﴿ بسم الله الرحمن الرحيم ﴾

كلية التربية

مجلة شباب الباحثين

***

فاعلية برنامج حاسوبي لعلاج صعوبات تعلم الأعداد الطبيعية والمعادلات في تنمية التحصيل المعرفي والحس الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي

(بحث مشتق من رسالة علمية تخصص مناهج وطرق تدريس)

إعداد

أ.د / عماد ثابت سمعان
أستاذ تكنولوجيا التعليم المتفرغ
كلية التربية – جامعة سوهاج

د. عبد العظيم محمد زهران
أستاذ طرق تدريس الرياضيات المتفرغ
بكلية التربية –جامعة سوهاج

د. محفوظ يوسف صديق
أستاذ طرق تدريس الرياضيات المتفرغ
بكلية التربية –جامعة سوهاج

أ. / كوثر إبراهيم السيد عطيه
باحث ماجستير – قسم مناهج وطرق تدريس

DOI :10.21608/JYSE.2020. 113395

مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية العدد الخامس – أكتوبر ٢٠٢٠ م

Print:(ISSN 2682-2989) Online:(ISSN 2682-2997)

ملخص

هدف هذا البحث "علاج صعوبات تعلم وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتنمية حسهم الرياضي، ولتحقيق هذا الهدف قامت الباحثة بإعداد برنامج حاسوبي لوحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، ودليل للمعلم ودليل التلميذ، كما تم اعداد اختبار التحصيل المعرفي واختبار الحس الرياضي، وقد تم تطبيق هذه المواد والأدوات تطبيقًا استطلاعيًا على مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، للوقوف على مناسبتها للتطبيق النهائي، وتكونت مجموعة البحث من(٣٦) تلميذًا وتلميذةً من تلاميذ مدرستي الكولة الابتدائية الجديدة والذكر الحكيم الابتدائية من مدارس ادارة اخميم التعليمية بمحافظة سوهاج الذين يعانون من صعوبات بوحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، وقد تم تحديدهم بتطبيق اختبار التحصيل المعرفي واختبار الحس الرياضي قبليا على التلاميذ مجموعة البحث، ثم أعطيت للتلاميذ جرعات علاجية باستخدام البرنامج كل حسب أوجه الصعوبة لديه، وبعد الانتهاء من دراسة البرنامج تم تطبيق ادوات القياس بعديًا ثم معالجة البيانات احصائيًا وتحليلها وتفسيرها. وقد توصل البحث إلى وجود فرق دال احصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم (مجموعة البحث) على كل من اختبار التحصيل المعرفي واختبار الحس الرياضي بين التطبيقين القبلي، والبعدي، لصالح التطبيق البعدي.

مقدمة:

يرجع الاهتمام بذوي صعوبات التعلم إلى أن هؤلاء المتعلمين الذين لا يستفيدون من الفرص التعليمية المتاحة لهم مقارنة بزملائهم العاديين، وما يترتب عليه من قلق وتوتر، وانخفاض مفهوم الذات، ونقص الثقة بالنفس لدى هؤلاء المتعلمين...(السيد عبد الحميد،٣٠، ٢٠٠٠).

وتحدث صعوبات التعلم لدى المتعلم عند تعلمه معلومة جديدة، أو محاولة التوافق مع مواقف جديدة، ففي جميع الحالات قد يواجه المتعلم صعوبة أو عقبة، أو مشكلة، والمتعلم الراشد والمتعلم الصغير المبتدئ في هذا سواء (خديجة احمد، ٢٠٠٤، ٩).

ولقد درست صعوبات التعلم في مجالات معرفية مختلفة ومراحل دراسية مختلفة، والرياضيات مجال من المجالات المعرفية التي تمثل دراستها صعوبة للمتعلمين، بل إن صعوبات تعلم الرياضيات تمثل أكثر الصعوبات شيوعًا.

ولقد ارجعت بعض البحوث والدراسات السبب في ظهور الصعوبات إلى طرق التدريس والأساليب المتبعة في التقويم التي لا تساعد على تشخيص وعلاج هذه الصعوبات: دراسة رلى يوسف(٢٠٠١)، وطلعت احمد(٢٠٠٤، ٢٠٠٥)، وقد أوضحت دراسة أحمد محمد(٢٠٠٦) أن سبب ظهور الصعوبات عند التلاميذ يرجع إلى التركيز على المهارات الدنيا من التفكير، وأكدت دراسة أمل عبدالله(٢٠٠٦) على أهمية تحديد أساليب التعلم المفضلة لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، بصفتها مكامن قوة يجب استثمارها لصالح العملية التعليمية بما يعود على التلميذ بالفائدة التعليمية، وتحديد أسلوب التدريس الأكثر ملاءمة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم والذى يتماشى مع حاجات وخصائص هذه الفئة من التلاميذ.

وتناولت دراسة مابوت وبيسنز(*Mabbott, D.J& Bisanz, J, 2008*) المهارات الحسابية الخاصة بعملية الضرب والمعرفة الخاصة بها لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالصفوف العليا(٣-٦) بالمرحلة الابتدائية، وأكدا أن صعوبات تعلم الرياضيات ربما نتجت عن الصعوبة في المهارات الحسابية وضعف الذاكرة العاملة.

وهناك العديد من الدراسات التي استهدفت تجريب برامج علاجية لصعوبات تعلم الرياضيات، منها: دراسة يوسف عبد المجيد وآمال رياض (٢٠٠٠)، طلعت أحمد(٢٠٠٤، ٢٠٠٥)، عبد الرسول عبد الباقي(٢٠٠٥)، أمينة ابراهيم(٢٠٠٩)، وهويدا محمود(٢٠١١).

ومع التطور في مجال التقنية، ومحاولة توظيفها في مجال التعليم، ومع كل فئات المتعلمين، استخدم الكمبيوتر في التعليم ، في الفصل كمساعد في التدريس، حيث نعرض من خلاله النص المكتوب، ويمكن أن يقرأ هذا النص ليسمعه الطلاب، ويمكن أن يقدم مع النص الصور والرسومات كما يترافق مع ذلك الحركات واستخدام الألوان في شكل متناسق ومتكامل ومنسق".(حسن علي،٢٠٠٥، ٢١٢).

وقد استخدم كل من "بيلي، وكريمان بدير(٢٠٠٦). وعبدالعزيز درويش(٢٠٠٨) "الكمبيوتر كمساعد تعليمي لعلاج تدنى مستوى تحصيل الرياضيات واللغة العربية.

وقد درس صالح أحمد(٢٠٠٦) أسس ومواصفات تصميم برامج الحاسب الذكية لذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، وأكد على ضرورة الاهتمام بمدخل تقنيات التعليم باعتباره مدخلا هاما وحيويًا في تخفيف صعوبات التعلم لدى التلاميذ، وتصميم برمجيات موجهة لتخفيف صعوبات التعلم تعتمد على الذكاء الاصطناعى والمحاكاة باعتبارهما أكثر البرمجيات تطورا بعد أن ثبت فاعليتها.

وبالرغم من وجود العديد من الدراسات التي تناولت علاج صعوبات التعلم، إلا أن معظم هذه الدراسات تناول صعوبات التعلم النمائية، أو صعوبات التعلم الأكاديمية الخاصة بالقراءة والكتابة والهجاء، والدراسات التي تناولت برامج علاجية لصعوبات تعلم الرياضيات قليلة، بالإضافة إلى قلة الدراسات التي تستخدم التكنولوجيا، كما أن البرمجيات المستخدمة في المدراس لم تعد لذوي صعوبات التعلم، ولا تراعى احتياجاتهم، وهذا ما أوضحته دراسة صوفيا ابراهيم(٢٠٠٩) حيث ترى أن صعوبة تعلم الحساب لم تلق الاهتمام الكافي مقارنة بأنواع الصعوبات الأخرى.

وعلى جانب آخر تناولت بعض الدراسات صعوبات تعلم الرياضيات وبعض مكونات الحس الرياضي، مثل دراسة جريستن وآخرون*(Gersten, R., et al, 2005)* حيث أشارت لأهمية تحديد ذوي صعوبات التعلم، والتدخل مبكرا لعلاجها، والحاجة إلى تدخلات متنوعة، لوجود صعوبات في القدرة الحسابية والحس العددي لدى الأطفال. واتفق معهم بريتش*(Berch, D.B., 2005)* حيث تناول الحس العددي باعتباره أحد الموضوعات الرئيسة في تنمية قدرات الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وأكد أن الحس العددي موضوع يمكن تدريسه، بل ويجب أن يتخلل جميع جوانب تدريس الرياضيات.

و أشار رضا مسعد(٢٠٠٥) الى اهمية الحس الرياضي حيث ذكر أن الحس العددي يعتبر من المهارات الهامة، التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالعمل الذهني وقدرة الفرد على رصد خطوات عمله الذهني.

وأكد فاضل سلامة(٢٠٠٨، ٩)، كما أوصى علاء الدين سعد وعبد الناصر محمد(٢٠٠٣) بضرورة تنمية بعض مهارات الحس الرياضي لدى التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة، وأوصى سعيد جابر(٢٠٠٢) بتنمية الحس العددي منذ الصغر واستخدام التكنولوجيا بانتظام لتنميته.

وقد أظهرت دراسة منير عبد العزيز(٢٠٠٦) أن هناك علاقة إيجابية بين الحس العددي والأداء الحسابي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

كما أوصى كل من سلامة سعيد ورضا ابوعلوان(٢٠١٧) بالتركيز على تنمية الحس الرياضي وما يتطلبه ذلك من توظيف الأنشطة التعليمية المناسبة وتوفير الأدوات اللازمة للتنفيذ، وتنفيذ دورات تدريبية للمشرفين التربويين والمعلمين حول توظيف الاستدلال وتكوين الحس الرياضي لما له من أثر فعال على أداء الطلبة.

وبذلك تتضح أهمية استخدام الكمبيوتر في تدريس الرياضيات لذوي صعوبات التعلم مما يهيئ لهم جوًا تعليميًا مشوقًا وجذابًا يثير دافعيتهم للتعلم ويساعدهم على التحصيل وتنمية حسهم الرياضي، مما قد يسهل عليهم تعلم الرياضيات في المراحل التعليمية الأعلى.

مشكلة البحث:

يدرس تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ابتداء من العام الدراسي ٢٠٠٩/٢٠١٠م، منهجًا مطورًا في الرياضيات، تم فيه إضافة بعض الموضوعات الجديدة منها: المجموعات، الاحتمال، الأعداد الطبيعية والمعادلات، التي لم تكن مقررة على أي صف من صفوف المرحلة الابتدائية في السابق. وقد لاحظت الباحثة وجود صعوبة في بعض هذه الموضوعات لذا قامت الباحثة بعدد من الإجراءات لتحديد جوانب الصعوبة في المقرر وهي كالآتي:

أولاً: فحص نتائج اختبار نصف الفصل الدراسي:

تم فحص أوراق إجابة اختبار نصف الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢م والذي طبق في ٢٠١٢/٣/٢١م لمجموعة مكونة من ١٥٩ تلميذًا وتلميذةً في أربعة فصول من مدرسة الكولة الابتدائية الجديدة بإدارة اخميم التعليمية، وبحساب النسبة المئوية لأخطاء التلاميذ في موضوعات وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات كانت النتائج كالتالي:

جدول(١) الاخطاء الشائعة في وحدتي الاعداد الطبيعية والمعادلات للدراسة الاستطلاعية

م	الاخطاء	نسبة الشيوع
١	الخلط بين مفهوم الانتماء والاحتواء في الاعداد الطبيعية.	٧٤%
٢	الخلط بين العدد المحايد الجمعي والعدد المحايد الضربى.	٥٣%
٣	معرفة أصغر عدد طبيعي.	٢٧%
٤	الخلط بين الضرب في صفر والجمع مع الصفر.	٢٦%
٥	معرفة أصغر عدد في مجموعة أعداد العد.	٢٣%
٦	حل معادلة من الدرجة الاولى.	٥٤%
٧	كتابة قيمة (س) في مسألة اكمال.	٤٣%

ويشير الجدول(١) إلى نسبة تتراوح بين٢٣-٧٤% من التلاميذ وقعوا بأخطاء الأمر الذي قد يشير إلى أن التلاميذ يعانون من صعوبات في تعلم وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات.

ثانيًا: استطلاع رأى المعلمين في محتوى المنهج:

حيث أعدت الباحثة استبانة، وطبقتها على عينة مكونة من٢٠ معلمًا وموجها، وقد تضمنت جزئين هما:

الجزء المقيد: وقد كانت نتائجه كما يلي:

- ٧٠% من المعلمين رأوا أن بعض موضوعات المحتوى لا تناسب قدرات التلاميذ واستعداداتهم.
- ٤٠% من المعلمين رأوا أن المحتوى لا يراعى ميول التلاميذ الأمر الذي يعوقهم عن دراسة تلك الموضوعات.
- ٣٥% من المعلمين رأوا أن المحتوى لا يرتبط بواقع المجتمع الذى يعيش فيه التلاميذ ومشكلاته.
- ٤٥% من المعلمين رأوا أن كم الموضوعات التي يشملها المحتوى لا يتناسب مع الوقت المخصص لدراسته.

الجزء المفتوح: وبفحصه تبين أن الموضوعات التي يجد التلاميذ صعوبة في دراستها كالآتي:

جدول (٢) الموضوعات الصعبة في وحدتي الاعداد الطبيعية والمعادلات وفقا لرأي المعلمين والموجهين

م	الموضوعات الصعبة	نسبة المعلمين
١	المعادلات.	٥٥%
٢	الاحتمالات.	٣٠%
٣	المساحات (مساحة المربع والمعين بمعلومية طول القطر، مساحة المثلث، مساحة متوازي المستطيلات)	٢٥%
٤	التحويلات الهندسية، الثابت والمتغير، الانعكاس	٢٠%
٥	محور التماثل، القسمة على كسر عشري وعدد عشري، القسمة على عدد مكون من ٣ أرقام	١٥%
٦	الدوران، الدائرة، قراءة الجداول والرسوم البيانية.	١٠%
٧	الاعداد الطبيعية.	١٠%
٨	التعبيرات الرياضية	١٠%
٩	القسمة المنتهية والغير منتهية، تمثيل البيانات بالقطاعات الدائرية، مساحة المربع بمعلومية طول قطره، مساحة المعين بمعلومية طولا قطريه، الاشكال المتماثلة، وحدات القياس، رسم القطع المستقيمة العمودية على اضلاع المثلث.	٥%

من الجدول(٢) يتبين أن نسبة ما بين(٥-٥٥%) من المعلمين رأوا وجود صعوبات في بعض الموضوعات التي يشملها محتوى منهج الرياضيات للصف الخامس الابتدائي واكثرها شيوعًا موضوع المعادلات، يليه موضوع الاحتمالات.

وبالجمع بين نتائج فحص اجابات التلاميذ في اختبار نصف الفصل الدراسي، واستطلاع رأي المعلمين والموجهين، يتضح وجود اتساق بينهما، فقد عانى٤٣-٥٤% من التلاميذ من صعوبات في وحدة المعادلات، ورأي٥٥% من والموجهين المعلمين صعوبة تلك الوحدة، ولم يتحقق الاتساق بين نتائج فحص اجابات التلاميذ ورأى المعلمين والموجهين فيما يتعلق بوحدة الأعداد الطبيعية؛ حيث عانى بين ٢٣-٧٤% من التلاميذ من صعوبات في وحدة الأعداد الطبيعية، في حين لم ير سوي١٠% فقط من المعلمين صعوبة هذا الموضوع.

ثالثًا: استطلاع رأى المعلمين والموجهين عن مدى تحقق نواتج تعلم وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات:

وللكشف عن مدي تحقق نواتج التعلم المستهدفة من تدريس وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، المقررتين على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي للعام الدراسي٢٠١١/٢٠١٢م، قامت الباحثة باستطلاع رأي١٨ معلمًا ومعلمة، واثنين من موجهي الرياضيات، وقد تبين أن المعلمين والموجهين الذين تم استطلاع رأيهم يرون أن معظم نواتج التعلم المستهدفة لا

تتحقق وخاصة بوحدة المعادلات، أما وحدة الأعداد الطبيعية فإن نواتج التعلم بها تتحقق جزئيا.

رابعا: تطبيق اختبار لتحديد صعوبات تعلم وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات:

وقد قامت الباحثة بتصميم اختبار في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، تم تطبيقه في الفترة من٢٣/٤/٢٠١٢م إلى٢٤/٤/٢٠١٢م على(١٢٤) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وكانت نسبة التحصيل ٣٦.٧٦%، وهذه نسبة منخفضة، وتمثلت الأخطاء في:

١. الخلط بين مجموعة أعداد العد والأعداد الطبيعية.
٢. عدم وضع أقواس المجموعة في اجراء عمليات التقاطع والاتحاد وايجاد مكملة مجموعة أو الفرق بين مجموعتين على المجموعات الجزئية من ط، والخلط بين مفهومي التقاطع والاتحاد.
٣. عدم تمثيل الصفر كعدد طبيعي على خط الأعداد.
٤. الخلط بين مفهومي الترتيب التصاعدي والتنازلي عند ترتيب الأعداد الطبيعية، الخلط بين علامتي <، > عند المقارنة بين الأعداد الطبيعية.
٥. عدم معرفة قواعد ترتيب العمليات لحل المسائل الحسابية في ط.
٦. صعوبة تحديد الأنماط العددية المستخدمة تحديدا دقيقًا، وبالتالي صعوبة إكمال الأنماط العددية.
٧. الخلط بين مفهوم الثابت والمتغير.
٨. عدم وضوح معنى علاقة رياضية وبالتالي صعوبة حل تطبيقات تشمل علاقات رياضية بسيطة.
٩. صعوبة تحديد معنى معادلة، أو معنى حل معادلة، وبالتالي عدم اتباع الخطوات الصحيحة لحل معادلات بسيطة.

كما أكدت معايير ومؤشرات منهج الرياضيات للصف الخامس الابتدائي على أن التلميذ "يستخدم الحس العددي في تقدير نواتج حسابية وحل مشكلات تتضمن أعدادا طبيعية"(وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٩، ٧). وقد تضمن المنهج تمارين مختلفة تعتمد على استخدام

الحساب العقلي والحس العددي، ولكن انخفاض مستوى التحصيل انعكس سلبًا على تنمية حسهم العددي.

ولقد "جاء التأكيد على أهمية الحس العددي في منهاج الرياضيات بسبب النتائج المقلقة لدى الكثير من تلاميذ المرحلة الابتدائية في بعض المواضيع الأساسية في الرياضيات والتي شملت مسائل حسابية تهدف أساسًا فحص مدى إدراك الطالب للأعداد والعمليات الحسابية التي يتعامل معها. كما أن استراتيجيات الحل التي اعتمدها الكثير من الطلاب تشير إلى تعاملهم مع الأعداد والعمليات بشكل ميكانيكي أو دون إدراك حقيقي لمفهوم الأعداد التي يعالجونها". (عثمان جابر، ٢٠٠٧).

وقد أوضح كل من تاسو ولن(*Tsao, Y. & Lin, Y., 2011*) أن تدريس الرياضيات يقتصر على التكرار والحفظ والتطبيق الآلي دون فهم، ومن ثم لا يؤدي إلى تنمية الحس العددي لدى التلاميذ.

وبالرغم من اهتمام وزارة التربية والتعليم بتطوير مناهج الرياضيات والتأكيد على تنمية الحس العددي لدى التلاميذ، إلا أنها ركزت على المهارات اللغوية، وطالبت المدارس بوضع برامج علاجية للتلاميذ الضعاف في مهارات القراءة والكتابة باللغة العربية والاستماع والتحدث باللغة الأجنبية، ولم تطالب بوضع برامج علاجية للتلاميذ الضعاف في الرياضيات (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١).

وقد رأي راس مال حسين(٢٠١٥، ٢٥) أن الاهتمام بتنمية الحس الرياضي بصفة عامة والحس العددي بصفة خاصة له تأثير كبير على تحسين أداء التلاميذ.

أما ويسلون وديهان(*Wilson, A. & Dehaene, S., 2007,*) فقد بررا صعوبات تعلم الرياضيات ***Dyscalculia*** الي وجود خلل وعجز في الحس العددي، لأن الحس العددي هو المحور الرئيس للمعرفة العددية.

وفي دراسة جوردان، وآخرون *(Jordan,N.C. et al, 2010)* كان الحس العددي مرتبطًا بشكل كبير بالقدرة على حل مشكلات الرياضيات التطبيقية المقدمة في سياقات مختلفة، وتتأثر مخرجات الحس العددي بمهارات وسيطة مهمة يجب أخذها في الاعتبار عند تطوير التقييمات والتدخلات الرياضيات المبكرة.

وترى نورا حاكمه(٢٠١٧،١٤) أنه ما زال أكثر التلاميذ يفتقرون إلى مهارات الحس العددي فيتعلمون الرياضيات والحساب فقط لاجتياز الامتحانات المدرسية.

وفي ضوء التطورات المتلاحقة للحياة العصرية لم يعد مقبولاً أن يقتصر تعليم الرياضيات على استخدام خوارزميات العمليات الحسابية لاجتياز الامتحانات المدرسية، بل تجاوز ذلك إلى اتقانها في المواقف العملية المختلفة، هذه المهارة اصطلح على تسميتها فيما بعد بالحس العددي(نورا حاكمه، ٢٠١٧،١٩).

وقد توصلت شيماء السيد(٢٠١٤) إلى وجود ضعف في مهارات الحس الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، كما عرضت بعض الدراسات التي اكدت على وجود قصور لدى التلاميذ في الحس الرياضي، وأوصت بدراسة أثر برامج واستراتيجيات تدريسية في تنمية مهارات الحس الرياضي لدى تلاميذ المراحل الدراسية المختلفة.

وعلى حد علم الباحثة لا توجد دراسات أو بحوث تناولت استخدام برامج حاسوبية لعلاج صعوبات تعلم وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، لتنمية التحصيل المعرفي والحس الرياضي لديهم، ومن ثم كان هذا البحث.

تحديد مشكلة البحث: تحددت مشكلة البحث في وجود صعوبات تعلم بوحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتدنى مستوى مهارات الحس الرياضي لديهم.

سؤالا البحث:

حاول البحث الإجابة عن السؤالين الآتيين:

١. ما فاعلية استخدام البرنامج الحاسوبي على تحصيل وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات لدي مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم؟
٢. ما فاعلية استخدام البرنامج الحاسوبي في تنمية الحس الرياضي لدى مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم؟

فرضا البحث:

١. يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم على الاختبار التحصيل المعرفي في التطبيقين القبلي، والبعدي، لصالح التطبيق البعدي.

٢. يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم على اختبار الحس الرياضي، في التطبيقين القبلي، والبعدي، لصالح التطبيق البعدي.

هدفا البحث:

هدف البحث الحالي إلي:

١. علاج تدني مستوى التحصيل في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائية ذوي صعوبات التعلم.

٢. تنمية الحس الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم.

وذلك من خلال دراسة فاعلية برنامج حاسوبي لعلاج صعوبات التعلم لديهم في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات على التحصيل المعرفي والحس الرياضي.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١. أنه محاولة للوصول بمستوى تلميذ الصف الخامس الابتدائي الذي يعاني من صعوبات تعلم في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، لمستوى قريب للتلميذ العادي.

٢. توجيه اهتمام القائمين على تخطيط المناهج الدراسية لتضمين تلك المناهج أنشطة تعليمية تناسب ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات.

٣. يقدم البحث لمعلمي الرياضيات برنامجًا علاجيًا لذوي صعوبات تعلم الرياضيات، باستخدام الحاسوب.

٤. يسهم البحث في توظيف الأساليب التقنية في تعليم الرياضيات مما قد يساعد علي زيادة تحصيل ذوي صعوبات التعلم، وتنمية الحس الرياضي لديهم.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١. مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدرسة الذكر الحكيم الابتدائية ومدرسة الكولة الابتدائية الجديدة، بإدارة اخميم التعليمية بمحافظة سوهاج.

٢. قياس التحصيل المعرفي للتلاميذ مجموعة البحث بوحدتي الاعداد الطبيعية والمعادلات (الاعداد الطبيعية، الانماط العددية، التعبيرات الرياضية، الثابت والمتغير، المعادلات)

المقررتين على الصف الخامس الابتدائي للعام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨م، في مستويات معرفية مختلفة.

٣. قياس بعض مهارات الحس الرياضي للتلاميذ مجموعة البحث (الحس العددي، الحس الرمزي، الحس التركيبي، والحس العملياتي).

مواد وأدوات البحث:

أولا: مواد البحث:

- البرنامج الحاسوبي لعلاج صعوبات تعلم الأعداد الطبيعية والمعادلات (إعداد الباحثة).
- دليل المعلم لتدريس موضوعات البرنامج الحاسوبي في المعادلات والاعداد الطبيعية للصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم.
- دليل التلميذ لتشغيل واستخدام البرنامج الحاسوبي في المعادلات والاعداد الطبيعية للصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم.

ثانيا: أدوات البحث:

- اختبار التحصيل المعرفي (إعداد الباحثة).
- اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لجون رافن.
- اختبار الحس الرياضي (إعداد الباحثة).

متغيرات البحث:

١. المتغير المستقل: البرنامج الحاسوبي في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات.

٢. المتغيران التابعان: التحصيل المعرفي، الحس الرياضي.

خطوات البحث:

١) الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة بالبحث الحالي.

٢) إعداد الإطار النظري للبحث بحيث يشمل:

- صعوبات التعلم: مفهومها، تصنيفها، أسبابها، محكات تشخيصها، صعوبات تعلم الرياضيات (مفهومها، ، أسبابها، خصائص ذوي صعوبات تعلم الرياضيات،).
- الحس الرياضي: ماهيته، أهمية تنميته، مكوناته ومهاراته.
- الحاسوب وتعليم الرياضيات: استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات، استخدام الحاسوب مع ذوي صعوبات التعلم، البرمجيات التعليمية.

٣) تحليل وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، لتحديد المفاهيم والمهارات المتضمنة بهما.

٤) إعداد الاختبار التحصيلي، واختبار الحس الرياضي.

٥) تصميم البرنامج الحاسوبي.

٦) عرض مواد وأدوات البحث على المحكمين واجراء التعديلات اللازمة.

٧) ضبط مواد وأدوات البحث، وحساب الصدق والثبات.

٨) تحديد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم عن طريق الإجراءات التالية:

- التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي ومقياس الحس العددي، بعد الانتهاء من دراسة وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات.
- تطبيق اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لجون رافن.
- اختيار التلاميذ ذوي مستوى الذكاء المتوسط أو أعلى(مئيني ٢٥ فأكبر وفقا لاختبار المصفوفات المتتابعة لجون رافن)، وحققوا أقل من ٥٠% في اختبار التحصيل المعرفي.

٩) تطبيق البرنامج الحاسوبي على مجموعة التلاميذ عينة البحث.

١٠) التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار الحس الرياضي.

١١) إجراء المعالجات الإحصائية وتحليل النتائج، وتفسيرها، ومناقشتها في ضوء أسئلة وفروض البحث.

١٢) كتابة توصيات البحث

مصطلحات البحث:

البرنامج الحاسوبي *Computerized Program*:

يعرف البحث الحالي البرنامج الحاسوبي بأنه إعادة اخراج محتوى وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات بواسطة الحاسب الآلي في صورة مجموعة من الإطارات مرتبة وفق نمط معين، وتعتمد على نظرية "سكنر" المبنية على مبدأ المثير والاستجابة والتعزيز، حيث يقدم في كل إطار مثير ويتطلب استجابة من التلميذ وبناء عليها تقدم تغذية راجعة من الحاسوب، وتضمن شرحًا وتدريبًا وتقويمًا لمفاهيم ومهارات وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، التي تمثل صعوبة للتلاميذ تحت اشراف المعلم.

الحس الرياضي *Mathematical Sense*:

يعرف البحث الحالي الحس الرياضي بأنه القدرة على التعامل مع المواقف الرياضية في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، بمرونة فكرية، وإدراك العلاقات بين المجموعات، والعد

وفق نمط معين من الأمام إلى الخلف والعكس، وتحويل التعبيرات اللفظية إلى تعبيرات رمزية والعكس، وتحديد كون التركيب الجبري يمثل كمية ثابتة أم متغيرة، وحل مشكلات حسابية باستخدام المعادلات البسيطة، والحكم على معقولية نتائج العمليات، وتقدير نتائج العمليات الحسابية؛ مما يؤهل التلميذ للتعامل مع المواقف الحياتية بمرونة وتلقائية وسرعة بديهة، ويقاس بمقدار ما يحصل عليه التلميذ من درجات في اختبار الحس الرياضي

صعوبات التعلم:*Learning Disabilities*

يرى إسماعيل محمد (٢٠٠٤، ١٤٥) أن صعوبات التعلم يقصد بها الطفل الذي يكون مستوي الذكاء لديه في حدود المتوسط على الأقل ويعاني من ضعف في الأداء الأكاديمي قد ترجع إلى قصور في قدراته على التركيز والانتباه على موضوع معين.

وعرفت زينب محمود(٢٠٠٥أ، ١٨٥) ذوي صعوبات التعلم بأنهم " هؤلاء التلاميذ الذين يظهرون تباعدًا بين أدائهم الفعلي في مجال أو أكثر من المجالات الأكاديمية(كما يقاس بالاختبارات التحصيلية)، وأدائهم المتوقع(كما يقاس باختبارات الذكاء أو القدرات العقلية)، ويكون ذلك في شكل قصور في أدائهم للمهام المرتبطة بالمجال الأكاديمي بالمقارنة بأقرانهم فى نفس العمر الزمنى والمستوى العقلي والصف الدراسي، ويستبعد من ذلك ذو الإعاقات المختلفة".

كما عرف زكريا الشربيني(٢٠٠٤، ٩٢) الأطفال ذوي صعوبات التعلم بأنهم هم الذين لديهم مجموعة غير متجانسة في الأعراض أو طبيعة الصعوبة من جهة ويشتركون مع كل من المعاقين عقليا بدرجة بسيطة والمضطربين سلوكيا في معظم الخصائص العامة من جهة أخرى. علاوة على ذلك فإن صعوبات التعلم قد يواجهها طفل ما، قد تكون نتيجة لخلل ما في عمليات التعلم لدى ذلك الطفل، أو نتيجة لعدم ملاءمة ظروف التعلم، مثل عدم ملاءمة المنهج او تدنى مستوى كفاءة المعلم والحرمان الثقافي وأحيانا المشكلات الأسرية.

ويرى هوجز*(Hughes, C. 2007)* أن مصطلح صعوبة التعلم هو مصطلح يستخدم لوصف مجموعة غير متجانسة من الأفراد الذين لديهم صعوبة في التعلم في واحدة أو أكثر من المجالات الأكاديمية، فالطلاب الذين لديهم صعوبات في التعلم عادة ما يمتلكون ذكاءًا متوسطًا أو فوق المتوسط. فالضعف الذي يكون في عملية إنجازهم العلمي يكون غير متوقع.

ويعتقد أن صعوبات التعلم تكون نتيجة لبعض جوانب الخلل في الدماغ أو عجز عملية المعالجة للمعلومات لديهم، حتى وإن كان ذلك ضئيلا للغاية.

كما عرف أحمد حسين وعلى أحمد وعلى الجمل(٢٠٠٣، ١٩١) صعوبات التعلم بأنها تعنى الإعاقات التي تحول دون الوصول إلى تحقيق الأهداف المرجوة من العملية التعليمية، وقد تكون صعوبات مرتبطة بالتلميذ نفسه، سواء كانت اجتماعية أم اقتصادية أم نفسية، وقد تكون مرتبطة بعملية التعلم نفسها، كأساليب التدريس المستخدمة، أو شخصية المعلم، أو المناخ العام السائد داخل المدرسة.

صعوبات تعلم الرياضيات ***Dyscalculia***:

عرف المركز الوطني لصعوبات التعلم(***NCLD, 2006***) صعوبات تعلم الرياضيات ***Dyscalculia*** بأنها "مصطلح يشير إلى مجموعة واسعة من معوقات في تعلم الموضوعات ذات السمة الرياضياتية مدى الحياة"، ولا يوجد نموذج واحد من صعوبات الرياضيات، حيث تختلف تلك الصعوبات من شخص لآخر وتؤثر في الناس بطريقة مختلفة في المدرسة وطوال الحياة.

وتعرف أمينة ابراهيم(٢٠٠٩، ٢٦٩٣) ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بأنهم "أولئك التلاميذ الذين يظهرون تباعدا بيين آدائهم الفعلي في الرياضيات(كما يقاس بالاختبارات التحصيلية) وأدائهم المتوقع (كما يقاس بالمستوى الصفي المقيدين به) ويتمثل ذلك في شكل قصور في أدائهم للمهام المرتبطة بالرياضيات(مثل حل المسائل الحسابية، وفهم الرموز والعلامات الحسابية، والتمييز بين الأعداد،...إلخ) مقارنة بأقرانهم في نفس العمر الزمنى والمستوى العقلي والصف الدراسي، ويستبعد من هؤلاء ذوي الإعاقات المختلفة وذوي الحرمان الثقافي والبيئي الشديدين، وذوي الاضطرابات الانفعالية الشديدة".

فصعوبات تعلم الرياضيات هي المعوقات التي تحول دون وصول التلميذ إلى تحقيق المستوى التحصيلي المتوقع له في مادة الرياضيات (كما يقاس بالاختبارات التحصيلية) وأدائهم المتوقع (كما يقاس بالمستوى الصفي المقيدين به) بالرغم من تمتعه بنسبة ذكاء متوسط أو أعلى، ويتمثل ذلك في شكل قصور في أدائهم للمهام المرتبطة بالرياضيات، ولا يرجع السبب في ذلك إلى حرمان ثقافي أو اقتصادي، أوالإعاقات الحسية والاضطرابات النفسية الشديدة. يعرف البحث الحالي صعوبات تعلم الرياضيات بأنها المعوقات التي تحول

دون وصول التلميذ إلى تحقيق المستوى التحصيلي المتوقع له في مادة الرياضيات (كما يقاس بالاختبارات التحصيلية) وأدائهم المتوقع (كما يقاس بالمستوى الصفي المقيدين به، تحقيق ٥٠% كنهاية صغرى وفقا لمعايير وزارة التربية والتعليم) بالرغم من تمتعه بنسبة ذكاء متوسط فأعلى(مئيني ٢٥ أو أعلى وفقا لاختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لجون رافن)، ويتمثل ذلك في شكل قصور في أدائهم للمهارات المرتبطة بوحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات(حل الأنماط العددية، التمييز بين مجموعات الأعداد المختلفة، إدراك العلاقات بينها، تحويل التعبيرات اللفظية إلى تعبيرات رمزية والعكس، تحديد كون التركيب الجبري يمثل كمية ثابتة أم متغيرة، حل مشكلات حسابية باستخدام المعادلات البسيطة، تقدير نتائج العمليات الحسابية، والحكم على معقولية نتائجها)، ولا يرجع السبب في ذلك إلى حرمان ثقافي أو اقتصادي، أو إعاقات حسية واضطرابات نفسية.

أسباب حدوث صعوبات التعلم في الرياضيات:

يؤكد تشايبى*(Chiappe, P., 2005)* أن الدراسات أوضحت أن سبب حدوث صعوبات تعلم في الرياضيات ربما يرجع إلى الآتي:

١. خلل في مناطق المخ، أي تدمير لبعض المناطق بالمخ. فهذا الخلل والعجز بهذه المناطق يؤدى إلى ضعف معرفي في القدرات الحسابية في الأعداد أو الأرقام.
٢. الضعف في عملية العد لدى الفرد، فينتج عنه ضعف في عملية الفهم لدى الفرد في عمليات الأحجام والتمييز بين الكميات وضعف في عملية العد والحساب.
٣. فشل وتأخر الفرد أو الطفل في عمل التمثيل الناضج للأرقام أو الأعداد، أي يكون لدى الاطفال حس للتغيرات التي تحدث في الكميات والعمليات الرقمية.

ويشير ويتزل *(Witzel, B., 2003)* إلى أن الطلاب قد تكون لديهم صعوبات في تعلم الجبر، وذلك بسبب اعتمادهم على التفكير النظري بدلا من الفهم العملي عند التعامل مع المعلومات الجبرية.

أما ليفنيه ولينتشفيسكى *(Livneh , D., & Linchevski, L., 2007)* فقد ذكرا أن الصعوبات التي يواجهها التلميذ مع التركيبات الجبرية تنبع أساسًا من صعوبات تواجهه في تعلم التركيبات العددية.

كما ذكر طومسون، وآخرون(*Thompson, P. W. et al, 2010*) أن المشاكل والمعوقات التي يجدها الطلاب في التعامل مع الرموز ترجع غالبا إلى مشاكل في المعنى لدى هؤلاء الطلاب. فقد تكون لدى الطلاب القدرة على التعامل مع المعادلات والتعبيرات الحسابية لكن غير قادرين على إيجاد وعمل معنى لهذه الرموز أو القيام بعمل معاني غامضة وغير دقيقه لهم.

ويمكن القول إن حدوث صعوبات التعلم في الرياضيات تعزى إلى الأسباب الآتية:

١. تركيز المناهج على التعريفات والقواعد وعمليات التدوين والحفظ وغيرها واهمال الفهم الحقيقي والتطبيقات الحياتية التي تجعل للتعلم معنى.
٢. الانتقال من موضوع لآخر في المنهج دون اتقان الطلاب له، ومن ثم يبني المتعلم معارفه على أساس هش فتتراكم الصعوبات لدي الطلاب بتراكم الموضوعات بالمنهج.
٣. وجود فصل بين فروع الرياضيات مثل الفصل بين الحساب والجبر مما يجعل الانتقال من تعلم الحساب إلى تعلم الجبر عملية صعبة.
٤. عدم مناسبة بعض الموضوعات بالمنهج للمرحلة العمرية للطالب كدراسة المعادلات في سن صغيرة لم يتهيأ فيها الطالب لدراسة الرموز وعدم تدريب المعلمين على كيفية تدريس تلك الموضوعات بصورة محسوسة سهلة على الطلاب.

جوانب الصعوبة في الرياضيات:

يري شاريفي(*Sharifi, S., 2011*) أن صعوبات تعلم الرياضيات تتنوع لدى الأفراد، وهذه الصعوبات تتواجد في جوانب معينة مثل:

١. أن الفرد يكون جيد في القراءة والكتابة والتحدث ولكن ضعيف في مهارات الحساب والعد وحل المسائل الرياضية.
٢. لديه صعوبة في قراءة الأرقام أو الأعداد وتذكرهم بالترتيب بالرغم أنه يمتلك ذلك في معرفتهم.
٣. يكون جيدا في التعامل مع المفاهيم الحسابية العامة ولكن ضعيف في استخدام مهارات حسابية معينة عندما يتم التعامل معها.
٤. لديه مشكلة فى مسألة الوقت(متأخرا وبطيئا في حل المسائل الرياضية).
٥. صعوبة فى تذكر الجداول الحسابية.

٦. صعوبة في عملية التخمين أو التقريب للوقت الذي سوف تستغرقه المسألة عند حلها.
٧. قدرة عقلية حسابية ضعيفة.

ويرى يحيى أحمد(٢٠٠٤، ٥٥-٥٦) أن الصعوبات الأكثر شيوعا فى الرياضيات تتمثل فى:

١. صعوبة فى الربط بين العدد ومدلوله.
٢. صعوبة فى تمييز الأرقام ذات الاتجاهات المتعاكسة مثل(٦،٢) أو(٧،٨).
٣. صعوبة في كتابة الأرقام التي تحتاج إلى اتجاه معين مثل:(٣) تكتب (Ɛ).
٤. عكس الأرقام الموجودة فى الخانات المختلفة فقد يكتب الرقم ٢٥ هكذا ٥٢.
٥. صعوبة فى اتقان بعض العمليات الحسابية الأساسية.

أما محمود مصطفى(٢٠١١، ١٥٢) فيرى أن صعوبات تعلم الرياضيات مصطلح يعبر عن عسر أو صعوبات في:

- استخدام وفهم المفاهيم والحقائق الرياضية.
- الفهم الحسابي والاستدلال العددي والرياضي.
- إجراء معالجة العمليات الحسابية والرياضية.

تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات:

اتفق كل من يوسف أبو القاسم ومحمد شكر(٢٠٠٨، ٢١٧-٢١٩)، و(محمود مصطفى ، ٢٠١١، ١٥٥-١٥٦) على أن تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات يعتمد علي نوعين من وسائل التشخيص: أولهما رسمي يقوم به الخبراء والأخصائيون وثانيهما غير رسمي يقوم به المعلم خلال النشاطات المدرسية داخل الفصل، كما يلى:

- التشخيص الرسمي: ويشمل: قياس نسبة ذكاء التلميذ، قياس قدراته الرياضية، ميوله واتجاهاته نحو مادة الرياضيات، درجة قلق الرياضيات وقلق الاختبار لديه، وقياس مستوي نموه العقلي المعرفي.
- التشخيص غير الرسمي: ويقوم به معلم الرياضيات حيث يدرس ويقيم – بدايةً – طريقته في التدريس وظروف الدراسة داخل الفصل فإذا وجدها لا غبار عليها فإنه يفترض أن مصدر الصعوبة هو المتعلم نفسه وفي هذه الحالة يقوم أولا: بتحديد مستوي تحصيل التلميذ في الرياضيات باستخدام اختبارات التحصيل العادية والمقننة. أو طريقة تقديم المهام الرياضية المتدرجة للتلميذ(العد حتى رقم معين، الإشارة إلى عدد معين ضمن

سلسلة أعداد مكتوبة، ذكر أسماء الإعداد المكتوبة، حل مسائل، حل مسائل ثم التعبير عنها لغويا). ثانيا: تحديد الفرق بين مستوى التحصيل فى الحساب والقدرة الكامنة، وذلك بإعطاء التلميذ اختبارات ذكاء وقدرات تضعه فى صف معين ثم إعطائه اختبار تحصيلي في الرياضيات، ثم تقدير مدى الفرق بين درجات التلميذ في الاختبارين. ثالثا: تحديد الأخطاء في إجراء العمليات الحسابية والاستدلال الحسابي. رابعا: تحديد العوامل العقلية المهمة في صعوبات الرياضيات.

ويرى عبد الصبور منصور(٢٠٠٣، ١٦٧-١٦٨) أن تحديد وتشخيص تلك الصعوبات يتضمن المراحل التالية:

١. التعرف: عندما يلاحظ انخفاض مستوي أداء الطفل وتحصيله عن مستوي أداء وتحصيل أقرانه.
٢. ملاحظة ووصف السلوك: وتتمثل هذه المرحلة في ملاحظة ووصف سلوك الطفل في ضوء ما يستطيع قراءته أو كتابته وما لا يستطيع قراءته أو كتابته... وكذا ملاحظة وتحديد الأخطاء التي يقع فيها الطفل.
٣. التقييم غير الرسمي: ويتمثل في تحديد العوامل الداخلية أو الخارجية التي تسهم في مشكلة الطفل.
٤. التشخيص المتكامل: وهو الذي يقوم به فريق متعدد التخصصات وإجراء تقويم فردي لتحديد طبيعة المشكلة.
٥. كتابة نتائج التشخيص: تتضمن هذه المرحلة صياغة عبارة تشخيصية من شأنها أن تفسر عدم قدرة الطفل علي التعلم وتتم بتحليل البيانات وتحديد العوامل التي لها علاقة بصعوبة القراءة أو الكتابة أو التهجي أو الحساب.
٦. تخطيط البرنامج العلاجي: وهي وضع البرنامج العلاجي المناسب في ضوء نتائج التشخيص وفي ضوء قوانين التربية الخاصة وإن تتضمن الخدمات التعليمية قصيرة المدى وبعيدة المدى وتاريخ البدء ومدتها وإجراءات التقويم ومحكات الحكم.

مما سبق ترى الباحثة أنه يمكن لمعلم الرياضيات تشخيص ذوي صعوبات التعلم كما يلي:

١. الملاحظة العامة لأداء التلاميذ في الأنشطة المختلفة للمادة من بداية العام الدراسي، وتحديد التلاميذ الذين يظهرون انخفاضًا في تحصيلهم أو عزوفًا عن المادة من خلال معلم الفصل.
٢. الملاحظة الدقيقة لأداءات هؤلاء التلاميذ، وتحليل أعمالهم واختباراتهم التحريرية والشفهية، وسلوكهم في حصة الرياضيات، واستبعاد الحالات التي تمثل انخفاضًا عارضًا من خلال معلم الفصل.
٣. تطبيق اختبار تحصيلي، واختبار ذكاء.
٤. اختيار التلاميذ ذوي مستوى الذكاء المتوسط أو أعلى من المتوسط، وحققوا أقل من٥٠% الاختبار التحصيلي.
٥. تحديد نقاط الضعف لكل تلميذ على حدة،ومدى حدة كل منها، تمهيدا لعلاجها .

طرق واستراتيجيات علاج ذوي صعوبات تعلم الرياضيات:

حدد يوسف أبو القاسم ومحمد شكر(٢٠٠٨، ٢٢١-٢٢٥) الطرائق والاستراتيجيات المستخدمة لعلاج صعوبات التعلم في الرياضيات، كما يلي:

١. طريقة التعلم الإيجابي: وتستند إلى فاعلية المتعلم في تفاعله مع الدرس والمعلم وقيامه بالأنشطة التعليمية اللازمة.
٢. التدريس المباشر: وهو نوع من التعليم الاتقاني ***Mastry*** يستند إلى التكامل بين تصميم المنهج وطرائق التدريس.
٣. التعلم المسموع "الجهري": حيث يوجه المتعلم إلى تنفيذ المهمات اللازمة بصوت عال من قراءة المسألة، تحديد المطلوب منها، تحديد المعلومات المعطاة، افتراض الحل، التوصل إلى الحل بصوت عال، كتابته، والتحقق منه.
٤. أسلوب التعلم الفردي: ويستند إلى فردية التعلم حسب الحاجات التربوية لكل متعلم.
٥. طريقة الألعاب الرياضية: وهي نشاط لإنجاز مهمة رياضية محددة في ضوء قواعد معينة للعبة مع توافر الحافز لدى التلميذ للاستمرار في النشاط.
٦. طريقة التدريس الشخصي: ويقوم علي: تحديد الأهداف العامة للبرنامج العلاجي، تحديد الأهداف التعليمية للدروس، تحديد محتويات البرنامج ويتضمن(المفاهيم، المهارات، التطبيقات الرياضية) وإعداد دروس صغيرة، تحديد طرائق التدريس (وهي: التعلم

الشخصي الذي يقوم علي تمكن المتعلم من الدرس قبل الانتقال إلي الدروس التالية، الطريقة التتبعية لمسارات التفكير عند المتعلم حتى يصل إلي الحل، طريقة العرض التفسيرية التطبيقية بمعرفة المعلم)، تحديد الوسائل التعليمية، والتقويم المصاحب لقياس تحقق الأهداف التعليمية أولا بأول ويكون للبرنامج دليل معلم وكراسة أنشطة للتلاميذ.

٧. طريقة الجمع بين علاج صعوبات العمليات النفسية والمهارات الدراسية: وتقوم على أن صعوبات العمليات النفسية(الانتباه، الإدراك، تكوين المفهوم، التذكر، حل المشكلة) تعد مسئولة عن صعوبات التعلم الدراسية ومن بينها الرياضيات، ويتجه بعض المعالجين التربويين إلى علاج أحدهما كمدخل لعلاج آخر أو يجمع بين علاج النوعين من الصعوبات.

وتعد عملية دمج الحاسوب والتكنولوجيا الحديثة في علاج ذوي صعوبات تعلم الرياضيات عملية مهمة، حيث أن تطبيقات الكمبيوتر تساعد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على التغلب على الصعوبات التي يعانون منها في مجالات القراءة والكتابة والرياضيات والذاكرة، ولذا فقد اتجهت الدراسات والبحوث المعاصرة إلى التركيز علي العوامل التي تقف خلف صعوبات تعلم الرياضيات والوصول إلي السبل اللازمة للعلاج (تهاني محمد، وآخرون،٢٠١٢، ١٢٩)

ويؤكد صالح أحمد(٢٠٠٦، ٨) على أن هناك اتجاهان رئيسيان لاستخدام برامج الحاسوب في علاج صعوبات التعلم:

- الاتجاه الأول: يعتمد على علاج هذه الصعوبات بشكل فردي حيث يصمم البرنامج لهذا الطالب وأقرانه الذين يتشابهون معه في التشخيص والعلاج.
- الاتجاه الثاني: يقوم على إمكانية علاج ضعف التحصيل الأكاديمي من خلال استخدام البرامج الذكية التي تصمم لجميع الطلاب بالفئة الدراسية الواحدة، بحيث يستخدمها جميع الطلاب بما فيهم ذوي صعوبات التعلم وغيرهم، نظرًا لأن هذه البرامج تتضمن إرشادات ومساعدات مستمرة أثناء التعلم وتبدأ في محتواها من أدنى مستوى وتتعمق تدريجيًا وإذا تعثر المتعلم يتلقى المساعدات من خلال قوائم منسدلة ويتحاور البرنامج مع المتعلم ويكتشف مدى القصور أو المشكلة، ويقدم له الحلول المستمرة وقد يكرر البرنامج العروض إذا اكتشف أن المتعلم سريع النسيان وهنا يعتبر البرنامج علاجي لجميع الطلاب ذوي المستويات المختلفة من صعوبات التعلم.

مما سبق يتضح أن علاج صعوبات تعلم الرياضيات يتطلب ما يلي:

١. **عمل برامج علاجية فردية لكل تلميذ على حدة، مع إمكانية عمل أنشطة جماعية كلما أمكن ذلك (الصعوبات المتكررة بين التلاميذ)، مع الأخذ في الاعتبار طبيعة التلميذ والمرحلة العمرية التي يمر بها، ونوع الصعوبات ودرجتها.**
٢. **استخدام الوسائل التعليمية المناسبة للأنشطة التعليمية.**
٣. **دمج الحاسوب والأجهزة التكنولوجية الحديثة –وفقًا للإمكانات المتاحة –تحت إشراف المعلم.**
٤. **استخدام أساليب التعزيز المختلفة، والتشجيع المستمر لزيادة ثقة التلميذ بنفسه، مع إعلامه بإنجازاته ومدى تقدمه خلال البرنامج العلاجي لإثارة دافعيته لاستكمال البرنامج.**
٥. **التنويع بين أساليب التقويم المختلفة خلال البرنامج.**
٦. **ربط الأنشطة العلاجية بالحياة اليومية للتلميذ لإشعاره بعدم انفصال الرياضيات كعلم عن حياته اليومية.**

وقد تم مراعاة هذه النقاط في البرنامج الحاسوبي للبحث الحالي.

الحس الرياضي:

ويقصد بالحس الرياضي "التعامل مع المواقف الرياضية بمرونة فكرية، وإدراك العلاقات والعمليات الرياضية المناسبة لحل المشكلات الرياضية، والحكم على معقولية الحل الذي تم التوصل إليه، ولا يتحقق ذلك للفرد إلا إذا كان يمتلك خلفية رياضية مناسبة تؤهله للتعامل مع مختلف المواقف الحياتية بشيء من المرونة والتلقائية وسرعة البديهة". (علاء الدين سعد وعبد الناصر محمد، ٢٠٠٣، ٢٥٨).

أهمية تنمية الحس الرياضي:

يساعد امتلاك الطلاب لمهارات المنطق والحس الرياضي على تشكيل وتمثيل وحل المسائل الرياضية، بالإضافة الى امتلاك القدرة على التفسير والتفكير المنطقي، وتساعدهم على ربط الرياضيات بالعالم الواقعي الخاص بهم وذلك من خلال استخدام نماذج رياضية في أمور ومسائل في حياتهم*(NCTM, 2009)*.

كما أن "الحس الرياضي يساعد في الاستخدام التلقائي للمعلومات المتصلة بالرياضيات بالإضافة إلى أنه متطلب أساسي للقدرة على حل المشكلات الرياضية الأساسية"(شيماء السيد، ٢٩١٤، ٥٦٨، نقلا عن*Gersten& Chard ,1999*).

وقد أكدت الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد التربوي (٢٠٠٩، ٣-٤) على أهمية إعداد الأفراد إعدادًا قويًا وذكيًا في الرياضيات من حيث تكوين الحس الرياضي وإدراك المفاهيم وإتقان المهارات واستخدامها في سياقات مجتمعية وفى مواقف واقعية وفى أطر قيمية. وقد تضمنت وثيقة معايير المستويات المعيارية لمحتوي الرياضيات بعض مكونات الحس الرياضي.

مكونات ومهارات الحس الرياضي:

يعد الحس الرياضي مفهومًا واسعًا، يشمل عدة "أحاسيس/إحساسات" فرعية منها: الحس العددي ***Number Sense***، الحس الرمزي***Symbol Sense***، الحس التركيبي ***Structure Sense***، الحس العملياتى***Operation Sense***، الحس التقديري ***Estimation Sens***، الحس القياسي ***Measurement Sense***، الحس الهندسي ***Geometric Sense***، الحس المكاني ***Spatial Sense***، الحس الإحصائي ***Statistical Sense*** و الحس البصرى ***Visual Sense***.

وبدراسة قائمة معايير التعليم في مصر(معايير وزارة التربية والتعليم، معايير الهيئة القومية لضمان الجودة) ضمنت معايير تعليم الرياضيات الحس الرياضي إلا أنها لم تأخذ في الاعتبار جميع مكونات الحس الرياضي بالرغم من أهميتها، مما يؤدى إلى قصور واضح في الخبرات التي يمر بها التلاميذ.

استخدام الحاسوب مع ذوي صعوبات التعلم:

إن تطبيقات الكمبيوتر تساعد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على التغلب على الصعوبات التي يعانون منها في مجالات القراءة والكتابة والرياضيات والذاكرة، لذا فقد اتجهت الدراسات والبحوث المعاصرة إلى التركيز على العوامل التي تقف خلف صعوبات تعلم الرياضيات والوصول إلي السبل اللازمة للعلاج وذلك نظرا لقلة الدراسات والبحوث المتعلقة بتلك الصعوبات وتركيز الاهتمام علي صعوبات التعلم الأخرى(تهاني محمد وآخرون، ٢٠١٢، ١٢٩، نقلا عن وليام بيندر، ٢٠١١).

ويرى كليميس وآخرون*(Klemes, J., et al, 2006, 19-20)* أن للتكنولوجيا دورها الخاص في علاج صعوبات فقد أثبتت فاعلية في مساعدة الطلاب على التغلب على أنواع ودرجات مختلفة من صعوبات التعلم... وأوضحت نتائج الدراسة أن استخدام الطلاب للتكنولوجيا في بيئة التعلم لديهم ساعدهم كثيرا على الفهم والتركيز والاستنباط والاستمتاع بعملية التعلم لديهم.

ويؤكد صالح أحمد(٢٠٠٦، ٨) على أن هناك اتجاهان رئيسان لاستخدام برامج الحاسب في علاج صعوبات التعلم:

- الاتجاه الأول: يعتمد على علاج هذه الصعوبات بشكل فردي من خلال دراسة حالة كل متعلم وتشخيص المشكلة والعلاج، ويوصف العلاج على هيئة مجموعة مهام لكل طالب، وهنا يتم تحديد المشكلة أو السبب ثم يصمم البرنامج لهذا الطالب وأقرانه الذين يتشابهون معه في التشخيص والعلاج.
- الاتجاه الثاني: يقوم على إمكانية علاج ضعف التحصيل الأكاديمي من خلال استخدام البرامج الذكية التي تصمم لجميع الطلاب بالفئة الدراسية الواحدة، بحيث يستخدمها جميع الطلاب بما فيهم ذوي صعوبات التعلم وغيرهم، نظراً لأن هذه البرامج تتضمن إرشادات ومساعدات مستمرة أثناء التعلم وتبدأ في محتواها من أدنى مستوى وتتعمق تدريجياً وإذا تعثر المتعلم يتلقى المساعدات من خلال قوائم منسدلة ويتحاور البرنامج مع المتعلم ويكتشف مدى القصور أو المشكلة ويقدم له الحلول المستمرة وقد يكرر البرنامج العروض إذا اكتشف أن المتعلم سريع النسيان وهنا يعتبر البرنامج علاجي لجميع الطلاب ذوي المستويات المختلفة من صعوبات التعلم.

أما رفعت السيد(٢٠١٠، ٢٤٠) فيرى برامج الحاسوب المتعددة تساعد في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات حيث يتم توفير بيئة ذكية تسمح للمعلمين بالتفاعل الإيجابي النشط مع المعلومات والمفاهيم والأفكار المعروضة.

خطوات تصميم البرمجية التعليمية وإنتاجها:

يرى عايد حمدان وآخرون (٢٠٠٣، ٨٥-٨٨) أن خطوات تصميم وإنتاج برمجية تعليمية جيدة ومفيدة ومحققة للأهداف التربوية تتمثل فيما يلي:

١. تحديد الموضوع: إن تحديد المبحث(المادة الدراسية) يعتبر من الأولويات التي يجب على المصمم التعليمي والمبرمج اختيارها.
٢. تحديد الدرس أو الدروس المراد برمجتها: إن تحديد عناوين الدروس المراد برمجتها من الخطوات الاساسية التي يجب تحديدها.
٣. تحليل المادة الدراسية: إن تحليل المادة الدراسية وتحديد الأفكار وصياغتها بأسلوب شيق وبلغة سليمة يسهل تعلمها يعتبر من متطلبات إنتاج البرمجية التعليمية.
٤. تصميم الشاشات على الورق: إن تصميم الشاشات للبرمجية وكتابة محتوى كل شاشة على الورق من العوامل التي تسهل عملية البرمجة لدى المبرمج.
٥. صياغة الأهداف السلوكية: يجب أن تحقق كل شاشة هدفًا أو مجموعة أهدافٍ سلوكيةٍ، وهذا يتطلب تحديد الأهداف بعبارات سلوكية محددة.
٦. التعليمات والارشادات: نظرا لإمكانية استعمال البرمجية التعليمية من قبل المتعلم دون الحاجة إلى وجود المعلم، فهذا يتطلب صياغة التعليمات والإرشادات التي تسهل على الطالب السير في البرمجية بطريقة سلسة بعيدة عن التعقيد.
٧. الاختبارات التطبيقية: صياغة فقرات الاختبارات بلغة سهلة ومباشرة، مع تقديم تغذية راجعة فورية، وكذلك التشخيص والعلاج من خلال إعطاء الاجابات الصحيحة في حالة عدم تمكن الطالب من معرفتها. ويجب أن تكون فقرات الاختبار تتدرج من السهل إلى الصعب
٨. تقويم الوسيلة بعد الانتهاء من عملية البرمجة، يجب عرض البرمجية على مجموعة من المختصين في تكنولوجيا التعليم والحاسوب التعليمي والمناهج من أجل إبداء رأيهم في البرمجية من حيث مناسبتها للطلبة وسلامة اللغة، ووضوح التعليمات، تعطى للطالب عند انتهاء عملية التعلم مباشرة. كما ويفضل عرضها على عينة من الطلبة، من نفس المرحلة أو المستوى الدراسي للتأكد من مناسبتها لهم.
٩. دليل الطالب: يجب أن ترفق مع البرمجية التعليمية نشرة كدليل للطالب(المستخدم) تحتوي على عنوان البرمجية ومجموعة المصممين والمنتجين لها والمبرمج والتعليمات والارشادات والأهداف السلوكية، ونوع أجهزة الحاسوب، والاصدارات التي تشتغل من خلالها البرمجية.

مما سبق يتضح أن خطوات تصميم البرنامج التعليمي الحاسوبي كالآتي:

- **تحديد مجال البرنامج: تحديد المجال الذي يخدمه البرنامج الحاسوبي، من حيث المادة الدراسية والصف الدراسي، والفئة المستهدفة بالبرنامج، سواء كانت لجميع المتعلمين في صف دراسي معين، أو فئة من الفئات الخاصة(متفوقين، موهوبين، ذوي صعوبات تعلم،...).**
- **وضع الهدف العام للبرنامج: بناء على المجال الذي يختص به البرنامج يتم وضع الهدف العام للبرنامج الحاسوبي.**
- **تحديد المحتوى: يتم تحديد المحتوى في ضوء مقرر دراسي معين، من حيث الوحدات والدروس التي سيتضمنها البرنامج.**
- **تحليل المحتوى: يتم تحليل المحتوى بتحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات التي يتناولها البرنامج الحاسوبي.**
- **تحديد الأهداف السلوكية للمحتوى: يتم الأهداف السلوكية للموضوعات المتضمنة في البرنامج.**
- **كتابة سيناريو البرنامج: تعد كتابة سيناريو البرنامج من اهم الخطوات في تصميم البرنامج الحاسوبي؛ حيث تحدد هذه الخطوة محتوى كل إطار(شاشة) من نص وصور وفيديو، بالإضافة إلى مضمون المحتوى الصوتي، وترتيب ظهور الكائنات المختلفة بكل منها.**
- **برمجة المحتوى: يتم برمجة المحتوى البرنامج من قبل مصمم برمجيات متخصص وفقا لما تم تحديده في سيناريو البرنامج ونسخه على قرص مدمج.**
- **التقويم: عرض على مجموعة من المتخصصين لتحديد مناسبته للمحتوى والمتعلمين وخلوه من الأخطاء العلمية واللغوية.**
- **دليل المستخدم: يجب عمل أدلة للمستخدم كما يلي:**

دليل للمعلم: ويمكن أن يشمل هذا الدليل مقدمة عن البرنامج وبعض المصطلحات اللازم عليه معرفتها، الهدف العام للدليل، توجيهات عامة لاستخدام البرنامج، أسباب اختيار الوحدة، الأهداف الإجرائية للموضوعات المتضمنة بالبرنامج الحاسوبي، المحتوى العلمي للبرنامج الحاسوبي، المعينات والوسائل التعليمية المقترحة، استراتيجية التدريس المتبعة بالبرنامج،

أساليب تقويم الموضوعات المتضمنة بالبرنامج، الخطة الزمنية لتدريس موضوعات البرنامج الحاسوبي والأنشطة الموجودة به، بالإضافة لكيفية تثبيت واستخدام البرنامج وتخطيط الدروس المتضمنة به.

دليل المتعلم: لتشغيل واستخدام البرنامج على ان يتضمن مقدمة مبسطة توضح أهمية البرنامج والدليل والتعليمات التي يجب اتباعها عند دراسة البرنامج، أهداف الموضوعات التي يتضمنها البرنامج الحاسوبي، والخطوات التفصيلية لتشغيل واستخدام البرنامج الحاسوبي.

- النسخ والتوزيع: بعد الانتهاء من تقويم البرنامج واجراء التعديلات اللازمة واعداد أدلة المستخدمين يتم نسخ البرنامج على أقراص مدمجة استعدادا لتوزيعها على المتعلمين أو المعلمين لاستفادة منها.

إعداد مواد وأدوات البحث:

تم إعداد مواد وأدوات البحث: البرنامج الحاسوبي، دليل المعلم، دليل التلميذ، اختبار التحصيل المعرفي، واختبار الحس الرياضي، بهدف قياس فاعليته في تنمية التحصيل والحس الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم. وقد تضمن البحث إعداد المواد والأدوات التالية:

أولاً: إعداد مواد وأدوات البحث:

١. البرنامج الحاسوبي:

٢. تم إعداد البرنامج حاسوبي وفقًا للخطوات التالية:

أ. أسس بناء البرنامج: يقوم البرنامج على الأسس التالية:

- أن غالبية التلاميذ الذين تم تحديدهم وتمييزهم على أن لديهم صعوبات تعلم ليس لديهم أي مشكلة عضوية يمكن البرهنة عليها وبيانها، ونتجت عن عوامل بيئية غير مناسبة أو سلبية، ويدخل في ذلك التعليم الرديء، والنظام المدرسي الذي لا يفسح المجال للفروق النمائية بين الجماعات العمرية المتشابهة (مارتن هنلى وآخرون، ٢٠٠١، ٢٧٣).
- أن كل تلميذ مختلف عن الآخر، وإن أي تلميذ هو أحادي في خصائصه. (فتحي مصطفى، ١٩٩٨، ٥٤٨) وبالتالي فإن كل تلميذ يتقدم في البرنامج وفق قدراته واستعداداته.

- أن مشكلات وصعوبات تعلم الرياضيات تبدأ غالبًا في سن مبكرة عند تلاميذ المرحلة الابتدائية، ويمكن أن تستمر حتى المرحلة الثانوية، وربما بداية المرحلة الجامعية، وقد يمتد تأثيرها جنبا إلى جنب مع مسيرة التلميذ الأكاديمية.(مجدي عزيز، ٢٠٠٧، ١٣٨)، وبالتالي وجب الاهتمام بعلاج صعوبات تعلم الرياضيات من بدايتها.
- استخدام التقنية التعليمية يساعد على التخفيف من صعوبات التعلم لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.(مروان علي وآخرون ،٢٠٠٦)، (صالح أحمد، ٢٠٠٦) و(أريج علي ومها حمد، ٢٠١٠).
- استخدام الحاسوب مدعومًا بتوجيهات المعلم التي تواكب استخدامه أكثر جدوى من استخدام الحاسوب وحده(راضي الوقفي،٢٠١٢،٥١٦).

ب. تصميم البرنامج الحاسوبي: لتصميم البرنامج قامت الباحثة بالخطوات الاتية:

- تحديد مجال البرنامج: تم تحديد الرياضيات كمجال للبرنامج مقرر الجبر على الصف الخامس الابتدائي بالفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٧/ ٢٠١٨، وقد تم تسمية البرنامج "الرياضيات الممتعة" ليجذب التلاميذ لاستخدامه.
- وضع الهدف العام للبرنامج: هدف البرنامج: علاج صعوبات التعلم فى وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات لدى تلاميذ الصف الخامس ذوي صعوبات التعلم، وتنمية الحس الرياضي لديهم.
- تحديد المحتوى: تضمن البرنامج وحدتين دراسيتين، الوحدة الأولى هي وحدة الأعداد الطبيعية وتناولت درسين هما: الاعداد الطبيعية والانماط العددية، أما الثانية فهي وحدة المعادلات وقد تناولت ثلاث دروس هي: التعبيرات الرياضية، الثابت والمتغير والمعادلات.
- تحليل المحتوى: تم تحليل المحتوى بتحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات التي تضمنتها الدروس السابق تحديده.
- تحديد الأهداف السلوكية للمحتوى: تم تحديد الأهداف الخاصة بمحتوى البرنامج بعبارات سلوكية محددة وعمل إطار خاص بالأهداف في بداية كل موضوع.
- كتابة السيناريو: تم كتابة سيناريو البرنامج الذي وضح رقم الإطار، والجانب المرئي (الشاشة التي تظهر لمستخدم البرنامج)، والجانب المسموع (ما يسمعه المستخدم سواء كان معلم أو تلميذ)، أما وصف الإطار فقد حدد كيفية ظهور محتوى كل إطار وترتيب

ظهور الكائنات المختلفة (نص، صوت، صورة) بكل إطار، بالإضافة إلى وظيفة الأزرار الموجودة به.

- برمجة المحتوى: بعد الانتهاء من إعداد البرنامج على الورق تم تسليمه لمتخصص في البرمجة، واطلاعه على كل ما يخص البرنامج، وتم برمجة المحتوى وفقا لما تم تحديده في سيناريو البرنامج ونسخه على قرص مدمج.
- التقويم البرنامج: بعد الانتهاء من عملية البرمجة تم تشغيل البرنامج للتحقق من برمجته وفقا للسيناريو المعد على الورق واجراء بعض التعديلات، ثم نسخه على أقراص مدمجة استعدادًا لعرضه على مجموعة من المحكمين من أساتذة الجامعة والموجهين والمعلمين لإبداء رأيهم فيه.وتم اجراء التعديلات التي طلبها السادة المحكمون.
- أدلة المستخدمين:

دليل للمعلم: تم عمل دليل للمعلم لاستخدام البرنامج في علاج صعوبات التعلم في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات لدى تلاميذ الصف الخامس ذوي صعوبات التعلم، وتنمية الحس الرياضي لديهم، وقد تضمن هذا الدليل مقدمة عن البرنامج وبعض المصطلحات اللازم عليه معرفتها، الهدف العام للدليل، توجيهات عامة لاستخدام البرنامج، أسباب اختيار الوحدة، الأهداف الإجرائية للموضوعات المتضمنة بالبرنامج الحاسوبي، المحتوى العلمي للبرنامج الحاسوبي، المعينات والوسائل التعليمية المقترحة، استراتيجية التدريس المتبعة بالبرنامج، أساليب تقويم موضوعات المتضمنة بالبرنامج الحاسوبي، الخطة الزمنية لتدريس موضوعات البرنامج الحاسوبي والأنشطة الموجودة به، بالإضافة لكيفية تثبيت واستخدام البرنامج لعلاج صعوبات وحدتي "الأعداد الطبيعية والمعادلات".

دليل التلميذ: تم عمل دليل للتلميذ تضمن مقدمة مبسطة توضح أهمية البرنامج والدليل وبعض التعليمات التي يجب اتباعها عند دراسة البرنامج، أهداف الموضوعات التي يتضمنها البرنامج الحاسوبي، والخطوات التفصيلية لتشغيل واستخدام البرنامج الحاسوبي لدراسة وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات

- النسخ والتوزيع: بعد الانتهاء من تقويم البرنامج واجراء التعديلات اللازمة واعداد أدلة المستخدمين تم نسخ البرنامج على أقراص مدمجة واستخدامها في المدارس التي طبقت بها تجربة البحث.

٣. دليل المعلم لتدريس وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات باستخدام البرنامج الحاسوبي:

وقد تضمن العناصر الآتية: مقدمة الدليل، الهدف العام، توجيهات عامة، أسباب اختيار الوحدتين، الأهداف الإجرائية للموضوعات المتضمنة بالبرنامج، المحتوى العلمي للبرنامج الحاسوبي، المعينات والوسائل التعليمية المقترحة، استراتيجية التدريس المتبعة، أساليب تقويم موضوعات البرنامج الحاسوبي، الخطة الزمنية لتدريس موضوعات للبرنامج الحاسوبي والأنشطة الموجودة به، كيفية تثبيت واستخدام البرنامج لعلاج صعوبات وحدتي "الأعداد الطبيعية والمعادلات".

٤. دليل التلميذ لتشغيل واستخدام البرنامج الحاسوبي:

بعد الانتهاء من اعداد البرنامج تم إعداد دليل التلميذ حيث تضمن العناصر الآتية: المقدمة مبسطة توضح أهمية البرنامج والدليل وبعض التعليمات التي يجب اتباعها عند دراسة البرنامج، أهداف الموضوعات التي يتضمنها البرنامج الحاسوبي، والخطوات التفصيلية لتشغيل واستخدام البرنامج الحاسوبي.

٥. الاختبار التحصيلي:

أ. الهدف من الاختبار: استهدف الاختبار قياس مستوى التحصيل المعرفي لتحديد الصعوبات التي يعاني منها تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في موضوعات وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات من مقرر الرياضيات للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨م.

ب. المهارات التي يقيسها الاختبار: اقتصر الاختبار على قياس التحصيل المعرفي في المهارات التالية:

جدول(٣) المهارات التي يقيسها اختبار التحصيل المعرفي

الوحدة	الموضوع	المهارة
الاعداد الطبيعية	الاعداد الطبيعية	تحديد معنى العدد الطبيعي.
		معرفة مجموعة أعداد العد كمجموعة جزئية من ط .
		التمييز بين مجموعتي أعداد العد والأعداد الطبيعية .
		اجراء عمليات الاتحاد بين ط والمجموعات الجزئية منها
		اجراء عمليات التقاطع بين ط والمجموعات الجزئية منها
		اجراء عمليات الفرق بين ط والمجموعات الجزئية منها
	الانماط العددية	تحديد أنماطاً عددية
		إكمال أنماطاً عددية
المعادلات	التعبيرات الرياضية	تحويل المواقف اللفظية إلى تعبيرات رمزية .
	الثابت والمتغير	التمييز بين الثابت والمتغير .
		معرفة معنى علاقة رياضية
		حل تطبيقات تشمل علاقات رياضية بسيطة .
	المعادلات	معرفة معنى معادلة
		معرفة معنى حل معادلة .
		حل معادلات بسيطة

وكل مهارة من تلك المهارات ينبثق منها مهارات فرعية (موضحة بدليل المعلم).

ج. بناء جدول مواصفات اختبار التحصيل المعرفي: تم بناء جدول مواصفات الاختبار وفقاً للخطوات الآتية:

- **تحليل محتوى وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، وفقاً لمستويات معرفية مختلفة.**
- **تحديد الوزن النسبي للموضوعات المتضمنة في البرنامج الحاسوبي.**
- **تحديد عدد الأسئلة المقابلة لكل موضوع من الموضوعات المتضمنة في البرنامج الحاسوبي.**

جدول (٤) الوزن النسبي للموضوعات في اختبار التحصيل المعرفي

الوزن النسبي لجوانب التعلم	الوزن النسبي لمستويات الاهداف			المجموع
	التذكر ٠,٣٤	الفهم٠,٣٦	التطبيق٠,٣٠	
الاعداد الطبيعية ٠,٤٠	٦	٧	٥	١٨
الانماط العددية ٠,١٣	٢	٢	٢	٦
التعبيرات الرياضية ٠,٠٧	١	١	١	٣
الثابت والمتغير ٠,٢٠	٣	٣	٣	٩
المعادلات ٠,٢٠	٣	٣	٣	٩
المجموع	١٥	١٦	١٤	٤٥

د. صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات اختبار التحصيل المعرفي في صورة بعض المفردات الموضوعية، من نوع اختيار من متعدد، الإكمال، الصواب والخطأ، اسئلة مقالية تتطلب عدة خطوات.

هـ. تحديد طريقة تصحيح اختبار التحصيل المعرفي: تم تصحيح الاختبار وفقًا للمعايير الآتية:

- خصص لكل سؤال درجة واحدة (الاختيار من متعدد،التكملة، الصواب والخطأ).
- درجة واحدة لكل خطوة من خطوات الحل في الأسئلة التي تحتاج أكثر من خطوة للحل.
- صفر للإجابة الخطأ أو التي تترك دون استجابة.
- تجمع الدرجات لإعطاء الدرجة الكلية في كل موضوع من موضوعات الاختبار والاختبار ككل. وقد بلغت الدرجة الكلية للاختبار(٤٥) درجة.

٦. اختبار الحس الرياضي:

أ. الهدف من اختبار الحس الرياضي: هدف الاختبار إلى قياس مستوى الحس الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم.

ب. المهارات التي يقيسها الاختبار: تم تحديد مهارات اختبار الحس الرياضي من خلال الرجوع الى العديد من الأدبيات التربوية، والأبحاث والدراسات السابقة، والإطار النظري للبحث، ومناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية، ومن الأبحاث والدراسات التي تم الرجوع إليها: يوسف الحسيني(٢٠٠٠)، سعيد جابر(٢٠٠٣)، علاء الدين سعد وعبدالناصر محمد(٢٠٠٣)، رمضان رفعت(٢٠٠٤،٢٠٠٧)، رضا مسعد(٢٠٠٥)، شريف عبدالله(٢٠٠٦)، أمل خلف(٢٠٠٨)، الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد(٢٠٠٩)، سعد عبدالرحمن وآخرون(٢٠٠٩)، فايزة حمادة(٢٠٠٩)،السيد عبدالعزيز(٢٠١٠)، سامية حسين(٢٠١٠)،اشرف محمد(٢٠١١)، هناء سمير(٢٠١١)، أركافي *(Arcavi, A., 2001)*، بيني *(Bennie K., & Smit S., 1999)*، *(2003)* ، أركافي*(Arcavi, A., 2005)* فولتين*(Fulton, B., 2005)*، بريتش*(Berch, D.B., 2005)*، نوفوتنا وآخرون*(Novotná et al, J., 2006)*، وبناء على ذلك تم عمل قائمة بمهارات الحس الرياضي للمرحلة الابتدائية، وقائمة

بمهارات الحس الرياضي المتضمنة في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات المقررتين على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ج. بناء جدول مواصفات اختبار الحس الرياضي: تم بناء جدول مواصفات الاختبار وفقاً للخطوات الآتية:

- تم تحديد مهارات الحس الرياضي المتضمنة في وحدتي العداد الطبيعية والمعادلات.
- تحديد الوزن النسبي لأبعاد الحس الرياضي المناسبة للوحدتين المتضمنتين في البرنامج الحاسوبي.
- تحديد عدد الأسئلة المقابلة لكل مهارة من مهارات الحس الرياضي المتضمنة في وحدتي العداد الطبيعية والمعادلات.

جدول(٥) المهارات التي يقيسها اختبار الحس الرياضي

الأبعاد	المهارات	الوزن النسبي	عدد الأسئلة
الحس العددي	العد وفق نمط معين من الأمام إلى الخلف والعكس.	٣٣,٣٤	٦
	التمييز بين مجموعات الأعداد المختلفة.		
	تحديد العلاقات بين المجموعات.		
الحس الرمزي	تحويل التعبيرات اللفظية إلى تعبيرات رمزية.	٢٢,٢٢	٤
	تحويل التعبيرات الرمزية إلى تعبيرات لفظية.		
الحس التركيبي	تحديد كون التركيب الجبري يمثل كمية ثابتة أم متغيرة.	٢٢,٢٢	٤
	حل مشكلات حسابية باستخدام المعادلات البسيطة.		
الحس العملياتى	الحكم على معقولية نتائج العمليات.	٢٢,٢٢	٤
	تقدير نتائج العمليات الحسابية.		
		١٠٠	١٨

د. صياغة مفردات اختبار الحس الرياضي: تم صياغة مفردات اختبار الحس الرياضي في صورة اختيار من متعدد، الإكمال، الصواب والخطأ، مشكلات حياتية.

هـ. تحديد طريقة تصحيح اختبار الحس الرياضي: تم تصحيح الاختبار وفقاً للمعايير الآتية:

و. درجة واحدة لكل اجابة صحيحة (اختيار من متعدد، تكملة، حل مشكلة حياتية). صفر للإجابة الخطأ أو التي تترك دون استجابة، تجمع الدرجات لإعطاء الدرجة الكلية في كل موضوع من موضوعات الاختبار والاختبار ككل، وقد بلغت الدرجة الكلية للاختبار(١٨) درجة.

ثانيًا: تحكيم مواد وأدوات البحث:

تم عرض مواد وأدوات البحث على مجموعة من المحكمين من اساتذة الجامعة من قسم المناهج وطرق التدريس، وقسم تكنولوجيا التعليم، بالإضافة إلى مجموعة من موجهي ومعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن الآتي:

١. **البرنامج الحاسوبي: زيادة بعض الانشطة والتمارين، زيادة المسافات بين الأسطر في بعض الشاشات، تغيير ألوان بعض الاختيارات في بعض الأمثلة والتمارين، تغيير الصور الغير واضحة.**
٢. **دليل المعلم: اضافة تخطيط الدروس التي يشملها البرنامج يوضح: أهداف الدرس، الأدوات والوسائل التعليمية، خطوات السير في الدرس.**
٣. **دليل التلميذ: لم يقترح السادة المحكمون أي تعديلات على دليل التلميذ.**
٤. **اختبار التحصيل المعرفي: أن الصياغة العلمية لأسئلة الاختبار سليمة، وأن الأسئلة تقيس ما وضعت من أجله، وأن الاختبار صالح للتطبيق على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي حذف مفردتين تقيس كل منها أهداف تم قياسها بمفردات أخرى؛ وأصبح عدد المفردات(٤٣) مفردة موزعة على الاختبار ككل، وإعادة صياغة بعض المفردات.**
٥. **اختبار الحس الرياضي: سلامة الصياغة العلمية لأسئلة الاختبار، الأسئلة تقيس ما وضعت من أجله، وأن الاختبار صالح للتطبيق على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. بعد إجراء بعض التعديلات على الاسئلة.**

ثالثًا: التطبيق الاستطلاعي لمواد وأدوات البحث:

١. البرنامج الحاسوبي:

تم التجريب الاستطلاعي للبرنامج بهدف التأكد من صلاحيته للتطبيق النهائي، والتعرف على المشكلات والمعوقات التي قد تعوق تطبيقه من قبل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وتحديد زمن كل موضوع، وقد تم التطبيق الاستطلاعي على عينة قوامها(٣٢) تلميذًا وتلميذةٍ من ذوي صعوبات التعلم تم تحديدهم من بين(١٣٨) تلميذ وتلميذة بمدرسة الكولة الابتدائية الجديدة في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م، وقد كان تحديد ذوي صعوبات التعلم من تلاميذ الصف الخامس كما يلي:

- تطبيق اختبار مصفوفة الذكاء لرافن واختبار التحصيل المعرفي واختبار الحس الرياضي وتصحيحها.
- استخدام محك التباين باختيار التلاميذ الذين أظهروا تباعدا بين مستوى الذكاء والتحصيل الأكاديمي وهم ذوو مستوى تحصيل أقل من مستوى القدرة العقلية، حيث تم تحديد التلاميذ الذين حصلوا على مستوى ذكاء متوسط او أعلى من المتوسط وفي ذات الوقت حققوا أقل من(٥٠%) في اختبار التحصيل وقد بلغ عددهم(٤٤) تلميذا وتلميذة، وكانت النتائج متوافقة مع نتائج اختبار نصف الفصل الدراسي واختبار نصف العام ونتائج مقابلة المعلمين.
- استخدام محك الاستبعاد وذلك باستبعاد حالات الحرمان البيئي الثقافي والاقتصادي وفقا لرأي الاخصائي الاجتماعي وإدارة المدرسة، وبذلك أصبح عدد تلاميذ العينة(٣٢) تلميذ وتلميذة ذوي صعوبات التعلم الذين درسوا البرنامج.

وبانتهاء التطبيق الاستطلاعي للبرنامج الحاسوبي، سجلت الباحثة بعض الملاحظات أثناء التطبيق وهي:

- تخوف بعض التلاميذ في البداية من دراسة البرنامج من ان تؤثر نتيجة الاختبارات على نتيجة العام الدراسي، وقد زالت مخاوفهم بعد التأكيد على ان دراسة البرنامج تهدف إلى معرفة مدى فائدته لهم وقدرته على إزالة الصعوبات لديهم.
- ضعف مهارات استخدام الحاسوب لدى بعض التلاميذ، تم توجيههم لكيفية استخدامه حتى تم اجادة استخدام البرنامج.
- وضوح دليل التلميذ بالنسبة للعينة وظهر ذلك من خلال قيامهم بالتعبير بأسلوبهم لما يحتويه الدليل وقدرتهم على تطبيق ما جاء فيه، بالنسبة للتلاميذ الذين يعانون من صعوبات في القراءة تم قراءة الدليل عليهم واستوعبوا ما جاء فيه.
- سهولة استخدام البرنامج والتفاعل معه من قبل التلاميذ.

زمن اللازم لتطبيق البرنامج الحاسوبي:

تم تحديد الزمن التقريبي لدراسة البرنامج الحاسوبي كما يلي:

جدول(٦) زمن دراسة البرنامج الحاسوبي

الوحدة	الموضوع	الزمن بالدقائق	
		المرحلة العلاجية الأولى	المرحلة العلاجية الثانية
الاعداد الطبيعية	الاعداد الطبيعية	٣٥	٥٠
	الانماط العددية	٤٠	٤٥
المعادلات	التعبيرات الرياضية	٣٥	٤٠
	الثابت والمتغير	٤٥	٥٥
	المعادلات	٥٥	٥٠

وقد قدمت جرعة علاجية ثالثة عبارة عن تدريس مباشر بين المعلم والتلميذ، تعطى للتلميذ في حال استمرار معاناته من الصعوبة بعد الجرعة الثانية، وبذلك أصبح البرنامج جاهزًا للتطبيق النهائي.

٢. اختبار التحصيل المعرفي:

لضبط اختبار التحصيل المعرفي تم تطبيقه على عينة قوامها (١٣٨) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، بمدرسة الكولة الابتدائية الجديدة بإدارة اخميم التعليمية بمحافظة سوهاج، وقد أسفرت نتائج التطبيق الاستطلاعي للاختبار عن الاتي:

- وضوح تعليمات الاختبار لجميع التلاميذ، ولكن وجود شكوى من كثرة عدد الأسئلة.
- تم حساب زمن الاختبار بطريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ وتلميذة في الإجابة عن الاختبار، وبلغ زمن الاختبار بالتقريب(٢٠) دقيقة لاختبار وحدة الأعداد الطبيعية(٢٠) دقيقة لاختبار وحدة المعادلات، بالإضافة إلى خمس دقائق لإلقاء تعليمات الاختبار ليصبح الزمن الكلي للاختبار(٤٥) دقيقة.

وبعد تطبيق اختبار التحصيل المعرفي في صورته التجريبية، تم استبعاد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم منهم وعددهم(٣٢)؛ حتى لا تؤثر درجاتهم على صدق وثبات الاختبار، اللذين تم حسابهما للتلاميذ العاديين وعددهم(١٠٦) تلميذًا وتلميذة، بهدف التحقق من الاتساق الداخلي للاختبار وثباته.

أ. صدق الاتساق الداخلي للاختبار:

- تم حساب معاملات الارتباط بين المفردات والموضوع المنتمية إليه، وكذلك معامل الارتباط بين مفردات الاختبار والمجموع الكلى له، ثم معاملات ارتباط كل موضوع بالموضوعات الأخرى وكذلك المجموع الكلى للاختبار. وجاءت النتائج كما يلي:

- **معاملات ارتباط مفردات كل موضوع بمجموعه الكلى:**

جدول(٧) معاملات ارتباط مفردات كل موضوع بمجموعه الكلى في الاختبار التحصيلي

رقم المفردة بالموضوع	معامل الارتباط				
	الاعداد الطبيعية	الانماط العددية	التعبيرات الرياضية	الثابت والمتغير	المعادلات
١	٠,٣٥١**	٠,٧٢٠**	٠,٩١٩**	٠,٨٠١**	٠,٣٥٢**
٢	٠,٣٧٣**	٠,٣٥٠**	٠,٦٧١**	٠,٥٩٤**	٠,٦٧٧**
٣	٠,٤٨٦**	٠,٤٨٨**		٠,٤٦٤**	٠,٥٩٨**
٤	٠,٢٩٥**	٠,٦٧٤**		٠,٦٨٧**	٠,٠١٩
٥	٠,٢٩٧**	٠,٦٧٩**		٠,٥٨٤**	٠,٨١٢**
٦	٠,٤٨٢**	٠,٨٥٩**		٠,٥١٨**	٠,٨٤٤**
٧	٠,٥٥١**			٠,٥٤١**	٠,٠٦٣
٨	٠,٤٩٦**			٠,٣٧٠**	٠,٥٨٤**
٩	٠,٣٧٤**			٠,١٠١	٠,١١٢
١٠	٠,٢٤٣**				
١١	٠,٢٨٧**				
١٢	٠,٦٠٧**				
١٣	٠,٥٧٧**				
١٤	٠,٤٦٨**				
١٥	٠,٦١٧**				
١٦	٠,٢١٦**				
١٧	٠,٢٢٣*				

***معامل الارتباط دال عند مستوى ٠.٠٥**

**** معامل الارتباط دال عند مستوى ٠.٠١**

بناءًا على بيانات الجدول السابق تم حذف المفردات رقم(٩) بالموضوع الرابع، ورقم(٤، ٧، ٩) بالموضوع الخامس؛ لأن معامل ارتباط كل منهم غير دال احصائيًا. وعليه أصبح عدد مفردات الاختبار(٣٩) مفردة بدلاً من(٤٣)، وهذا الحذف ليس له تأثير لوجود مفردات أخرى تقيس نفس المهارات.

- **معاملات ارتباط كل مفردة مع المجموع الكلى للاختبار:**

جدول(٨) معاملات ارتباط كل مفردة مع المجموع الكلى لاختبار التحصيل

رقم المفردة بالاختبار	معامل الارتباط	رقم المفردة بالاختبار	معامل الارتباط	رقم المفردة بالاختبار	معامل الارتباط	رقم المفردة بالاختبار	معامل الارتباط
١	٠,٢٦٥**	١١	٠,٢٠٢*	٢١	٠,٥٢١**	٣١	٠,٥٦٣**
٢	٠,٢١٦*	١٢	٠,٥٠٩**	٢٢	٠,٦٢٨**	٣٢	٠,٥١٣**
٣	٠,٦١١**	١٣	٠,٥٥٧**	٢٣	٠,٤٣٦**	٣٣	٠,٥١٩**
٤	٠,٣٤٠**	١٤	٠,٣٨٤**	٢٤	٠,٦٢٠**	٣٤	٠,٤٠٦**
٥	٠,٢٦١**	١٥	٠,٦١٠**	٢٥	٠,٥٩٣**	٣٥	٠,٣٢٥**
٦	٠,٣٧٤**	١٦	٠,٤٤٣**	٢٦	٠,٥٢٦**	٣٦	٠,٤٨٩**
٧	٠,٦٠٤**	١٧	٠,٣٠٢**	٢٧	٠,٤٠٤**	٣٧	٠,٥٩٦**
٨	٠,٣٩٦**	١٨	٠,٥٠٣**	٢٨	٠,٥١٤**	٣٧	٠,٥٣٦**
٩	٠,٢٤٣*	١٩	٠,٦١٩**	٢٩	٠,٢٤٦**	٣٩	٠,٣٢٣**
١٠	٠,٥٠٤**	٢٠	٠,٦١٩**	٣٠	٠,٤٤٥**		

بناءً على بيانات الجدول السابق يتضح أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة احصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، عدا المفردات (٢، ٩، ١١، ٢٩) دالة احصائيًا عند مستوى (٠,٠٥).

- **معاملات ارتباط مجموع كل موضوع مع الموضوعات الأخرى والمجموع الكلى للاختبار:**

جدول(٩) معاملات ارتباط مجموع كل موضوع بالموضوعات الأخرى والمجموع الكلى لاختبار التحصيل

الموضوعات	الاعداد الطبيعية	الانماط العددية	التعبيرات الرياضية	الثابت والمتغير	المعادلات	الكل
الاعداد الطبيعية		٠,٥٥٧**	٠,٤٢٠**	٠,٤٦٦**	٠,٤٥٠**	٠,٨٨٩**
الانماط العددية	٠,٥٥٧**		٠,٤٤٩**	٠,٣٤٩**	٠,٥٧٧**	٠,٧٨٢**
التعبيرات الرياضية	٠,٤٢٠**	٠,٤٤٩**		٠,٤١٥**	٠,٥٨٥**	٠,٦٧١**
الثابت والمتغير	٠,٤٦٦**	٠,٣٤٩**	٠,٤١٥**		٠,٢٨٢**	٠,٦٢٦**
المعادلات	٠,٤٥٠**	٠,٥٧٧**	٠,٥٨٥**	٠,٢٨٢**		٠,٦٩٠**
الكل	٠,٨٨٩**	٠,٧٨٢**	٠,٦٧١**	٠,٦٢٦**	٠,٦٩٠**	

بناءً على بيانات الجدول السابق يتضح أن جميع معاملات ارتباط كل موضوع بالموضوعات الأخرى كانت دالة احصائيًا عند مستوى (٠,٠١).

ب. معامل ثبات الاختبار وأجزائه:

تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة "الفا كرونباخ" وكانت النتائج كما هي موضحة فيما يلي:

جدول(١٠) معاملات ثبات اختبار التحصيل

الموضوعات	عدد المفردات	معامل الثبات
الاعداد الطبيعية	١٧	٠,٧٤
الانماط العددية	٦	٠,٦٢
التعبيرات الرياضية	٢	٠,٤٢
الثابت والمتغير	٨	٠,٦٧
المعادلات	٦	٠,٦٣
الكل	٣٩	٠,٨٤

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الثبات مقبولة لجميع الموضوعات؛ حيث تراوحت بين (٠,٦٢) و(٠,٨٤)، عدا الموضوع الثالث معامل الثبات الخاص به (٠,٤٢)؛ وذلك بسب قلة عدد المفردات التي تقيس المهارة الخاصة به في الاختبار التحصيلي ولكن بصفة عامة فإن معامل الثبات للاختبار ككل مرتفع.

في ضوء نتائج ضبط اختبار التحصيل تم حذف (٤) مفردات منه وأصبح عدد مفرداته في صورته النهائية (٣٩) مفردة موزعة كما بالجدول التالي:

جدول (١١) وصف الاختبار في صورته النهائية

الموضوعات	عدد الأسئلة بمستويات الاهداف			المجموع
	التذكر	الفهم	التطبيق	
الاعداد الطبيعية	٦	٦	٥	١٧
الانماط العددية	٢	٢	٢	٦
التعبيرات الرياضية	----	١	١	٢
الثابت والمتغير	٣	٢	٣	٨
المعادلات	٣	٢	١	٦
المجموع	١٢	١٥	١٥	٣٩

٣. اختبار الحس الرياضي:

لضبط اختبار الحس الرياضي تم تطبيقه استطلاعياً على عينة قوامها ١٣٨ تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، بمدرسة الكولة الابتدائية الجديدة بإدارة اخميم التعليمية بمحافظة سوهاج، وقد أسفرت نتائج التطبيق الاستطلاعي للاختبار عن الآتي:

- وضوح تعليمات الاختبار لجميع التلاميذ.
- تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه ٧٥% من التلاميذ في الإجابة عن الاختبار، وبلغ زمن الاختبار بالتقريب (٢٥) دقيقة بالإضافة إلى خمس دقائق لإلقاء تعليمات الاختبار، فيكون الزمن الكلي للاختبار (٣٠) دقيقة.

وبعد التطبيق الاستطلاعي لاختبار الحس الرياضي في صورته التجريبية على عينة الدراسة الاستطلاعية والتي بلغ عددها (١٣٨) من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، تم استبعاد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم منهم وعددهم(٣٢)؛ حتى لا تؤثر درجاتهم على الصدق والثبات الذين تم حسابهما للتلاميذ العاديين وعددهم (١٠٦) تلميذًا وتلميذة، بهدف التحقق من مدى الاتساق الداخلي للاختبار ومدى ثباته.

أ. صدق الاتساق الداخلي للاختبار:

تم حساب معاملات الارتباط بين المفردات والبعد المنتمية إليه، وكذلك معامل الارتباط بين مفردات الاختبار والمجموع الكلى له، ثم معاملات ارتباط كل بعد بالأبعاد الأخرى وكذلك المجموع الكلى للاختبار. وجاءت النتائج كما يلي:

- **معاملات ارتباط مفردات كل بعد بالمجموع الكلي للبعد:**

جدول(١٢) معاملات ارتباط كل مفردات البعد في اختبار الحس الرياضي بالمجموع الكلي للبعد

رقم المفردة بالبعد	معامل الارتباط			
	الحس العددى	الحس الرمزى	الحس التركيبي	الحس العملياتى
١	٠,٨٠٢**	٠,٧٤٦**	٠,٤٢٩**	٠,٧٤٢**
٢	٠,٨١٤**	٠,٨١٦**	٠,٤٦٩**	٠,٧٥٧**
٣	٠,٥١٩**	٠,٧٨٣**	٠,٤٣٩**	٠,٥٨٩**
٤	٠,٥٠٠**	٠,٧١٠**	٠,٥١١**	٠,٥٦٣**
٥	٠,٤١٩**			
٦	٠,٦١٢**			

من الجدول السابق يتضح أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة احصائيًا عند مستوى (٠,٠١).

- **معاملات ارتباط كل مفردة مع المجموع الكلى للاختبار:**

جدول(١٣) معاملات ارتباط كل مفردة في اختبار الحس الرياضي بمجموعه الكلي

رقم المفردة بالاختبار	معامل الارتباط	رقم المفردة بالاختبار	معامل الارتباط	رقم المفردة بالاختبار	معامل الارتباط
١	٠,٦٦٥**	٧	٠,٥٤٩**	١٣	٠,٥٢٦**
٢	٠,٦٢٥**	٨	٠,٦٧٩**	١٤	٠,٥٢٦**
٣	٠,٥٢٦**	٩	٠,٦٤٣**	١٥	٠,٤٧٣**
٤	٠,٦٦١**	١٠	٠,٦٤٣**	١٦	٠,٥٠٣**
٥	٠,٣٣٨**	١١	٠,٦٧٣**	١٧	٠,٤٥٤**
٦	٠,٤٧١**	١٢	٠,٢٣٨**	١٨	٠,٦٢٩**

من الجدول السابق يتضح أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة احصائيًا.

- معاملات ارتباط مجموع كل بعد بالأبعاد الأخرى والمجموع الكلى للاختبار:

جدول(١٤) معاملات ارتباط مجموع كل بعد في اختبار الحس الرياضي بالأبعاد الأخرى ومجموعه الكلي

الابعاد	الحس العددي	الحس الرمزي	الحس التركيبي	الحس العملياتى	الحس الرياضي
الحس العددي		٠,٥٥٤**	٠,١٥٨	٠,٣٥٢**	٠,٨٣٣**
الحس الرمزي	٠,٥٥٤**		٠,٠٤٧	٠,٤٣١**	٠,٧٤٤**
الحس التركيبي	٠,١٥٨	٠,٠٤٧		٠,٢٢٩*	٠,٣٥٣**
الحس العملياتى	٠,٣٥٢**	٠,٤٣١**	٠,٢٢٩*		٠,٧٥٣**
الحس الرياضي	٠,٨٣٣**	٠,٧٤٤**	٠,٣٥٣**	٠,٧٥٣**	

من الجدول السابق يتضح أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة احصائيًا، ولكن معامل ارتباط مجموع البعد الثالث في اختبار الحس الرياضي وهو "الحس التركيبي" بمجموع البعد الأول وهو الحس العددي والبعد الثاني وهو الحس الرمزي على الرغم من انه ارتباط موجب لكنه غير دال؛ ويرجع ذلك لطبيعة هذا البعد ومستويات التلاميذ.

ب.معامل ثبات الاختبار وأجزائه:

تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة "الفا كرونباخ" وكانت النتائج كما هي موضحة فيما يلي:

جدول(١٥) معاملات ثبات اختبار الحس الرياضي

الموضوعات	عدد المفردات	معامل الثبات
الحس العددي	٦	٠,٧٢
الحس الرمزي	٤	٠,٧١
الحس التركيبي	٤	٠,٦١
الحس العملياتي	٤	٠,٦٠
الحس الرياضي	١٨	٠,٧٨

من الجدول السابق يتضح أن معاملات الثبات تراوحت بين (٠,٦٠) و(٠,٧٨) وهي معاملات ثبات مقبولة.

بعد الانتهاء من إعداد مواد البحث المتمثلة في البرنامج الحاسوبي لعلاج صعوبات تعلم الأعداد الطبيعية والمعادلات، ودليل المعلم لتدريس موضوعات البرنامج الحاسوبي في المعادلات والاعداد الطبيعية للصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم، ودليل التلميذ لدراسة موضوعات البرنامج الحاسوبي في المعادلات والاعداد الطبيعية للصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم، وعرضها على السادة المحكمين وعمل التعديلات التي أشاروا

إليها وبعد إعداد أدوات البحث المتمثلة في اختبار التحصيل المعرفي، واختبار الحس الرياضي وعرضهما على السادة المحكمين بذلك أصبحت مواد وأدوات البحث جاهزة للتطبيق على مجموعة البحث من أجل التحقق من فاعلية البرنامج المقترح لعلاج صعوبات تعلم وحدتي الإعداد الطبيعية والمعادلات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

تجربة البحث:

أولاً: الهدف من تجربة البحث:

هدفت تجربة البحث الى قياس فاعلية البرنامج الحاسوبي العلاجي في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات في:

- زيادة التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائية ذوي صعوبات التعلم.
- تنمية الحس الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائية ذوي صعوبات التعلم.

وذلك من خلال تطبيق مواد وأدوات البحث والتي تمثلت في برنامج حاسوبي لوحدتي العداد الطبيعية والمعادلات، اختبار التحصيل المعرفي والحس الرياضي قبل دراسة البرنامج الحاسوبي وبعده.

ثانيًا: التصميم التجريبي للبحث:

استخدم البحث الحالي منهج البحث شبه التجريبي، حيث أن هذا المنهج يتلاءم مع طبيعة وأهداف البحث الحالي، واستخدمت الباحثة تصميم المجموعة الواحدة القائم على القياس القبلي والقياس البعدي لأداء تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث تم تطبيق اختبار التحصيل المعرفي واختبار الحس الرياضي قبليًا على التلاميذ مجموعة البحث، ثم درس التلاميذ البرنامج حسب الموضوعات التي وجد لديهم صعوبات تعلم بها، وبعد الانتهاء من دراسة البرنامج تم تطبيق ادوات القياس بعديًا.

ثالثا: الإعداد لتجربة البحث:

تضمن الإعداد لتجربة البحث ما يلي:

١. اختيار المدارس التي تمت فيها التجربة:

تم اختيار مدرسة الكولة الابتدائية الجديدة ومدرسة الذكر الحكيم الابتدائية من مدارس ادارة اخميم التعليمية بمحافظة سوهاج.

٢. عينة البحث:

تم اختيار العينة باختيار جميع فصول الصف الخامس الابتدائي بمدرسة الكولة الابتدائية الجديدة ومدرسة الذكر الحكيم الابتدائية، وعددهم(١٨٨) تلميذ وتلميذة طبقت عليهم الأدوات قبليا لتحديد ذوي صعوبات التعلم، وقد بلغ عدد تلاميذ مجموعة البحث ذوي صعوبات تعلم الرياضيات(٣٦) تلميذًا وتلميذةً.

رابعًا: اجراءات تنفيذ تجربة البحث:

تضمن تنفيذ تجربة البحث الاجراءات التالية:

١. توفير الامكانات اللازمة لتنفيذ تجربة البحث:

أ- فقد تم الاستعانة بمسئول غرفة مناهل المعرفة للتأكد من سلامة اجهزة الحاسوب وسلامة الوصلات الكهربائية.

ب- تم تثبيت البرنامج الحاسوبي على الأجهزة الصالحة الموجودة بغرفة مناهل المعرفة،

ت- تم تسليم كل تلميذ اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به، وتحديد جهاز الحاسوب الذي يمكنه دراسة البرنامج من خلاله.

٢. تحديد مجموعة البحث:

تم تحديد مجموعة البحث كالآتي:

أ. تطبيق اختباري التحصيل المعرفي والحس الرياضي:

ب. تطبيق اختبار مصفوفة الذكاء المتتابعة الملون لجون رافن: وهو اختبار يقيس قدرة الشخص على "فهم اشكال عديمة المعنى تعرض عليه لملاحظتها وإدراك العلاقات بينها

ت. استخدام محك التباين: وذلك باختيار التلاميذ الذين أظهروا تباعدا بين مستوى الذكاء والتحصيل الأكاديمي وهم ذوو مستوى تحصيل أقل من مستوى القدرة العقلية، حيث تم تحديد التلاميذ الذين حصلوا على مستوى ذكاء متوسط او أعلى (مئيني ٢٥ على الأقل في اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن)، وفي ذات الوقت حققوا تحصيل أقل من (٥٠%) في اختبار التحصيل المعرفي

ث. مقابلة المعلمين والمعلمين الأوائل: وذلك لمراجعة نتائج الاختبار المعرفي مع المعلمين والمعلمين الأوائل؛ للتأكد من توافق نتيجة الاختبارات مع ما يظهره التلاميذ من مستوى مع المعلم ونتائج اختبار الفصل الدراسي الأول.

ج. استخدام محك الاستبعاد: وذلك باستبعاد التلاميذ الذين تزيد أعمارهم عن أحد عشر عاما وهو الحد الأقصى الذي يستخدم معه اختبار المصفوفات المتتابعة الملون لجون رافن (من عمر ٥,٥ إلى ١١عامًا)

ح. التطبيق القبلي لأدوات البحث:

جرى التطبيق القبلي لأدوات القياس كالتالي:

جدول(١٦) المخطط الزمني للتطبيق القلبي لأدوات التجربة الاساسية

المدرسة	اختبار الذكاء	اختبار التحصيل		اختبار الحس الرياضي
		وحدة الأعداد الطبيعية	وحدة المعادلات	
الذكر الحكيم الابتدائية	٢٠١٨/٣/٢٥	٢٠١٨/٣/٢٥	٢٠١٨/٤/٥	٢٠١٨/٤/٥
الكولة الابتدائية الجديدة	٢٠١٨/٥/٢	٢٠١٨/٥/٣	٢٠١٨/٥/٣	٢٠١٨/٥/٣

٣. تنفيذ تجربة البحث:

تم تنفيذ تجربة البحث خلال الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٧م،والجدول التالي يوضح المخطط الزمني لتدريس البرنامج:

جدول(١٧) المخطط الزمني لتدريس البرنامج الحاسوبي في تجربة البحث

المدرسة	عدد التلاميذ	البداية	النهاية
الذكر الحكيم الابتدائية	٢١	٢٠١٨/٤/٥	٢٠١٨/٤/١٨
الكولة الابتدائية الجديدة	١٥	٢٠١٨/٥/١٣	٢٠١٨/٥/٢٨

وقد تم تدريس البرنامج وفقًا للخطوات التالية:

أ. عقد لقاء جماعي يهدف إلى:

- تعريف التلاميذ بالبرنامج الحاسوبي ومكوناته وأهدافه، والمراحل التي يشملها.
- تهيئة التلاميذ لدراسة البرنامج الحاسوبي بتوضيح كيفية فتح البرنامج واستخدامه، وتوضيح كيفية التنقل بين الشاشات المختلفة بالبرنامج.

ب. تسليم كل تلميذ اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة بحسابه الذي تم عمله على البرنامج الحاسوبي لدراسة الموضوعات التي يعاني من صعوبة بها.

ج. تسليم كل تلميذ دليل التلميذ وتوضيح كيفية استخدامه.

د. توضيح الرسائل التي تقابلهم أثناء دراسة البرنامج ومدلول كل منها وكيفية الاستجابة لها.

هـ. تقديم شرح مبسط لأساليب التدريس المتبعة في البرنامج

و. التأكيد على التلاميذ باستدعاء الباحثة عند حلهم للاختبارات التي يقدمها لهم البرنامج؛ لمعرفة الاخطاء التي يقع فيها كل منهم وعند عدم وضوح أي شيء في البرنامج، وكذلك ابداء رأيهم وملاحظاتهم عن البرنامج اثناء دراستهم له.

وقد اختلف التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في عدد الجرعات العلاجية التي احتاجها كل منهم لعلاج وجه الصعوبة لديهم، كما يتضح من الجدول الآتي:

جدول(١٨) احصاء بعدد الجرعات العلاجية التي احتاجها التلاميذ في كل موضوع بالبرنامج الحاسوبي

الوحدة	الموضوع	عدد التلاميذ			
		المرحلة العلاجية الأولى	المرحلة العلاجية الثانية	المرحلة العلاجية الثالثة	الاجمالي
الاعداد الطبيعية	الاعداد الطبيعية	٧	٣		١٠
	الانماط العددية	١	٣		٤
المعادلات	التعبيرات الرياضية	٥	٢		٧
	الثابت والمتغير	١٩	٧		٢٦
	المعادلات	١١	١١	٢	٢٤
اجمال عدد التلاميذ		٤٣	٢٦	٢	٧١
نسبة التلاميذ		%٦٠	%٣٧	%٣	%١٠٠

من الجدول السابق يتضح أن ٦٠% من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم قد عالج البرنامج صعوبات التعلم لديهم بعد حصولهم على جرعة علاجية واحدة، و٣٧% منهم عولجت صعوبات التعلم لديهم بعد الجرعة العلاجية الثانية، في حين أن ٣% فقط احتاجوا الجرعة العلاجية الثالثة من البرنامج المتمثلة في الشرح المباشر من المعلم.

ملاحظات أثناء التطبيق البرنامج:

- تفاعل التلاميذ مع البرنامج بصورة ملحوظة، وزاد تفاعلهم كلما تقدموا في دراسة البرنامج.
- أبدى بعض التلاميذ رغبتهم في اعادة دراسة البرنامج بعد انتهائهم منه لإعجابهم به وسهولة استخدامه.
- أبدى بعض التلاميذ الذين انتهوا من دراسة البرنامج رغبتهم في البقاء داخل حجرة مناهل المعرفة لمعاونة الباحثة في توجيه زملائهم حديثي العهد بدراسة البرنامج.

٤. التطبيق البعدي لأدوات القياس:

بعد انتهاء كل تلميذ من دراسة الموضوعات التي يعاني فيها من صعوبة في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، تم التطبيق البعدي للأدوات لكل تلميذ على حده، بعد انتهائه مباشرة من دراسة البرنامج، وذلك في الأسئلة الخاصة بموضع الصعوبة لديه فقط في اختبار التحصيل المعرفي، أما اختبار الحس العددي فقط تم الاجابة عن جميع الأسئلة الخاصة به.

خامسًا: الصعوبات التي واجهت تجربة البحث وأساليب التغلب عليها:

١. **تخوف بعض التلاميذ في البداية من الرسوب، وقد زالت مخاوفهم بعد التأكيد على أن نتائج الاختبارات لن تستخدم إلا في أغراض البحث الحالي.**
٢. **ضعف مهارات استخدام الحاسوب لدى بعض التلاميذ وتم تدريبهم على المهارات اللازمة للإبحار في البرنامج.**
٣. **تسرع بعض التلاميذ في الاجابة عن أسئلة البرنامج وعدم اكمال قراءة السؤال، وقد تم توجيههم إلى التأني والتركيز أثناء قراءة الأسئلة والإجابة عنها.**
٤. **رغبة بعض التلاميذ في انهاء البرنامج قبل اقرانهم كمحاولة للتفوق عليهم، وقد تم توجيههم إلى أن النجاح الحقيقي هو مقدار استفادتهم من البرنامج وحصوله على الدرجة النهائية في الاختبار والحصول على جائزة التميز في نهاية البرنامج،**
٥. **ضعف مهارات القراءة والكتابة لدي بعض التلاميذ مما تسبب في احتساب اجاباتهم النصية خطأ في البرنامج، وقد تم التنبيه على التلاميذ بعدم حل أي اختبار إلا في وجود الباحثة**
٦. **تعجب بعض التلاميذ من اختلاف الموضوعات التي يدرسونها عما يدرسه زملائهم، وقد تم توضيح أن كل تلميذ يدرس الموضوعات التي تمثل صعوبة لديه وحصل على درجات قليلة فيها بالاختبار، وهي تختلف من تلميذ لآخر.**

نتائج البحث والتوصيات والمقترحات:

فيما يلي تفصيل لنتائج البحث وتحليلها وتفسيرها، وأيضا بعض التوصيات والمقترحات المناسبة:

أولاً: خطة استخلاص نتائج البحث:

بعد الانتهاء من التطبيق البعدي لأدوات البحث تم تصحيح اختبار التحصيل المعرفي، واختبار الحس الرياضي طبقًا لمفتاح تصحيح كل منهما، وقد تم تسجيل درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي؛ بغرض معالجتها إحصائيا وفقًا للخطة التالية:

١. حساب المتوسطات الحسابية والنسب المئوية والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، واختبار الحس الرياضي.
٢. حساب المتوسطات الحسابية لرتب درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الحس الرياضي.
٣. استخدام اختبار ولكوكسون "*Wilcoxon*" لمعرفة اتجاه ومقدار الفروق –إن وجدت– بين متوسطي رتب درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي ودلالتها الإحصائية.
٤. استخدام اختبار "ت" "*T-Test*" لمعرفة اتجاه ومقدار الفروق –إن وجدت–بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الحس الرياضي ودلالتها الإحصائية.
٥. اعتمد البحث على مستوى دلالة (٠,٠٥) للتحقق من وجود فروق من عدمه بين متوسطات درجات التلاميذ عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي.
٦. حساب حجم الأثر لقياس إلى أي مدى يؤثر المتغير المستقل في المتغيرين التابعين، وذلك لاختبار التحصيل المعرفي واختبار الحس الرياضي، حيث استخدم ***R*** مع اختبار التحصيل المعرفي، في حين تم استخدام مربع إيتا "$\eta 2$" اختبار الحس الرياضي.

ثانيًا: إجابة أسئلة البحث واختبار صحة الفروض:

الإجابة عن السؤال الأول:

ما فاعلية استخدام البرنامج الحاسوبي على تحصيل وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات لدي مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والنسب المئوية والانحرافات المعيارية للتطبيق القبلي والبعدي كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٩) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ على الاختبار التحصيلي في التطبيقين القبلي والبعدي

المهارات		يحدد معنى العدد الطبيعي.	يتعرف مجموعة أعداد العد كمجموعة جزئية من ط .	يميز بين مجموعتي أعداد الطبيعية العد والأعداد .	يجرى عمليتي الاتحاد بين ط والمجموعات الجزئية منها	يجرى عمليات الفرق بين ط والمجموعات الجزئية منها	يجرى عمليات التقاطع بين ط والمجموعات الجزئية	يحدد أنماطاً عددية	يكمل أنماطاً عددية	يحول المواقف اللفظية إلى تعبيرات رمزية	يميز بين الثابت والمتغير	يتعرف معنى علاقة رياضية	يتعرف معنى معادلة	يحل تطبيقات تشمل علاقات رياضية بسيطة .	يتعرف معنى حل معادلة	يحل معادلات بسيطة
تطبيق قبلي	م	١,٧٠	٠,٧٠	٢,٢٠	٠,٤٠	٠,٠٠	٠,١٠	٠,٠٠	٠,٥٠	٠,٠٠	٠,٦٩	٠,١٥	٠,٣٣	٠,٤٢	٠,١٣	١,١٧
	%	%٤٢.٥	٢٣.٣٣ %	%٥٥	%٢٠	%٠	%٥	%٠	١٢.٥ %	%٠	١٧.٢٥ %	%٧.٥	%١٦.٥	%٢١	%١٣	%٣٩
	ع	١,٠٦	٠,٨٢	١,٣٢	٠,٨٤	٠,٠٠	٠,٣٢	٠,٠٠	١,٠٠	٠,٠٠	٠,٨٤	٠,٣٧	٠,٤٨	٠,٥٨	٠,٣٤	٠,٨٧
تطبيق بعدي	م	٣,٣٠	٢,٥٠	٣,٧٠	١,٤٠	١,١٠	١,٤٠	١,٢٥	٣,٠٠	٢,٠٠	٣,٦٩	١,٧٧	١,٩٢	١,٨٨	٠,٧٥	٢,٤٦
	%	%٨٢	٨٣.٣٣ %	٩٢.٥ %	%٧٠	%٥٥	%٧٠	٦٢.٥ %	%٧٥	١٠٠ %	٩٢.٢٥ %	%٨٨.٥	%٩٦	%٩٤	%٧٥	%٨٢
	ع	٠,٦٧	٠,٧١	٠,٦٧	٠,٨٤	٠,٩٩	٠,٧٠	٠,٥٨	٠,٥٨	٠,٠٠	٠,٧٤	٠,٤٣	٠,٢٨	٠,٣٣	٠,٤٤	٠,٥١

يتضح من الجدول السابق وجود فروق بين متوسطات درجات التلاميذ بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، ,في كل المهارات حيث تشير هذه النتائج إلى ارتفاع مستوى التحصيل المعرفي لدى مجموعة البحث نتيجة لتطبيق البرنامج العلاجي.

كما تم استخدام اختبار "ولكوكسون" للفرق بين متوسطي رتب درجات التلاميذ عينة الدراسة في مواضع الصعوبة لديهم في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي.

جدول (٢٠) نتائج اختبار "ولكوكسون" للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي

نتائج اختبار "ولكوكسون" للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيقين القبلى والبعد لاختبار التحصيل المعرفى	عدد الرتب			متوسط الرتب		مجموع الرتب		قيمة "Z"	الاحتمال المناظر
	السالبة	الموجبة	المتعادلة	الكلى	السالبة	الموجبة	السالبة	الموجبة		
يحدد معنى العدد الطبيعى.	٠	٩	١	١٠	٠	٥	٠	٤٥	٢,٧٢٤	٠,٠٠٦
يتعرف مجموعة أعداد العد كمجموعة جزئية من ط	٠	٩	١	١٠	٠	٥	٠	٤٥	٢,٧١٩	٠,٠٠٧
يميز بين مجموعتى أعداد العد والأعداد الطبيعية.	٠	٧	٣	١٠	٠	٤	٠	٢٨	٢,٣٨٨	٠,٠١٧
يجرى عمليات الاتحاد بين ط والمجموعات الجزئية منها	١	٦	٣	١٠	١,٥٠	٤,٤٢	١,٥٠	٢٦,٥٠	٢,١٩٧	٠,٠٢٨
يجرى عمليات التقاطع بين ط والمجموعات الجزئية منها	٠	٩	١	١٠	٠	٥	٠	٤٥	٢,٧٣٩	٠,٠٠٦
يجرى عمليات الفرق بين ط والمجموعات الجزئية منها	٠	٦	٤	١٠	٠	٣,٥٠	٠	٢١	٢,٣٣٣	٠,٠٢٠
يحدد أنماطاً عددية	٠	٤	٠	٤	٠	٢,٥٠	٠	١٠	١,٩٩٠	٠,٠٤٩
يكمل أنماطاً عددية	٠	٤	٠	٤	٠	٢,٥٠	٠	١٠	١,٩٢٦	٠,٠٤٨
يحول المواقف اللفظية إلى تعبيرات رمزية	٠	٥	٠	٥	٠	٣	٠	١٥	٢,٢٣٦	٠,٠٢٥
يميز بين الثابت والمتغير	١	٢٤	١	٢٦	٢,٥٠	١٣,٤٤	٢,٥٠	٣٢٢,٥٠	٤,٣٨٤	٠,٠٠٠
يتعرف معنى علاقة رياضية	٠	٢٥	٠	٢٦	٠	١٣	٠	٢٣٥	٤,٥٦٢	٠,٠٠٠
يحل تطبيقات تشمل علاقات رياضية بسيطة	١	٢٤	١	٢٦	٢,٥٠	١٣,٣١	٥,٥٠	٣١٩,٥٠	٤,٣٧٠	٠,٠٠٠
يتعرف معنى معادلة	٠	٢٢	٢	٢٤	٠	١١	٠	٢٥٣	٤,٣١٥	٠,٠٠٠
يتعرف معنى حل معادلة.	٠	١٥	٩	٢٤	٠	٨	٠	١٢٠	٣,٨٧٣	٠,٠٠٠
يحل معادلات بسيطة	٠	١٦	٨	٢٤	٠	٨,٥٠	٠	١٣٦	٣,٥٩٨	٠,٠٠٠

ويتضح من استخدام اختبار "ولكوكسون" أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ عينة البحث بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي في كل المهارات حيث كانت جميع قيم الاحتمال المناظرة لقيم "Z" أقل من مستوى (٠,٠٥) مما يعنى أن البرنامج الحاسوبي المستخدم قد ساهم في علاج صعوبات تعلم التلاميذ مجموعة البحث في كل المهارات المتضمنة بالمحتوى.

ومن ثم فإن الإجابة عن السؤال الأول للبحث الحالي هي: تحسن مستوى التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم.

وإذا افترضنا أن عينة ممثلة من المجتمع (صف خامس ابتدائي) طبق عليها البرنامج الحاسوبي واختبار التحصيل المعرفي؛ فإن النتائج سوف تكون دالة وعليه تم قبول الفرض الأول الذي ينص على:

"يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم على الاختبار التحصيل المعرفي في التطبيقين القبلي والبعدي، لصالح التطبيق البعدي"

الإجابة عن السؤال الثاني:

ما فاعلية استخدام البرنامج الحاسوبي في تنمية الحس الرياضي لدى مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيق القبلي والبعدي لاختبار الحس الرياضي كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٢١) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب على اختبار الحس الرياضي في التطبيقين القبلي والبعدي

التطبيق	المهارات	الحس العددي	الحس الرمزي	الحس التركيبي	الحس العملياتي	الحس الرياضي ككل
تطبيق قبلي	م	٣,٦١	٠,٧٢	٠,٧٥	١,٨٩	٦,٩٧
	%	٦٠.١٧	١٨	١٨.٧٥	٤٧.٢٥	٣٨.٧٢
	ع	١,٧٨	٠,٩١	٠,٦٩	١,٣٥	٢,٩٦
تطبيق بعدي	م	٥,٣٣	٢,٦٤	٢,٦١	٣,٥٠	١٤,٠٨
	%	٨٨.٨٣	٦٦	٦٥.٢٥	٨٧.٥	٧٨.٢٢
	ع	٠,٩٦	١,٠٥	١,١٥	٠,٨٨	٢,٨٣

يتضح من الجدول السابق وجود فروق بين متوسطات درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الحس الرياضي حيث

تشير هذه النتائج إلى ارتفاع مستوى الحس الرياضي لدى مجموعة البحث نتيجة لتطبيق البرنامج العلاجي.

كما تم استخدام اختبار "ت" للفرق بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي. وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٢٢) نتائج اختبار "ت" للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الحس الرياضي

البعد	عدد التلاميذ	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة "ت"	درجة الحرية	الاحتمال المناظر
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري			
الحس العددي	٣٦	٣,٦١	١,٧٨	٥,٣٣	٠,٩٦	٥,٩٠	٣٥	٠,٠٠٠
الحس الرمزي		٠,٧٢	٠,٩١	٢,٦٤	١,٠٥	٨,٦٤		
الحس التركيبي		٠,٧٥	٠,٦٩	٢,٦١	١,١٥	٨,٨٠		
الحس العملياتي		١,٨٩	١,٣٥	٣,٥٠	٠,٨٨	٨,٠٤		
الحس الرياضي ككل		٦,٩٧	٢,٩٦	١٤,٠٨	٢,٨٣	١٣,٨٦		

تشير النتائج الى وجود فروقًا ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الحس الرياضي ككل وفى كل بعد من أبعاده الأربع، حيث كانت جميع قيم الاحتمال المناظرة لقيم "ت" أقل من مستوى (٠,٠٥) مما يعنى أن البرنامج الحاسوبي المستخدم قد ساهم في تنمية الحس الرياضي بأبعاده الأربع لدى التلاميذ مجموعة البحث. وهذا يشير إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات كلا من القياسين القبلي والبعدي للتلاميذ مجموعة البحث في اختبار الحس الرياضي.

ومن ثم فإن الإجابة عن السؤال الثاني للبحث الحالي هي: تحسن مستوى الحس الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم.

وإذا افترضنا أن عينة ممثلة من المجتمع (صف خامس ابتدائي) طبق عليها البرنامج الحاسوبي واختبار الحس الرياضي؛ فإن النتائج سوف تكون دالة وعليه تم قبول الفرض الثاني الذي ينص على:

"يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم على اختبار الحس الرياضي، في التطبيقين القبلي والبعدي، لصالح التطبيق البعدي"

حجم الاثر:

إن الدلالة الإحصائية في أي بحث لا تعني قبول أو رفض الفروض وإنهاء الدراسة ولكن تعني بداية تحليل نتائج الدراسة وتفسيرها، فالحصول على نتائج دالة إحصائياً لا يعني أكثر من أن هناك فروقاً أو علاقة يجب على الباحث دراستها واكتشاف درجة أهميتها وقوتها

باستخدام أساليب أخرى تحدد درجة الأهمية العملية للنتائج التي توصلت إليها الدراسة (رضا السعيد، ١٩٩٧، ١٣٢).

وأوضح رضا السعيد (١٩٩٧، ١٣٥) وحسن سلامة (٢٠٠٤، ٨) أن حجم الأثر باختصار شديد يقيس تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع. ويعتمد حساب حجم الأثر على نوع الاختبار الإحصائي؛ حيث يتم حساب حجم الأثر المقابل لكل اختبار إحصائي باستخدام المعادلة المناسبة.

ومن المناسب لحساب حجم الأثر في حالة استخدام اختبار "ولكوكسون"

$$R = \frac{Z}{\sqrt{n}}$$

حيث ***R*** تعبر عن حجم الأثر، ***Z*** إحصاء الاختبار، ***n*** عدد المشاهدات وليس افراد العينة.

ويتم الحكم على قيمة ***R*** في ضوء المعايير التالية:

٠.١ حجم أثر ضعيف.

٠.٣ حجم أثر متوسط.

٠.٥ أو أكثر حجم أثر قوى.

وفى حالة استخدام اختبار "ت" يكون من المناسب استخدام المعادلة التالية:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

حيث $\eta 2$ تعبر عن حجم الأثر، ***t*** إحصاء الاختبار، ***df*** درجة الحرية.

ويتم الحكم على قيمة $\eta 2$ في ضوء المعايير التالية:

٠,٠١ حجم أثر ضعيف،

٠,٠٦ حجم أثر متوسط

٠,١٤ أو أكثر حجم أثر قوى

وبحساب قيم ودلالة حجم أثر المتغير المستقل في المتغيرات التابعة، يتضح أن قيم حجم الأثر قد تراوحت قيمة "***R***" لها ما بين (٠,٥٠) و (٠,٧١) وجميعها أكبر من (٠,٥) الموضحة بالمعيار السابق، مما يعنى أن البرنامج الحاسوبي كان له أثرًا كبيرًا في زيادة التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم، بوحدتي الأعداد

الطبيعية والمعادلات ككل وكل مهارة من المهارات المتضمنة بهما لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم مجموعة البحث.

كما أن قيم حجم أثر "$\eta 2$" المتغير المستقل على تنمية الحس الرياضي تراوحت ما بين (٠,٥٠) و (٠,٨٥) وجميعها أكبر من (٠,١٤) الموضحة بالمعيار السابق، مما يعنى أن البرنامج الحاسوبي كان له أثرًا كبيرًا في تنمية الحس الرياضي ككل وفي كل بعد من أبعاده لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم مجموعة البحث.

ثالثًا: تحليل نتائج البحث وتفسيرها:

أظهرت النتائج ان دراسة تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم للبرنامج الحاسوبي في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، كان له أثرًا وفاعليةً في رفع مستوى التحصيل المعرفي لديهم، واتضح هذا في ارتفاع درجات التلاميذ في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي عن درجات التطبيق القبلي.

وتتفق النتيجة السابقة مع نتائج أبحاث ودراسات كل من: عبد العزيز المالكي(٢٠٠٨)، صوفيا ابراهيم(٢٠٠٩)، رفعت السيد (٢٠١٠)، فريال عبده (٢٠١١)، تهاني عثمان وآخرون(٢٠١٢)، محمد صالح(٢٠١٢)، منال مسعد(٢٠١٥)، مصطفاي بوعناني ويحيى بشلاغم(٢٠١٧)، مصطفى محمود(٢٠١٧)، كليميس وآخرون(Klemes et al, 2006)، والتي توصلت إلى فاعلية استخدام الحاسوب في البرامج العلاجية لذوي صعوبات التعلم سواء من خلال برامج حاسوبية أو ألعاب حاسوبية.

كما أظهرت النتائج أن دراسة تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم للبرنامج الحاسوبي في وحدتي الأعداد الطبيعية والمعادلات، كان له أثرًا وفاعليةً في رفع مستوى الحس الرياضي لديهم، واتضح هذا في ارتفاع درجات التلاميذ في التطبيق البعدي لاختبار الحس الرياضي عن درجات التطبيق القبلي.

وتتفق النتيجة السابقة مع نتائج أبحاث ودراسات كل من: فايزة حمادة(٢٠٠٩)، عبد الرحمن محمد(٢٠١٣)، طاهر سالم(٢٠١٦)، زورن(Zorn P. 2002)، والتي توصلت إلى فاعلية استخدام مداخل بمساعدة الحاسوب في تنمية أبعاد الحس الرياضي المختلفة.

وترى الباحثة أن زيادة درجات التطبيق البعدي لتلاميذ مجموعة البحث في اختبار التحصيل المعرفي والحس الرياضي يعزي إلى استخدام البرنامج الحاسوبي والذي يمكن تفسيره في ضوء ما يلي:

١. أتاح البرنامج الحاسوبي للتلاميذ بيئة غنية بالمتعة والتشويق بما تضمنه من وسائط متعددة أثرت التعلم، وزادت من دافعية التلاميذ لتعلم الخبرات الجديدة المتضمنة بالبرنامج، ساهمت في كسر الروتين المعتاد في عملية التدريس، وقضت على الملل من الدراسة التقليدية في حجرة الصف وقد بدا ذلك من خلال إقبال التلاميذ على دراسة البرنامج، ورغبة عدد كبير من التلاميذ في اعادة دراسة البرنامج بعد انتهائهم منه لإعجابهم به وسهولة استخدامه.

٢. بيئة التعلم المعتمدة على التعلم الفردي، ساهمت من خلال البرنامج الحاسوبي في أريحية التلميذ أثناء دراسته للبرنامج لتمكنه من التعلم وفق قدرته وسرعته الخاصة، المادة العلمية بطريقة سهلة وبسيطة مع إمكانية إعادتها عدة مرات، قد ساهم في تخفيف القلق لدى التلاميذ، وساهم في بذل مزيد من الجهد الذاتي والتعلم من الأخطاء دون حرج من المعلم او من الزملاء، مع عدم المقارنة بينه وبين أقرانه مما أدى إلى استغراق التلاميذ في دراسة البرنامج بدون قلق، وأتاح الفرصة للتلاميذ للتمكن من أوجه التعلم بالبرنامج الحاسوبي.

٣. تنوع الأنشطة المتضمنة داخل البرنامج الحاسوبي، ساعد التلاميذ على تنمية جوانب تعلم مختلفة في الأعداد الطبيعية والمعادلات، وثّم زيادة الفهم لمحتوى البرنامج، مما انعكس على نمو تحصيلهم المعرفي، وحسهم الرياضي.

٤. أسلوب التقويم المتبع ساعد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في تقويم أنفسهم، كما زاد من رغبتهم في حل المزيد من التمارين للحصول على التعزيز الذي يقدمه البرنامج عقب كل سؤال، والوصول للاختبار النهائي وظهور رسالة التهنئة باجتيازه بنجاح والانتقال للخطوة التالية له في البرنامج.

٥. تقديم البرنامج الحاسوبي لأكثر من جرعة علاجية ساعد على مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وقدم لكل منهم ما يحتاجه وفقا لحجم وموضع الصعوبات لديه.

٦. اعتماد بعض أنشطة البرنامج الحاسوبي على العد وفق نمط معين من الأمام إلى الخلف والعكس وكذلك التمييز بين مجموعات الأعداد المختلفة، بالإضافة إلى إدراك العلاقات

بين المجموعات، مما قد يكون ساعد في تنمية مهارات الحس العددي لدى التلاميذ، وهو أحد أبعاد الحس الرياضي.

٧. اعتماد بعض أنشطة البرنامج الحاسوبي على تحويل التعبيرات اللفظية إلى تعبيرات رمزية والعكس، مما قد يكون ساعد في تنمية مهارات الحس الرمزي لدى التلاميذ، وهو أحد أبعاد الحس الرياضي.

٨. اعتماد بعض أنشطة البرنامج الحاسوبي على تحديد كون التركيب الجبرى يمثل كمية ثابتة أم متغيرة، وحل مشكلات حسابية باستخدام المعادلات البسيطة، مما قد يكون ساعد في تنمية مهارات الحس التركيبي لدى التلاميذ، وهو أحد أبعاد الحس الرياضي.

٩. اعتماد بعض أنشطة البرنامج الحاسوبي على الحكم على معقولية نتائج العمليات، وتقدير نتائج العمليات الحسابية، قد يكون ساعد في تنمية مهارات الحس العملياتي لدى التلاميذ، وهو أحد أبعاد الحس الرياضي.

١٠. تأثير البرنامج الحاسوبي الإيجابي على التحصيل المعرفي والحس الرياضي معا يرجع إلى العلاقة الارتباطية بينهما، حيث أن تدريس الحس الرياضي ومكوناته المختلفة يؤدي إلى زيادة التحصيل المعرفي.

رابعًا: التوصيات والمقترحات:

١. الاهتمام بذوي صعوبات التعلم وتوفير ادوات التشخيص الخاصة بهم في كل مدرسة وتدريب المعلمين على استخدامها.
٢. توفير معامل حاسوب متطورة في كل مدرسة ومتابعة تفعيل تلك المعامل بما يخدم العملية التعليمية وخاصة ذوي صعوبات التعلم.
٣. توفير برامج علاجية حاسوبية لذوي صعوبات التعلم تتناول انشطة مناسبة لقدراتهم في كل مدرسة.
٤. تدريب المعلمين والموجهين التربويين على تصميم وتنفيذ البرامج العلاجية لذوي صعوبات التعلم.
٥. تضمين الحس الرياضي في مناهج الرياضيات للمراحل الدراسية المختلفة بصفة عامة، والمرحلة الابتدائية بصفة خاصة.
٦. تدريب المعلمين على تصميم برامج تقنية لتنمية الحس الرياضي بأبعاده المختلفة.
٧. توفير أدوات قياس الحس الرياضي بأبعاده المختلفة بكل مدرسة.

المراجع

أحمد حسين اللقانى وعلى أحمد الجمل(٢٠٠٣). معجم *المصطلحات التربوية المعرفة فى المناهج وطرق التدريس*. ط٣. القاهرة: عالم الكتاب.

أحمد محمد حبيب(٢٠٠٦). صعوبات تعلم الحدود الجبرية لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى فى مملكة البحرين ومقترحات لعلاجها. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. *٧* (٤)، ٢٥٦-٢٦٦.

أريج على عبدالله السلامة ومها حمد الشيحة(٢٠١٠). *التطبيقات التربوية لاستخدام الكمبيوتر فى مجال صعوبات التعلم*. جامعة الملك سعود. تم الاسترجاع من: , http://www.abegs.org/Aportal /Research/PaperResearch ، بتاريخ: ٢٠١٥/٥/٣

إسماعيل حسين الوليلي(٢٠١٠). فعالية برنامج تعليمي قائم علي الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو الرياضيات لدي التلاميذ ذوي صعوبات التعليم بمرحلة التعليم الأساسي. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، العدد(٧٢)، ١٤٩ – ٢١١.

اشرف محمد رياض عبدالهادى(٢٠١١). استراتيجيات ما وراء المعرفة ودورها فى تنمية مهارات الحس العددى. *دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٦٧، ٢٧٦-٢٨٣.

السيد عبد الحميد سليمان(٢٠٠٠). *صعوبات التعلم: تاريخها، مفهومها، تشخيصها، علاجها*. القاهرة: دار الفكر العربى.

السيد عبد العزيز محمد عويضة (٢٠١٠). أثر استخدام لوحة المائة وخط الأعداد في تنمية مهارات الحس العددي والأداء الحسابي لدي تلاميذ الصف الأول الابتدائي. *دراسات تربوية ونفسية*، كلية التربية، جامعة الزقازيق، ٦٦، ج (٢)، ٣١٥-٣٦٢.

أمل خلف(٢٠٠٨). برنامج لتنمية الحس التقديرى لدى الأطفال. *مجلة دراسات الطفولة*، معهد الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس، ١١ (٤٠)، ١-١٤.

أمل عبدالله العجمى(٢٠٠٦). *أثر تفاعل أسلوب التدريس وأسلوب التعلم على التحصيل فى الرياضيات لدى ذوات صعوبات التعلم من تلميذات المرحلة الابتدائية فى دولة الكويت*.(رسالة ماجستير)، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربى، البحرين. تم الاسترجاع من: , http://www.ld.sa/vb/showthread.php?t=6207&page=5 ، بتاريخ: ٢٠١٢/٥/٣

أمينة ابراهيم شلبي(٢٠٠٩). الإدراك البصرى لدى ذوى صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، ٥٥، ج(٢)، ٣-٥٠.

الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد(٢٠٠٩).*وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة الرياضيات للتعليم قبل الجامعى*.تم الاسترجاع من:http://www.naqaae.eg/booklibrary.html،بتاريخ:٢٠١٢/٥/٣

تهانى محمد عثمان، محمود محمد طنطاوى، عماد حسن على و ولاء علاءالدين محمد(٢٠١٢). برنامج مقترح باستخدام الكمبيوتر فى علاج صعوبات تعلم بعض المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائى. *مجلة كلية التربية*، جامعة دمنهور، ٤ (١)، ١١٩-١٧٤.

حسن علي سلامة(٢٠٠٤). الدلالة الإحصائية والدلالة العلمية في البحوث التربوية. *المجلة التربوية*. كلية التربية بسوهاج، جامعة جنوب الوادي، ٢٠، ١-١٤.

حسن على سلامة(٢٠٠٥). *اتجاهات حديثة فى تدريس الرياضيات*. القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

خديجة احمد السياغى(٢٠٠٤). *صعوبات التعلم: أسسها، نظرياتها، تطبيقاتها*. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

راضى الوقفى(٢٠١٢). *صعوبات التعلم: النظرى والتطبيقى* (ط٣). عمان: دار المسرة للنشر والتوزيع.

راس مال حسين(٢٠١٥). *أسباب ضعف التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات في مرحلة التعليم الثانوي، من وجهة نظر الأساتذة وسبل الرفع منه*. (رسالة ماجستير)، كلية العلوم الاجتماعية والانسانية، جامعة الدكتور موالي الطاهر، الجزائر. تم الاسترجاع من: https://pmb.univ-saida.dz/busshopac/doc_num.php?explnum_id=121 ، بتاريخ: ٢٠١٨/٧/٣

رضا مسعد السعيد(١٩٩٧). *الإحصاء النفسي والتربوي (نماذج وأساليب حديثة)*. الإسكندرية: مطبعة الجمهورية

رضا مسعد السعيد(٢٠٠٥). الحس العددى. *الصحيفة التربوية الإليكترونية*. كلية التربية، جامعة المنوفية. تم الاسترجاع من: http://mbadr.net/articles/view.asp?id=36،بتاريخ: ٢٠١٢/٥/٣

رفعت السيد غراب(٢٠١٠). *فاعلية برنامج حاسوبى فى علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الجانبى والإدراك البصرى المكانى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*، (رسالة دكتوراة). كلية التربية بدمياط، جامعة المنصورة.

رلى يوسف فهد(٢٠٠٢، يونيو). صعوبات تعلم الهندسة لدى طلبة الصف الثالث الإعدادى فى البحرين وتفسيرها فى ضوء مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسى. (رسالة ماجستير). *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٢ (٢)، ١٧٦-١٧٨.

رمضان رفعت سليمان(٢٠٠٤). فعالية التعلم النشط فى تدريس الاحصاء لتلاميذ المرحلة الاعدادية على تحصيلهم وتنمية الحس الاحصائى لديهم، *المؤتمر العلمى الرابع: رياضيات التعلم العام فى مجتمع المعرفة، ٧-٨ يوليو*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية ببنها، جامعة الزقازيق.

رمضان رفعت سليمان(٢٠٠٧). الحس الهندسي في المرحلة الابتدائية والإعدادية ماهيته، مهاراته، ومداخل تنميته: دراسة تجريبية. *المؤتمر العلمي السابع الرياضيات للجميع، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ١٧-١٨ يوليو.

زكريا الشربينى(٢٠٠٤). *طفل خاص بين الإعاقات والمتلازمات: تعريف وتشخيص*. القاهرة: دار الفكر العربى.

زينب محمود شقير(٢٠٠٥). *الاكتشاف المبكر والتشخيص التكاملى لغير العاديين. سلسلة ذوى الاحتياجات الخاصة*. المجلد الأول. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

سامية حسين جودة(٢٠١٠). فاعلية وحدة مقترحة فى الهندسة الفراغية قائمة على معايير تعليم الرياضيات فى تنمية بعض مهارات الحس المكانى لدى طلاب المرحلة. (ورقة بحثية مشتقة من رسالة دكتوراة). *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٣، ابريل، ٢١١-٣٠٣.

سعد عبدالرحمن، أمل خلف ونبيهة نايل(٢٠٠٩). *الحس التقديرى: مدخل لتعليم العلوم والرياضيات لدى الأطفال*. القاهرة: عالم الكتب.

سعيد جابر المنوفى(٢٠٠٣). تنمية الحس القياسى. *المؤتمر العلمى الثالث "تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع"*، دار الضيافة جامعة عين شمس، ٨-٩ أكتوبر، ٧٩-٨٥.

سلامة سعيد البدري ورضا ابوعلوان السيد(٢٠١٧). فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على حل المشكلات الرياضية وتكوينها في تنمية القدرة على الاستدلال وتكوين الحس الرياضي لدى الطلبة مرتفعي التحصيل بالصف العاشر الأساسي. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، ١١ (٣)، ٦٤٥-٦٦٥. تم الاسترجاع من: https://search.mandumah.com/Record/821702، بتاريخ: ٢٠١٨/٨/٤

شريف عبدالله شرف(٢٠٠٦). *أثر استخدام مدخل التجارب العملية فى تدريس الرياضيات على تنمية الحس الاحصائى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*، (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة المنوفية.

شيماء السيد السعيد فلية(٢٠١٤). فاعلية إستخدام إستراتيجيات ماوراء المعرفة في تنمية الحس الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، *مجلة كلية التربية ببورسعيد*، ١٥، ٥٥٣ – ٥٨٧. تم الاسترجاع من:

http://search.shamaa.org/PDF/Articles/EGFej/FejNo15P2Y2014/fej_2014-n15-p2_553-587.pdf ، بتاريخ: ٢٠١٨/٨/٤

صالح أحمد شاكر(٢٠٠٦). أسس ومواصفات تصميم برامج الحاسب الذكية لذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات. *المؤتمر الدولى لصعوبات التعلم*، ١٩-٢٢ نوفمبر، الرياض.

صوفيا ابراهيم السيد(٢٠٠٩). *برنامج لتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى ذوى صعوبات التعلم باستخدام بعض برامج الكمبيوتر*. (رسالة ماجستير). جامعة عين شمس، معهد الدراسات العليا للطفولة. تم الاسترجاع من: http://main.eulc.edu.eg/eulc_v5/Libraries/Thesis/BrowseThesisPages.aspx?fn=PublicDrawThesis&BibID=10730185 ، بتاريخ: ٢٠١٢/٥/٤

طاهر سالم سالم(٢٠١٦). فاعلية برمجية قائمة على الألعاب التعليمية الإلكترونية لتدريس الأعداد في تنمية بعض مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لدى أطفال الروضة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٦٩، ٢١١ – ٢٧٨. تم الاسترجاع من: https://search.mandumah.com/Record/827371 ، بتاريخ: ٢٠١٨/٧/٣٠

طلعت احمد على(٢٠٠٤). فعالية برنامج لعلاج بعض صعوبات تعلم الكسور فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى فى ضوء أسلوبى المعالجة المعرفية المتتابع والمتزامن. *المجلة العلمية*. كلية التربية، جامعة أسيوط، ٢٠ (٢ ج.١).

طلعت احمد على(٢٠٠٥). فعالية برنامج لعلاج بعض صعوبات تعلم الرياضيات الحديثة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى فى ضوء أسلوبى المعالجة المعرفية المتتابع والمتزامن. *المجلة العلمية*.كلية التربية،جامعة أسيوط،٢١.

عايد حمدان الهرش، محمد ذيبان غزاوى وحاتم يحى يامين(٢٠٠٣). *تصميم البرمجيات التعليمية وإنتاجها وتطبيقاتها التربوية*. أربد: المؤلفين.

عبد الرحمن محمد حافض(٢٠١٣). فاعلية اسخدام المدخل البصرى فى تدريس الرياضيات بمساعدة الحاسوب فى تنمية الحس المكانى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٦، ٢٢٨-٢٦٧.

عبدالرسول عبدالباقى عبداللطيف(٢٠٠٥). *تصميم وتجريب برنامج للتعلم العلاجى للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات*. (رسالة دكتوراة)، كلية التربية بسوهاج ، جامعة جنوب الوادى.

عبدالصبور منصور محمد(٢٠٠٣). *مقدمة فى التربية الخاصة: سيكلوجية غير العاديين وتربيتهم*. القاهرة: مكتبة زهراء الشرق.

عبدالعزيز درويش عابد المالكى(٢٠٠٨). *أثر استخدام أنشطة إثرائية بواسطة برنامج حاسوبي في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث ابتدائي*. (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة أم القرى. تم الاسترجاع من: http://uqu.edu.sa/education بتاريخ: ٢٠١٢/٥/٥

عثمان جابر(٢٠٠٧). الحس العددى. *مجلة جامعة*. ١١، ٢٠٠٧، كلية التربية، أكاديمية القاسمى. تم الاسترجاع من: http://www.qsm.ac.il/ asdarat/jamiea/?sectionid=11 ، بتاريخ: ٢٠١٢/٥/٣

علاء الدين سعد متولى وعبدالناصر محمد عبدالحميد(٢٠٠٣). الحس الرياضى وعلاقته بالإبداع الخاص والإنجاز الأكاديمى لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات. *المؤتمر العلمى الثالث "تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع"*، دار الضيافة جامعة عين شمس،٨-٩ أكتوبر، ٢٤٧-٢٨٩.

فاضل سلامة شطناوى(٢٠٠٨). *أسس الرياضيات والمفاهيم الهندسية الأساسية*. عَمَّان: دار المسيرة للشر والتوزيع.

فايزة حمادة(٢٠٠٩)، استخدام التعلم النشط والعصف الذهني الالكتروني في تنمية الحس الهندسي والاتجاه نحو نعلم الرياضيات الكترونيا لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة البحث في التربية وعلم النفس*، كلية التربية، جامعة المنيا، ٢٢ (٢)، أكتوبر، ٦٥-٩٤ .

فريال عبده أبو ستة(٢٠١١أ). أثر برنامج مقترح لتنمية الذاكرة البصرية في الرياضيات علي مهارات حل المشكلات الهندسية وتقدير الذات لدي ذوي صعوبات التعلم من طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٤ ج(٢)، ٦-٣٨.

فتحى مصطفى الزيات(١٩٩٨). *صعوبات التعلم: الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية*. القاهرة: دار النشر للجامعات.

كريمان بدير(٢٠٠٦). *التعلم الإيجابى وصعوبات التعلم: رؤية نفسية تربوية معاصرة*. القاهرة: عالم الكتب.

مارتن هنلى، روبرتا رامزى وروبرت ألجوزين(٢٠٠١). *خصائص التلاميذ ذوى الحاجات الخاصة واستراتيجيات تدريسهم* (جابر عبدالحميد جابر، ترجمة). القاهرة: دار الفكر العربى.

مروان على عيسى، وليد السيد احمد، احمد جمعة احمد، وطارق محمد عبدالنبى (٢٠٠٦). *الكمبيوتر وصعوبات التعلم*. الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

مجدى عزيز ابراهيم(٢٠٠٧). *تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم: الموهوبين والعاديين. سلسلة تدريس الرياضيات لذوى الاحتياجات الخاصة*. القاهرة: عالم الكتب.

محمد صالح الغامدي (٢٠١٢). فاعلية برمجية مقترحة في علاج صعوبات تعلم القسمة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. (رسالة ماجستير)، جامعة الطائف، كلية التربية، تم الاسترجاع من: https://search.mandumah.com/Record/621222 ، بتاريخ: ٢٠١٨/٧/٨

محمود مصطفى عطية صالح(٢٠١١). *فاعلية كتاب إلكترونى لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*، (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة عين شمس.

منال مسعد زغلول(٢٠١٥). برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم الرياضيات، *مجلة كلية التربية ببورسعيد*، ١٧، ٤٢٩ – ٤٥٠. تم الاسترجاع: من https://search.mandumah.com/Record/718330 ، بتاريخ: ٢٠١٨/٥/٣

منير عبدالعزيز كرمة(٢٠٠٦). *العلاقة بين الحس العددي والأداء الحسابي في مادة الرياضيات لطلبة الصف التاسع الأساسي في مدارس منطقة بيت لحم*. (رسالة ماجستير). تم الاسترجاع من: http://scienceeducator.jeeran.com/nafeza/archive/2006/10/101962.html ، بتاريخ: ٢٠١٢/٥/٣

مصطفاي بوعناني ويحيى بشلاغم(٢٠١٧). فعالية استخدام الألعاب التعليمية المحوسبة في علاج صعوبات تعلم الحساب (الرياضيات) لدى تلاميذ السنة الرابعة ابتدائي. *مجلة تاريخ العلوم*، ٧، ٥٩-٧٧.

مصطفى محمود درادكة (٢٠١٧). أثر التعلم بمساعدة الحاسوب في تحصيل طلبة الصف الثالث الأسسي من ذوي صعوبات التعلم في المهارات الحسابية. *رسالة المعلم*. الأردن، مج٥٤، ع٢، ٨٦-٩٢. تم الاسترجاع من: https://search.mandumah.com/Record/843799 ، بتاريخ: ٢٠١٨/٨/٦

نورا حاكمه(٢٠١٧). *تحليل محتوى كتاب الجبر لتلاميذ الصف الثامن الأساسي في الجمهورية العربية السورية على ضوء مهارات الحس العددي*، (بحث مشتق من رسالة دكتوراة)، جامعة البعث، كلية التربية، مجلة جامعة البعث، ٣٩ (١٩). تم الاسترجاع من: https://shamra.sy /academia/show/59b2b7f3b14ae ، بتاريخ: ٢٠١٨/٨/٦

هناء سمير غنية(٢٠١١). فعالية برنامج مقترح فى ضوء التعلم البنائى فى تنمية مهارات الحس العددى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة البحث العمى فى التربية*، كلية البنات، جامعة عين شمس،١٣١٣-١٣٤٤.

هويدا محمود سيد سيد(٢٠١١). فاعلية استخدام استراتيجية التدريس المعملى فى تنمية الإدراك البصرى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المتفوقين عقليا ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات. *المجلة العلمية*. كلية التربية، جامعة أسيوط، ٢٧ (٢).

وزارة التربية والتعليم(٢٠٠٩). *دليل المعلم [الصف الخامس]*. القاهرة: دار التوفيقية للطباعة.

وزارة التربية والتعليم(٢٠١١). *قرار وزارى رقم ٣١٣ بشأن إعادة تنظيم التقويم التربوى الشامل المطبق على مرحلة التعليم الأساسى بحلقتيها الابتدائية والإعدادية*.

وزارة التربية والتعليم(٢٠١٧). *قرار وزاري رقم ٣٧٧ بشأن تعديل بعض مواد القرار الوزاري رقم٣١٣ لسنة ٢٠١١ الخاص بإعادة تنظيم التقويم التربوى الشامل المطبق على مرحلة التعليم الأساسى بحلقتيها الابتدائية والإعدادية*.

يحيى أحمد القبالى(٢٠٠٤). *مدخل إلى صعوبات التعلم* (ط٢). عمان: دار الطريق للنشر والتوزيع.

يوسف الحسينى الإمام(٢٠٠٠). حس العدد والعملية والقياس فى الرياضيات المدرسية دراسة لواقع تعليمها وإمكانات تنميتها من خلال مدخل يعتمد على خبرات القياس. *مجلة كلية التربية*، المنصورة، جامعة المنصورة،٤٣، ١٤١-٢٠٠.

يوسف أبوالقاسم الأحرش ومحمد شكر الزبيدى(٢٠٠٨). *صعوبات التعلم*. مصراته: جامعة ٧ أكتوبر.

يوسف عبدالمجيد العنيزى وآمال رياض عبدالسيد(٢٠٠٠).فعالية برنامج علاجى مقترح لعلاج صعوبات تعلم الكسور بالمرحلة الأولى من التعليم(١-٦) بدولة الكويت. *دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، ٦٧، ١٦٣-٢٠١.

Arcavi, A. (2001). Symbol sense: *Informal sense-making in formal mathematics. For the Learning of Mathematics*. Retrieved from: http://edumat.uab.cat/ipdmc/cap/Symbol% 20sense%20(RTF).pdf , on: 15/7/2012

Arcavi, A.(July, 2005). Developing and Using Symbol Sense in Mathematics. *the Learning of Mathematics*. *25*(2), 42-48. Retrieved from: https://www.siic.lu .lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Publikacijas/Publikacijas_DZM/Citas_noderigas_publikacijas/Symbol_Sense_2005.pdf , on: 15/7/2012

Bennie K., & Smit S., (1999). Spatial Sense: Translating Curriculum Innovation Into Classroom Practice. Paper presented at the 5th Annual Congress of the Association for *Mathematics Education of South Africa,* (AMESA), Port Elizabeth, 5-9 July.

Berch, D.B.(2005). Making Sense of Number Sense: Implications for Children With Mathematical Disabilities . *Journal of Learning*

Disabilities. *38*(4), July/August 2005, pages 333–339 Retrieved from: http://www.finitesite.com/ kkniss/MSONS.pdf , on: 4/5/2012,

Chiappe, P.(2005). How Reading Research Can Inform Mathematics Difficulties: The Search for the Core Deficit. *Jurnal of learning Disabilities*, *38*(4), p 313-317, Retrieved From: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00222194050380040601 ? journalCode=ldxa , on: 10/5/2012

Fulton, B.,(2005). *Building Number Sense Through Engaging Activities*. Retrieved from: http://www.tttpress.com , on: 4/6/2012

Gersten, R., Jordan, N.C., & Flojo, J.R. (2005). "Early Identification and Interventions for Students With Mathematics Difficulties". *Journal of learning Disabilities*. *38*(4), 293–304. Retrieved from http://www.ld.sa/vb/showthread.php? t=6327&page=8 , on 7/3/2012

Hughes, C.(2007). Teaching Learning Strategies to Students with Learning Disabilities .

Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2010). The Importance of Number Sense to Mathematics Achievement in First and Third Grades. *Learning and individual differences, 20*(2), 82-88, Retrieved from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/ articles/PMC2855153 , on: 6/8/2018,

Klemes, J., Epstein, A., Zuker, M., Grinberg, N. & Ilovitch, T.(2006). An assistive computerized learning environment for distance learning students with learning disabilities. *Open Learning,* 21, 19–32

Livneh, D., & Linchevski, L.,(2007). Algebrification of Arithmetic: Developing Algebraic Structure Sense in the Context of Arithmetic. *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,* 3, 217-224.

Mabbott, D.J& Bisanz, J.(2008). "Computational Skills,Working Memory, and Conceptual Knowledge in Older Children With Mathematics Learning Disabilities". *Journal of Learning Disabilities*. *41* (1). January/ February 2008 .pp15-28. Retrieved from: http://www.ld.sa/vb/showthread. php?t=6327&page=5 , on: 7/3/2012,

NCLD(2006). *Dyscalculia*. Retrieved From: http://www.ldonline.org/article/13709 &usg=ALkJrhgE3j665bUsS0map2T1LXmr4txQRA , on: 1/1/2012,

NCTM(2009). *Executive Summary Focus in High School Mathematics: Reasoning and Sense Making*., Retrieved from: http://www.nctm.org/uploadedfiles/math_ standards/fhsm _faqs.pdf , on: 15/5/2012

Novotná, J., Stehlíková, N.& Hoch, M. (2006). Structure Sense for University Algebra. *Proceedings 30th Conference of the International*

***Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 249-256. Prague: PME. 4 - 249**

Sharifi, S.(2011). Dyscalculia: Learning Disabilities In Mathematics and Treatment with Teaching Remedial Method Iranian Children 6 Years Old. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, *5*(9), 891-896.

Thompson, P. W., Cheepurupalli R., Hardin B., Lienert C. and Selden A.(2010). *Cultivating Symbol Sense in Your Calculus Class*. Retrieved from: http://ime.math.arizona.edu/2009-10/Pamphlets/Symbols.pdf , on: 17/9/2012

Tsao, Y. & Lin, Y.(2011, July). The study of number sense and teaching practice. *Journal of Case Studies in Education*. *2*(p.1) 1-14. Retrieved from: http://www.aabri.com/ manuscripts/11750.pdf ,on: 7/3/2012,

Wilson, A. & Dehaene, S.(2007). *Number Sense and Developmental Dyscalculia*. Retrieved from: http://www.unicog.org/publications/WilsonDehaene _inPress_final_HBDB.pdf , on: 23/5/2012

Witzel, B.(2003).Teaching Algebra to Students With Learning Disabilities: An Investigation of an explicit Instruction Model. *Learning Disabilities Research & Practice*, *18*(2), 121-131.

Zorn, P.,(2002). Algebra, Computer Algebra, and Mathematical Thinking. *Paper presented at the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics*. Hersonissos, Crete, Greek. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/2289 33247_Algebra_computer_algebra_and_mathematical_thinking , on:14/6/2012.