم .

عرض نتائج البحث :

---

(١) الباحث

(٢) محمد إبراهيم معلم أول رياضيات بمدرسة الشهيد هشام يونس الإعدادية

النتائج المتعلقة بأداء التلاميذ في اختبار حل المشكلات الرياضياتية :

لاختبار صحة فروض البحث استخدم الباحث اختبار " ت " لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حل المشكلات الرياضياتية

الفرض الأول : لاختبار الفرض الأول الذي ينص علي أنه : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة والضابطة في التطبيق البعدي لمهارات حل المشكلات الرياضياتية كل مهارة علي حدة (مهارة تحديد المشكلة – مهارة وضع خطة لحل المشكلة - مهارة تنفيذ خطة الحل للمشكلة - مهارة التأكد من صحة الحل) والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية .

تم معالجة البيانات الخاصة بهذا الفرض باستخدام اختبار " ت " لمتوسطين غير مرتبطين كما يأتي :

جدول (٣) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضياتية

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت "	درجات الحرية	حجم التأثير " d "	مستوي الدلالة (٠,٠٥ =α)
مهارة تحديد المشكلة	ضابطة	٣٥	٥.٨٧	١,٧٤	٤.٣٠	٦٨	١,٠٤	دالة
	تجريبية	٣٥	٧.٤٣	١,٢١				
مهارة وضع خطة لحل المشكلة	ضابطة	٣٥	٤.٩١	١.١٨	٥.١	٦٨	١,٢٤	دالة
	تجريبية	٣٥	٦.٢١	٠.٩٢				
مهارة تنفيذ الحل للمشكلة	ضابطة	٣٥	١١.٧٥	٣.٢٣	٣.٨٩	٦٨	٠,٩٤	دالة
	تجريبية	٣٥	١٤.٤٦	٢.٤٥				
مهارة التأكد من الحل	ضابطة	٣٥	٤.٨٠	١.١١	٣.٩٦	٦٨	٠,٩٦	دالة
	تجريبية	٣٥	٥.٧٥	٠.٨٨				
الاختبار ككل	ضابطة	٣٥	٢٧.٣٢	٧.٢٧	٧.٦٥	٦٨	١,٨٦	دالة
	تجريبية	٣٥	٣٣.٨٦	٥.٤٧				

يتضح من الجدول السابق أنه : يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عن مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار مهارات حل المشكلات الرياضياتية لصالح التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية .

وأن حجم التأثير بلغ (١.٨٦) في اختبار حل المشكلات الرياضياتية مما يدل علي أن حجم التأثير كان كبيراً في المجموعة التجريبية التي تم تدريس لها بالتعليم المتمايز أكثر من المجموعة الضابطة .

تفسير النتائج الخاصة باختبار حل المشكلات الرياضياتية :

تشير النتائج الخاصة باختبار مهارات حل المشكلات الرياضياتية إلى أثر استخدام التعليم المتمايز في تدريس وحدة متوسطات المثلث والمثلث المتساوي الساقين لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي(أفراد المجموعة التجريبية) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية لديهم مقارنة بالطريقة المعتادة ، وهذا يرجع إلى :

- إن استخدام التعليم المتمايز ساعد المعلم في تنظيم إجراءات حل المشكلة ، وجعل التلاميذ يسرون في خطوات منطقية للوصول إلى النتيجة المطلوبة بسرعة ، مما أدي إلى تحسين أدائهم في حل المشكلات الرياضياتية المتضمنة بالوحدة .
- استخدام التعليم المتمايز في التدريس أتاح الفرصة للتلاميذ للتدريب على مهارات حل المشكلات الرياضياتية ، مما أدى إلى تحسين أدائهم علي هذه المهارات .
- الموقف التعليمي داخل التعليم المتمايز ساعد التلاميذ علي التفكير المنظم والموجه نحو هدف محدد (حل المشكلة) ، مما سهل حل المشكلات الرياضياتية للتلاميذ ، وهذا أدى إلى نمو مهارات حل المشكلات الرياضية لديهم .
- ساهم التعليم المتمايز في تحسين أداء التلاميذ على تحديد المشكلة وفهمها ، ووضع خطة لحلها ، وتنفيذ الحل ، والتأكد من صحة الحل .
- استخدام التعليم المتمايز في التدريس أدى إلى زيادة قدرة التلميذ على تحمل الفشل في الحل ، وإعادة التفكير لمحاولة الوصول إلى حل المشكلة بمسارات تفكيرية متعددة .
- أسلوب التعليم المتمايز لا يقدم المعلومات من أجل التحصيل فقط ، بل يتيح الفرصة أمام التلاميذ للقيام ببعض العمليات والإجراءات مستخدماً أدواته المعرفية للوصول إلى الحل الصحيح للمشكلة الرياضياتية .
- تتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة ليتيم ، بن عبد الله (٢٠٢٣) ، عبد السميع ، عبد الله (٢٠٢١) ، أبو نرجس (٢٠١٨)

النتائج المتعلقة بأداء التلاميذ في اختبار مهارات التفكير البصري :

لاختبار صحة فروض البحث استخدم الباحث اختبار " ت " لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري .

الفرض الثاني : لاختبار الفرض الثاني الذي ينص علي أنه : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة والضابطة في التطبيق البعدي لأبعاد اختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات كل بعد علي حدة (مهارة القراءة البصرية - مهارة التمييز البصري - مهارة إدراك العلاقات المكانية - مهارة تفسير المعلومات - مهارة تحليل المعلومات - مهارة استنتاج المعني) والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية .

تم معالجة البيانات الخاصة بهذا الفرض باستخدام اختبار " ت " لمتوسطين غير مرتبطين كما يأتي :

جدول (٤) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت "	درجات الحرية	حجم التأثير " d "	مستوي الدلالة (٠,٠٥ =α)
مهارة القراءة البصرية	ضابطة	٣٥	٩,٤٤	٢,٨٩	٦,٦٤	٦٨	١.٦١	دالة
	تجريبية	٣٥	١٢,٩٦	٢,٥٠				
مهارة التمييز البصري	ضابطة	٣٥	٩,٠٧	٣,٦٨	٦,٠٧	٦٨	١.٤٧	دالة
	تجريبية	٣٥	١٣,١٥	٣,١٥				
مهارة إدراك العلاقات المكانية	ضابطة	٣٥	٨,٣٣	٣,٤٠	٦,٢٩	٦٨	١.٥٣	دالة
	تجريبية	٣٥	١٢,٤١	٣,٢١				
مهارة تفسير المعلومات	ضابطة	٣٥	٨,٣٣	٣,٦٧	٥,٧٥	٦٨	١.٣٩	دالة
	تجريبية	٣٥	١٢,٢٢	٣,٤٩				
مهارة تحليل المعلومات	ضابطة	٣٥	٦,٦٧	٣,١٠	٤,٩٨	٦٨	١.٢١	دالة
	تجريبية	٣٥	١٠,١٩	٤,٠٤				
مهارة استنتاج المعني	ضابطة	٣٥	٤,٢٦	٣,٠١	٥,٩٦	٦٨	١.٤٥	دالة
	تجريبية	٣٥	٨,٥٢	٤,١٢				
الاختبار ككل	ضابطة	٣٥	٤١,٥٠	٢٠,٧٣	٤,٤٦	٦٨	١.٠٨	دالة
	تجريبية	٣٥	٦٢,٥٠	٢٦,٩٣				

يتضح من الجدول السابق أنه : يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عن مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري لصالح التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وأن حجم التأثير بلغ (١.٠٨) في اختبار مهارات التفكير البصري مما يدل علي أن حجم التأثير كان كبيراً في المجموعة التجريبية التي تم تدريس لها بالتعليم المتمايز أكثر من المجموعة الضابطة .

تفسير النتائج الخاصة باختبار مهارات التفكير البصري :

تشير النتائج الخاصة باختبار مهارات التفكير البصري إلى أثر استخدام التعليم المتمايز في تدريس وحدة متوسطات المثلث والمثلث المتساوي الساقين لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي(أفراد المجموعة التجريبية) في تنمية مهارات البصري لديهم مقارنة بالطريقة المعتادة ، وهذا يرجع إلى :

- اعتماد التعليم لمتمايز بشكل رئيسي علي الأشكال البصرية في المسائل الهندسية، ساعد التلاميذ علي اكتساب مهارة الملاحظة البصرية والوصف كإحدى مهارات التفكير البصري .
- استخدام التعليم المتمايز والأنشطة والاستراتيجيات التدريسية المتنوعة ، أتاح الفرصة للتلاميذ للقيام بعمليات التحليل للمعلومات الهندسية وإدراك العلاقات بينها وتفسيرها ،واستنتاج علاقات جديدة ، بل والحكم علي النتائج التي توصلوا إليها ، وبالتالي تنمية مهارات التفكير البصري لدي التلاميذ .
- التعليم المتماير ساعد التلاميذ علي ترجمة المسائل الرياضية في صيغة رياضية وتحويلها إلي صيغة رياضية أخرى لفظية والعكس .
- ساهم التعليم المتمايز في التعليم الفعال والمشاركة الإيجابية داخل الفصل وبالاي بث روح المنفسة التي من شأنها زيادة الدافعية للتعلم ، ورغبة التلاميذ في التواصل إلى الحل الصحيح للأنشطة والتمارين الهندسية التي تطرح عليهم .
- استخدام التعليم المتمايز ساعد التلاميذ علي العبير عما يدور في أذهانهم ، وتحديده بشكل دقيق ، والقدرة علي انتقاء الموضوعات السابقة التي لها علاقة بالموضوع محل الدراسة ، ومن ثم ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة ، مما ساعد في تنمية مهارات الوصف والاستنتاج والتفسير وإدراك العلاقات .
- تتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة العمرني (٢٠٢٣) ، عبد العظيم (٢٠٢٣) ، ودراسة Suzan , 2011

توصيات البحث:

- التأكيد علي المعلمين على استخدام التعليم المتمايز لتنيمة مهارات حل المشكلات الرياضياتية ومهارات التفكير البصري عند حل المسائل والمشكلات الهندسية .
- تضمين كتب الرياضيات بصفة هامة والهندسة بصفة خاصة بالمراحل التعليمية المختلفة وفق التعليم المتمايز من حيث استخدام الأنشطة المتنوعة والحديثة والمناسبة.

- ضرورة أن يأخذ واضعو المناهج ومؤلفو كتب الرياضيات باستراتيجات التعليم المتمايز عند بناء وتطوير المناهج التعليمية .
- نشر ثقافة التعليم المتمايز بين موجهي ومعلمي الرياضيات وكيفية تطبيقه .
- تدريب المعلمين علي كيفية استخدام التعليم المتمايز من خلال الدورات التدريبية وورش العمل .
- تنوع الأسئلة في الامتحانات بما يخاطب أنماط التلاميذ وتواعي تمايز قدراتهم.

مقترحات البحث :

في ضوء ما توصل إليه الباحث من نتائج يقترح الباحث إجراء البحوث الآتية :

- أثر استخدام التعليم المتماي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية .
- فاعلية استرتيجية قائمة علي الدمج بين التعليم المتمايز والتعليم المعزز بالحاسوب علي تنمية التفكير الرياضياتي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية .
- فاعلية استخدام التعليم المتمايز في ضوء نظرية التعلم المستند على الدماغ في تنمية مهارات البرهان الريضي لدي طلاب المرحلة الثانوية .
- فاعلية برنامج قائم علي خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية

المراجع :

١- أبو نرجس ، نزار كاظم عباس ، والساعدي ، حيد عبد الزهرة (٢٠١٨) : برنامج تدريبي للطلبة المعلمين وفق استراتيجيات التفكير في حل المشكلات الرياضياتية وأثره في أدائهم التدريسي وتقديرهم لقيمة الرياضيات ، مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، مجلد ٢١ ، العدد ١١ ، أكتوبر ، ص ص ٦- ٤٣

٢- إسماعيل ، مروة حسين (٢٠١٦) : برنامج تدريبي قائم على مدخل التعليم المتمايز لتنمية الوعي بالتلاميذ الموهوبين ومهارات الدريس المناسبة لهم لدى التلميذة معلمة الجغرافيا ، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية ، العدد ٧٨ ، مارس ، ص ص ١-٤٣ .

٣- بطيخ ، فتيحية أحمد (٢٠٠٦) : أثر استخدام بعض النماذج العالمية لمقاييس تقدير حل المشكلة الرياضياتية القائمة على استرايجيات ما وراء المعرفة في تحسين أداء الحل وتجريسها لدى تلاميذ المعلمين تخصص رياضيات ، المؤتر العلمي الثامن عشر – مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي - مصر .

٤- البقي ، سالم محسن ، ونجمي ، علي حسن (٢٠٢٣) : فاعلية استخدام المنصات الإلكترونية في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لطلاب المرحلة الثانوية ، مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي ، المجلد ٤ ، العدد ١٠ ، فبراير ، ص ص ٢٠٥- ٢٥٢
٥- حسن ، سميرة محمود (٢٠١٦) : أثر إستراتيجية التعليم المتمايز في التحصيل في مادة التاريخ لدى طالبات الصف الأول المتوسط ، كلية التربية الأساسية ، جامعة ديالي .
٦- الحليسي ، معيض حسن (٢٠١٢) : أثر استخدام إسترتيجية التعليم المتمايز على التحصيل الدراسي في مقرر اللغة الإنجليزية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة أم القرى .
٧- حمادة ، محمد محمود محمد (٢٠٠٩) : فاعلية شيكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس ، الجمعة المصرية للمناهج وطرق التدريس ، العدد ١٤٦ ، مايو ، ص ص ١٣ – ٦٤ .
٨- حمزة ، محمد ، والبلاونة ، فهمي (٢٠١١) : مناهج الرياضيات وإستراتيجيات تدريسها ، ط١ ، عمان ، دار جليس الزمان للنشر والتوزيع .
٩- درويش ، جمال محمود (٢٠٠٩) : أثر تدريب تلاميذ المرحلة الثانوية على استراتيجيات حل المسألة الرياضياتية علي التحصيل في محافظة نابلس ، بحث تكميلي للحصول على درجة الماجستير في أساليب تدريس الرياضيات ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس ، فلسطين .
١٠- الراعي ، أمجد محمد (٢٠١٥) : فاعلية استراتيجية التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات على اكتساب المفاهيم الرياضياتية والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي ، رسالة ماجستير ، الجامعة الإسلامية ، غزة .
١١- السمالوطي ، أشرف نبيل (٢٠١٠) : أثر استخدام التدريس التبادلي في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، مجلة كلية التربية ، جامعة الأزهر ، العدد ١٤٤ ، الجزء ٧ .
١٢- الشقيرات ، محمود (٢٠٠٩) : استراتيجيات في تطوير التعليم التدريس والتقويم ، مقالات ، ط١ ، عمان : دار الفرقان .
١٣- طه ، إبراهيم طه (٢٠١٢) : فاعلية برنامج مقترح في التواصل والترابط الرياضي وأثره على تنمية تكوين وحل المشكلات الرياضياتية لدى طلاب المعلمين بكليات التربية ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة بني سويف .
١٤- عبد السميع ، عبد العال رياض ، وعبد الله ، سيد محمد (٢٠٢١) : أثر وحدة مقترحة للتكامل بين الرياضيات والجغرافيا في تنمية المهارات الجغرافية الرياضياتية ومهارات حل المشكلات المرتبطة بها لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي المعاقين سمعيا ، مجلة كلية التربية ، جامعة بني سويف ، مجلد ١٨ ، العدد ١٠٥ ، ص ص٧٢٠-٧٨٨
١٥- عبد العظيم ، إيمان محمد (٢٠٢٣) : تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام الأوريجامي في الهندسة ، مجلة كلية التربية ، جامعة العريش ، مجلد ١١ ، العدد ٣٤ ، أبريل ، ص ص ١-٣٥ .

١٦- عمارة ،محمد ، و القباني ، نجوان (٢٠١٢) : التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا العليم ، الإسكندرية : دار الجامعة الجديدة .
١٧- العمراني ، خالد بن محمد بن ناصر (٢٠٢٣) : أثر التدوين البصري "Sketchnote" في تنمية مهارات التفكير البصري بمقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض ، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية ، الجامعة الإسلامية بغزة - شئون البحث العلمي والدراسات العليا ، مجلد ٣١ ، العدد ١ ، ص ص ٣٧١- ٣٩٨
١٨- غريب ، علي محمد (٢٠١٥) : فاعلية برنامج قائم علي التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات لتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، مجلة تربويات الرياضيات ، مجلد ١٨ ، العدد ٢ ، جزء ٢ ، يناير .
١٩- فريح ، عبد الرحمن إبراهيم (٢٠١١) : أسلوب حل المشكلة لدى طلاب كلية التربية بجامعة حائل وعلاقته بتحصيلهم في الرياضيات ، مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، كلية التربية ، جامعة بنها ، مجلد ١٤ ، العدد ١ ، يناير ، ص ص ٧٠- ١١٥ .
٢٠- الكرد ، آمال أحمد عامر الكرد (٢٠١٧) : أثر توظيف الفصل النتعكس في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة ، رسالة ماجستير ، الجامعة الإسلامية ، غزة .
٢١- ليتيم ، نهاد ، وبن عبدالله ، عبد العزيز (٢٠٢٣) : واقع تطبيق المعالجة البيداغوجية في حل المشكلات الرياضياتية بالمدارس الابتدائية ودورها في تقليص ظاهرة الفشل المدرسي ، مجلة دراسات نفسية وتوبوية ، جامعة قاصد مربح ، مجلد ١٦ ، العدد ١، ص ص ٣٨٤-٣٩٤
٢٢- الماكي ، عوض صالح (٢٠١١) : أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تمية حل المشكلات الرياضياتية اللفظية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة ، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، العدد ١٦٦ ، يناير ، ص ص ٥٣-٩٩ .
٢٣- محمد ، مديحة (٢٠١٤) : تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية (الصم – العاديين) القاهرة : عالم الكتاب .
٢٤- محمود ، صلاح علي محمود (٢٠١٩) : أثر استخدام التعليم المتمايز في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات الرياضياتية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة بني سويف .
٢٥- مرسي ، محمد حمدي (٢٠١٠) : فاعلية إستراتيجية مبنية على التعلم الموقفي في علاج صعوبات التعلم الخاصة بالمشكلات اللفظية الرياضياتية لدى تلاديذ المرحلة الابتدائية ، مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط ، مجلد ٢٦ ، العدد ١ ، الجزء ٢ ، يناير ، ص ص ٤٠٠- ٤٥٢
٢٦- النذير ، محمد عبد الله ، ، خشان ، خالد حلمي ، السلولي ، مسفر مسعود (٢٠١٢) : إسترتيجيات فاعلة في حل المشكلات الرياضياتية (تطبيق على مرحلة التعليم الأساسي) ، الرياض ، مركز التميز البحثي في تطوير وتعليم العلوم والرياضيات ، جامعة الملك سعود .
٢٧- الهويدي ، زيد (٢٠٠٦) : مهارات التدريس الفعال ، العين : دار الكتاب الجامعي .

المراجع الأجنبية :

Austega‹s. (2007). Visual. Spatial thinking 28- Gifted & creative services., Australia Available at: http//www.giftedservices.com.au/visaalthining.html primted

29- Bergma ,M & Decandido, H. (2016) : he effects of differentiated instruction on the achievement scores of struggling fourth grade readers, PhD. Thesis , Walden University.

30-Campbell, B. (2008): Handbook of differentiated Instruction using the Multiple Intelligences lesson plans and More, Boston: pearson Education, Inc

31-Corley, Mary Ann (2015): Differentiated Instruction Adjusting to the Needs of All Learners" Focus on Basics. Mar , Vol. 7 , Issue C , PP. 13-16

32-Guttierez , A.)2016). Visualization in 3, dimensional geometry. In. L. Plug & A. Guttierez (Eds.), Proceedings of the XX Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Valencia, Spain, pp.3-19

33- Hall, tracey, et al. (2009): Implication for implementation. UDL America

34-Heacox, D (2012) : Differentiating instruction in the regular classroom: How to reach and teach all learners , grades 3-12 , Minneapolis , MN: Free Spirit

35-Katherine , M. (2013) Differentiated Instruction Effect on Primary Students' Mathematics Achievement , Northcentral University .

36-Koeze, A. (2007): Differentiated instruction: The effect on student achievement in an elementary school , M.A , Thesis& PhD , Diss , http://commons.emich.edu/theses

37-Moore , Kenneth D , & Hansen , Jacqueline (2012): Effective Strategies for Teaching in K-8 Classrooms , London: SAGE Publications Ltd .

38- Muthomi , M .& Mbugua , Z. (2014) : Effectiveness of differentiated instruction on secondary school student's achievement in mathematics. International Journal of Applied Science and Technology , 4(1) , PP 116-122

39-Pham, H. (2012). Differentiated instruction and the need to integrate teaching and practice , Journal of College Teaching & Learning. Vol.9 , No.1 , Pp13-20

40-Rusevic, A.R. (2017): Development of aperformance Based Assessment of Visual thinking for Talented Middle Grade student Dissertation Abstracts vol 57،N7 January International,

41-Suzan, R. (2011) : Differentiated math instruction in a mixed ability fifthgrade classroom. Master of Science , Montana State University .

42-Tomlinson ,C & Moon , T. (2013) : Assessment and student success in a differentiated classroom. Alexandria , VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

43-Tomlinson, C. (2014). The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners , (2nd Ed) , Alexandria , VA: Association for Supervision and Curriculum Development

44- Wileman , R. (2013): isual communicating. Englewood Cliffs N.J., Educational Technology publications , Ebisco Electronic .

45-Zakaria, E. & yusoff, N. (2009): Attitudes and problem-solving skills in Alebra among malaysiam matriculation college students. European journal of social sciences, vol. (8), No. (2), P.P. 232-245, Available at : http:/www.eurojournals.com-8-2-04.Ppf