فاعلية المدخل البصري القائم على برنامج (GSP) في علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات

The Effectiveness of the Visual Approach Based on the (GSP) Program in Treating the Visual Perception disorders and reducing the mathematical anxiety for the Second Cycle of Basic Education with Mathematics Disabilities Students

د/ محمد فخري أحمد العشري
عضو مركز تطوير تعليم الطلاب الوافدين والأجانب
مشيخة الأزهر الشريف

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى قياس فاعلية المدخل البصري القائم على برنامج (GSP) في علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتكونت عينة البحث من مجموعتين: تجريبية (وفق المدخل البصري القائم على GSP)، وضابطة (وفق المدخل التقليدي). واستخدم البحث اختبار الذكاء لرافن- بطارية التقدير التشخيصي لصعوبات تعلم الحساب للزيات- مقياس تشخيص اضطرابات الإدراك البصري لجاردنر- اختبار تحصيلي للكشف عن صعوبات تعلم الرياضيات- مقياس القلق الرياضي، ودلت النتائج على وجود فروق دالة في: (مهارات الإدراك البصري- صعوبات تعلم الرياضيات- القلق الرياضي) لصالح المجموعة التجريبية، كما وُجدت فروق دالة بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في متغيرات البحث لصالح التطبيق البعدي.

Abstract

The Aim of the Study was to Measure the Effectiveness of the Visual Approach Based on the GSP Program in Treating the Visual Perception disorders and reducing the mathematical anxiety for the Second Cycle of Basic Education with Mathematics Disabilities Students. The Sample Consisted of Two Groups: 1st Exp (According to the Visual Approach). 2nd Cont (According to the Traditional Approach). The Study Utilized the Raven IQ test- a battery of Mathematics Disabilities- a of visual perception disorders scale- a test to asses Mathematics Disabilities- a mathematical anxiety scale, and the results indicated that there are significant differences in: (visual perception skills- Mathematics Disabilities- mathematical anxiety) for Exp Group, and significant differences were found between the pre and post applications of the Exp group in the variables of research for the post application.

مقدمة:

أصبح الاهتمام بمجال التعليم ضرورة حتمية، وأمر مفروض لا محالة، حيث حظي باهتمام العلماء والمفكرين ورجال التربية كمشروع إنساني للألفية الثالثة التي تشهد تطوراً علمياً وتكنولوجياً هائلاً، ومع انتشار هذا التقدم والتطور في مختلف ميادين المعرفة ازداد اهتمام الدول بالتعليم، وبذلت المزيد من الجهود لضمان فاعلية أنشطته، ورفع كفاءته، والارتقاء بمستوى أفراده، ووضع أنسب الخطط للتغلب على معوقاته، ومن ثم تحقيق غاياته وأهدافه **(عبد المنعم، ٢٠١٩، ٣٣)**.

ويزخر مجال التعليم بالعديد من القضايا والمشكلات على كافة الأصعدة، ويأتي على رأس هذه المشكلات مصطلح "**صعوبات التعلم Learning Disabilities**" الذي ظهر على يد كيرك (**Kirk's**) في مطلع ستينات القرن الماضي ليفرق بين مصطلحات التأخر العقلي وبطء التعلم وصعوبات التعلم التي قد يعانى منها بعض التلاميذ نتيجة لعوامل نمائية أو أكاديمية رغم تمتعه بالذكاء العادي تقريباً ولكنه لا يمكنه التحصيل بالمستوى الذي يتفق مع قدراته العقلية **(عبد الله، ٢٠٠٦، ٣٠)**.

وقد حظي مصطلح "**صعوبات التعلم**" باهتمام كبير من قِبل تخصصات متعددة كعلماء النفس، الأطباء، خبراء التربية، متخصصو المناهج، وغيرهم، حيث يمثل هذا المصطلح إعاقة خفية غامضة، فالأطفال الذين يعانون من هذه الصعوبات قد ينجحون في تأدية مهارات معقدة جداً رغم أنهم قد يخفقون في اتباع بعض التعليمات البسيطة، وكما أنهم قد يبدون عاديين تماما وأذكياء، إلا أنهم قد يعانون من صعوبات جمة في تعلم بعض المهارات المدرسية الأساسية مثل: تعلم القراءة، الكتابة، والرياضيات **(العزة، ٢٠٠٧، ٦٤)، (الظاهر، ٢٠٠٨، ٢٣٥- ٢٣٦)**.

وتتضمن صعوبات التعلم اتجاهين أساسيين: أولهما: يمثل "الصعوبات النمائية" وهي عبارة عن قصور أو اضطرابات في عمليات: الانتباه، الإدراك، الذاكرة، التفكير، اللغة الشفهية. وثانيهما: يمثل "الصعوبات الأكاديمية" وهي التي يواجهها التلاميذ في الأداء المدرسي الأكاديمي بالمستويات الصفية المختلفة، والذي يشير إلى عدم نمو القدرات العقلية بطريقة منتظمة، مما يترتب عليه عجز أكاديمي في مهارات القراءة والكتابة والتهجئة والمهارات الرياضية **(العزة، ٢٠٠٧، ٦٤)**.

ومن المعلوم أن الرياضيات كعلم أضحت لغة عالمية لكل العلوم على اختلاف أنواعها وتباين مستوياتها، باعتبارها على رأس فروع المعرفة التي يهتم بها أي مجتمع يبغي ملاحقة التطوير في شتى المجالات، فليس هناك علم إلا وكانت الرياضيات مفتاحًا له، كما أن إتقان أي تخصص يرتبط بدرجة كبيرة بحجم الرياضيات التي ينتفع بها، وعلى ذلك يمكن القول أن الرياضيات كمادة دراسية قد احتلت المكانة الأرفع بين كل المواد الدراسية التي تقدم للطلاب في كل مراحل التعليم **(Ozcakir, 2015, 5-6)**.

ونظراً للطبيعة التراكمية لموضوعات الرياضيات، وما تتصف به مفاهيمها وعلاقاتها من تجريد، فقد أصبحت حقلاً معرفياً معقداً يثير عديد من الصعوبات أمام عدداً لا بأس به من المتعلمين إلى الحد الذي جذب عديد من الباحثين في الحقل التعليمي للبحث في أسباب صعوبات تعلم الرياضيات **(Mazzocco, 2007, 40)**.

وعلى ما يبدو أن ظاهرة صعوبات تعلم الرياضيات أصبحت تُمثل مشكلة أصيلة ومعضلة عتيقة في الحقل التعليمي منذ زمنٍ ليس بالقريب، كما أنها ما زالت ممتدة إلى وقتنا الحاضر، ولا تقتصر على بيئة التعليم المصرية فقط بل تشمل أيضاً البيئة العربية وهو ما أشارت إليه نتائج الدراسات العربية التي أُجريت مؤخراً في مجالي علم النفس التعليمي، وطرق تدريس الرياضيات، والتي من أهمها دراسات: **(النجار، ٢٠١٠)، (حسين، ٢٠١٠)، (الثبيتي، ٢٠١١)، (شبير، ٢٠١١)، (بعزي، ٢٠١٣)، (بدوي، ٢٠١٣)، (مقدادي، ٢٠١٣)، (عبد القادر، ٢٠١٣)، (جودة، ٢٠١٤)، (حسين، ٢٠١٥)، (قنصوة، ٢٠١٦)، (برعي، ٢٠١٦)، (عبد القادر، ٢٠١٧)، (لهاف، ٢٠١٧)، (البعلي، ٢٠١٨)**.

ومن الملاحظ أيضاً أن ظاهرة صعوبات تعلم الرياضيات تمتد إلى المستوى العالمي حيث تتشعب في بلدان أجنبية كثيرة من العالم، وهو ما أشارت إليه نتائج الدراسات الأجنبية التي أُجريت مؤخراً، والتي من أهمها دراسات: **(Moscardini, 2010)، (Al-Makahleh, 2011)، (Dobler, 2012)، (Jitendra, 2013)، (Stephanie, 2014)، (Nagavalli, 2014)، (Nutley, 2014)، (Swanson, 2015)، (Devine, 2015)، (Johnson, 2015)، (Shin, 2015)، (Ragetlie, 2016)**.

وتُعد الدراسات السابقة وغيرها مؤشراً واضحاً ودليلاً قاطعاً على تفشي ظاهرة صعوبات تعلم الرياضيات في الوقت الحاضر، كما أن الفئات الدراسية التي تناولتها تلك الدراسات أشارت إلى أنها غير مقتصرة على مرحلة دراسية دون غيرها بل تمتد لتشمل كل مراحل التعليم. وهو ما أشار إليه **الظاهر (٢٠٠٨، ٢٣٧)** حيث يرى أن هذه الصعوبات تختلف في أشكالها وفق المرحلة العمرية، وتبرز بوضوح كلما تقدم الطفل بالعمر فهي أكثر وضوحاً في المرحلة الابتدائية عنها في مرحلة ما قبل المدرسة، ويفترض معالجتها بشكل مبكر وإلا فإنها قد تستمر لمراحل تعليمية لاحقة.

كما لوحظ أن صعوبات تعلم الرياضيات قد يصاحبها حالات عديدة من الاضطرابات النفسية والتي كثيراً ما تتفاقم معها، حيث يتبدى شعوراً عاماً لا يزال يخيم على كثير من طلاب تلك الفئة، وهو **"قلق الرياضيات Math Anxiety"** والمقصود به الخواف والقلق المصاحب لأي مواقف رياضية مهما كانت بسيطة. والتي يمكن أن تؤدي إلى صعوبة في فهمها واستيعابها وتحصيلها، أو تشكيل اتجاهات سلبية نحوها،

أو تجنب دراستها من الأساس، وربما تجنب تخصصات علمية تتطلب دراستها بعض مساقات الرياضيات. وهو ما دفع عديد من الباحثين للاهتمام بدراسة ظاهرة قلق الرياضيات في الآونة الأخيرة، واستحداث طرق التشخيص والتقييم لهذه لظاهرة **(الزيات، ٢٠٠٧، ٥٥٥)، (Gresham, 2010, 89)، (كريري، ٢٠١٩، ٤)**.

وبالبحث في خصائص وصفات ذوي صعوبات التعلم وُجد أنهم يعانون من قصور واضح على درجات متفاوتة في مهارات الإدراك البصري بالشكل الذي يؤثر على تحصيلهم الأكاديمي، فالأطفال الذين لديهم اضطراب في هذه العمليات لا يستطيعون فهم ما يرون من حروف وأرقام وأشكال، مما ينتج صعوبات في تفسير أو تحليل أو تذكر المعلومات. وذلك لارتباط جميع المهام الأكاديمية من قراءة وكتابة وحساب بطبيعة إدراك الفرد للمثير، بحيث يصعب عليهم الترجمة العقلية الصحيحة لكل ما يرونه من مثيرات بصرية **(البطاينة، ٢٠٠٥، ١١٢)**.

وعلى ذلك وكما يرى **القريوتي (٢٠١٠، ٤٤)** أن اضطرابات الإدراك البصري تلعب دوراً رئيسياً وبارزاً في ظهور صعوبات التعلم لدى هذه الفئة من المتعلمين نتيجة عجزهم عن تفسير وتأويل وتحليل المثيرات البصرية وإعطاء مدلولاتها الصحيحة، مما يعمل على حدوث تشويش لديهم عند استقبالهم المثيرات البصرية، وهو ما يؤيد رأي **الظاهر (٢٠٠٨، ٢٤٣- ٢٤٤)** في أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يجدون صعوبة في التمييز بين الأشياء وإدراك العلاقات بين المواقف وربطها ببعضها البعض، ويعانون أيضاً من ضعف في التذكر البصري، وقد يصعب عليهم أيضاً التركيز، وقد يعجزون في تحقيق التكامل بين الإبصار وحركة أجزاء الجسم، وقد يرتبط بهذه الصعوبات مشكلات في العلاقات المكانية بحيث يصعب عليهم التعامل مع مفاهيم المسافة والمساحة والحجم.

وكأحد أهم الدراسات التي بحثت في أسباب صعوبات التعلم وتؤيد الأراء السابقة دراسة **حجاج (٢٠١١)** التي أشارت نتائجها إلى أن صعوبات التعلم تعود بشكل أساسي إلى خلل في واحدة أو أكثر من العمليات المعرفية كاضطرابات الإدراك البصري والمهارات البصرية والانتباه. ودراسة **الحسن (٢٠١٧)** التي أشارت إلى أن علاج اضطرابات الإدراك البصري قد يسهم بنسبة كبيرة في علاج صعوبات التحصيل الأكاديمي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم.

ويضيف **الحسن (٢٠١٧، ١٧٨) أنه** يجب أن نميز بين الإدراك البصري والإبصار، فالصعوبة في الإدراك البصري لا تعني بأن الطفل لا يبصر فقد يكون حاد الإبصار ولكنه يعاني من صعوبة في الإدراك البصري.

وتشير الدراسات التي أُجريت على الطلاب ذوي اضطرابات الإدراك البصري أنهم يعانون من واحدة أو أكثر من الصعوبات التالية: الإدراك البصري للاشكال- تمييز

الشكل والخلفية- الإغلاق البصري- الذاكرة البصرية- التمييز البصري- العلاقات المكانية- التحليل والتركيب البصري- التتابع البصري (**البطاينة، ٢٠٠٥، ١٢٢**).
وهو ما ما يتفق مع نتائج دراسات: (**سيد، ٢٠٠٨**)، (**القريوتي، ٢٠١٠**)، (**Genovesi, 2011**)، (**سيد، ٢٠١١**)، (**حسن، ٢٠١٦**)، (**التازي، ٢٠١٨**) التي أشارت إلى وجود اضطرابات في الإدراك البصري، التمييز البصري، الإغلاق البصري، والذاكرة البصرية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم من مرحلة التعليم الأساسي مقارنة بأقرانهم من العاديين.
وتتعدد العوامل الأكاديمية المرتبطة باضطرابات الإدراك البصري إلا أن أغلبها يتعلق بطرق تعليم الرياضيات التي يغلب عليها الطبيعة التقليدية، وما يرتبط بها من تجاهل تدريب المتعلمين على تفسير وتأويل وتحليل المثيرات البصرية وإعطاء مدلولاتها الصحيحة فضلاً عن عدم تهيئة الفرص المناسبة للمتعلمين لإجراء عملية الترجمة العقلية الصحيحة لكل ما يرونه من هذه المثيرات مما قد يُعمق من مظاهر اضطرابات الإدراك البصري لديهم (**الظاهر ٢٠٠٨، ٢٤٣- ٢٤٤**)
وعلى ذلك وكما يرى **علي (٢٠١١، ٢١٨) أنه** لكي تؤدي الرياضيات الدور المنوط بها في مواكبة التطور العلمي المتعاظم كان لابد أن تتجاوز المظاهر التقليدية في الموقف التعليمي القائم على تتبع واستظهار المفاهيم الرياضية والقوانين والنظريات إلى الاستعانة بأساليب وطرائق أكثر تطوراً من خلال اتباع المداخل التي أثبتت فاعلية في الحقل التعليمي تهتم بطرق عرض الرموز والقوانين والنظريات الرياضية.
واستناداً إلى ما سبق فإن اضطرابات الإدراك البصري التي تعتبر السبب الرئيس في ظهور صعوبات تعلم الرياضيات التي تمثل تباعداً واضحاً بين المستوى العقلي (كما تقيسه اختبارات الذكاء)، والمستوى التحصيلي (كما تقيسه اختبارات التحصيل الدراسي)، وما قد يصاحبها من تزايد ظاهرة القلق الرياضي بما يؤدي إلى انسحاب التلاميذ، وانصرافهم عن التفاعل مع الأنشطة والتطبيقات الرياضية، قد استوجب البحث والتقصي عن المداخل والطرق التدريسية الملاءمة لطبيعة الجانب الأكاديمي لتلك الصعوبات وتوظيفها في علاجها، بعدما أشارت أراء خبراء المناهج أن طرق عرض مقررات الرياضيات بطريقتها التقليدية، وجمود وعدم مرونة مداخل تدريسها وما يصاحبها من استظهار التلاميذ للمفاهيم والعلاقات الرياضية، قد يتسبب في المزيد من الصعوبات الأكاديمية، وخاصة فيما يتعلق بمرحلتي التعليم الأساسي باعتبارهما القاعدة والأساس الذي تبنى عليه المراحل الدراسية اللاحقة.
ويُعتبر **"المدخل البصري Visual Approach"** من بين المداخل الأكثر ملاءمة لتدريس الرياضيات حيث يرى **(Small, 2012, 33-34)**، **(جندية، ٢٠١٤، ٢٤)** أنه يعتمد على حُسن توظيف الرسوم والصور والأشكال الرياضية والعروض البيانية

ضمن المواقف التعليمية بكل مستوياتها مما يؤدي إلى ربط القدرات البصرية بالمعارف السابقة للمتعلم بالإضافة إلى القدرة على استغلال التكنولوجيا التعليمية والبرمجيات الحاسوبية في عرض النماذج البصرية المُتاحة عبر الخيارات التقنية ضمن أنشطة الرياضيات بشكل وظيفي متكامل بما يؤدي إلى إتاحة الفرصة لإيجاد حلول ممكنة للمشكلات الرياضية اعتماداً على التصور الذهني بصورة عقلية مباشرة.

وهو ما يتفق مع نتائج عديد من الدراسات السابقة والتي من أهمها: **(حناوي، ٢٠١١)، (علي، ٢٠١٢)، (حافض، ٢٠١٣)، (Nasarudin, 2014)، (إسماعيل، ٢٠١٥)، (صلاح، ٢٠١٥)، (زنقور، ٢٠١٥)، (Sefa, 2015)، (Duska, 2015)، (عبد الحميد، ٢٠١٥)، (سعد، ٢٠١٥)، (صبري، ٢٠١٦)، (حسن، ٢٠١٦)، (Edith, 2017)، (حمزة، ٢٠١٨)** التي أسفرت نتائجها عن فاعلية المدخل البصري في تدريس الرياضيات.

ونظراً لأهمية استخدام التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات فقد جعلها **(NCTM)** أحد المبادئ الستة للرياضيات المدرسية، والتي تؤكد على ضرورة توظيف التقنية في مواقف التعلم بحيث تتيح الفرصة لتجسيد الأفكار والمفاهيم الرياضية بصورة مرئية، وتُسهم بإيجابية في فهم خواصها وخصائصها، وتمكنهم من تكوين صور مرئية لها ورؤيتها من منظورات متعددة **(NCTM, 2000, 24- 25)**.

وهو ما أكدته نتائج دراسات: **(موافي، ٢٠١٢)، (القرني، ٢٠١٣)، (دراوشة، ٢٠١٤)، (عنبوسي وأخرون، ٢٠١٤)، (Kaushal, 2015)** والتي أوصت بضرورة تدريس الرياضيات بصورة عملية ديناميكية تجذب انتباه الطلاب وتشجعهم على الاندماج في الموقف التعليمي بدلاً من تدريسها بصورة مجردة.

ومع بداية القرن الحادي والعشرين تم تطوير عديد من البرمجيات الحاسوبية والتقنية في مجال تعليم الرياضيات، وكان من أبرزها برنامج جيومتريك سكتش باد **Geometric Sketchpad (GSP)** حيث يُعد من أهم الأدوات التقنية التي أتاحت الفرصة لتعلم المفاهيم الرياضية وتمثيلها بصرياً من خلال بُعدين أساسيين الأول: البُعد التفاعلي عن طريق تفاعل ثلاثي بين المعلم والطالب والبرنامج، والثاني: البُعد الديناميكي من حيث قدرته على معالجة التغييرات الحاصلة في موقع وأبعاد الشكل مع المحافظة على خواصه الأصلية، فضلاً عن توافر فرصة الاستنتاجات الرياضية النابعة من البيئة الرسومية التي يوفرها البرنامج كما يزود البرنامج المستخدم بإمكانات تقنية متقدمة مقارنة بالأدوات الرياضية العادية مثل الآلة الحاسبة لإجراء العمليات الحسابية **(Reynolds, 2011)، (عفانة، ٢٠١٥)، (Ipek, 2015, 78)**.

كما أسفرت نتائج عديد من الدراسات عن فاعلية برنامج **(GSP)** في تدريس الرياضيات والتي من أهمها: **(Zaranis, 2010)، (Meng, 2011)، (Gecu,**

(2012، (Leong, 2013)، (الصاعدي، ٢٠١٦)، (فرج، ٢٠١٧)، (أبو سارة، ٢٠١٨)، (غريب، ٢٠١٩).

فضلاً عن أن التفاعل بين المدخل البصري والبرامج الحاسوبية قد أثبت فاعليته في تدريس الرياضيات وهو ما أشارت إليه نتائج دراسة **عبد الحميد (٢٠١٥)** التي أسفرت نتائجها عن فاعلية المدخل البصري من خلال جيو جبرا في تنمية التحصيل والتصور المكاني والتفكير الإبداعي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

مما سبق ذكره يرى الباحث أن متغيرات البحث الثلاثة (المدخل البصري القائم على **GSP**- اضطرابات الإدراك البصري- قلق الرياضيات) ذات صلة وطيدة بعينة البحث (التلاميذ ذوي صعوبات التعلم) حيث يؤثر ويتأثر كل منها بالأخر، فنظراً لكون القلق الرياضي ناتجاً من نواتج صعوبات تعلم الرياضيات فإن أي تغلب على هذه الصعوبات قد يسهم بشكل كبير في خفضه. كما أن حُسن توظيف المدخل البصري قد يُسهم في التغلب على أحد أبرز أسباب صعوبات تعلم الرياضيات المتمثلة في اضطرابات الإدراك البصري. فضلاً عن أن التفاعل بين المدخل البصري والبرامج الحاسوبية قد أثبت فاعليته في تنمية متغيرات وعوامل عدة في تدريس الرياضيات. حيث أن البرمجية بما تتيحه من عرض بصري للمفاهيم الرياضية وتمثيلها بيانياً، كذلك إمكانية تخطي الصعوبات الناجمة عن استخدام الطرق التقليدية مثل قدرته على إجراء عرض متحرك للأشكال فضلاً عن قابلية البرمجية لتخزين استجابات المتعلم ورصد ردود أفعاله بما يمكّن المعلم من الكشف عن مستوى المتعلم وتشخيص مواطن الصعوبة التي تعترضه، بالإضافة إلى مراقبة مدى تقدمه في الموقف التعليمي بما يعمل على تقليل الأثار الناجمة عن صعوبات تعلم الرياضيات. وهو ما يُتوقع معه أن يحقق هذا التفاعل فاعلية في تحسين اضطرابات الإدراك البصري، وخفض القلق الرياضي بما قد يُسهم في علاج صعوبات تعلم الرياضيات.

كما يرى الباحث أن الحلقة الثانية من التعليم الأساسي (المرحلة الإعدادية) تعتبر من المراحل الدراسية الملائمة لتطبيق متغيرات البحث الحالي وذلك لعدة أسباب من أهمها نمو المهارات التقنية لدى تلاميذ هذه المرحلة مما يؤهلهم للتعامل مع برنامج **(GSP)** بسهولة ويسر مقارنة بتلاميذ الحلقة الأولى الذين مازالوا في مرحلة تعلم العمليات الرياضية الأساسية، بالإضافة إلى ما يتسم به منهج المرحلة الإعدادية من التعقيد والتجريد، والاتساع مما يتطلب إتقان مستويات عليا من المهارات الرياضية والتي لا تسمح بها المدة الزمنية المقررة لتدريس المنهج مما يزيد من احتمال تفشي الصعوبات في هذه المرحلة، فضلاً عن أن صعوبات تعلم الرياضيات في هذه المرحلة تتسم بالتعقيد حيث تمثل محصلة صعوبات الحلقتين الأولى والثانية من التعليم

الأساسي. وهو ما يجعل من هذه المرحلة البيئة الأنسب والمرحلة الأفضل لتطبيق متغيرات البحث الحالي.

ونظراً لأهمية مجال صعوبات التعلم فقد أخذت اهتماماً كبيراً من قِبل الباحثين والدارسين وخاصة في مجال الرياضيات، وهو مانتج عنه حصيلة الدراسات والأبحاث في الحقل التربوي في ذات المجال (كما تم توضيحه سابقاً) إلا أنه قد لوحظ أن أياً من هذه الدراسات قد اهتمت بالدمج بين المدخل البصري والبرامج الحاسوبية في علاج اضطرابات الإدراك البصري أو خفض القلق الرياضي المرتبط بها. على الرغم من أن ذلك الدمج قد أسهم في تحقيق نتائج إيجابية في تنمية متغيرات وعوامل دراسية أخرى في تدريس الرياضيات.

واستناداً إلى ما سبق فإن هناك أثاراً إيجابية محتملة نتيجة الدمج والتفاعل بين المدخل البصري وبرمجية (GSP) حيث يُتوقع علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ حلقة التعليم الأساسي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

مشكلة البحث:

على الرغم من أن اضطرابات الإدراك البصري التي تعتبر السبب الرئيس في ظهور صعوبات تعلم الرياضيات، وما يتبعها من تفشي ظاهرة القلق الرياضي قد استوجب البحث والتقصي عن الطرق التدريسية الملاءمة لطبيعة تلك الصعوبات وتوظيفها في علاجها، إلا أن الملاحظ أن مناهج الرياضيات المدرسية ما زال يغلب عليها الطابع التجريدي والأساس الرمزي، وتشهد قصوراً واضحاً في تدريب المتعلمين على تفسير وتأويل وتحليل المثيرات البصرية وإعطاء مدلولاتها الصحيحة فضلاً عن عدم تهيئة الفرص المناسبة للمتعلمين لإجراء عملية الترجمة العقلية الصحيحة لكل ما يرونه من هذه المثيرات. بما يعمل على ضعف قدرة الطالب على التمثيل المعرفي للمعلومات الرياضية، وهو ما قد يتسبب في تفشي المزيد من الصعوبات، وخاصة فيما يتعلق بالتعليم الأساسي باعتبارها الأساس الذي تبنى عليه المراحل اللاحقة. وعلى ذلك ونظراً لحاجة فئة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات لتطبيق المداخل التدريسية التي تلبي حاجتهم للعروض البصرية والتمثيلات البيانية للتغلب على القصور الواضح لديهم في الإدراك البصري وحيث أن البرمجية بما تتيحه من تخزين استجابات المتعلم ورصد ردود أفعاله قد يمكّن المعلم من تشخيص مواطن الصعوبة التي تعترضه، فضلا عن مراقبة مدى تقدمه في الموقف التعليمي بما قد يُسهم في تقليل الأثار الناجمة عن صعوبات تعلم الرياضيات يسعى البحث الحالي إلى تجريب تطبيق المدخل البصري القائم على برنامج (**GSP**) في علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. وعلى هذا تتحدد مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الرئيس التالـي:

ما فاعلية المدخل البصري القائم على برنامج (GSP) في علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؟

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما اضطرابات الإدراك البصري في الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي كما يقيسها مقياس مهارات الإدراك البصري لجاردنر؟
٢. ما صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي من وجهة نظر معلمي وموجهي مادة الرياضيات؟
٣. ما صورة اختبار تشخيصي لصعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي كما أوردها معلمي وموجهي مادة الرياضيات؟
٤. ما صورة مقياس القلق الرياضي التي تتناسب مع طبيعة تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي؟
٥. ما صورة وحدة معدة وفق المدخل البصري القائم على برنامج (GSP) لمنهج رياضيات تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي؟
٦. ما فاعلية الوحدة في علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي وتحسين صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي؟

فروض البحث: اختبر البحث صحة الفروض التالية:-

أولاً: الفروض المتعلقة باضطرابات الإدراك البصري:-

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية- الضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس مهارات الإدراك البصري.
٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات التطبيقين: القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في مقياس مهارات الإدراك البصري.

ثانياً: الفروض المتعلقة بصعوبات التعلم:-

٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية- الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات.
٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات التطبيقين: القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في اختبار تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات.

ثالثاً: الفروض المتعلقة بالقلق الرياضي:

٥. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية- الضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس القلق الرياضي.

٦. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى٠.٠١) بين متوسطي درجات التطبيقين: القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في مقياس القلق الرياضي.

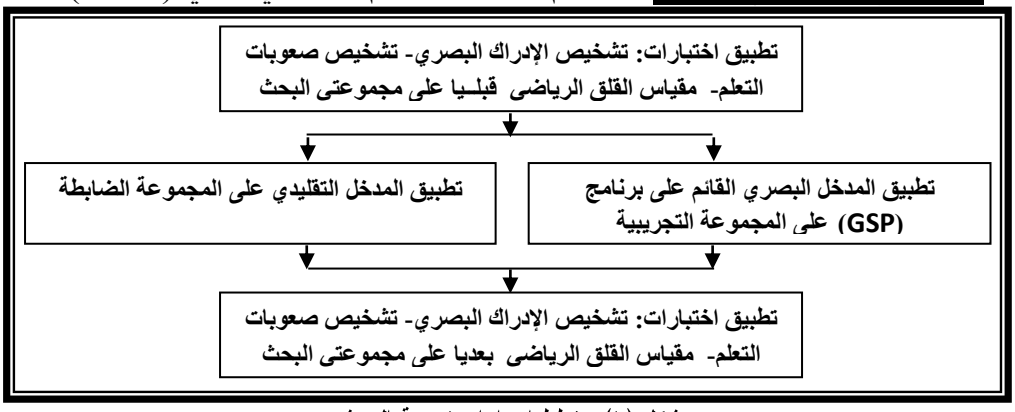
الأساليب الإحصائية للبحث: استخدم البحث الأساليب الإحصائية التالية:

١. تحليل التباين أحادى الاتجاه **(ANOVA)** باستخدام **(F-Test)** وذلك للكشف عن الدلالة الإحصائية لفروق الدرجات بين مجموعتي البحث.

٢. اختبار **"ت" (T - Test)** وذلك لتحديد اتجاه الفروق.

٣. اختبار **"مربع إيتا" "μ^2"** لقياس قوة تأثير المعالجات التجريبية.

التصميم التجريبي للبحث: استخدم البحث التصميم التجريبي التالي (شكل ١):



شكل (١) مخطط إجراءات تجربة البحث

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى تحقيق ما يلي:-

١- علاج اضطرابات الإدراك البصري في الرياضيات التي تواجه تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.

٢- تحسين صعوبات تعلم الرياضيات التي تواجه تلاميذ التعليم الأساسي.

٣- خفض القلق الرياضي الذي يواجه تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.

٤- قياس فاعلية المدخل البصري القائم على برنامج (GSP) في علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

٥- المقارنة بين فاعلية المدخل البصري القائم على برنامج (GSP) والمدخل التقليدي في علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي وتحسين صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.

أدوات البحث: انقسمت أدوات البحث إلى قسمين كما يلي:-

أ- أدوات فرز:

- اختبار ذكاء المصفوفات المتتابعة الملون لرافن. "علي٢٠١٦"
- نتيجة امتحان نصف العام في الرياضيات. ٢٠١٨/ ٢٠١٩م
- بطارية التقدير التشخيصي لصعوبات تعلم الحساب. "الزيات ٢٠٠٧"
- مقياس تشخيص اضطرابات الإدراك البصري لجاردنر. "العجمي ٢٠١١"

ب- مادة المعالجة التجريبية:

وتمثلت في وحدة في منهج رياضيات الحلقة الثانية من التعليم الأساسي معدة وفق المدخل البصري القائم على برنامج (GSP). "إعداد الباحث"

ج- أدوات قياس وتشخيص وتقييم: وتضمنت:-

- مقياس اضطرابات الإدراك البصري لجاردنر. "العجمي ٢٠١١"
- مقياس القلق الرياضي. "إعداد الباحث"
- استمارة استطلاع رأي (موجهين- معلمين) لتحديد أهم صعوبات تعلم الرياضيات وأسبابها. "إعداد الباحث"
- اختبار تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات. "إعداد الباحث"

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على ما يلي:-

الحد الزماني: تم تطبيق التجربة الأساسية في الفصل الثاني للعام **١٨-٢٠١٩م**.

الحد المكاني: إدارة الإسماعيلية التعليمية، التابعة لمنطقة الإسماعيلية الأزهرية حيث تم اختيار معهد السحارة الإعدادي الثانوي الأزهري للبنات نظراً لتعدد عدد الفصول لكل صف دراسي كما يمكن إجراء التجربة الاستطلاعية على طلاب المرحلة الثانوية بنفس المعهد، فضلاً عن كونه جهة عمل سابقة للباحث ولديه الخبرة في توزيع طلابه على مجموعتي البحث، كما يقدم فرص تربوية مناسبة لطلابه بحيث يتم استبعاد فرض عدم توافر الفرص المناسبة للتعليم للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

الحد البشري: اقتصرت عينة البحث الحالي على:

- جميع معلمي وموجهي رياضيات منطقة الإسماعيلية الأزهرية.
- مجموعتين من طلاب الصف الثالث الإعدادي (تجريبية- ضابطة). وهي العينة التي أُجرى عليها تطبيق التجربة الأساسية للبحث وتحديد النتائج،

وذلك في بداية الأسبوع الرابع من الفصل الثاني للعام **١٨-٢٠١٩م**، وقد سبق التطبيق الأساسي تطبيقاً استطلاعياً لبعض أدوات البحث في بداية الأسبوع الثاني من الفصل الأول للعام **١٨-٢٠١٩م**، على تلاميذ (٣ع) وطلاب (١ث) وذلك بهدف ضبط الأدوات وتحديد زمن تطبيقها- الكشف عن أهم معوقات التطبيق الفنية والتنظيمية، والاستفادة منها في تطبيق التجربة الأساسية للبحث وإخراجها في أفضل صورة.

الحد الموضوعي: في الأبعاد التالية:-

- **وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة:** المقررة على منهج رياضيات ٣ع ضمن فرع الهندسة المقرر تدريسها في الأسبوع الرابع للفصل الدراسي الثاني.
- **اضطرابات الإدراك البصري** المتمثلة في: التمييز البصري- الإغلاق البصري- التذكر البصري- الشكل والأرضية- العلاقات المكانية البصرية.
- **صعوبات تعلم الرياضيات الواردة بوحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة"**
- **محك التشخيص**: تم تشخيص الطلاب ذوي صعوبات التعلم في ضوء محك التباعد بين القدرة العقلية والمستوى التحصيلي في الرياضيات (درجة مادة الرياضيات في اختبار نصف العام) بمعدل أقل من متوسط درجات الصف العام بمقدار انحراف معياري واحد.
- **محك الاستبعاد:** تم استبعاد التلاميذ الذين يعانون من:
  - ❖ إعاقات حسية أو عقلية
  - ❖ اضطرابات النطق والكلام
  - ❖ درجة ذكاء < المتوسط
- **مستويات بلوم للمجال المعرفي**: لاختبار تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات المتمثلة في:- التذكر- الاستيعاب- التطبيق.
- **البعاد المعرفي في مقياس القلق الرياضي**

متغيرات البحث: انقسمت متغيرات البحث إلى المتغيرين التاليين:-

أ. المتغير المستقل: ويتضمن المدخل البصري القائم على برنامج (**GSP**).

ب.المتغيرات التابعة: وتشتمل على:

- اضطرابات الإدراك البصري-القلق الرياضي- صعوبات تعلم الرياضيات.

منهج البحث: لتحقيق أهداف البحث اتبع الباحث المنهجين التاليين:-

- **المنهج الوصفي**: وذلك عند إعداد الإطار النظري والدراسات السابقة.
- **المنهج التجريبي**: لقياس فاعلية المدخل البصري القائم على برنامج (**GSP**) في علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي وتحسين

صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ التعليم الأساسي.

أهمية البحث:

قد يسهم البحث الحالي في تحقيق التطبيقات التالية:

١. إعداد وحدة في ضوء المدخل البصري القائم على برنامج (**GSP**) قد يسهم بفاعلية في التغلب على اضطرابات الإدراك البصري لدى التلاميذ.
٢. إعداد قائمة بالصعوبات والاضطرابات التي يعاني منها تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي، فضلاً عن إعداد قائمة بصعوبات التعلم بمنهج رياضيات الحلقة الثانية من التعليم الأساسي قد يفيد مصممي ومطوري مناهج الرياضيات باستحداث مزيد من الأساليب والآليات للتغلب عليها وطرق علاجها.
٣. إعداد مقياس مقترح للقلق الرياضي قد يفيد معلمي الرياضيات والباحثين في مجال علم النفس في توفير أداة موضوعية لتشخيص اتجاهات الطلاب ومدى استجاباتهم للفاعليات والأنشطة الرياضية ومن ثم اتخاذ كافة الإجراءات التربوية والنفسية للتغلب على المظاهر السلبية وتلافيها في المستقبل.
٤. استخدام برنامج (**GSP**) في تدريس الرياضيات قد يكون باعث على تدريب المعلمين والتلاميذ على استخدامه بما قد يعمل على تطبيق مزيد من التقنيات الحاسوبية التي تسهل من فهم المواقف الرياضية بكافة مستوياتها.

مصطلحات البحث:

١. **المدخل البصري Visual Approach**: عرفه الباحث على أنه المدخل الذي يعتمد على العروض البصرية والتمثيلات البيانية في تدريس الموقف الرياضي.
٢. **برنامج سكتش باد Geometric Sketchpad (GSP)**: عرفه الباحث على أنه أداة تقنية لتعلم المفاهيم الرياضية وتمثيلها بصرياً من خلال بُعدين أساسيين الأول: البُعد التفاعلي عن طريق تفاعل ثلاثي بين المعلم والمتعلم والبرنامج، والثاني: البُعد الديناميكي من حيث قدرته على معالجة التغييرات الحاصلة في موقع وأبعاد الشكل مع المحافظة على خواصه الأصيلة.
٣. **اضطرابات الإدراك البصري visual perception disorders** يعرفها الباحث بأنها "قصور في ترجمة المثيرات البصرية سواء كانت حروف أوأرقام أو أشكال وإعطاؤها مدلولات غير صحيحة.
٤. **صعوبات تعلم الرياضيات Math Disabilities Learning:** عرَفه الباحث بأنه "تباعد واضح بين القدرات العقلية للمتعلم ومستواه التحصيلي في الرياضيات.
٥. **قلق الرياضيات Math Anexity**: عرَفه الباحث بأنه حالة من الاضطراب النفسي تصيب المتعلم عند التعرض لأي موقف رياضي مهما كان مستواه.

الإطار النظري

أولاً: المدخل البصري Visual Approach

مقدمة:

يلعب المدخل البصري دوراً مهماً ورئيسياً في تعليم وتعلم الرياضيات حيث يسهل من وتذكر وفهم واكتساب المعرفة الرياضية وبقائها لفترة أطول وتحقيق التعلم ذو المعنى للمفاهيم الرياضية وذلك لأنه يستخدم اللغة البصرية مما يساعد على جعل الأفكار الرياضية المجردة مرئية ومحسوسة، ويربط المعرفة السابقة بالجديدة، ويعزز العديد من المهارات الرياضية لدى الطلاب وإدراك العلاقات بينها وتصنيف المفاهيم الرياضية، كما أنه يسهم في الارتقاء بتفكير الطلاب من المجرد إلى المحسوس، وبناء تصورات بصرية صحيحة للمفاهيم والعلاقات الرياضية. والتصور البصري للمشكلات اللفظية من خلال التمثيلات البصرية، والرسوم البيانية التوضيحية. مما يسهل عليهم فهمها بعمق والتفكير في حلها بفاعلية **(Edith, 2017, 208- 209)**.

تعريف المدخل البصري:

عرف **جندية (٢٠١٤، ١٥)** المدخل البصري بأنه مجموعة أنشطة تعليمية توظف القدرات البصرية المكانية من خلال قيام المتعلم بتمييز المعلومات الممثلة بصرياً، والقيام بعمل تمثيلات بصرية للمعلومات السابقة ببنيتة المعرفية، بحيث يتم استيعاب الخبرة الجديدة من خلال استخدام الصور ومقاطع الفيديو وخرائط المفاهيم.

وعرفه **(Sefa, 2015, 70)** بأنه مجموعة أنشطة تعليمية توظف القدرات البصرية للطلاب وتنمي الذاكرة البصرية لديهم من خلال قيامهم بتمييز المفاهيم الرياضية المُمثلة بصرياً، والقيام بعمل تمثيلات بصرية لمفاهيم البنية المعرفية.

ويرى الباحث أن المدخل البصري في الرياضيات يعتمد على تمثيل المفاهيم والعلاقات الرياضية المجردة في صورة بصرية تُسهل على الطالب تحديد العلاقات فيما بينها بصورة أكثر فاعلية ومن ثم تحقيق الفهم الأعمق للحقائق الرياضية.

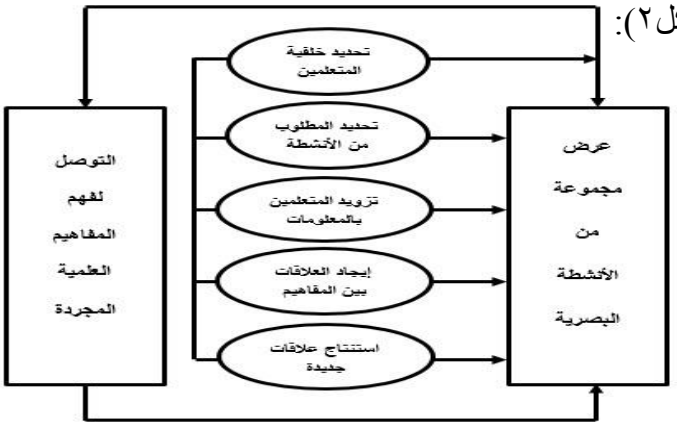
خطوات التدريس بالمدخل البصري:

ترى **جندية (٢٠١٤،٢٤)** أن المدخل البصري يتطلب من المعلم الخطوات التالية:

١. تحديد الخلفية السابقة للمتعلمين.
٢. تقديم مجموعة من الأنشطة البصرية على هيئة صور أو رسومات أو خرائط.
٣. دمج مفاهيم علمية ومفاهيم مجردة ضمن هذه الأنشطة.
٤. مساعدة المتعلمين في استرجاع خبراتهم السابقة، وتنشط ذاكرتهم البصرية، بحيث يحدث للمعلومات عملية تمثيل ثم عملية مواءمة في ذهن المتعلمين.

٥. تحفيز المتعلمين لإيجاد واستنتاج علاقات مشتركة بين المفاهيم العلمية المجردة وبين تمثيلاتها البصرية.
٦. استنتاج المتعلمين علاقات جديدة من الشكل بحيث تكون مبنية على علاقات سابقة توجد بين المفهوم العلمي المجرد والمفهوم البصري.
٧. التوصل لفهم المفاهيم العلمية المجردة.

كما يرى بركات (٢٠٠٦، ٢٧) أنه يمكن التدريس بالمدخل البصري من خلال المخطط التالي (شكل٢):



شكل (٢) خطوات التدريس بالمدخل البصري

واستناداً إلى ماسبق وضع الباحث قائمة مقترحة لمراحل تدريس الرياضيات وفق المدخل البصري كما يلي:

جدول (١)

قائمة مقترحة لمراحل تدريس الرياضيات وفق المدخل البصري

م	المرحلة	الإجراءات
١	تدريب الطلاب على المتطلبات السابقة للمفاهيم المجردة	١. التأكد من فهم الطلاب للعلاقات الرياضية المرتبطة بالمفهوم ٢. إتاحة الفرصة للطلاب باستنتاج الرابط الرياضي المنطقي بين للعلاقات الرياضية المرتبطة بالمفهوم ٣. السماح للطلاب بإجراء المهارات الرياضية في مجال المفهوم
٢	صياغة المفهوم المجرد في صورة من التمثيلات البصرية	١. تحديد الخواص الرياضية وطبيعة وأبعاد المفهوم. ٢. التعرف على الشكل البصري وتمييزهما عن الأشكال الأخرى. ٣. التركيز على التفاصيل الدقيقة، والاهتمام بالبيانات الكلية والجزئية

٣	السماح للطلاب باستنتاج العلاقات بين المفاهيم الرياضية المجردة وبين التمثيلات البصرية المعبرة عنها	١. رؤية علاقات التأثير والتأثر من بين مواقع الظواهر المتمثلة في الشكل أو الصورة المعروضة. ٢. إيضاح مدلولات الكلمات والرموز والإشارات، والأشكال وتقريب العلاقات بينها. ٣. استخلاص معان جديدة، والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل أو الصورة.
٤	مساعدة الطلاب على وصف خصائص المفاهيم الرياضية المجردة وربطها بمواقفهم الحياتية	١. تشجيع الطلاب على البحث عن أوجه الشبه بين المفهوم وبين مواقف حياتية مشابهة. ٢. تدريب الطلاب على إجراء التطبيقات الرياضية المرتبطة بالمفهوم. ٣. إتاحة الفرصة للطلاب بصياغة المزيد من المفاهيم المجردة الأخرى في صورة مجموعة من الأنشطة البصرية كالصور والرسوم والمتشابهات وربطها بالمواقف الحياتية.

ثانياً: برنامج جيومتريك سكتش باد (GSP)

مقدمة:

يمثل برنامج Geometer's Sketchpad (GSP) أحد برامج الإنشاءات الرياضية، وهو من إنتاج الشركة الأمريكية Key Curriculum Press المتخصصة في تصميم برامج تعليم الرياضيات، ومصمم لطلبة الصفوف من الخامس فما فوق، وتم طرحه لأول مرة في بداية التسعينيات من القرن العشرين (**الصاعدي، ٢٠١٦، ٣٥٠**). وقد صُمم البرنامج بشكل خاص لتعلُّم المفاهيم الرياضية، ويُشكِّل بيئة تعلّم تفاعلية للصف بأكمله، وتتيح للطلاب بناء أشكال دقيقة والتعامل معها بشكل تفاعلي، ويساعدهم على تطوير نماذج عقلية للتفكير حول الأشكال الهندسية وخصائصها لمعالجة البيانات باستخدام أيقونات محددة من أجل استكشاف العلاقات الرياضية، وإجراء التجربة والخطأ، والاستنتاج، وتعميم النتائج **(Ruthven, 2005, 10)**.

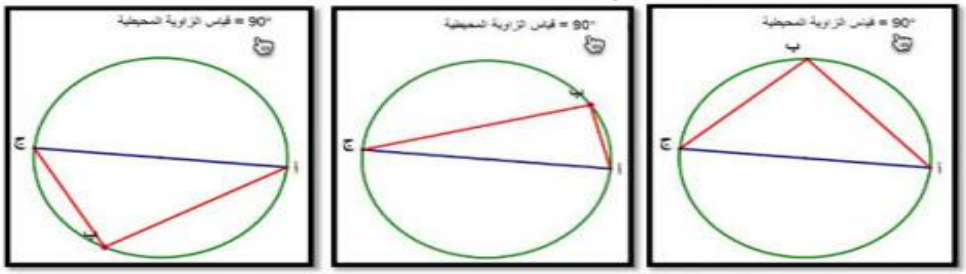
ويعتبر برنامج (G.S.P) من أهم البرامج التفاعلية الهندسية، التي تدعم بناء كافة الأشكال الثنائية البُعد، حيث يمكّن المستخدم من تحريك وتنشيط الأشكال لاستكشاف خصائصها، ويتيح إمكانات كبيرة لتعليم وتعلم الأشكال الهندسية ثنائية البُعد وتتيح بناء أشكال هندسية، وقياس سمات عديدة لتلك الأشكال، كما يزود البرنامج المستخدم بألة حاسبة متطورة لإجراء العمليات الحسابية وعمل كافة أنواع الاقترانات وإيجاد معادلتها **(فرج، ٢٠١٧، ٤٢)**.

فروع الرياضيات التي يغطيها برنامج (GSP):

قد يبدو من تسمية برنامج **Geometric Sketchpad** بأنه يعالج فروع الهندسة فقط، ولكنه يمنح المستخدم فرصة استخدامه في فروع الرياضيات مثل الجبر، والقطع

المخروطية، والنسب المثلثية، والمعادلات الخطية، والتربيعية، والمشتقات، وقد تناول **(Tomic, 2013, 201), (Kesan, 2013, 135)** بعض من هذه الفروع كما يلي:

١) الهندسة: يغطي برنامج (GSP) مجالات واسعة من الهندسة، ويعد برنامجاً متميزاً لاكتشافها، ويوضح شكل (٣) قياس الزاوية المحيطية المرسومة في نصف دائرة في أوضاع مختلفة.

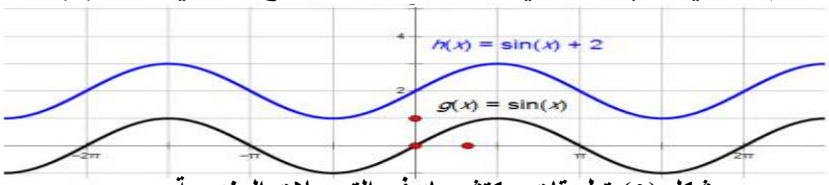


شكل (٣) تطبيقات سكتش باد في فرع الهندسة

حساب المثلثات: ومثال ذلك الدوال المثلثية التي عرفت على أنها نقطة تتحرك حول دائرة الوحدة، ويمكن بسهولة إثبات كيف أن هذه النقطة تتحرك في الأرباع الأربعة في المستوى الديكارتي، وكيف تتغير إشارة الدوال المثلثية (جا، جتا، ظا) من ربع لأخر كما يتضح في شكل (٤) التالي:

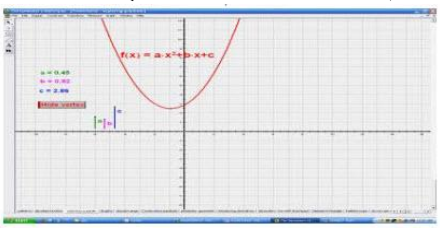
شكل (٤): تطبيقات سكتش باد في حساب المثلثات

٢) التحويلات الهندسية: كما يمكن استخدام برنامج (GSP) في التحويلات الهندسية، إذ يعمل البرنامج على مراقبة لتحويل الهندسي وملاحظة كيف يتغير تمثيل الشكل بتغير الدالة في صورة حية والتخفيف من استخدام ورق الرسم البياني الذي لا يعطي الصورة بشكل واضح كما في شكل (٥):



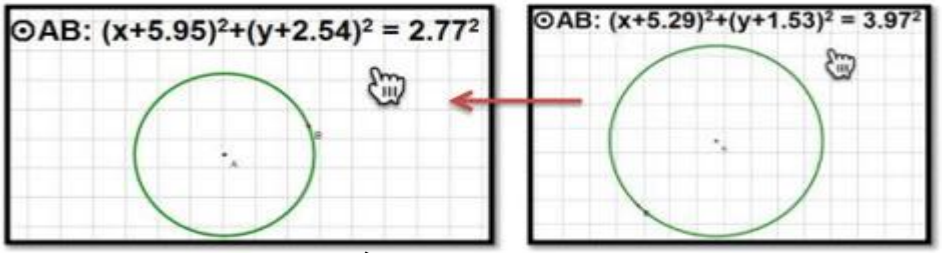
شكل (٥) تطبيقات سكتش باد في التحويلات الهندسية

٣) الجبر: يمكن تفسير المعادلات الخطية والتربيعية من خلال (GSP) إذ يستطيع الطالب إيجاد المعاملات a,b,c من الدرجة الثانية، ويستطيع الطالب التغيير في هذه القيم وملاحظة التغيير الذي يطرأ عليها، كما في شكل (٦):



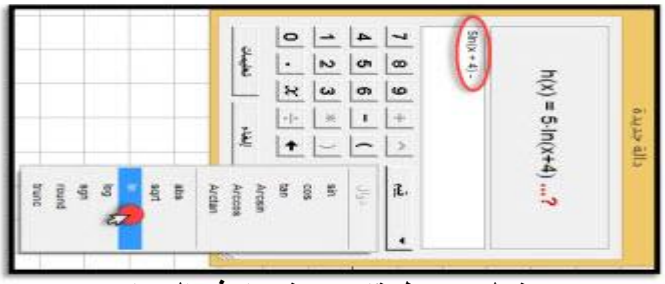
شكل (٦) تطبيقات سكتش باد في الجبر

كما يمكن إيجاد المعادلات للدوال المرسومة، وكذلك بعض العلاقات في الأشكال الهندسية مثل المحيط والمساحة، ويوضح شكل (٧) إيجاد معادلة دائرة باستخدام برنامج (GSP) مع ملاحظة تغير المعادلة مع تغيير نصف القطر والعكس.



شكل (٧) تطبيقات سكتش باد في الجبر

٤) **الحساب**: حيث يزود البرنامج المستخدم بآلة حاسبة متطورة تمكنه من القيام بالعمليات الحسابية الأساسية كما هي موضحة في شكل (٨):



شكل (٨) تطبيقات سكتش باد في الحساب

معيقات استخدام برنامج اسكتش باد:

ذكر **خليل (٢٠١٦، ١١)** بعض المعيقات التي تواجه معلمي الرياضيات عنداستخدام برمجية GSP في مقررات المرحلة المتوسطة ويمكن سردها فيما يلي:

١. زيادة أعداد الطلاب في الفصول وعدم توفر جهاز لكل طالب داخل المعمل.
٢. كثرة الأعطال لأجهزة الحاسب داخل غرفة مصادر التعليم.
٣. قلة أعداد غرف المصادر التعليم وندرة تجهيزها مادياً وفنياً وكثرة إشغالها.
٤. عدم وجود معمل خاص للرياضيات مجهز بتقنيات لتعليم وتعلم الرياضيات.
٥. ضآلة معرفة المعلم لمتعامل مع برمجية اسكتش باد وضعف قناعته بأهمية دمج التقنية في تعليم الرياضيات واخفاقه في تنظيم سير الحصة خاصة وأنه يتطلب وقت وجهد عالي عند الإعداد والتنفيذ مما ينتج عنه قصور في تدريب الطلاب للتعامل مع برمجية.
٦. زيادة مواضيع المقرر وعدم التخطيط المسبق للدروس والتركيز على الجوانب النظرية واغفال الجوانب التطبيقية.

ثالثاً: اضطرابات الإدراك البصري Visual perception disorders

مقدمة:

اضطرابات الإدراك البصري هو العملية النمائية التي يعاني منها كثير من الطلبة ذوي صعوبات التعلم والمتمثلة في إعطاء معاني ودلالات ورموز ذات معنى خاطئ للمثيرات البصرية، ولا يقصد به حدة البصر فالطالب ذو صعوبات التعلم يرى بشكل طبيعي، ولكن مشكلته تكمن في التفسيرات الصائبة للمثيرات البصرية، مما يؤثر على تحصيله الأكاديمي بشكل **(البطاينة وأخرون، ٢٠٠٥، ١٠٧)**.

تعريف صعوبة الإدراك البصري:

تعرف اضطرابات الإدراك البصري على أنها عدم قدرة الطفل على تمييز الفرق بين مثيرين بصريين أو أكثر، وقد يكون غير قادر أيضا على تمييز الخصائص المتعلقة بالحجم والشكل والمسافة والإدراك العميق، وما يرتبط بها في معرفة واستخدام الحروف والكلمات والأعداد في القراءة والكتابة والحساب **(ملحم، ٢٠١٠، ٢٢٨)**.
كما عرفها **(موساوي، ٢٠١٩، ٣١)** بأنها الخلط بين الحروف والأشكال المتشابهة كالأشكال الهندسية وكذلك الكلمات في القراءة والكتابة ومن ثم يفشل في المهام والواجبات المقدمة إليه ولا يتوقف عند ذلك وإنما يتعدى كذلك إلى التوجه المكاني وإدراك الشكل, الأرضية والتذكر البصري وغيرها.

مظاهر وأعراض اضطرابات الإدراك البصري:

لوحظ أن الاطفال الذين يجدون صعوبة في معالجة المثيرات البصرية تظهر لديهم الصعوبات التالية **(ملحم، ٢٠١٠، ٢٢٩)**:

– التمييز بين الاتجاهات
– إكمال الالغاز أو البازل
– عكس الأحرف أو الأرقام عند الكتابة
– النسخ من الكتاب او السبورة
– أداء الانشطة ذات الايقاع
– التمييز بين المتشابه والمختلف

– أداء التمارين الرياضية
– تعلم الابجدية
– فهم المفاهيم المجردة في الرياضيات
– تقدير المسافة والسرعة
– فهم التعليمات
– مدى الانتباه قصير

أنواع اضطرابات الإدراك البصري:

تشير البحوث التي أجريت على صعوبات الإدراك لدى ذوي صعوبات التعلم إلى أن هؤلاء الأطفال يعانون من واحدة او اكثر من الصعوبات التالية (**البطاينة، ٢٠٠٥، ١٠٩- ١١٠**)، (**Smith, 2006, 199**)، (**عاشور، ٢٠١٥، ٧٦- ٧٧**):

١) **صعوبة الإدراك البصري للأشكال**: بمعني قدرة الطفل علي التعرف علي شكل ما بغض النظر عن اللون أو الحجم أو الزاوية التي ينظر إليها.
٢) **صعوبة التمييز البصري**: يتضمن القدرة على إدراك أوجه التشابه والاختلاف بين المثيرات البصرية.
٣) **صعوبة الإغلاق البصري**: يعني إدراك الكل انطلاقاً من الجزء، فالطفل ذو صعوبة الإغلاق البصري لا يستطيع إكمال حرف ناقص من كلمة أو كلمة من جملة انطلاقا من السياق العام للجملة.
٤) **صعوبة الذاكرة البصرية**: بمعنى قدرة الطفل علي الاحتفاظ المثيرات البصرية واستدعاء المعلومات أو الصور التي شاهدها سابقآ بعد إخفاءها.
٥) **صعوبة تمييز الشكل والأرضية**: يقصد بها القدرة على تمييز الشكل عن الخلفية المحيطة به. وأطفال هذه الصعوبات لا يستطيعون التركيز على الشكل بصورة مستقلة عن الخلفية البصرية المحيطة به.
٦) **صعوبة إدراك العلاقات المكانية**: وهي فقدان القدرة على معرفة موضع المكان المتواجد فيه (مبان، طرق، أماكن...) والعلاقة بين هذه المواقع.
٧) **صعوبة التآزر البصري-الحركي**: وهي تآزر العين مع حركة اليدين ويظهر ذلك مثلاً عند محاولة أخذ الأشياء وقذفها وكذا الثبات على السطر عند الكتابة
٨) **صعوبة سرعة الإدراك البصري**: وهي تلك المدة الزمنية المطلوبة لتتم عملية الاستجابة للمثيرات البصرية، وأطفال هذه الصعوبات يحتاجون إلى وقت أطول لمعالجة وتحليل المعلومات البصرية مما ينعكس على تحصيلهم.
٩) **صعوبة التحليل والتركيب البصري**: بمعني قدرة الطفل علي التمييز بين الجزء والكل مثل معرفة الأحرف التي تشكل الكلمة.
١٠) صعوبة التصور البصري: بمعنى قدرة الطفل علي بناء صور ذهنية اعتماداً علي معلومات أو خبرات أو ملاحظات.
١١) **صعوبة التتابع البصري**: بمعنى قدرة الطفل علي تذكر الصور أو الحروف التي شاهدها وترتيبها بشكل صحيح مثل النسخ من كتاب أو من السبورة.

أساليب وإستراتجيات علاج اضطراب الإدراك البصري:

وضع الباحثون عدة طرق لعلاج اضطرابات الإدراك البصري لتدريب الأطفال على المهارات البصرية وخاصة التآزر الحركي البصري كما يلي **(سالم، ٢٠١٢، ٨٧):**

١) **تعزيز مهارات التدقيق البصري:** تتضمن تشجيع الطفل على إمعان النظر والقدرة على تحريك رأسه في جميع الاتجاهات.
٢) **تعزيز مهارات المقارنة البصرية:** تتضمن تعرف الطفل على الأشياء ذات نفس السمة أو أكثر حتى يساعد على تنمية إدراكه واستيعابه للمفاهيم.
٣) **تعزيز مهارات التصنيف البصري:** تتضمن تعرف الطفل على أوجه التشابه بين المجموعات المختلفة ثم تصنيفها.
٤) **تعزيز مهارات التذكر والتركيز البصري:** تتضمن تنمية المهارات التالية:
- تمييز الطفل الاختلاف بين الحروف المتشابهة وكتابتها.
- تمييز الطفل بين الحروف المتشابهة في الشكل.
- ربط الطفل الصورة بالكلمة وأجزاء الكلمة التي تدل عليها.
- اختيار الطفل الحروف التي تكون الكلمة من بين مجموعة حروف.

كما وضع الباحثون طرقاً أخرى لعلاج اضطرابات الإدراك البصري من خلال استخدام أسلوب تحليل الأهداف في التدريب على أنشطة الإدراك البصري ولهذا الأسلوب أربعة مراحل **(السالم، ٢٠٠٣، ٨٧- ٨٨):**

١) تحديد الهدف وهذا من أجل تحديد المهارات الفرعية الواجب تعلمها.
٢) تحديد قدرات الطفل من خلال تقييم أداءاته في القيام بالمهارات الفرعية.
٣) تحديد الإجراءات الإدراكية الحركية اللازمة لإنجاح المهمة.
٤) كتابة الأهداف التعليمية واختيار الإجراءات العلاجية التي تدمج أهداف هذا الأسلوب وإجراءاته مع ذلك الهدف.

علاقة اضطرابات الإدراك البصري بصعوبات تعلم الرياضيات:

أكد عديد من الباحثين أن صعوبات التعلم النمائية وخاصة اضطرابات الإدراك البصري تعتبر منشأ صعوبات التعلم الأكاديمية وتلعب دورًا بارزًا في تكوينها إذ يعتبر الإدراك من المتطلبات الرئيسة لعملية التعلم بعد الانتباه، ولما كان كثير من الطلبة ذوي صعوبات التعلم يعانون من اضطرابات في الإدراك، فليس غريبًا أن تتجلى هذه الاضطرابات النمائية على شكل اضطرابات أكاديمية تظهر على شكل ضعف في التحصيل القرائي أو الكتابي أو الرياضيات نتيجة عجز ذوي اضطرابات الإدراك البصري عن تفسير وتأويل المثيرات البصرية وإعطاء مدلولات غير صحيحة، ونظرًا لحدوث تشويش لديهم عند استقبالهم للمثيرات البصرية. حيث يرى

هؤلاء الباحثين أن علاج اضطرابات الإدراك البصري لها تأثير بالغ الأهمية في تنمية التحصيل الأكاديمي بشكل واضح (**الحسن، ٢٠١٧، ١٧٨**).

كما اكدت كثير من الدراسات والأبحاث العربية والأجنبية معاناة كثير من طلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من اضطرابات الإدراك البصري، والتي منها دراسة (**القريوتي، ٢٠١٠**) التي أسفرت نتائجها عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التمييز البصري بين التلاميذ العاديين وذوي صعوبات التعلم لصالح العاديين. ودراسة (**عبد الحفيظ، ٢٠١٣**). التي أسفرت نتائجها عن أن الحالات التي تعاني من صعوبات تعلم الرياضيات كانت تعاني من صعوبات الإدراك البصري. وفي دراسة (**شوقي، ٢٠١٦**) التي أسفرت نتائجها عن فعالية برنامج للتعليم العلاجي في مهارات الإدراك البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

مما سبق يضع الباحث تصوراً مقترحاً لأعراض وعلاج كل نوع من أنواع اضطرابات الإدراك البصري المذكورة سابقاً كما هي موضحة في القائمة التالية:

جدول (٢)

قائمة مقترحة بطرق تشخيص وعلاج اضطرابات الإدراك البصري

م	الصعوبة	الأعراض	العلاج
١	صعوبات التمييز البصري	**يتمتع الأطفال من ذوي اضطرابات التمييز البصري بعدم القدرة على:** • التمييز بين المثيرات البصرية وإدراك أوجه التشابه والاختلاف بينها من حيث اللون والشكل والحجم والنمط والعمق والكثافة. • قراءة وكتابة الحروف والاعداد والكلمات والرموز والتهجئة والحساب والرسم. • التفريق بين الأرقام المتشابهة في الشكل. • التمييز بين الرموز الرياضية والأشكال الهندسية. • تعرف الاختلافات بين المثيرات المتسلسلة. • إعطاء معاني منطقية للمثيرات البصرية. • القيام باستجابات مختلفة تتناسب مع المثيرات البصرية.	**تدريب التلميذ على مايلي:** • المقارنة بين مجموعة من المثيرات مثل: - الاطوال (طويل جدا- طويل - قصير- قصير جداً) - المسافات (قريب جدا- قريب- بعيد- بعيد جداً). - العمق (عميق جدا- عميق - ضحل- ضحل جداً). - الالوان (داكن جدا- داكن - فاتح- فاتح جداً). - الوزن (ثقيل جدا- ثقيل - خفيف- خفيف جداً). - الحجم (كبير جدا- كبير - صغير- صغير جداً). • اكتشاف الاختلاف بين مثيرين بصريين. • التمييز بصرياً والمقارنة بين خصائص الأحرف والأشكال والأرقام والصور المتشابهة. • البحث عن الأشكال في صورة تحتوي على اشكال مختلفة حيث يطلب منه تلوبين المربع بالاخضر والمثلث بالاحمر..... وهكذا • استخدام نمادج للعبة **puzzle** وخاصة التي لها علاقة بشكل اعداد كلمات الى جانب تلك التي تحتوي على الصور. • البحث عن الحرف في ورقة تحتوي علي جميع الحروف وبشكل مبعثر. • استخراج الحروف في اول واخر ووسط الكلمة. • مضاهاة الأشكال والصور المتشابهة. • تصنيف الأشكال ذات اللون الواحد. • مطابقة الحروف والأرقام المتشابهة والتعرف والتمييز بين أشكال الحروف والأرقام. • مطابقة الكلمات المتشابهة وربط الكلمات مع الأشكال أو الصور أو المواقف.
٢	صعوبات	• يتمتع الأطفال من ذوي اضطرابات	• تدريب التلميذ على مايلي:

م	الصعوبة	الأعراض	العلاج
	تمييز الشكل والأرضية	تمييز الشكل والأرضية بعدم القدرة على ما يلي: • الفصل او التمييز بين الشكل والأرضية خاصة في عملية القراءة حيث أن الشكل هو الكتابة والارضية هي صفحة الكتاب او الكراس. • التركيز في المثيرات البصرية، التي تحدث في وقت واحد، فلا يستطيع تحديد الشكل والخلفية المحيطة به.	• رسم الشكل الخارجي لأدوات من المنزل مثلاً وتكليف الطفل أن يطابق كل أداة بالرسم الخاص بها. • تطابق صورة مع رسم ظل لها. • استخراج عدة أشكال من خلفية واحدة. • رسم عدة أشكال هندسية داخل خلفية شكل هندسي معين. • محاولة رسم عدة أشكال تعبر عن شكل وأرضية على درجات متفاوتة من التشابه. • تمييز الشكل عن الأرضية في صور من بيئة الطفل وذلك بتلوين كلاً منهما بألوان مختلفة. • تمييز الشكل عن الأرضية التي تتسم بدرجة متفاوتة من الغموض الإدراكي.
٣	صعوبات الاغلاق	يتمتع الأطفال من ذوى اضطرابات الإغلاق بعدم القدرة على ما يلي: • التعرف على الصيغة الكلية للشكل من صيغته الجزئية. • التعرف على الكل عندما يفقد الجزء. • ترميز الكلمات وذلك لعدم قدرتهم على تركيب الأصوات في كلمات محددة • التمييز بين الاشكال والصور التي يوجد نقص بقطعها متل اللعبه التي يكون فيها تركيب الصورة لا يستطيع اتمامها بشكل صحيح • تمييز الشخصية من عدة شخصيات • إكمال أشكال Puzzle.	تدريب التلميذ على ما يلي: • رسم الجزء الناقص لمجموعة من الصور تحتوي على قلم، فراشة، سيارة، حصان. • إكمال الكلمة الناقصة لمجموعة من الكلمات التي تناولها سابقا • تخمين شكل صورة بعد تقديم جزء منها. • الغلق البصري للصور من خلال طلب من الطفل اكمال الجزء الناقص في صوره الغلق البصري للأشكال والكلمات • إكمال رسم غير مكتمل • إكمال رسوم منقطة • تحديد الاشياء المفقودة من وجه يحتوي على أنف وعينين وفم واذن واحدة ونطلب منه تكملة النقص. • تحديد الحرف الناقص في كلمات ثلاثية بسيطة. • ايجاد التصميم الصحيح ضمن تصميمات هندسية لمجموعة من التصميمات.
٤	صعوبات إدراك العلاقات المكانية	يتمتع ذوي اضطرابات اضطرابات العلاقات المكانية بعدم القدرة على ما يلي: إدراك وضع الاشياء أو المدركات في الفراغ او الإدراك المكاني لهذه الاشياء مع الاشياء الاخرى المحيطة.	تدريب التلميذ على ما يلي: • تحديد موقع ثلاث بطاقات كلاً منهم من الأخر. • ربط صور الحيوانات بصور البيئة التي تعيش فيها. • التعرف على الاتجاهات الأساسية (شمال، يمين، فوق، تحت، امام، خلف). • التعرف على الاتجاهات الأربعة (شمال، جنوب، شرق، غرب). • الإدراك البصري المكاني للحروف والأرقام والأشكال. • إجراء انشطة تسلسل الصور في ضوء متغير معين. • إجراء أنشطة لعبة الدومينو.
٥	صعوبات الإدراك البصري	يتمتع ذوي اضطرابات الإدراك البصرى بعدم القدرة على ما يلي: عدم قدرة الطفل على التمييز، حيث لا تبدو الأمور واضحة جلية أمامه فلا يتمكن من التمييز بينها،	التدريب على ما يلي: • نسخ التصميمات التي يعدها المعلم مسبقاً أوإعادة إنتاجها. • البحث عن الأشكال أو النماذج المتشابهة من بين مجموعة كبيرة من الأشكال و النماذج المتباينة. • تجميع أجزاء الأشكال الموزعة عشوائياً. • تصنيف الأشكال المتباينة التي تقدمها لهم. • مزاوجة الأشكال الهندسية التي تقبل التجميع أو التركيب معا. • تفسير معاني الكلمات التي يقوم بقراءتها من صفحة الكتاب. • إيجاد الخطأ ببعض الصور. • ترتيب النمط في المجسمات مثل المكعبات الملونة.

م	الصعوبة	الأعراض	العلاج
			• معرفة أوجه التشابه والإختلاف في الأنشطة التالية: – حجرة المدير والفصلو المعمل والمدرج. – الألوان والمفارقة بينها. – أقلام الرصاص والحبر والجاف. – الأطفال من أقرانه في الطول. – الأشكال الهندسية (المربع،المعين)
٦	الصعوبات البصرية الحركية	يتمتع ذوى االضطرابات البصرية الحركية بعدم القدرة على ما يلى: • القيام بالأنشطة التي تتطلب التآزر الحسي الحركي (التآزر ما بين العين وحركة اليد). • تطوير إدراك داخلي للجانب الايمن والايسر فلا يستطيع استخدامها بشكل مستقل فهو يكتب باليمين ويحرك اليسار بشكل غير متناسق العجز عن فهم الاتجاهات فلا يميز بين الرقمين ٢ و٦ او الحرفين b و d • المهارات الحركية المتعلقة باستخدام الايدي والاصابع كالمسك والقذف والتقطيع والكتابة على السطر	التدريب على ما يلى: • كتابة جميع الأحرف والأرقام بطريقة واحدة فقط وتوعية الطفل على أن عكس الأحرف وشقلبتها يعتبر إجراء غير مقبول. • تتبع الطفل للأشكال والأحرف والأرقام باستخدام اصابعه على ورقة شفاف او أية مواد ذات ملمس إذا اقتضت الضرورة ذلك. • التركيز على نقطة البداية والتغيير في الاتجاهات وكذلك نقطة النهاية لكل حرف. • التتبع لحروف أو خطوط متنوعة، أو أشكال هندسية أو تصاميم بسيطة يكونها المعلم أو المعالج، وتكون بمستوى العمر العقلي و الزمني للتلميذ، ويراعى في ذلك التدرج من البسيط إلى المركب ومن السهل إلى الصعب. • رمي السهم لإصابة كبد اللوحة التي تحتوي أرقام مختلفة ويمكن التحكم بالمسافة بين التلميذ و اللوحة. • رمي بعض الكرات في صندوق على مسافة معينة منه. • القص باستخدام المقص باستخدام المقص على الورق أو القماش لعمل نماذج مختلفة على غرار أشكال جاهزة. • تكوين صور أو أشكال اعتماداً على نماذج مكونة أمامه. • كتابة الحروف والأرقام في الفضاء باستعمال اليد. • وصف مجموعة من الملموسات قبل أن يراها بعينيه ثم يقوم بإخراجها من الكيس لمعرفة هل يتطابق مع وصفه أم لا. • إجراء أنشطة المتاهات المتدرجة في الغموض الإدراكي. • ترتيب المكعبات مختلفة الأحجام تنازلياً أو تصاعدياً. • ترتيب صور قصه متسلسلة الأحداث. • ألعاب البازل والتعقب البصري. • التآزر البصري الحركي في رسم خطوط مستقيمة أودائرية. • تتبع الأشكال الهندسية بالإصبع. • تتبع نقط الأشكال بالقلم. • تصميم المكعبات ذلك بتدريب على القيام بإنتاج نماذج متشابهة لمكعبات أو مربعات من الخشب أو البلاستيك الملون.
٧	صعوبات الذاكرة البصرية	• تذكر الصور أو الأحرف التي شاهدها مسبقاً بشكل صحيح. • ترتيب المثيرات التي شاهدها بشكل صحيح • النسخ من كتاب او من السبورة • معاناة وبطء في حل الأسئلة.	التدريب على ما يلى: • استرجاع الاشياء المرئية لمجموعة من الصور ونطلب منه استرجاعها دون التقيد بترتيبها. • استنتاج أحداث القصة من خلال عرض صور معبرة عنها. • ذكر الشئ المفقود أو الناقص لمجموعة من الصور المألوفة المعروضة عليه. • ممارسة لعبة " أنظر..... تذكر": حيث نقوم بإعطاء الطفل صورة ذات ألوان جذابة ونتحدث عنها ونقوم بوصفها ثم نقوم بإخفائها ونطلب من الطفل ان يذكر ما بداخل الصورة. "لتنمية الذاكرة البصرية". • رتب الصور: نقوم بعرض ٣ صور مألوفة للطفل بترتيب

م	الصعوبة	الأعراض	العلاج
			معين ونترك دقيقة للطفل ليشاهدهم ثم نرفع الصور من أمام الطفل ثم نطلب منه أن يذكر الصور بالترتيب أويقوم بترتيب الصور كما كانت. • ممارسة لعبة خمن....ما هي؟ نقوم بعرض صورة على الطفل "مألوفة له" وبها جزء ناقص مثل: صورة قطة دون ذيل" ثم أطلب من الطفل أن يذكر ما هوالشيء الناقص في الصورة. • ممارسة لعبة ما الشئ المفقود: نضع عدة اشياء علي الطاولة، غطها ثم اخفي واحدة منها أوأكثر. • ممارسة لعبة مالذي أضيف: نفس فكرة ما الشئ المفقود ولكن هنا أضف أشياء لم تكن موجودة من البداية.

ثالثاً: صعوبات تعلم الرياضيات Math Disabilities Learning

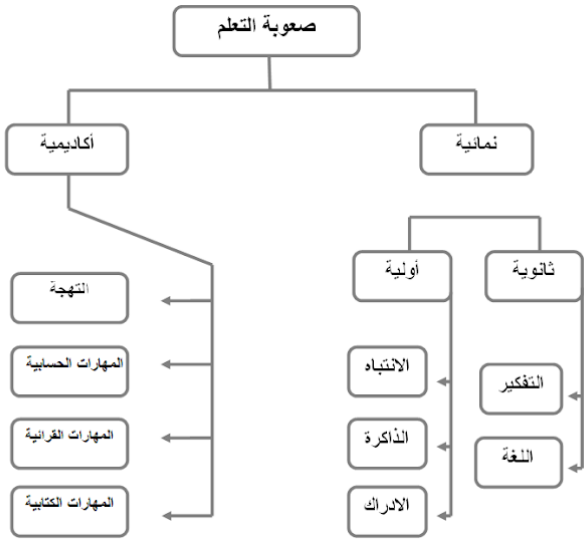
مقدمة:

يعتبر موضوع صعوبات التعلم من الموضوعات الحديثة نسبياً في ميدان التربية الخاصة، حيث كان جُل الاهتمام سابقاً منصباً على أشكال الإعاقات الأخرى كالعقلية والسمعية والبصرية والحركية، ولكن بسبب ظهور مجموعة من الأطفال الأسوياء في نموهم العقلي والحسي والحركي، ولكنهم يعانون من مشكلات تعليمية، حيث ينخفض مستوى تحصيلهم عن اقرأنهم، علما بأن قدراتهم العقلية قد تكون في حدود المتوسط أو فوق المتوسط ومع ذلك يعانون من صعوبة التعلم **(عبد الله، ٢٠٠٦، ٣٠)**.

أنواع صعوبات التعلم: تصنف صعوبات التعلم في صنفين أساسيين كما يلي:

- **صعوبات تعلم نمائية**: يندرج تحتها كل من صعوبات الانتباه، الإدراك، الذاكرة، اللغة الشفهية، التفكير وهذه الصعوبات يولد بها الطفل وتظهر منذ الطفولة المبكرة ولكن لا يتم اكتشافها إلا بعد تحولها لصعوبات أكاديمية.
- **صعوبات التعلم الأكاديمية:** ويندرج تحتها: صعوبات القراءة والكتابة والحساب والتعبير الكتابي والتهجئة. وهذه الصعوبات تأتي غالبا لوجود الصعوبات النمائية.

ويمكن توضيح التصنيف السابق لصعوبات التعلم في المخطط التالي (شكل٩):



شكل (٩) تصنيف صعوبات التعلم

صعوبات تعلم الرياضيات:

تمثل الرياضيات لغة رمزية عالمية شاملة لكل الثقافات والحضارات على اختلاف أنواعها وتباين مستوياتها، والرياضيات كلغة هي الأساس للكثير من أنماط تواصل وتعايش الإنسان، وهي من أهم الأنشطة التدريسية التي تقدم لجميع الطلبة في المراحل التعليمية المختلفة، لِما لها من دور كبير في الحياة لِما لها من إسهامات في نهضة الأمم ورقيها، وقد لوحظ ان الكثير من المتعلمين يجدون صعوبات حادة وشائعة في مجال الرياضيات بفروعها المختلفة **(زيادة، ٢٠٠٦، ١٢٤)**.

ويشير **الزيات (٢٠٠٧، ٥٤٩)** إلى أن مصطلح صعوبات تعلم الرياضيات يعبر عن صعوبات في استخدام وفهم المفاهيم والحقائق الرياضية، والفهم الحسابي والاستدلال الرياضي، وإجراء العمليات الحسابية والرياضية، وهذه الصعوبات تعبر عن نفسها من خلال العجز عن استيعاب المفاهيم الرياضية وصعوبة إجراء العمليات الحسابية.

كما عرفها **زيادة (٢٠٠٦، ١٣)** بأنها صعوبة في أداء العمليات الحسابية والاستنتاجات الرياضية أو في كليهما، أو صعوبة تذكر الحقائق الحسابية من الذاكرة طويلة المدى وصعوبة حل المسائل الحسابية البسيطة والمعقدة.

أنواع صعوبات تعلم الرياضيات:

من خلال نتائج البحث عن الصعوبات التي يواجهها التلاميذ يمكن تحديد هذه الصعوبات فيما يلي **(إبراهيم، ٢٠٠٨، ١١٢- ١١٣)**:

١) **صعوبات التمكن من الحقائق الرياضية الأساسية:** تتضمن ضعف حفظ وتذكر الحقائق العددية في العمليات الأربع (جمع، طرح، ضرب، وقسمة).
٢) **صعوبات الترميز الرياضي**: تتضمن صعوبات الترميز الرياضي أوترييض المسائل اللفظية؛ بسبب صعوبات فهم الرموز والتعبير عنها.
٣) **صعوبات تعلم لغة الرياضيات:** يعاني التلاميذ ذو صعوبات تعلم الرياضيات من صعوبات في تعلم وفهم لغة الرياضيات، ويبدو هذا واضحاً من خلال صعوبة تتبعهم أو متابعتهم للشرح اللفظي لهذه المفاهيم، وتوظيفها.
٤) **صعوبة في الاستدلال واستحضار الخاصيات المناسبة**: هناك نسبة لا تستطيع البرهان بشكل سليم بصفة عامة يمكن الاضافة الى هذه الصعوبات صعوبات اخرى من بينها صعوبات انشاء الاشكال الهندسية والحساب الحرفي.

كما قدم **الزيات (٢٠٠٧، ١٠٤)** تصنيفاً أخر يعتمد على اضطرابات الإدراك البصري كسبباً رئيسياً لصعوبات تعلم الرياضيات كما يلي:

جدول (٣)

تصنيف الزيات (٢٠١٧) لصعوبات تعلم الرياضيات

صعوبة التعلم	عملياتها الفرعية	تأثيرها على الأداء في الرياضيات
اضطرابات لإدراك البصري	التمييز بين الشكل والأرضية	• فقدان القدرة على القراءة والكتابة • عدم القدرة على حل المشكلات على صفحة واحدة
	التمييز البصري	صعوبة التمييز بين بعض الأرقام مثل (6 ، 9) أو الحروف مثل (ر، ز)
	العلاقات المكانية	• صعوبة استخدام خط الأعداد في إجراء العمليات الحسابية. • صعوبة في نسخ الأشكال • صعوبة في الكتابة على خط مستقيم • تداخل بين مفهومي (قبل و بعد) • وضع الأرقام أو الكسور أو الفاصلة في غير موضعها. • صعوبة في التمييز بين الأعداد الموجبة والسالبة

محكات تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات: ذكر **زيادة (٢٠٠٦، ٢٤)** ثلاثة محكات رئيسية لتشخيص صعوبات تعلم الرياضيات كما يلي:

١) **محك التباعد والتعارض The Discrepancy Criterion:** وفيه يظهر الأطفال من ذوي صعوبات التعلم فروقاً فردية ملحوظة في ضوء محك التباعد بين القدرة العقلية والمستوى التحصيلي في الرياضيات.
٢) **محك الاستبعاد The Exclusion Criterion:** وفيه يستبعد الأطفال ذوي صعوبات التعلم الناتجة من التخلف العقلي، واضطرابات سمعية، اضطرابات بصرية، اضطرابات انفعالية، نقص فرص التعلم.

٣) **محك التربية الخاصة The Special Education Criterion**: قد يتأخر الأطفال نمائيا بسبب نقص فرص التعليم المناسبة من خلال الطرق والمناهج الملائمة للتدريس في مستوى تحصيلهم. على سبيل المثال، طفل في عمر التاسعة لم بذهب مطلقا إلى المدرسة وتعلم القراءة والكتابة ولكن قدراته الإدراكية والمعرفية سوية. هذا الطفل لا يمكن اعتباره من ذوي صعوبات التعلم على الرغم من التباعد الواضح بين القدرة والتحصيل.

مما سبق يضع الباحث تصوراً مقترحاً لأسباب ومقترحات علاج صعوبات تعلم الرياضيات كما هي موضحة في القائمة التالية:

جدول (٤) قائمة مقترحة لأسباب ومقترحات علاج صعوبات تعلم الرياضيات

المحور	الأسباب	مقترحات العلاج
المتعلم	الفروق الفردية بين التلاميذ	**دعم طرق وأساليب التدريس التالية:** • **التعلم الفردي بحيث يتم تقديم المادة التعليمية في صورة موديولات يتم فيها السماح لكل طالب بالتقدم فيها على حسب خطوه الذاتي مع مراعاة إعداد أنشطة إثرائية للطلاب الفائقين الذين يقومون بإنهاء المادة العلمية قبل أقرانهم أو إتاحة الفرصة للمتفوقين بمساعدة أقرانهم العاديين.** • **التعلم التعاوني بحيث يتم تقديم المادة التعليمية في صورة نشاط يتم إجراؤه جماعيا (في مجموعات) مع مراعاة تحديد دور إجرائي لكل عضو في المجموعة ومراعاة تبادل هذه الأدوار بشكل دوري مع كل نشاط ومراعاة تغيير أعضاء كل مجموعة بشكل دوري مع كل يوم دراسي والسماح للطالب المتفوق بمساعدة أقرانه.** • **التعلم التكنولوجي (فردي أو جماعي) بحيث يتم تقديم المادة التعليمية في صورة وسائط حاسوبية (من المدرسة أو من المنزل) يتم فيها السماح لكل طالب بالتقدم فيها على حسب خطوه الذاتي مع مراعاة إعداد أنشطة إثرائية للطلاب الفائقين الذين يقومون بإنهاء المادة الأنشطة قبل أقرانهم.**
	اضطرابات الإدراك البصري	**استخدام المداخل التي تعتمد على الجانب البصري في تدريس الرياضيات والتي من شأنها تدريب الطلاب على مهارات الإدراك البصري كافة.**
	صعوبات فهم وتفسير المشكلات الرياضية	**تصميم الأنشطة الرياضية التي تعمل على تنمية وتمييز:** • **الحروف والكلمات.** • **الحروف المتشابهة في الشكل (ن ، ت ، ب ، ث ، ج ، ح)** • **الكلمات المتشابهة أيضاً (عاد ، جاد).** • **التمييز بين الأرقام والمفاهيم والرموز الرياضية المتشابهة.** • **استنتاج والتنبؤ بالفكرة الرياضية.** • **الاحتفاظ بالأفكار التي يتضمنها الموقف الرياضي.** • **استخلاص الفكرة العامة من الموقف الرياضي.**
	اضطرابات الذاكرة	**استخدام أحد الاستراتيجيات التالية:** • **استراتيجيات االتسميع: تتضمن تسميع الموقف الرياضي شفوياً وتحريرياً. مرة واحدة أو عدد معين أو غير معين من المرات** • **استراتيجيات الإتقان أو إدراك التفاصيل:تتضمن استخدام عناصر الموقف الرياضي وتحديد معناها الأساسي ثم وضعها في موقف مشابه مرة وموقف عكسي مرة للوصول لدرجة إتقان و من ثم ضمن عدم نسيانها** • **استراتيجيات التوجه (التهيؤ والانتباه): تتضمن توجيه انتباه الطالب إلى المهمة أو المشكلة الرياضية بكلمات مثل :- انتبه- ركز معي.....** • **استراتيجيات معينات الانتباه: ربط الموقف الرياضي بموضوع الدرس ككل.** • **استراتيجيات النقل: تتضمن تحويل المواقف الرياضية الصعبة إلى مشكلات مألوفة أو**

المحور	الأسباب	مقترحات العلاج
		بسيطة والتي يمكن حلها بسهولة مع استخدام الأسس المنطقية ولقياس القواعد التي تحكم العلاقات بين عناصر تلك المشكلات. • استراتيجيات تصنيف المعلومات: وتتضمن استخدام تصنيف الموقف الرياضي وفقا لمحاور تصنيفية معينة كالمعنى المشترك أو الخصائص المشتركة (مكانية– زمانية٠٠) • استراتيجيات استخدام تنشيط الذاكرة: تتضمن استخدام معينات لحل المشكلات و تنشيط الذاكرة مثل: حث الأطفال على استخدام المكعبات - عدادات الحذف والإضافة لعمليات الجمع والطرح - تصور بعض العمليات المجردة وتحويلها إلى محسوسات.
	شرود الذهن أثناء الشرح	• إشراك أكبر عدد من الطلبة في الحصة وتجنب السخرية والتهكم منهم • توزيع المهام والأنشطة الصفية عليهم وتحديد دور لكلاً منهم • عدم مبالغة المعلم في فرض نفوذه وسلطته على التلاميذ، بل يكون مرناً وأن يدرك النزعة الاستقلالية لدى تلاميذه. • تغيير مسار الحصة (نشاط خارجي) لمدة لا تزيد عن دقيقة كل ١٠ دقائق. • توجيه أسئلة مستمرة ومتابعة سلوكياتهم أثناء الشرح.
	فوضى الإجابة عن الأسئلة	مراعاة المعلم للطريقة الصحيحة في صياغة الأسئلة وتوجيهها، مع وضع معايير متفق عليها في الإجابة عنها مع الالتزام بعدم الحكم على إجابات الطلاب من قبل المعلم وإنما يتم طرحها على التلاميذ للحكم عليها في ضوء معايير موضوعية. والأخذ في الاعتبار أن بعض الأسئلة يتطلب الإجابة الجماعية أحيانا دون استئذان على المعلم ألا ينزعج من ذلك.
	ضعف امتلاك المهارات المعرفية اللازمة لتعلم الحساب	تدريب التلاميذ على المهارات المعرفية اللازمة لتعلم الحساب في الأبعاد التالية: المقارنة- التسمية- قياس الكميات- استخدام الرموز كما يلي: • المقارنة: تتضمن إدراك معنى كبير-صغير، شيء واحد-أشياء عديدة، قليل-كثير، أكثر-أقل، التكافؤ-عدم التكافؤ. • تسمية الكميات: تشمل معرفة أسماء الأرقام بالترتيب، وعد الأشياء. • استخدام الرموز المتعلقة بالكميات: يتضمن ربط اسم العدد برمزه المكتوب، ومطابقة الرمز الكتابي للرقم بعدد الأشياء. • قياس الكميات المفاهيم الأساسية السوائل (فارغ-مليء)، الوزن (خفيف-ثقيل) والطول (قصير-طويل) والوقت (قبل-بعد) والحرارة (ساخن-بارد).
	الغياب المتكرر عن الدراسة	تنسيق المعلم في الأمور المشتركة بين الأسرة والمدرسة لتجنب مواقف الصراع التي يعيشها الطالب وعلى المعلم أن يتشاور مع المرشد النفسي والأخصائي الاجتماعي بخصوص مشكلة غياب الطالب عن المدرسة
	عدم القدرة على التعميم	<u>التدريب من أجل تعميم المهارات الحسابية من خلال ما يلي:</u> • مناقشة الطالب بشكل دوري حول أهمية تعلم المهارة وتطبيقها. • تزويد الطالب بأمثلة كافية وخبرات متنوعة بشكل دوري. • تصميم الأنشطة التي تعمل على مساعدة الطالب على إتقان المهارة وحل المشكلات. • ربط المهارة بمشكلات الحياة اليومية ومتطلباتها. • تعزيز الاستجابات الصحيحة للطالب. • توفير فرص كافية للطالب لتأدية المهارات بشكل مستقل.
	عدم الالتزام بالتكليفات	التعرف على مشكلات الطالب ومواطن عدم فهمه ومتابعة الواجب بصورة دقيقة ومستمرة وتصحيحه حتى لا يتراخى الطالب في حل الواجبات.
	إحراج الطالب للمعلم	• إعداد المعلم لمادته إعدادا جيدا حتى يتمكن منها تمكن تام • توجيه الأسئلة التي تتحدى تفكير الطالب. • طرح الأسئلة المحرجة على الطلاب وإجراء مسابقة عليها في وقتٍ لاحق.
	انفعالات الخوف، والقلق التي يعاني منها التلاميذ	• إعطاء الطلاب فرصة للتعرف عليه والتعرف عليهم والتقرب منهم. • تقديم بعض أساليب التشجيع في المقابلات الأولى والتي تشعر الطالب بمحبة المعلم له • إيجاد جو ائتلاف بين الطلاب وتقريب وجهات النظر في حال وجود اختلاف. • مشاركة الطلبة في تحديد الأهداف.

المحور	الأسباب	مقترحات العلاج
		• استخدام تحليل المهارات ومراعاة خبراتهم السابقة. • توضيح العلاقة بين الحساب والحياة اليومية. • إظهار الحماس والاتجاهات الايجابية نحو الحساب. • التعبير عن الثقة بقدرات الطلبة.
	ضعف رغبة تعلم الرياضيات	• ربط المنهج بواقع حياة الطلاب. • مساعدة الطالب على التفكير بمواقف مشابهة للمشكلة الحالية.
	سوء تمثيل المواقف الرياضية	دعم استخدام المداخل البصرية في تدريس الرياضيات المدعوم بالبرامج التقنية وذلك لتدريب الطالب على التمثيل المعرفي للمعلومات الرياضية، وتحويل الصيغ الرياضية إلى صيغ لفظية والعكس.
المعلم	سوء التمهيد من قبل المعلم للدرس	قد يكون هذا التمهيد بإحدى الوسائل التالية: • عرض صور جذابة أو قصة مشوقة لها صلة بالموضوع. • عرض خلاصة شيقة وموجزة للموضوع. • ربط الموضوع بالواقع الحياتي للطلاب ليشعروا أن لهم فيه مصلحة وفائدة. • طرح أسئلة عن الدرس السابق بقصد الانتقال التدريجي إلى الدرس الجديد.
	تحميل المعلم بأعباء زائدة	تفريغ المعلم كليًا للتدريس فقط دون إشغاله بأي عمل آخر ليس له علاقة بعمله كمرب مع ضرورة تخفيض نصاب المعلم وبالتالي زيادة عدد المعلمين المتخصصين في المادة وعدم إسناد تدريس مادة الرياضيات لغير المتخصص
	محدودية خبرة بعض المعلمون	عقد دورات تدريبية للمعلمين للتدريب على أحدث طرق التدريس والتعامل مع كل فئات الطلاب في بيئة واقعية فعلية.
	سوء تعليم العمليات الرياضية	ينبغي تعليم الطلبة ذوي صعوبات التعلم العمليات والمصطلحات والمفاهيم الحسابية. فالطالب بحاجة إلى أن يعرف مثلا، معنى القسمة والضرب والجمع والطرح وهو بحاجة إلى أن يعرف معنى الناتج والباقي والفرق والمجموع....الخ
	عدم متابعة تقدم الطلاب	متابعة مستوى التقدم الذي يحرزه الطالب في تعلم المفاهيم الحسابية وتقديم التغذية الراجعة الفورية والتصحيحية. والعمل على توفير فرص كافية لهم للتمرين والمراجعة. وينبغي على المعلمين تنويع الأساليب والمواد المستخدمة. فباستطاعة المعلمين استخدام أوراق العمل والألعاب والتعليم بالحاسوب.
البيئة الصفية	التخلي عن حل صعوبات التعلم	الاستعانة بوكلاء كلية التربية لتنمية المجتمع في توفير خبراء في مجالي علم النفس التعليمي والمناهج وطرق تدريسها في توجيه المعلمين الرياضيات في القضاء على مشكلة صعوبات تعلم الرياضيات.
	ضعف الإمكانات المادية	استغلال موارد المدرسة في توفير بعض الدعم المادي اللازم لاستكمال الإمكانات المادية للبيئة المدرسية، واستكمال الموارد التعليمية
	ضآلة زمن تدريس المنهج	إشراك المعلمين في تقدير عدد الحصص اللازمة لتدريس موضوعات الرياضيات وخاصة عند تطوير المناهج.
المحتوى	تقليدية طرق تدريس الرياضيات	السعي نحو تفعيل المنهج التكاملي في تدريس الرياضيات من خلال بعدين أساسيين: الأول: ربط مناهج الرياضيات كلها ببعض، والثاني: ربط منهج الرياضيات بالبيئة الفعلية لحياة التلاميذ. مما يعمل على زيادة الرغبة والحافز لتعلم الرياضيات لدى الطلاب وذلك لإحساسهم بجدوى تعلمها. ويرفع من مستوى اكتساب التلاميذ للمفاهيم، والعلاقات، الرياضية الأساسية.
	طول المنهج	تقسيم منهج الرياضيات إلى قسمين: الأول: المهارات الأساسية في الرياضيات والأخر الأنشطة الإثرائية وتكون بمثابة مستوى رفيع ويتم تخيير الطالب في نوع الدراسة التي يرغب التواصل فيها مع مراعاة إضافة نقاط (درجات إضافية لعدد المهارات المتعلمة).
	طبيعة الرياضيات التراكمية	• عمل قائمة بالمتطلبات السابقة اللازمة لتعلم أي مهارة والتأكد من إكسابها للطلاب. • عدم السماح للطالب بالتقدم من مهارة إلى التي تليها إلا بعد التأكد من المهارة السابقة لها.
	أسلوب عرض الكتاب المدرسي غير مناسب	تنفيذ التعليم بشكل متسلسل من المحسوس، فشبه المحسوس، وأخيرا المجرد. وما يعنيه ذلك هو أن يستهل المعلم تعليم المفاهيم الحسابية باستخدام مواقف حقيقية. وفي مرحلة التعليم شبه المحسوس يتم تمثيل المواقف الحقيقية برسومات أو رموز. وفي المرحلة

المحور	الأسباب	مقترحات العلاج
		الأخيرة يتم استخدام الأرقام بدلاً من الرسومات أو الرموز.
الأسرة	تجاهل وتقاعس الأسرة عن القيام بدورها	يجب على الأسرة مراعاة ما يلي : • تقديم البيانات الشاملة عن ابنهم الملتحق بالبرنامج . • زيارة غرفة المصادر للإطلاع على مستوى ابنهم . • المشاركة في وضع الخطة التربوية الفردية للطالب . • متابعة الطالب في المنزل ومحاولة ترتيب جدول لأداء التكليفات. • إبلاغ معلم صعوبات التعلم باهتمامات التلميذ لاستخدمها كأسلوب تعزيز.

خامساً: قلق الرياضيات Math anxiety

مقدمة:

على الرغم من أن قلق الرياضيات من المجالات التي تمت دراستها والبحث فيها كثيراً خلال العقود الثلاثة الماضية إلا أن هذه الظاهرة لا زالت محل اهتمام العديد من الباحثين لما تحتله الرياضيات من أهمية ومكانة بين العلوم الأخرى. وقد أجريت العديد من الدراسات حول قلق الرياضيات ومستواه في مراحل التعليم المختلفة والعوامل المؤثرة فيه في محاولة لعلاج هذه الظاهرة لدى الطلاب الذين يعانون من هذا النوع من القلق بحيث يشعرون أنهم غير مؤهلين لتنفيذ الأنشطة والدروس المرتبطة بالرياضيات (**الأسطل، ٢٠٠٤، ٢٣٣**).

وقد عرف **الشهري (٢٠٠٨، ٦٣)** قلق الرياضيات بأنه "شعور الطالب بالضيق والتوتر تجاه حل مشكلة رياضية، ومحاولة التهرب من ممارسة مهارات حل المشكلة الرياضية لإحساسه بالخوف من الفشل في حلها".

كما عرفه **كريري (٢٠١٩، ١٧)** بأنه حالة من التوتر والضيق والإحساس بالخوف من الفشل يشعر بها الطالب أثناء تدريس مادة الرياضيات.

العوامل المؤثرة في القلق الرياضي:

ليس لقلق الرياضيات مسبباً واحداً، فأحيانا كثيرة يكون نتيجة تجربة سلبية أو معوقة مر بها الطالب مع مادة الرياضيات أو معلم الرياضيات في سنواته السابقة. ويمكن أن يؤدي هذا الاعتقاد إلى آداء متواضع في الرياضيات على الرغم من أنها ليست إنعكاساً لقدرة الطالب الحقيقية في الرياضيات **(Perry, 2004, 54)**.

وتعد ظاهرة القلق من الظواهر الملحوظة في العصر الحالي لدى الطلاب، نتيجة لظروف الحياة المختلفة، لهذا احتل موضوع القلق موقعاً مهماً في الدراسات النفسية وذلك لما يسببه من ضغوط نفسية على الطلاب في مختلف مراحلهم النمائية، سواءً أكان ذلك في مراحلهم التعليمية أم المهنية أم الحياتية **(Zakarha, 2009. 28).**

وتختلف درجة القلق من طالب لأخر حسب أهدافه الخاصة والعامة، فهناك حد أدنى من القلق وهو أمر طبيعي لا داعي للخوف منه مطلقاً بل ينبغي تشجيع الطالب على

استثماره في الدراسة والمذاكرة وجعله قوة دافعة للتحصيل والإنجاز، ليتم إرضاء حاجة قوية عنده وهي حاجته للنجاح والتفوق وإثبات الذات وتحقيق الطموحات، أما إذا كان هناك كثير من القلق لدرجة يمكن أن تؤدي إلى إعاقة تفكير الطالب وأدائه فهذا أمر مبالغ فيه ويجب معالجته والتخلص منه **(Ma, 2004, 168)**

ويذكر **(Gierl, 2011, 44)** أن أهم أسباب قلق الرياضيات موضحة فيما يلي:

١. الضغط الناجم عن الحدود الزمنية للاختبارات: تقودهم إلى الشعور بالقلق. ونسيان المفاهيم التي ليس لديهم مشكلة في تذكرها في المنزل.
٢. الخوف من الإحراج العام لكونه حصل على إجابة خاطئة، فقد يزيد ذلك من قلقه. وينطبق الشيء نفسه إذا كان يشعر بالحرج أمام الآخرين.
٣. تأثير المعلمين: يرتبط المتعلمون ارتباطاً كبيراً باتجاهات معلمهم نحو الرياضيات فإذا كان المعلم متحمسًا بشأن الرياضيات، فسيكون الطلاب كذلك ولكن إذا كان المعلمون سلبيين وإيجابيًا حيال ذلك، فقد يكون له تأثير معاكس.

كما يرى **(Vanessa, 2009, 72)** أن أهم أسباب قلق الطالب من الرياضيات هي:

١. صعوبة مادة الرياضيات وتميزها بالجفاف وعدم ارتباطها بمواقف الحياة.
٢. طريقة التدريس التي يتبعها المعلم والتي لا تتم بنشاط الطالب، وتؤدي بالطالب دائماً بالفشل، وإظهار ضعف قدراته في دراسة الرياضيات.
٣. أساليب التقويم المتبعة وقلة تدريبه عليها قبل الاختبارات.
٤. الضغط الأسري: مثل معاقبة الطالب دون مشاركة فعالة لتحسين تحصيله.
٥. سلوك الطالب نفسه المتمثل في توقع الفشل والهروب من دراسة الرياضيات.

<u>طرق علاج قلق الرياضيات:</u>

إن قلق الرياضيات يعد استجابة نفسية مكتسبة بالتعلم للرياضيات، تتضارب هذه الاستجابة مع مقدرة الطالب على أداء تمارين الرياضيات. ولا تعد كما يعتقد البعض انعكاسا لقدرة الطالب الفعلية في الرياضيات. وهناك عدد من الاستراتيجيات التي يستطيع استخدامها الطالب للتغلب على الاستجابة بالقلق **(Gresham, 2010, 63)**:

١) استبدال المشاعر السلبية نحو الرياضيات بالمشاعر الإيجابية: ذلك لبناء الثقة بالنفس وتقليل هذا القلق. وإذا كنت مدركا أن لديك بعض الأفكار غير المنطقية فعليك بالعمل على إبدال هذه الأفكار بأفكار أكثر إيجابية وواقعية.
٢) تعلم المفردات الخاصة بالرياضيات. إن عدم فهم المفردات والمصطلحات إحدى مشاكل الطلاب مع الرياضيات. فهناك كلمات تستخدم في الرياضيات بأسلوب مختلف تماما عما تستخدم في مواضيع أخرى.
٣) تعلم أساليب إدارة وتخفيف القلق، التي تحكم الصفات الطبيعية والعاطفية.

٤) مراجعة مبادئ الحساب الأساسية ونهجها. فكثير من الطلاب، ربما بسبب تجارب سلبية سابقة، لم يبني أساسا متينا في مهارات الحساب الأساسية.

كما ذكر **(Jennison, 2010, 119)** بعض طرق مواجهة قلق الرياضيات كما يلي:

١) الحاجة إلى التعزيز الإيجابي مع الطلاب الذين يتعاملون مع قلق الرياضيات إلى الشعور بأنهم قادرون على التفوق في الرياضيات.
٢) مراجعة الواجبات المنزلية مع الطفل والإشارة إلى جميع الأسئلة التي حصل عليها بشكل صحيح.والتركيز على الإجابات الصحيحة بدلاً من الأخطاء.
٣) إعادة صياغة القلق يمكن أن يؤدي إلى تحسن الأداء الرياضيات. من خلال التفكير النقدي، يمكن للطلاب أن يدركوا أن مخاوفهم لا أساس لها.

إجراءات البحث

سار البحث وفقاً للمراحل التالية:

المرحلة الأولى: تحديد الأبعاد الرئيسية للمدخل البصري القائم على (GSP):

أولاً: إعداد قائمة مهارات الإدراك البصري: وفق الخطوات التالية:-

١) تحديد الهدف من إعداد القائمة: المتمثل فيما يلي:-
- تحديد أوجه القصور في الأبعاد والمهارات الرئيسية الإدراك البصري المراد علاجها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- توزيع مهارات الإدراك البصري على موضوعات وأنشطة الوحدة المُعدة في ضوء المدخل البصري القائم على برنامج (GSP).
- تحديد الأبعاد الرئيسية المتضمنة في اختبار مهارات الإدراك البصري.

٢) عرض وتحليل الكتابات والدراسات السابقة، ومواقع شبكة الإنترنت التي اهتمت بتنمية مهارات الإدراك البصري، للتعرف على أبعاده ومهاراته.
٣) صياغة فقرات القائمة في الصورة الأولية.
٤) التحقق من ثبات القائمة: من خلال إعداد القائمة مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، وبحساب ثبات القائمة باستخدام **معادلة هولستي** جاءت قيمة معامل الثبات= (٠.٨١) وهي قيمة مناسبة للثبات.
٥) التحقق من صدق القائمة: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).
٦) إعداد القائمة في الصورة النهائية (ملحق٢)، حيث تضمنت المهارات التالية: **التمييز البصري- التذكر البصري- العلاقات المكانية البصرية- التمييز البصري بين الشكل والأرضية- الإغلاق البصري.**

ثانياً: إعداد بنود قائمة قلق الرياضيات: وفق الخطوات التالية:-

١) تحديد الهدف من إعداد القائمة: المتمثل في تحديد الأبعاد الرئيسية لبنود مقياس قلق

الرياضيات المراد قياس تقديرها لدى التلاميذ.

٢) عرض وتحليل الكتابات والدراسات السابقة، ومواقع شبكة الإنترنت التي اهتمت بتقدير قلق الرياضيات، للتعرف على أبعادها، وعناصرها.

٣) صياغة فقرات القائمة في الصورة الأولية.

٤) التحقق من ثبات القائمة: تم إعداد القائمة مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، وبحساب ثبات القائمة باستخدام **معادلة هولستي** جاءت قيمة معامل الثبات= (٠.٨٦) وهي قيمة عالية مناسبة للثبات.

٥) التحقق من صدق القائمة: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٦) إعداد القائمة في الصورة النهائية (ملحق٣).

ثالثاً: إعداد المحتوى الرياضي للمدخل البصري القائم على (GSP): وفقاً لما يلي:

الخطوة الأولى: بناء وحدة وفق المدخل البصري القائم على (GSP): كما يلي:-

١) **تحديد الهدف من بناء الوحدة**: إعداد محتوى رياضي يتضمن إجراء التلميذ لأنشطة رياضية تضمن تحقيق أهداف المدخل البصري القائم على (GSP).

٢) **اختيار وحدة مدرسية تتلاءم مع طبيعة وأهداف المدخل البصري القائم على برنامج (GSP):** بعد الاطلاع علي منهج رياضيات المرحلة الإعدادية وقع اختيار الباحث علي وحدة **"الزوايا والأقواس في الدائرة"** التي تتضمن أربعة موضوعات رئيسية: الزاويتين المركزية والمحيطية- الشكل الرباعي الدائري- أوتار الدائرة- الزاوية المماسية. والمقرر تدريسها في بداية الأسبوع الرابع من الفصل الثاني بمنهج هندسة الصف الثالث الإعدادي وذلك للأسباب التالية:

- تحتل هذه الوحدة المرتبة الأصعب (كماً وكيفاً) في منهج رياضيات المرحلة الإعدادية وذلك من وجهة نظر الباحث بالإضافة إلى استفتاء أراء موجهي ومعلمي الرياضيات وطلاب الصف الأول الثانوي (الذين سبق لهم دراستها) نظراً لكثرة علاقاتها وتشعبها وصعوبة تمارينها وتطبيقاتها.
- تتطلب الجوانب المعرفية المتضمنة في هذه الوحدة تطبيقات متنوعة للمفاهيم والعلاقات الرياضية التي تم دراستها سابقاً، كما أن أغلب المهارات الرياضية المتضمنة بها تُعتبر من المتطلبات السابقة في الصفوف الدراسية الأعلى.
- تتضمن أغلب تطبيقات الوحدة أنشطة تطبيقية مرتبطة بالمواقف الحياتية للتلميذ سواء في مجال الرياضيات، أو المواد الأخرى.
- تتطلب الجوانب النفسحركية المتضمنة في هذه الوحدة عروضاً بصرية ورسوماً بيانية بتفاصيل دقيقة وهو ما يمثل مجالاً خصباً لعلاج أبعاد القصور في مهارات الإدراك البصري.

٣) **تحليل المحتوي المعرفي للوحدة المدرسية** وفق الإجراءات التالية:

- **تحديد الهدف من التحليل:** المتمثل في تحديد الأهداف العامة والإجرائية لوحدة **"الزوايا والأقواس في الدائرة"**. بالإضافة إلى توزيع جوانب التعلم علي دروس الوحدة وما قد يقتضيه ذلك من إعادة توزيع دروسها، وترتيب محتواها، بما يتناسب وإعدادها وفقا للمدخل البصري القائم على (GSP)، فضلاً عن تحديد الوزن النسبي لاختبار تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات.
- **تحديد فئات التحليل:** المتمثلة في فئات: المفاهيم – العلاقات – المهارات.
- **إعداد قائمة التحليل في الصورة الأولية.**
- **التحقق من ثبات التحليل:** تم إعداد قائمة التحليل مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، وبحساب ثبات القائمة باستخدام **معامل سكوت** جاءت قيمة معامل الثبات= (٠.٩٣) وهي قيمة عالية مناسبة للثبات.
- **التحقق من صدق التحليل:** تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).
- **إعداد قائمة التحليل في الصورة النهائية** (ملحق٤).

٤)تحديد الأهداف الإجرائية للوحدة المدرسية (الزوايا والأقواس في الدائرة): (ملحق٥)، وذلك بالاستعانة بنتائج قائمة تحليل المحتوي المعرفي لوحدة **" الزوايا والأقواس في الدائرة"** في صورتها النهائية (ملحق٤).

٥)اختيار أساليب التدريس والوسائل التعليمية، أساليب التقويم، قائمة المصادر: التي تعمل على تحقيق أهداف الوحدة المدرسية (**الزوايا والأقواس في الدائرة**) وفقا للمدخل البصري القائم على (**GSP**).

٦)تحديد صعوبات تعلم الوحدة المدرسية: وفق الخطوات التالية:

١. حصر كل المهارات الرياضية المتضمنة بوحدة **"الزوايا والأقواس في الدائرة"** من خلال الاستعانة بقائمة تحليليها الموضحة في ملحق(٤).
٢. إعداد استبانة رأي معلمي وموجهي الرياضيات لتحديد:
   - أهم المهارات الرياضية المتضمنة بوحدة **"الزوايا والأقواس في الدائرة"** التي يواجه التلاميذ صعوبات في تعلمها.
   - الأسباب المقترحة لهذه الصعوبات محصورة في ثلاثة محاور: المعلم- المتعلم- محتوى المنهج.
٣. إعداد قائمة الصعوبات في الصورة الأولية.
٤. التحقق من ثبات قائمة الصعوبات: وذلك بإيجاد معامل ألفا كرونباخ وبحساب ثبات القائمة باستخدام **معامل الفا كرونباخ** جاءت قيمة معامل الثبات= (٠.٧٦) وهي قيمة عالية مناسبة للثبات.
٥. وضع قائمة الصعوبات في الصورة النهائية (ملحق٦).

٧) **تقصي أنسب مواضع الدمج**: لدعم الوحدة بالمواقف، التطبيقات، والأنشطة التي تعمل على تنمية مهارات الإدراك البصري، وإبراز المهارات الرياضية التي يواجه التلاميذ صعوبات في تعلمها كما هي موزعة كمياً في جدول (٥).

جدول (٥) قائمة توزيع مهارات الإدراك البصري على محتوى الوحدة

الموضوع / المهارة	التمييز البصري	التذكر البصري	العلاقات المكانية	الشكل والأرضية	الإغلاق البصري
١) الزاويتين المركزية والمحيطية	٣	٢	٤	٢	٣
٢) الشكل الرباعي الدائري وخواصه	٢	٤	٢	٣	٤
٣) الأوتار المتقاطعة في الدائرة	٣	٤	٤	٣	٤
٤) مماسات الدائرة والزاوية المماسية	٤	٣	٣	٤	٢

الخطوة الثانية: بناء دليل المعلم: وفق الخطوات التالية:-

١) **تحديد الهدف من الدليل**: ضمان تدريس المعلم لأنشطة وموضوعات الوحدة بكل أبعادها بشكل صحيح بما يحقق أهداف المدخل البصري القائم على **(GSP)**.

٢) **إعداد مكونات الدليل**: حيث تكون الدليل من: عنوان الدرس- المحتوى الرياضي (مفاهيم، علاقات، مهارات) – الأهداف الإجرائية- الوسائل التعليمية- أساليب التعلم- مراحل تنفيذ الدرس- الوقت المتوقع للتنفيذ- دور المعلم- دور المتعلم.

٣) **التحقق من صدق الدليل**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٤) **وضع الدليل في الصورة النهائية** (ملحق٧).

الخطوة الرابعة: بناء دليل التلميذ لبرنامج (GSP): وفق الخطوات التالية:-

١) **تحديد الهدف من الدليل**: ضمان استخدام التلميذ لبرنامج **(GSP)** بكل أبعاده بشكل صحيح بما يحقق أهداف المدخل البصري القائم على **(GSP)**.

٢) **إعداد مكونات الدليل**: حيث تكون الدليل من عنصرين رئيسيين: مكونات الواجهة الرئيسية للبرنامج- التطبيقات الرياضية للبرنامج.

٣) **التحقق من صدق الدليل**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٤) **وضع الدليل في الصورة النهائية** (ملحق٨).

الخطوة الخامسة: بناء كراسة التدريبات والأنشطة: وفق الخطوات التالية:-

١) **تحديد الهدف من الكراسة**: تدريب الطالب على إجراء التطبيقات الرياضية التي تعمل على على تحقيق أهداف الوحدة وفقا للمدخل البصري القائم على **(GSP)**.

٢) **تقسيم الكراسة إلى أوراق عمل**: حيث تحتوي كل ورقة عمل على عنوان الدرس الأنشطة المراد إجراؤها، إرشادات التطبيق.

٣) **صياغة أنشطة الكراسة في الصورة الأولية**: حيث تم توزيع مهارات الإدراك البصري على أنشطة الكراسة بنفس ترتيب ورودها في أنشطة الوحدة.

٤) **التجربة الاستطلاعية للكراسة**: تم تطبيق الكراسة على نفس العينة الاستطلاعية

التي درست الوحدة، وذلك بهدف الكشف عن مدى إمكانية تطبيقها، ورصد أبرز المعوقات، وتقدير زمن التطبيق.

٥) **التحقق من صدق الكراسة**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٦) **وضع الكراسة في الصورة النهائية** (ملحق٩).

المرحلة الثانية: إعداد الاختبار التشخيصي لصعوبات تعلم الرياضيات:

١) **تحديد الهدف من الاختبار**: قياس صعوبات تعلم الرياضيات التلاميذ في وحدة **"الزوايا والأقواس في الدائرة"**.

٢) **تحديد المهارات التي يقيسها الاختبار**: بالاستعانة بقائمة صعوبات تعلم الرياضيات السابق إعدادها في ملحق(٦) تم تحديد المهارات المتضمنة بالاختبار.

٣) **إعداد جدول مواصفات الاختبار**: بالاستعانة بقائمة تحليل وحدة **"الزوايا والأقواس في الدائرة"** السابق إعدادها في ملحق(٤)، حيث تضمن الاختبار (٣٧) مفردة موزعة على مستويات: التذكر- الفهم- التطبيق كما في جدول (٦):

جدول (٦) التحديد الكمي لمفردات الاختبار التشخيصي

المستوى المعرفي / الوزن الكمي	التذكر	الفهم	التطبيق	المجموع
١) الزاويتين المركزية والمحيطية	٥	١	٦	١٢
٢) الشكل الرباعي الدائري وخواصه	٣	١	٤	٨
٣) الأوتار المتقاطعة في الدائرة	١	١	٤	٦
٤) مماسات الدائرة والزاوية المماسية	٥	٤	٣	١٢
عدد المفردات	١٤	٧	١٦	٣٧

٤) **صياغة تعليمات الاختبار**: بأسلوب لغوي واضح وملائم لمستوي التلاميذ.

٥) **صياغة مفردات الاختبار في الصورة الأولية**: تم صياغة مفردات الاختبار في صورة (٣٧) مفردة من نمط اختيار من متعدد.

٦) **صدق الاختبار**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق ١).

٧) **التجربة الاستطلاعية للاختبار**: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طالبات الصف الأول الثانوي والتي درست وحدة **"الزوايا والأقواس في الدائرة"** وعددهم ١٩ طالبة وذلك في بداية الأسبوع الثاني من الفصل الدراسي الأول من العام ١٨/ ٢٠١٩م، وذلك للتحقق مما يلي:

- **ثبات الاختبار**: تم تطبيق الاختبار مرتين متتاليتين على العينة الاستطلاعية بفاصل زمني ١٥ يوم، وبحساب معامل ثبات سبيرمان رأأ = (٠.٧٩). وهي قيمة عالية مناسبة للثبات.

- **زمن تطبيق الاختبار**: عن طريق إيجاد متوسط الأزمنة التي استغرقها جميع طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن الاختبار فوُجِد أن متوسط الزمن (٩٠) دقيقة.

٨) وضع الاختبار في الصورة النهائية: (ملحق١٠).

المرحلة الرابعة: إعداد مقياس قلق الرياضيات:

١) **تحديد الهدف من المقياس**: التعرف على مستوى قلق الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي على خلفية مرورهم بأنشطة، وخبرات الوحدة المدرسية **"الزوايا والأقواس في الدائرة"** كمتغير تابع لأثر تدريس تلك الوحدة وفق المدخل البصري القائم على **(GSP)**.

٢) **تحديد الأبعاد التي يقيسها المقياس**: حيث تم الاستعانة بأبعاد قائمة قلق الرياضيات السابق إعدادها في ملحق (٣).

٣) **صياغة فقرات المقياس في الصورة الأولية**: حيث تضمن الاختبار (٢٠) مفردة (إيجابية وسلبية) موزعة على الأبعاد الأربعة الرئيسية وفقاً لمقياس ثلاثي (موافق- محايد- غير موافق)، بحيث يكون مفتاح التصحيح كما يلي (جدول ٧):

جدول (٧) مفتاح تصحيح مقياس قلق الرياضيات

مستوى الاستجابة / نوع العبارة	موافق	محايد	غير موافق
إيجابية	+١	صفر	-١
سلبية	-١	صفر	+١

وبذلك فقد تراوحت درجة المقياس بين -٢٠: +٢٠

٤) **صياغة تعليمات المقياس:** بأسلوب لغوي واضح وملائم لمستوي التلاميذ.

٥) **التحقق من ثبات المقياس**: تم إعداد المقياس مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، وبحساب الثبات باستخدام **معادلة هولستي** جاءت قيمة معامل الثبات= (٠.٩٢) وهي قيمة عالية مناسبة للثبات.

٦) **صدق المقياس**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق ١).

٧) **التجربة الاستطلاعية للمقياس**: تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية من تلميذات الصف الثالث الإعدادي عددهم (٤٢) تلميذة وذلك في بداية الأسبوع الثاني من الفصل الدراسي الأول للعام ١٨/ ٢٠١٩م، وذلك للتحقق مما يلي:

- **ثبات المقياس**: تم تطبيق المقياس مرتين متتاليتين على نفس العينة الاستطلاعية بفاصل زمني ١٥ يوم، وبحساب معامل ثبات سبيرمان $ر_{أأ}$ = (٠.٨٥) وهي قيمة عالية مناسبة لعملية الثبات.

- **زمن تطبيق المقياس**: تم حساب زمن المقياس عن طريق إيجاد متوسط الأزمنة التي استغرقها جميع الطلاب في الإجابة عليه فوجد أن متوسط زمن التطبيق (٣٠) دقيقة.

٨) **وضع المقياس في الصورة النهائية** (ملحق١١).

المرحلة الخامسة: تطبيق أدوات البحث: وفقاً للخطوات التالية:

الخطوة الأولى: انتقاء عينة البحث: كما يلي:-

١) اختيار عدد (٤) فصول من فصول الصف الثالث الإعدادي بإجمالي (١٦٦) تلميذة وذلك بهدف تحديد أكثر الفصول كثافة في عدد التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات لاختياره ليكون عينة البحث.

٢) تطبيق بطارية مقياس التقدير التشخيصية للإدراك البصري (الزيات ٢٠٠٧) على معلمي رياضيات الفصول الأربعة للتعرف على عدد حالات التلاميذ الذين يعانوا من اضطرابات الإدراك البصري. وقد أسفرت نتائج التطبيق عن عدد (٥٥) حالة.

٣) تطبيق مقياس مهارات الإدراك البصري لجاردنر على تلاميذ الفصول الأربعة في مهارات: التمييز البصري- التذكر البصري- العلاقات المكانية البصرية- التمييز البصري بين الشكل والأرضية- الإغلاق البصري، وذلك لتأكيد أو نفي الحالات السابقة وقد أسفرت نتائج التطبيق عن عدد (٦٤) حالة.

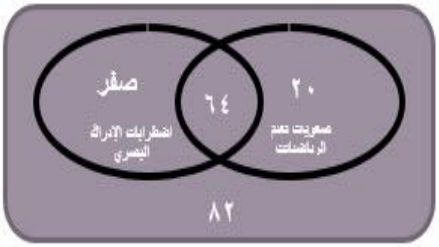
٤) تطبيق اختبار ذكاء رافن للمصفوفات المتتابعة على الفصول الأربعة وقد أسفرت نتائج التطبيق عن عدد (١٣٧) حالة مستوى ذكائهم >٩٠ (أعلى من المتوسط).

٥) تطبيق بطارية مقياس تشخيص لصعوبات تعلم الرياضيات (الزيات ٢٠٠٧) من خلال معلمي رياضيات الفصول الأربعة للتعرف على حالات تلاميذهم الذين يعانوا من صعوبات تعلم الرياضيات. وقد أسفرت النتائج عن عدد (٧١) حالة.

٦) تطبيق محك التباعد: بين مستوى ذكاء التلاميذ في اختبار رافن للقدرات العقلية ومستوى تحصيلهم الدراسي (في اختبار نصف العام في الرياضيات السابق مباشرة لفترة التطبيق) بانحراف معياري واحد على الأقل لصالح درجاتهم في الذكاء، وذلك لتأكيد أو نفي الحالات السابقة الناتجة من استفتاء المعلمين. وقد أسفرت نتائج التطبيق عن عدد (٨٤) حالة تعاني من صعوبات تعلم الرياضيات.

٧) تطبيق محك الاستبعاد: حيث تم استبعاد التلاميذ ذوي درجة ذكاء < ٩٠، كذلك تم استبعاد أي حالات من ذوي إعاقات حسية أو عقلية أواضطرابات النطق والكلام (من واقع سجلات الأخصائية الاجتماعية والنفسية والملاحظة المباشرة) وقد أسفرت النتائج عن استبعاد عدد (٤) حالات وبذلك فقد بلغت العينة النهائية للبحث (٦٤) حالة للتلاميذ الذين يعانون من اضطرابات الإدراك البصري من ذوي

صعوبات تعلم الرياضيات موزعة تنازلياً على الفصول الأربعة كما يلي: (١٩، ١٧، ١٦، ١٢)، كما هي موضحة في الشكل البياني التالي (شكل ١٠):



شكل (١٠) إحصاء عينة البحث

٨) اختيار الفصلين الأعلى كثافة في عدد حالات صعوبات تعلم الرياضيات ليمثل الأول المجموعة التجريبية (١٩ تلميذة) والثاني ليمثل المجموعة الضابطة (١٧ تلميذة)، بحيث تدرس المجموعة التجريبية وحدة **"الزوايا والأقواس في الدائرة"** وفقاً للمدخل البصري القائم على **(GSP)**، بينما تدرس المجموعة الضابطة ذات الوحدة وفق المدخل التقليدي (كما وردت بالكتاب المدرسي بدون تعديل)، كما روعي توحيد ظروف التطبيق بين كلتا المجموعتين من حيث التوقيت (من بداية الأسبوع الرابع إلى نهاية الأسبوع الحادي عشر من الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠١٨- ٢٠١٩م، وعدد الحصص وتوزيعها، وتوقيت الاختبارات القبلية والبعدية حتى يمكن إرجاع فروق النتائج بين المجموعتين (إن وجدت) إلى اختلاف طريقة معالجة مدخل التدريس (بصري- تقليدي) فقط، كما روعي عدم عزل التلاميذ (التجريبية والضابطة) من فئة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات عن العاديين أثناء التطبيق الوحدة أو الاختبارات، وإنما يكون العزل أثناء احتساب النتائج فقط.

٩) **تطبيق الاختبارات قبلياً**: مقياس مهارات الإدراك البصري لجاردنر (سبق تطبيقه أثناء عملية الفرز)- اختبار تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات- مقياس قلق الرياضيات على مجموعتي البحث وذلك بواقع يوم لكل اختبار على حدة على مدار يومان متتاليان (بعد استبعاد مقياس جاردنر من التطبيق)، وذلك في نهاية الأسبوع الثالث من الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠١٨- ٢٠١٩م.

١٠) **التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث**: تم حساب "اختبار ت" المستقلة بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق القبلي للمتغيرات: العمر بالشهور- الذكاء- بطارية الإدراك البصري (جاردنر)- مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات (الزيات)- مقياس قلق الرياضيات للكشف عن دلالة الفروق، كما في جدول (٨):

جدول (٨) الدلالة الإحصائية للتطبيق القبلي بين مجموعتي البحث

المجموعة / المتغير	التجريبية ن= ١٩		الضابطة ن= ١٧		ت	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
العمر بالشهور	١٩٠.٤	٦.٥٩	١٩١.٢	٧.٧٤	٠.٣١	غير دالة
الذكاء	٩٥.٥	٤.١٢	٩٦.٣	٣.٧	٠.٢٨	غير دالة
بطارية مهارات الإدراك البصري (جاردنر)	١٥.٣١	٣.٠٩	١٥.٦٨	٣.٦١	٠.٢٧	غير دالة
مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات (الزيات)	٦١.٠٨	٤.١٥	٥٩.٥٨	٤.٠٦	٠.٧٦	غير دالة
مقياس قلق الرياضيات	٠.٨٤-	٥.٣	١.٢-	٤.٩	٠.٣	غير دالة

من جدول (٨) يمكن استنتاج أن **" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق القبلي في المتغيرات المذكورة"** وبذلك تم التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث.

٤) **إكساب مجموعتي البحث المتطلبات الرياضية السابقة**: اللازمة لدراسة وحدة **"الزوايا والأقواس في الدائرة"**.

٥) **تطبيق المدخل البصري**: تدريس وحدة **"الزوايا والأقواس في الدائرة"** للمجموعة التجريبية وفقاً للمدخل البصري القائم على (GSP)، وللمجموعة الضابطة وفق المدخل التقليدي وذلك حسب الخطة الزمنية لتوزيع المنهج المقررة مسبقاً من وزارة التعليم بواقع (٢٠) حصص بمعدل ٣حصص/ أسبوع، استغرقت حوالي (٧) أسابيع، من بداية الأسبوع الرابع إلى نهاية الأسبوع الحادي عشر من الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠١٨- ٢٠١٩م.

٦) **تطبيق الاختبارات بعدياً**: مقياس مهارات الإدراك البصري- اختبار تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات- مقياس قلق الرياضيات على مجموعتي البحث، وذلك بواقع يوم لكل اختبار على حدة على مدار(٣) أيام متتالية في بداية الأسبوع الثاني عشر من الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠١٨- ٢٠١٩م.

المرحلة السادسة: حساب نتائج البحث:

أولاً: النتائج المرتبطة بمهارات الإدراك البصري:

١) اختبار صحة الفرض الأول للبحث الذي ينص على أن **"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس مهارات الإدراك البصري"**. وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب تحليل التباين (**ANOVA**) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس مهارات الإدراك البصري. كما هي موضحة بجدول (٩):

جدول (٩) تحليل التباين بين درجات تلاميذ مجموعتي البحث
في مقياس مهارات الإدراك البصري بعدياً

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	التباين	ف	مستوي الدلالة
بين المجموعات	٨٨٩١.٣١	١	٨٨٩١.٣١	١١٠.٧٥	٠.٠١
داخل المجموعات	٢٧٤٥.٥٧	٣٤	٨٠.٧٥		
المجموع الكلي	١١٦٣٦.٨٨	٣٥			

من جدول(٩) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس مهارات الإدراك البصري "**، وبذلك لا يتم قبول الفرض الأول.

حساب قيمة ت (المستقلة) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس مهارات الإدراك البصري لتحديد اتجاه الفروق كما في جدول (١٠):

جدول (١٠) دلالة الفروق بين متوسطي مجموعتي البحث
لمقياس مهارات الإدراك البصري بعدياً

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	ت	مستوي الدلالة
التجريبية	١٩	٤٨.٤٢	١١.٥١	٣٥	١٠.٤٩	٠.٠١
الضابطة	١٧	١٦.٩٤	٤.٧٣			

من جدول (١٠) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس مهارات الإدراك البصري لصالح المجموعة التجريبية".**

حساب "مربع إيتا" للمقارنة بين قوة تأثير معالجة مدخل التدريس (بصري- تقليدي) على المتغير التابع (مهارات الإدراك البصري). كما في جدول (١١):

جدول (١١) قوة تأثير معالجة مدخل التدريس (بصري- تقليدي) على مهارات الإدراك البصري

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ_2 "	μ
المهارة الكلية للإدراك البصري	٣٥	١٠.٤٩	٠.٧٦	٠.٨٧

من جدول (١١) يمكن استنتاج أن: **"حوالي ٨٧% من تباين الدرجات بين مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس مهارات الإدراك البصري يُعزى إلي معالجة مدخل التدريس وفق المدخل البصري القائم على (GSP)"**

٢) اختبار صحة الفرض الثاني للبحث الذي ينص على أن **"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعتي البحث (كل على حدة) في مقياس مهارات الإدراك البصري".** وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة "ت" **"T" Test** (المرتبطة) لدلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة، وكانت النتائج كما في جدولي (١٢)، (١٣):

جدول (١٢): دلالة الفروق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مقياس مهارات الإدراك البصري

المستويات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المستوى الكلي لمهارات الإدراك البصري	قبلي	١٥.٢٦	٣.٤	١٨	١٩.٠٤	٠.٠١
	بعدي	٤٨.٤٢	١١.٥			

جدول (١٣): دلالة الفروق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مقياس مهارات الإدراك البصري

المستويات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المستوى الكلي لمهارات الإدراك البصري	قبلي	١٥.٥٨	٣.٥٣	١٦	٢.٣٨	غير دالة
	بعدي	١٦.٩٤	٤.٧٣			

من جدولي: (١٢)، (١٣) يمكن استنتاج أن:

١. **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس مهارات الإدراك البصري لصالح التطبيق البعدي.**
٢. **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس مهارات الإدراك البصري.**

وبذلك لا يتم قبول الفرض الثاني.

حساب "مربع إيتا " " μ^2 " للمقارنة بين قوة تأثير معالجة مدخل التدريس (بصري- تقليدي) على المتغير التابع (مهارات الإدراك البصري). وكانت النتائج كما هي موضحة في جدولي (١٤)، (١٥):

جدول (١٤) قوة تأثير المدخل البصري على مهارات الإدراك البصري لتلاميذ المجموعة التجريبية

المهارات المقاسة	د.ح	ت	μ٢	μ	d	حجم الأثر
المستوى الكلي لمهارات الإدراك البصري	١٨	١٩.٠٤	٠.٩٥	٠.٩٧	٤.٣٦	كبير

جدول (١٥) قوة تأثير المدخل التقليدي على مهارات الإدراك البصري لتلاميذ المجموعة الضابطة

المهارات المقاسة	د.ح	ت	μ٢	μ	d	حجم الأثر
المستوى الكلي لمهارات الإدراك البصري	١٦	٢.٣٨	٠.٢٦	٠.٥٠	٠.٥٧	متوسط

من جدولي: (١٤)، (١٥) يمكن استنتاج أن:

١. **"حوالي ٩٧% (حجم أثر مرتفع) من تباين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس مهارات الإدراك البصري يُعزى إلى المدخل البصري القائم على (GSP)".**

٢. **"حوالي ٥٠% (حجم أثر متوسط) من تباين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة الضابطة في مقياس مهارات الإدراك البصري يُعزى إلى المدخل التقليدي".**

ثانياً: النتائج المرتبطة بصعوبات تعلم الرياضيات:

٣) اختبار صحة الفرض الثالث للبحث الذي ينص على أن **"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار صعوبات تعلم الرياضيات"**. وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب تحليل التباين (**ANOVA**) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار صعوبات تعلم الرياضيات. كما هي موضحة بجدول (١٦):

جدول (١٦): تحليل التباين بين درجات تلاميذ مجموعتي البحث في اختبار صعوبات تعلم الرياضيات بعدياً

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	التباين	ف	مستوي الدلالة
بين المجموعات	١٢٠٢.٢٨	١	١٢٠٢.٢٨	٤٣.٦٧	٠.٠١
داخل المجموعات	٩٣٦.٠٢	٣٤	٢٧.٥٣		
المجموع الكلي	٢١٣٨.٣	٣٥			

من جدول (١٦) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار صعوبات تعلم الرياضيات"**، وبذلك لا يتم قبول الفرض الثالث.

حساب قيمة "T" Test (المستقلة) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار صعوبات تعلم الرياضيات لتحديد اتجاه الفروق. كما في جدول (١٧):

جدول (١٧) دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث لاختبار صعوبات تعلم الرياضيات بعدياً

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	ت	مستوي الدلالة
التجريبية	١٩	٢٦.١٠	٦.٥١	٣٥	٦.٦	٠.٠١
الضابطة	١٧	١٤.٥٢	٣.٢٨			

من جدول (١٧) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار صعوبات تعلم الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية".**

حساب "مربع إيتا" للمقارنة بين قوة تأثير معالجة مدخل التدريس (بصري- تقليدي) على المتغير التابع (صعوبات تعلم الرياضيات). وكانت النتائج كما هي موضحة في جدول (١٨):

جدول (١٨) قوة تأثير معالجة مدخل التدريس (بصري- تقليدي) على صعوبات تعلم الرياضيات

المهارات المقاسة	د.ح	ت	μ^2	μ
المستوى الكلي لصعوبات تعلم الرياضيات	٣٥	٦.٦	٠.٥٦	٠.٧٤

من جدول (١٨) يمكن استنتاج أن: **"حوالي ٧٤% من تباين الدرجات بين مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار صعوبات تعلم الرياضيات يُعزى إلي معالجة مدخل التدريس وفق المدخل البصري القائم على (GSP)"**

٤) اختبار صحة الفرض الرابع للبحث الذي ينص على أن **"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعتي البحث (كل على حدة) في اختبار صعوبات تعلم الرياضيات".** وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة "ت" **"T" Test** (المرتبطة) لدلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة، وكانت النتائج كما في جدولي (١٩)، (٢٠):

جدول (١٩) دلالة الفروق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار صعوبات تعلم الرياضيات

المستويات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المستوى الكلي لصعوبات تعلم الرياضيات	قبلي	٥.٢٦	٣.٤٩	١٨	١١.٨٣	٠.٠١
	بعدي	٢٦.١٠	٦.٥١			

جدول (٢٠) دلالة الفروق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار صعوبات تعلم الرياضيات

المستويات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المستوى الكلي لصعوبات تعلم الرياضيات	قبلي	٥.٢١	٣.٢	١٦	٢.٤	٠.٠١
	بعدي	١٤.٥٢	٣.٢			

من جدولي: (١٩)، (٢٠) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في اختبار صعوبات تعلم الرياضيات لصالح التطبيق البعدي،** وبذلك لا يتم قبول الفرض الرابع.

حساب "مربع إيتا μ^2" للمقارنة بين قوة تأثير معالجة مدخل التدريس (بصري- تقليدي) على المتغير التابع (صعوبات تعلم الرياضيات). وكانت النتائج كما هي موضحة في جدولي (٢١)، (٢٢):

جدول (٢١) قوة تأثير المدخل البصري على صعوبات تعلم الرياضيات لتلاميذ المجموعة التجريبية

المهارات المقاسة	د.ح	ت	μ^2	μ	D	حجم الأثر
المستوى الكلي لصعوبات تعلم الرياضيات	١٨	١١.٨٣	٠.٨٩	٠.٩٤	٢.٧١	مرتفع

جدول (٢٢) قوة تأثير المدخل التقليدي على صعوبات تعلم الرياضيات لتلاميذ المجموعة الضابطة

المهارات المقاسة	د.ح	ت	μ^2	μ	D	حجم الأثر
المستوى الكلي لصعوبات تعلم الرياضيات	١٦	٢.٤	٠.٢٦	٠.٥١	٠.٥٨	متوسط

من جدولي: (٢١)، (٢٢) يمكن استنتاج أن:

١. **"حوالي ٩٤% (حجم أثر مرتفع) من تباين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار صعوبات تعلم الرياضيات يُعزى إلى مدخل التدريس وفق المدخل البصري القائم على (GSP)".**

٢. **"حوالي ٥١% (حجم أثر متوسط) من تباين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار صعوبات تعلم الرياضيات يُعزى إلى المدخل التقليدي".**

ثالثاً: النتائج المرتبطة بمقياس قلق الرياضيات

٥) **اختبار صحة الفرض الخامس للبحث** الذي ينص على أن **"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات".** وللتحقق من صحة الفرض قام الباحث بحساب **تحليل التباين (ANOVA)** بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات وذلك للكشف عن دلالة الفروق، وكانت النتائج كما في جدول (٢٣):

جدول (٢٣) تحليل التباين بين درجات تلاميذ مجموعتي البحث في مقياس قلق الرياضيات بعدياً

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	التباين	ف	مستوي الدلالة
بين المجموعات	٢٠٤٨.٨٦	١	٢٠٤٨.٨٦	١٨١.٤٦	٠.٠١
داخل المجموعات	٣٨٣.٨٨	٣٤	١١.٢٩١		
المجموع الكلي	٢٤٣٢.٧٥	٣٥			

من جدول (٢٣) يمكن استنتاج أن **" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات"**، وبذلك لا يتم قبول الفرض الخامس.

حساب قيمة "T" (المستقلة) بين متوسطي مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات لتحديد اتجاه الفروق. وكانت النتائج كما في جدول (٢٤):

جدول (٢٤) دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث لمقياس قلق الرياضيات بعدياً

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	ت	مستوي الدلالة
التجريبية	١٩	١٤.٠٥	٣.٠٢	٣٥	١٣.٤٧	٠.٠١
الضابطة	١٧	-١.٠٥	٣.٦٩			

من جدول (٢٤) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية".**

حساب "مربع إيتا" للمقارنة بين قوة تأثير معالجة مدخل التدريس (بصري-تقليدي) على المتغير التابع (قلق الرياضيات). وكانت النتائج كما في جدول (٢٥):

جدول (٢٥) قوة تأثير معالجة مدخل التدريس على قلق الرياضيات

المهارات المقاسة	د.ح	ت	μ٢	μ
المستوى الكلي لمقياس قلق الرياضيات	٣٥	١٣.٤٧	٠.٨٣	٠.٩١

من جدول (٢٥) يمكن استنتاج أن: حوالي **٩١% من تباين الدرجات بين مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات يُعزى إلى معالجة مدخل التدريس وفق المدخل البصري القائم على (GSP).**

٦) **اختبار صحة الفرض السادس للبحث** الذي ينص على أن" **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في مقياس قلق الرياضيات".** وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث **بحساب قيمة " T Test" (المرتبطة) لحساب دلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة في مقياس قلق الرياضيات.** وكانت النتائج كما هي موضحة بجدولي (٢٦)، (٢٧):

جدول (٢٦) دلالة الفروق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس قلق الرياضيات

المهارات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المهارة الكلية لقلق الرياضيات	قبلي	-٨.٤٢	٤.٥٤	١٨	٢٠.٢٣	٠.٠١
	بعدي	٣.٠٢	٣.٠٢			

جدول (٢٧) دلالة الفروق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة الضابطة في مقياس قلق الرياضيات

المهارات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المهارة الكلية لقلق الرياضيات	قبلي	-١.٢٩	٤.٤٨	١٦	١.١٩	غير دالة
	بعدي	-١.٠٥	٣.٦٩			

من جدولي (٢٦)، (٢٧) يمكن استنتاج أن:

١. **توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس قلق الرياضيات لصالح التطبيق البعدي".**
٢. **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس قلق الرياضيات"** وبذلك لا يتم قبول الفرض السادس.

حساب "مربع إيتا" للمقارنة بين قوة تأثير معالجة مدخل التدريس (بصري-تقليدي) على المتغير التابع (قلق الرياضيات) كما في جدولي (٢٨)، (٢٩):

جدول (٢٨) قوة تأثير المدخل البصري على قلق الرياضيات لتلاميذ المجموعة التجريبية

المهارات المقاسة	د.ح	ت	μ٢	μ	d	حجم الأثر
المستوى الكلي لمقياس قلق الرياضيات	١٨	٢٠.٢٣	٠.٩٦	٠.٩٧	٢.٧١	مرتفع

جدول (٢٩) قوة تأثير المدخل التقليدي على قلق الرياضيات لتلاميذ المجموعة الضابطة

المهارات المقاسة	د.ح	ت	μ٢	μ	d	حجم الأثر
المستوى الكلي لمقياس قلق الرياضيات	١٦	١.١٩	٠.٠٨	٠.٢٨	٠.٢٨	منخفض

من جدولي: (٢٨)، (٢٩) يمكن استنتاج أن:

١. **٩٧% (حجم أثر مرتفع) من تباين الدرجات بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مقياس قلق الرياضيات يُعزى إلى معالجة مدخل التدريس وفق المدخل البصري القائم على (GSP).**
٢. **٢٨% (حجم أثر منخفض) من تباين الدرجات بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مقياس قلق الرياضيات يُعزى إلى المدخل التقليدي.**

المرحلة السابعة: التعليق على نتائج البحث:

دلت نتائج البحث على ما يلي:

١. **وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية في علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي وتحسين صعوبات تعلم الرياضيات.** وقد يرجع ذلك إلى أن اعتماد المدخل البصري على حُسن توظيف الرسوم والصور والأشكال الرياضية والعروض البيانية ضمن المواقف التعليمية بكل مستوياتها مما يؤدي إلى ربط القدرات البصرية بالمعارف السابقة للمتعلم بالإضافة إلى القدرة على استغلال التكنولوجيا التعليمية والبرمجيات الحاسوبية في عرض النماذج البصرية المُتاحة عبر الخيارات التقنية ضمن أنشطة الرياضيات بشكل وظيفي متكامل بما يؤدي إلى إتاحة الفرصة لإيجاد حلول ممكنة للمشكلات الرياضية اعتماداً على التصور الذهني بصورة عقلية مباشرة. قد أسهم بشكل إيجابي في التغلب على أحد أبرز أسباب صعوبات تعلم الرياضيات المتمثلة في اضطرابات الإدراك البصري. فضلاً عن أن التفاعل بين المدخل البصري والبرامج الحاسوبية قد أثبت فاعليته في تنمية متغيرات وعوامل عدة في تدريس الرياضيات. حيث أن البرنامج الحاسوبي بما يتيحه من عرض بصري للمفاهيم الرياضية وتمثيلها بيانياً، كذلك إمكانية تخطي الصعوبات الناجمة عن استخدام الطرق التقليدية مثل قدرته على إجراء عرض متحرك للأشكال الرياضية فضلاً عن قابلية البرنامج لتخزين استجابات المتعلم ورصد ردود أفعاله بما قد يمكّن المعلم من الكشف عن مستوى المتعلم وتشخيص مواطن الصعوبة التي تعترضه، بالإضافة إلى مراقبة مدى تقدمه في عملية التعلم بما قد يُسهم في تقليل الأثار الناجمة عن صعوبات تعلم الرياضيات. وهو ما يُتوقع معه أن يحقق هذا التفاعل فاعلية في تحسين اضطرابات الإدراك البصري، وخفض القلق الرياضي المرتبط بها بما قد يُسهم في علاج صعوبات تعلم الرياضيات. بخلاف طرق عرض مقررات الرياضيات بطريقتها التقليدية، وجمود وعدم مرونة مداخل تدريسها وما يصاحبها من استظهار التلاميذ للمفاهيم والعلاقات الرياضية، قد يتسبب في المزيد من الصعوبات الأكاديمية.

٢. **عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات الإدراك البصري وقلق الرياضيات لتلاميذ المجموعة الضابطة بينما وجدت فروق لصالح التطبيق البعدي في اختبار صعوبات تعلم الرياضيات**. وقد ترجع تلك الفروق إلى أن اختبار **صعوبات تعلم الرياضيات** يعتبر في الأصل ضمن الاختبارات التحصيلية التي تعتمد في المقام الأول على اكتساب المعلومات ولذلك يتأثر معدل الكسب فيها بأي طريقة تدريس حتى ولو كانت تعتمد على المدخل التقليدي بعكس مهارات الإدراك البصري التي تعتمد بشكل كبير على المداخل والعروض

البصرية للمفاهيم الرياضية وتمثيلها بيانياً، التي تفتقر إليها الطرق التقليدية التي لم يكن لها أي إسهام يُذكر في خفض القلق الرياضي لعدم توفير فرصا كافية للمتعلم للتعلم بسرعته الخاصة، وعدم تزويد المتعلم بتغذية راجعة فورية، وبحسب استجابته للموقف التعليمي فضلاً عن أن الطرق التقليدية تفتقر إلى عناصر تبعث على التشويق مثل: المرونة، قوة التغذية الراجعة، التغلب على الفروق الفردية، عرض الأشكال وتحريكها، الألعاب التعليمية. مما قد يسهم بشكل سلبي في ثقة المتعلم بنفسه وفي قدرته على تعلم الرياضيات.

المرحلة الثامنة: تقديم التوصيات:

مما تقدم أوصى الباحث بما يلي:

١. تطوير محتوى مناهج الرياضيات المدرسية لكافة المراحل الدراسية، وإعادة تنظيمها في ضوء مبادئ ومعايير المدخل البصري.
٢. دمج الأنشطة والمواقف الرياضية التي تعمل على تنمية مهارات الإدراك البصري ضمن موضوعات ودروس الرياضيات المدرسية بمراحل التعليم.
٣. إثراء موضوعات ودروس الرياضيات المدرسية بالمواقف والأنشطة التي تعمل على التقدير الإيجابي للرياضيات.
٤. تدريس فروع الرياضيات بالشكل والطريقة التي تعمل على دعم وتحسين صعوبات تعلم الرياضيات.
٥. دعم فروع العلوم الأخرى بالتطبيقات الرياضية التي تبرز الدور الإيجابي للرياضيات في كافة فروع العلم والمعرفة.

المرحلة التاسعة: اقتراح بحوث مستقبلية:

مما تقدم تم اقتراح إجراء البحوث التالية:

١. مداخل تدريسية مقترحة لتنمية مهارات الإدراك البصري للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات لمراحل تدريسية مختلفة.
٢. استراتيجية مقترحة وفق المدخل البصري القائم على برامج تقنية مختلفة لتنمية المفاهيم الرياضية لمراحل مختلفة.
٣. برنامج مقترح لتدريب معلمي رياضيات المرحلة الإعدادية والثانوية على تطبيق البرامج التقنية.
٤. برنامج قائم على المدخل السمعي لتنمية مهارات الإدراك السمعي للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات لمراحل مختلفة.
٥. أثر المدخل البصري في تنمية المهارات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ أي مرحلة تعليمية ذوي صعوبات تعلم.

المراجـــــع

أولاً: المراجع العربية:

١. **إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٨).** **تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم**، عالم الكتب، القاهرة.

٢. **أبو سارة، عبد الرحمن وياسين، صلاح (٢٠١٨).** أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات في مديرية قباطية (دراسة مقارنة)، **مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية**، مج(٣٢)، ع(٦)، ص ص (١٠٠٤- ١٠٣٢).

٣. **الأسطل، إبراهيم حامد، (٢٠٠٤).** قلق الرياضيات لدى طلبة كلية التربية والعلوم الأساسية بجامعة عجمان للعلوم والتكنولوجيا وعلاقته ببعض المتغيرات، **مجلة جامعة الأقصى** : سلسلة العلوم الإنسانية، مج (٨)، ع(١)، ص ص (٢٣١-٢٥٣، ٢٣).

٤. **إسماعيل، بلال زاهر (٢٠١٥).** أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية في الهندسة الفراغية والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة، **رسالة ماجستير**(غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٥. **بدوي، محمود السعيد وجاد المولى، أحمد محمد (٢٠١٣).** أثر برنامج قائم على نظرية تريز في صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب غرف المصادر بمنطقة الجوف، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، مجلد(٢)، ع(١٢)، ديسمبر، ص ص (١٢٧٦- ١٢٩٤)، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠١٦/٧): http://**search.shamaa.org/**

٦. **برعي، صفاء سيد أحمد(٢٠١٦).** برنامج تدريبي لتنمية بعض العمليات المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، **رسالة دكتوراه** (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة عين شمس.

٧. **بركات، أحمد السيد (٢٠٠٦).** فعالية المدخل البصري المكاني في تنمية بعض أبعاد القدرة المكانية والتحصيل لتلاميذ المرحلة الإعدادية بالعلوم، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٨. **البطاينة، أسامة محمد (٢٠٠٥).** **صعوبات التعلم – النظرية والممارسة**، ط(١)، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

٩. **بعزي، سمية (٢٠١٣).** تحديد صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة واقتراح الاستراتيجية العلاجية المناسبة لحلها وتجريبها، **رسالة دكتوراه** (غير منشورة)، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، والعلوم الإسلامية، جامعة الحاج لخضر باتنة، الجزائر.

١٠. **البعلي، رانيا سعد بدران (٢٠١٨).** أثر برنامج تدريبي لخفض صعوبات تعلم الحساب لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، **مجلة القراءة والمعرفة**، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع(٢٠٢)، أغسطس، ص ص (٢٨١- ٣٠٠).

١١. **التازي، نادية (٢٠١٨).** تقييم الفروق في مهارات الإدراك البصري لدى طلاب ذوي صعوبات القراءة ومتدني التحصيل، **مجلة علوم التربية**، جامعة المغرب، ع (٧٠)، ص ص (١٢٦- ١٣٣)، يناير.

١٢. **الثبيتي، فوزية (٢٠١١).** تحديد صعوبات حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي من وجهة نظر معلمات ومشرفات الرياضيات بمدينة الطائف، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

١٣. **جندية، نانا(٢٠١٤)**. أثر استخدام المدخل البصري المكاني في تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة بالعلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

١٤. **جودة، سامية حسين (٢٠١٤)**.فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند للدماغ في تنمية بعض عادات العقل و مفهوم الذات الاكاديمي لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج(١٧)، ع(٨)، ج(٣)،أكتوبر، ص ص(٦- ٧٨).

١٥. **حافض، عبد الرحمن محمد (٢٠١٣)**. فاعلية استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات بمساعدة الحاسوب في تنمية الحس المكاني لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج(١٦)، ع(٤)، ص ص (٢٢٨- ٢٦٧)، أكتوبر.

١٦. **حجاج، محمد الأمين(٢٠١١)**. العلاقة بين السيطرة الدماغية واضطراب إدراك البصري لدى تلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، **رسالة ماجستير**(غير منشورة)، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الجزائر.

١٧. **الحسن، عبد الرزاق حسين (٢٠١٧)**. أثر برنامج تدريبي لتنمية مهارات الإدراك البصري وقياس فاعليته في التحصيل القرائي للطلبة ذوي صعوبات التعلم، **مجلة كلية أربد**، قسم العلوم التربوية، جامعة البلقاء التطبيقية، ع(٢)، ج(٣)، إبريل، ص ص(١٧٥- ٢٠٩).

١٨. **حسين، رفاعى شوقى (٢٠١٥)**. القدرة المكانية وعلاقتها بقلق الرياضيات لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين بالصف الرابع الابتدائى، **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، ع(١٦٥)، ج(٣)، أكتوبر، ص ص (١٢-٦٢).

١٩. **حسين، عبدالله (٢٠١٠)**. بناء مقياس تشخيص صعوبات التعلم والتحقق من دلالات صدقه وثباته وتقنينه في البيئة الأردنية، **رسالة دكتوراه** (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

٢٠. **حمزة، علي قاسم (٢٠١٨)**. درجة توظيف المدخل البصري في تدريس الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين والمعلمات في دولة الكويت، **مجلة كلية التربية**، جامعة الإسكندرية، مج (٢٨)، ع (٥).

٢١. **حناوي، زكريا جابر (٢٠١١)**. فاعلية استخدام المدخل البصري المكاني في تنمية المفاهيم الهندسية والحس المكاني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مج(٢٧)، ع(١)، ج(٢)، ص ص (٣٤٩- ٣٨٩)، إبريل.

٢٢. **خليل، إبراهيم الحسين إبراهيم (٢٠١٦)**. المعيقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات عنداستخدام برمجية Sketchpad التفاعلية عند تدريس مواضيع الهندسة المضمنة في مقررات المرحلة المتوسطة، **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، مج (٥)، ع(٥)، أيار

٢٣. **دراوشة، روضة عاطف (٢٠١٤)** أثر استخدام برنامج سكتش باد Sketchpad على تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة نابلس، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

٢٤. **زنقور، ماهر محمد (٢٠١٥)**. برمجية تفاعلية قائمة على التلميح البصري وأثرها في تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري وأداء مهام البحث البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

ذوي الإعاقة السمعية في الرياضيات، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)**، ع(٦٢)، ص ص (١٧- ٧٨).

٢٥. **الزيات، فتحي مصطفى (٢٠٠٧). صعوبات التعلم- الإستراتيجيات التدريسية والمداخل العلاجية**، ط(٢)، دار النشر للجامعات، القاهرة.

٢٦. **زيادة، خالد السيد محمد (٢٠٠٦).** الفروق الفردية في بعض المتغيرات المعرفية لدى الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وذوي صعوبات تعلم الرياضيات والقراءة معاً وأقرانهم من العاديين، **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، مج (١٦)، ع(٥١).

٢٧. **سالم، مروى (٢٠١٢).** أثر تدريب الإدراك البصري في تحسين مهارات القراءة والكتابة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، **رسالة دكتوراة** (غير منشورة)، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

٢٨. **السالم، محمود عوض الله (٢٠٠٣). صعوبات التعلم التشخيص والعلاج**، ط(١)، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر.

٢٩. **سعد، رشا نبيل (٢٠١٥).** فاعلية برنامج مقترح قائم المدخل البصري في تنمية التفكير الرياضي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **رسالة دكتوراه** (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

٣٠. **سيد، هويد(٢٠١١).** فاعلية استخدام استراتيجية التدريس المعملي في تنمية الإدراك البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المتفوقين عقلياً ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مج(٢٧)، ع(٢)، ص ص (٨٦- ١٣١).

٣١. **شبير، عماد رمضان(٢٠١١).** أثر استراتيجية حل المشكلات في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.

٣٢. **الشهري، محمد ردعان(٢٠٠٨).** استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات حل المشكلة واختزال القلق الرياضي لدى طلاب الكلية التقنية بأبها، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها.

٣٣. **شوقي، عمرو هشام (٢٠١٦).** فعالية برنامج للتعليم العلاجي في تنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

٣٤. **الصاعدي، عادل بن سعيد (٢٠١٦).** فاعلية برنامج **(Geometer's Sketchpad (GSP)** في مستوى التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط في الهندسة التحليلية واتجاههم نحو الرياضيات، **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، ع(١٧٠)، ج(١)، أكتوبر، ص ص (٣٣٣- ٣٨٦).

٣٥. **صبري، ماهر (٢٠١٦).** فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام المدخل البصري في تنمية الحس العددي لدى طالبات المرحلة الابتدائية، **رسالة دكتوراه** (غير منشورة)، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

٣٦. **صلاح، شيرين (٢٠١٥).** فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام المدخل البصري في تنمية الحس العددي لدى طالبات المرحلة الابتدائية، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)**، ع(٦٠)، ج(٢)، ص ص (٢١٧- ٢٤٤)، مارس.

٣٧. **الظاهر، قحطان أحمد (٢٠٠٨) مدخل إلى التربية الخاصة، ط(٢)، دار وائل للطبع والنشر والتوزيع، عمان الأردن.**

٣٨. **عاشور، أحمد حسن (٢٠١٥).** صعوبات التعلم النمائية: الصعوبات الأولية والثانوية، اضطرابات تجهيز المعلومات التطبيقات التشخيصية والعلاجية، ط(١)، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

٣٩. **عبد الحميد، رشا هاشم (٢٠١٥).** فعالية استخدام المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا في تدريس الهندسة في تنمية التحصيل والتصور المكاني والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)**، ع(٥٩)، ج(٢)، مارس، ص ص (١٧- ٦٥).

٤٠. **عبد القادر، خالد فايز (٢٠١٣).** صعوبات حل المسائل اللفظية لدى طلبة الصف السادس أساسي بالمنطقة الوسطى بغزة، **مجلة جامعة الأقصى**، مج(١٧)، ع(١)، ص ص(٧٧- ١٠٦).

٤١. **عبد القادر، خالد فايز (٢٠١٧). صعوبات حل المسألة اللفظية في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحافظات غزة، مجلة جامعة الأقصى**، مج(٢١)، ع(١)، ص ص(٢١٨- ٢٤٦).

٤٢. **عبد الله، عادل (٢٠٠٦). قصور المهارات قبل الأكاديمية لأطفال الروضة وصعوبات التعلم**، دار الرشاد، القاهرة.

٤٣. **عبد المنعم، إبراهيم (٢٠١٩).** تطوير التعليم- مشروع مصر القومي، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠١٩/٣): **https://sis.gov.eg/Story/190871/**

٤٤. **العجمي، عبد العزيز (٢٠١١).** الدلالات التمييزية الفارقة لأبعاد الإدراك البصري في تعرف ذوي صعوبات التعلم من تلاميذ المرحلة الابتدائية والمرحلة المتوسطة بدولة الكويت، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، جامعة الخليج العربي، البحرين

٤٥. **العزة، سعيد حسني (٢٠٠٧). صعوبات التعلم، المفهوم- التشخيص- الأسباب- أساليب التدريس واستراتيجيات العلاج**، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة.

٤٦. **عفانة وآخرون (٢٠١٥). طرق تدريس الحاسوب**، ط(٥)، دار المسيرة للنشر، والتوزيع، عمان، الأردن.

٤٧. **علي، عماد احمد حسن (٢٠١٦). اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لرافن**، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

٤٨. **علي، ميرفت محمود (٢٠١١).** تطوير منهج الرياضيات في ضوء المدخل **البصري المكاني لتنمية المهارات الحياتية لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية بالإسماعيلية**، جامعة قناة السويس، ع(٢١)، ص ص (٢١٥- ٢٤٢).

٤٩. **علي، ميرفت محمود (٢٠١٢).** فاعلية تصور مقترح قائم على المدخل البصري المكاني لتنمية التحصيل فى مادة الرياضيات لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بالمرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية بالإسماعيلية**، جامعة قناة السويس، ع(٢٣)، ص ص (١٦٩- ١٨٨)، مايو.

٥٠. **عنبوسي، أحلام ووجيه ضاهر (٢٠١٤).** إدراك طلاب صف تاسع لتحويلات الدوال في بيئة تكنولوجية دينامية .**مجلة أبحاث في العلوم التربوية والاجتماعية**، مج(١٨)، ع(١)، ص ص (١-٣٠)، متاح على الرابط الإلكتروني (٦/ ٢٠١٨):

https://search.emarefa.net/detail/BIM-615688

٥١. **غريب، علي محمد (٢٠١٩).** استخدام التعلم التشاركي القائم على الحوسبة السحابية لتنمية مهارة تطبيق البزامج التفاعلية والكفاءة الذاتية لدي طلاب شعبة الزياضياث، **مجلة كلية التربية**، جامعة سوهاج، ع(٦٦)، ديسمبر.

٥٢. **فرج، هدى أسامة طلب (٢٠١٧).** فاعلية برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٥٣. **القرني، ظافر. (٢٠١٣م).** أثر استخدام دليل معلم مقترح للتدريس المبني على تقنيات الأدلة الإلكترونية على تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة الرياضيات. **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، مج(١)، ع(٣٣)، ص ص(١٥٥- ١٩٢)، يناير.

٥٤. **القريوتي، إبراهيم(٢٠١٠).** الفروق بين العاديين وذوي صعوبات التعلم في التمييز السمعي والبصري لدى عينة من التلاميذ في مدارس الحلقة الأولى بمحافظة مسقط، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ع(٦)، ص ص(١٣- ٧٣).

٥٥. **قنصوة، محمد الشحات عبدالفتاح (٢٠١٦).** فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ذوى صعوبات التعلم، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج(١٩)، ع(٩)، ص ص (١٨٤- ٢٣٨).

٥٦. **كريري، إبراهيم علي (٢٠١٩).** برنامج مقترح قائم على التعلم النشط وأثره على تنمية مهارات حل المسألة الرياضية اللفظية واختزال القلق الرياضي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، **مجلة كلية التربية**، جامعة سوهاج، ع(٧٢)، إبريل.

٥٧. **لهاف، يحيي أحمد والرياشي، حمزة عبد الحكيم (٢٠١٧).** الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة المتوسطة في حل المسائل اللفظية الرياضية، المجلة الدولية التربوية المتخصصية، مج(٦)، ع(٣)، مارس، متاح على الرابط الإلكتروني:
https://platform.almanhal.com/Files/2/105291

٥٨. **مقدادي، ربا والجمل، دينا(٢٠١٣).** صعوبات تعلم المحتوى المدمج باللغة: حالة الرياضيات، مجلة كلية العلوم التربوية، جامعة اليرموك، الأردن، مج(٩)، ع(٤)، ص ص (٤٤٩- ٤٥٩)، متاح على الرابط الإلكتروني:**http://journals.yu.edu.jo/jjes/ar/**

٥٩. **ملحم سامي محمد(٢٠١٠). صعوبات التعلم**، ط(٣)، دار المسير للنشر والتوزيع، عمان.

٦٠. **موافي، سوسن (٢٠١٢).** فاعلية برنامج تدريبي بالحاسوب قائم على استراتيجية حل المشكلات ابداعياً في تنمية مها ارت التدريس الإبداعي والتفكير الإبداعي لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بجدة، **مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية**، جامعة الملك عبد العزيز، جدة، مج(٢٧)، ص ص(٦٢- ١٠٥).

٦١. **موساوي، صراح (٢٠١٩).** محاولة تصميم اختبار لتشخيص الإدراك البصري عند التلاميذ الذين يعانون من عسر القراءة، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية، جامعة مستغانم، الجزائر.

٦٢. **النجار، علاء الدين السعيد (٢٠١٠).** تنمية وعي المعلمين بصعوبات التعلم والحل الإبداعي للمشكلات وتأثيره على حل المشكلات والتحصيل الدراسي لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، **مجلة كلية التربية**، جامعة كفر الشيخ، مج(١٠)، ع(٢)، إبريل.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

63. **Abdullah, N., Halim, L. (2014). VStop: A thinking strategy and visual presentation approach in mathematical word problem solving toward enhancing STEM literacy, Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 10(3), 165-174.**
64. **Al-Makahleh, A.(2011). The Effect of Direct Instruction Strategy on Math Achievement of Primary 4th & 5th Grade Student with Learning Difficulties, international Education Studies, Nov, V(4), N(4), PP(199- 205). ISSN(1913- 9020).**
65. **Bilal,O. Cahit A. (2015). Effects of Using Dynamic Geometry Activities on Eighth Grade Students' Achievement Levels and Estimation Performances in Triangles, Participatory Educational Research (PER), Vol. 2(3), pp. 43-54.**
66. **Devine, A.; Caviola, S.; Mammarella, C. &hill, F. (2015). Math anxiety and Developmental Dyscalculia: Astudy on Working Memory Procesess. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 37(8), 87-878.**
67. **Doabler, C. (2012). Enhancing Core Mathematics Instruction for Student at Risk for Mathematics Disabilties, Teaching Exceptional Children, Mar, V(44), N(1.4), PP(48- 57).**
68. **Duska, P. & Aleksandar, P. (2015). The use of visual approach in teaching and learning the epsilon- delta definition of continuity, European Journal of Science and Mathematics Education, Vol. 3, No. 3, 205-218.**
69. **Edith, D(2017). Visual representation in mathematics teaching: An experiment with students, Acta Didactica Napocensia, V(8), No(1).**
70. **Gecu, Z., Satici, A .(2012) The effects of using digital photographs with Geometers' Sketchpad at 4th Grade, 4th World Conference on Educational Sciences,Spain,(46) ,1956 – 1960.**
71. **Genovesi, J. (2011) "An Exploratory Study of a New Educational Method Using Live Animals and Visual Thinking Strategies for Natural Science Teaching in Museums" ProQuest LLC, Ph.D.**

72. **Gierl, M.J. & Bisanz, J.(2011)." Anxieties and Attitudes related to mathematics in Grades 3 and 6". The journal of Experimental Education. 63(2).**
73. **Gresham, G. (2010). Study exploring exceptional education pre-service teachers. mathematics anxiety. Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers. (4): (EJ914258).**
74. **Ipek, J., Orhan, S., Akbasoglu, R., & Kaplan,S. (2015): Math teachers geometry learning and teaching with dynamic geometry programs, Global Journal of Information Technology, Vol.4,No.2.**
75. **Jennison, M.(2010). Student attitude understanding& mathematics anxiety. Mathematics Education Research group. (ED520908).**
76. **Jitendra, A. (2013). Impact of Small- Group Tutoring Interventions on the Mathematical Problem Solving and Achievement of 3rd Grade Student with Mathematics Difficulties , Learning Disabilities Quarterly, V(36), N(1), PP(21- 35).**
77. **Johnson, S; Simms, VI; Gilmore,C.; Cragg.; Lclayton,S. & Marlow,N.(2015). Nature and origins of mathematics difficulties in very preterm children: a Different etiology than Developmental dyscalculia. Pediatr Res. 77(2):389**
78. **Kaushal, K& Chun, Y,(2015). Incorporating GeoGebra into Geometry Learning A lesson from India, Eurasia Journal Of Mathematics , Science& Technology Education, 11(1), 77-86.**
79. **Kesan , A .(2013). The Effect Of Learning Geometry Topics Of 7th Grade in Primary Education With Dynamic Geometer's Sketchpad Geometry Software To Success And Retention , TOJET, The Turkish Online Journal of Educational Technology ,(12) 1,131-138.**
80. **Leong, K.(2013). Impact of Geometer's Sketchpad On Student Achievement In Graph Functions, The Malaysian Online Journal of Educational Technology, (1) 2, 19-32.**
81. **Ma, X. 2004. The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis. Journal of Adolescence, 27: 165-179.**
82. **Mazzocco, M.(2007). Earley Predictor of Mathematical Learning Difficulties: Variation in Childrens Difficulties with Math., Beginings Work Shop, March, April, PP(40- 46).**

83. **Meng ,C & Sam,L .(2011) . Enhancing Pre-Service Secondary Mathematics Teachers' Skills of Using the Geometer's Sketchpad through Lesson Study, Journal of Science & Math, (34)1, 90– 110.**
84. **Moscardini, L.(2010). I Like it Instead of Math: How Pupils with Moderate Learning Difficulties in Scottish Primary Special School intuitively Solved Mathematical Word Problem, British Journal of Special Education., V(37), N(3), PP(131- 138).**
85. **Nagavalli, T. (2014).Astudy of Dyscalculia Primary school children in Salem district and Evaluation of applicability of invoative strategies as Remedial measures.P.H.D. Sri Sarad College of Education**
86. **National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school Mathematics, Reston,Va: NCTM.**
87. **Nutley, S.B & Klingberg, T. (2014). Effect of Working Memory Training on Working Memory And Following in instruction. Psychological Research, 78(6), 77-869.**
88. **Perry, A. (2004). Decreasing math anxiety in college Students. College Student, Journal, 83(2),pp 34-63.**
89. **Ragetlie, S.R.; klip, H.; Buitelaar, J. &Willemse, D.S. (2016). Working Memory Training in Children with Neurodevelopmental Disorders. Psychology, V(7), 310-325. Online: http://www.scrip.org/journal/psych**
90. **Reynolds,B;Fenton,W.(2011).Using The Geometer's Sketchpad,John Wiley & Sons,Inc. Danvers,United States of America**
91. **Rivkin, S .(2010).Teachers, schools ,and Academic Achievement.Ecomomtrica, 73(2), 20-90.**
92. **Ruthven , K .,Hennessy , S . & Deaney , R.(2005): Current Practice in Using dynamic geometry propeties to teach about angle , Micro Math ,Vol.(21) , No.(1), PP.(9-13).**
93. **Sefa, D. (2015). Mathematics Teacher Candidates' Performance in Solving Problems with Different Representation Styles: The Trigonometry Example, Eurasia Journal of Mathematics, Science &Technology Education, 11(6), 1379-1397**

94. Shin, M. &Bryants, D.P. (2015). Asynthesis of Mathematical and Cognitive Performance of Students with Mathematics Learning Disabilities. Journal of Learning Disabilities, 48(1), 96-112.
95. Small, M (2012). A Visual Approach to Teaching Math Concepts, Copublished with Teachers College Press, available at(5/2016): https://www.nctm.org/store/Products/Eyes-on-Math--A-Visual-Approach-to-Teaching-Math-Concepts/
96. Smith, A. (2006). Learning Disabilities- the interaction of learner. Task & Setting, Boston: Allyn & Bacon
97. Stephanie, D.B. (2015). Characterizing Persistent Developmental Dyscalculia: Acognitive Neuroscience approach, P.H.D. The Western University. Available online: http://www.western.com
98. Stephanie, G.M. (2014). Dyscalculia: An Essensia/Guide for Parents. Kindle Edition
99. Swanson, H.L. (2015). Cognitive Strategy Intervention Improve Word problem solving and Working Memory in children with Math Disabilities, Frontpsycho, and vol. (6).
100. Tomic, M.K. (2013). Mathematical software, in Croatian mathematics, classrooms – a review of GeoGebra and sketchpad. Croatian Journal of Education, 15(1), 197–208.
101. Vanessa R, & Nicole P,& Helena O.(2009). Mathematics Anxiety in preservice teachers: Its relationship to their conceptual and procedural knowledge of fractions. Mathematics Education Research Journal. 21(3). 60-85.
102. Zakarha, E.& Nordin, N.M.(2008). "The effects of mathematics anxiety on matriculation students as related to motivation and achievement."Eurasia journal of mathematics, science & Technology Education, 4(1), PP(27-30).
103. Zaranis, D.(2010).The Influence Of The Geometer's Sketchpad On Geometry Achievement of Greek School Students, The teaching of mathematics ,(2), 113-124.