مجلة الطفولة والتربية – العدد الثامن والأربعون – الجزء الثاني – السنة الثالثة عشرة – يناير ٢٠٢١

[٢]

الألعاب الرقمية كمدخل لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات

د. ماهيتاب أحمد الطيب
مدرس بقسم العلوم التربوية
كلية التربية للطفولة المبكرة
جامعة الإسكندرية

الألعاب الرقمية كمدخل لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات

د. ماهيتاب أحمد الطيب*

ملخص البحث:

يهدف البحث إلى دراسة فاعلية برنامج الألعاب الرقمية كمدخل لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة، وتكونت عينة البحث من (٣٦) تلميذًا وتلميذًة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات تراوح عمرهم الزمنى من (٨– ٩) سنوات، بمدرسة طلعت حرب بإدارة المنتزه التعليمية بمحافظة الإسكندرية وتم تطبيق قائمة صعوبات المفاهيم الهندسية ومقياس تشخيص المعلم لصعوبات تعلم الرياضيات والمقياس الالكتروني للمفاهيم الهندسية للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بجانب البرنامج المستخدم، وأسفرت النتائج عن فاعلية برنامج الألعاب الرقمية مما أدى إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي في اتجاه القياس البعدي، حيث كان متوسط القياس البعدي أعلى، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الهندسية (بعد مرور ثلاثة أسابيع من تطبيق البرنامج).

الكلمات المفتاحية: الألعاب الرقمية، المفاهيم الهندسية، صعوبات تعلم الرياضيات

* مدرس بقسم العلوم التربوية– كلية التربية للطفولة المبكرة– جامعة الإسكندرية.

Abstract:

The research aims to study the effectiveness of a digital games program as means to developing some geometric concepts for students with mathematical learning disabilities. The researcher used the semi- experimental one- group approach. The sample of the research consisted of (36) male and female students with with mathematical learning disabilities. Their age ranged from (8- 9) years, attending Talaat Harb School, Montaza educational directorate, Alexandria governorate. The tools of the research included a list of geometric concepts disabilities, the teacher's diagnosis scale for mathematical learning disabilities, and the electronic scale for geometric concepts for students with learning disabilities in elementary school, besides the used program. The results indicated the effectiveness of the digital games program, which led to statistically significant differences between the mean scores of the experimental group students in the pre and post measures of geometric concepts and their total score in favor of the post- measure, where the mean scores of the post- measure were higher. The results also indicated that there were no statistically significant differences between the mean scores of the experimental group in the post and follow up measures of geometric concepts (after three weeks of program implementation).

Key words: Digital Games, Geometric Concepts, Mathematical Learning Disabilities.

مقدمة:

الرياضيات من العلوم المهمة لأي فرد مهما كانت ثقافته؛ لأنها تأخذ حيزًا مهمًا في الحياة، ويحتاجها الفرد في اتخاذ القرارات المتعلقة بأمور حياته اليومية (محمد الخطيب، ٢٠١٤: ٦)، كما تمثل الرياضيات أكثر المواد الدراسية صعوبًة لدى التلاميذ ما يترتب عليه تدني مستوى تحصيلهم العلمي فيها وعزوفهم عن مواصلة تعلمهم (فاتن الحسني، ٢٠١٤: ٨١). وخاصة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، والذي يحدث لهم في المرحلة الابتدائية غالبًا ما تستمر لديهم الصعوبات إلى مراحل التعليم التالية، ولا يقتصر تأثيرها على عملية التعلم الأكاديمي في المدرسة فحسب بل قد يمتد إلى حياتهم اليومية وتعاملهم مع الآخرين (عبد العزيز الشخص، سيد جارحى، ٢٠١١: ٤٠).

وتتعدد فروع الرياضيات ومن أهم تلك الفروع الهندسة، حيث تُعَد من الفروع التي ترتبط بعمليات التفكير العليا وصياغة المفاهيم وفق أسس علمية واضحة وربط الحقائق والعلاقات، واستخدام أساليب البرهان المختلفة، ولا يمكن الاستغناء عن استخدام كل تلك العمليات في مقرر الرياضيات، وقد ازداد الاهتمام بالهندسة في الآونة الأخيرة من خلال توصية المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 2001) ومؤداها ضرورة زيادة التركيز على الهندسة في جميع المستويات والمراحل التعليمية واعتبارها من أبرز معايير الرياضيات في القرن العشرين؛ وذلك لأن المعرفة الهندسية ترتبط ببنية الفرد وحياته اليومية علاوة على ارتباطها الوثيق بموضوعات رياضية وعلمية أخرى مما يشير إلى ضرورة الاهتمام بالهندسة.

وتمثل الهندسة أحد أفضل المجالات التي تسهم في تنمية التفكير، وتساعد على ربط الحقائق واستنباط النتائج، كما تساعد في بناء شخصية الطالب، وتطوير قدراته على الإبداع والابتكار من خلال إتاحة الفرصة له لاكتشاف واستيعاب المفاهيم والتعميمات الهندسية (فريد أبو زينة، ٢٠١٠).

والهندسة كذلك إحدى الركائز الأساسية للرياضيات والجزء الأكبر من الرياضيات المحسوسة التى يسهل على الطالب تعلمها إذا توفرت الوسائل التعليمية لفهمها وإتقانها (ماجدة صالح، ٢٠٠٩: ٣٠).

لقد حظى تعليم الهندسة بالكثير من الجهود من أجل تطويره وتنميته لدى التلاميذ، ومع ذلك فإن الكثير من الأبحاث تشير إلى أن هناك صعوبات يعاني منها التلاميذ في تعلم المفاهيم الهندسية، حيث أقرت دراسة سامية مداح (٢٠٠١) بأن التلاميذ يواجهون صعوبات في تعلم الهندسة، وأن هناك ضعفًا لديهم في دراسة مفاهيمها، وقد أرجعت ذلك إلى الطرق التقليدية التي يتم من خلالها تدريس موضوعات الهندسة، وعدم إتاحة الفرصة أمام التلاميذ لتعلم المفاهيم الهندسية تعلمًا ذا معنى. وأشارت نتائج دراسة Ma et al., (2015) إلى أن تلاميذ الصفوف (١-٦) يعانون صعوبات في مفاهيم الشكل الرباعي.

وأكدت دراسة كلًا من Karagiannakis, G. N. et al (2014);Salihu, L. et al(2018); Soares, N. (2018)؛ كاميليا عيسى (٢٠١٤) أن التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات يواجهون صعوبات في تعلم المفاهيم الهندسية وضعفا في اكتساب مفاهيمها.

وقد تطورت أساليب ومناهج التعليم المتبعة في الرياضيات، وأظهرت استطرادًا واضحًا من الاتجاه المتمركز حول المعلم إلى المتمركز حول المتعلم (Ilyas, et al, 2013).

وعلى الجانب الآخر أدى التطور العالمي المتزايد في تقنيات الإنترنت والمنصات الرقمية إلى الاستخدام الواسع للألعاب الرقمية، حيث أصبح مطورو الألعاب الرقمية يدركون احتياجات العصر الرقمي وما تمثله تلك الألعاب الرقمية ومحتواها من أهمية في مجال التعليم والابتكار وتنمية المفاهيم الأساسية لاسيما لدى تلاميذ الصفوف الأولى (Moreno- Ger et al., 2008).

لقد أدى الاهتمام المتزايد في التراث التربوي والسيكولوجي في مجال صعوبات تعلم الرياضيات إلى حتمية وجود تدخل تعليمي علاجي لهذه الفئة يعتمد على تطورات العصر والتكنولوجيا المستخدمة في التعلم والتدريب، ولعل أفضل تلك الوسائل والتقنيات فاعلية في إظهار تحسن ملحوظ لدى ذوى صعوبات تعلم الرياضيات هى الألعاب الرقمية وذلك لعاملين أساسيين الأول: وهو أن طفل صعوبات تعلم الرياضيات يفضل التواصل البصرى عن التعليم اللفظي، أما الثاني: هو ما ذكرته إحدى الإحصائيات عام (٢٠١٦)، من حيث تجاوز عدد الأشخاص

الـذين يلعبـون ألعابـا رقميـة فـي العـالم مليـاري شـخص، وفـي عـام (٢٠٢٠) زاد مستخدمو الألعاب الرقمية أضعافًا مضاعفة، وأصبح الجيل الجديد من مختلف الأعمار والأجناس مرتبط أكثر بالعالم الرقمي.

وانسجامًا مع ذلك، اعتمد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) مبدأ "التكنولوجيا" كواحد من المبادئ التي تقوم عليها الرياضيات المدرسية، وينص هذا المبدأ على ضرورة استخدام التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات، وعلى رأسها البرمجيات التعليمية؛ لما لها من وافر الأثر في تنمية تعلم الطلبة وتسهيل تنظيم وتحليل البيانات، والقدرة على القيام بعمليات تعلم الرياضيات بدقة وسرعة، والمساعدة على البحث في كافة فروع الرياضيات (NCTM, 2001).

وتعد الألعاب الرقمية من أكثر الطرق فعالية فى تعليم التلاميذ وتشكيل المفهوم الرياضي لديهم وزيادة درجة استيعاب وتنمية مهارات التفكير؛ لما تحتويه من محاكاة للمفاهيم الرياضية بطريقة شيقة (Allen, 2010).

وقد أكد كل من Simsek, Holloway, D. & Living stones (2013) O. (2016); ،Yong, S.T. et al (2016) ،Pesantez, D.F., et al (2019) ،وأشار كل من (حسين الجارودى، ٢٠١١، يوسف حضيف، ٢٠١٠، عبد العزيز الموسى، ٢٠٠٨، زينب عطيفى وريهام المليجى، ٢٠١٤، Ko, 2002) إلى أن الألعاب الرقمية لها أهمية كبيرة لذوى صعوبات التعلم حيث تساعدهم على حس المبادرة والتخطيط، وتحفز التركيز والانتباه، وتنمية المهارات الحياتية، وتنمية مهارة التعلم الذاتي وتنشيط التفكير وحل المشكلات، كما أنها تجعل التلميذ نشطًا ومتفاعلًا من خلال مزج التعلم والترفيه، وتعمل على تقديم بعض المفاهيم الرياضية بصورة مثيرة وجذابة للطفل ذى صعوبات تعلم الرياضيات.

وحيث إن استخدام تعلم الرياضيات لا يقتصر على المدرسة فقط بل يمتد لكل جوانب حياتنا اليومية، فيجب التركيز على من لديهم صعوبات تعلم الرياضيات وتقديم المساعدة التربوية المناسبة لهم، وبناءً على ذلك فإن المجال التربوي في حاجة إلى مزيد من الدراسات والبحوث التي تهدف الي وضع برامج لعلاج صعوبات تعلم

الرياضيات، وتوظيف نماذج تدريس متعددة ومناسبة، ووضع استراتيجيات حدثيه يتم تجريبها والتحقق من فاعليتها في علاج تعثر تعلم الرياضيات لدى التلاميذ.

ويقر "Baddeley" أن الفهم الخطأ للمفاهيم يظل لدى المتعلم فترة طويلة إذا لم يتم التدخل لتعديله وتصبح سرعة تعلمه لموضوعات دراسية معينة أسرع إذا تم تصويبه لديه (حامد محمد، ٢٠٠١: ١٦٤).

وهذا ما حاولت الباحثة تحقيقه، حيث سعت لتنمية المفاهيم الهندسية باستخدام الألعاب الرقمية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

مشكلة البحث:

تبلورت مشكلة البحث من خلال عدد من المنطلقات التالية:

نبع الإحساس بمشكلة هذا البحث من رافدين مختلفين يتمثل أولهما ما لاحظته الباحثة خلال عملها– كمدرس جامعي– وخلال زياراتها لبعض المدارس وتفاعلها مع بعض معلمات المرحلة الابتدائية ومعلمات الروضة من حيث شكوتهنَّ المستمرة من صعوبة التعامل مع التلاميذ ذوي صعوبات التعلم ولاسيَّما صعوبات تعلم الرياضيات والذين يتعذر عليهم تحقيق أهدافهم التعليمية مقارنةً بأقرانهم العاديين– على الرغم من أنهم يتمتعون بذكاء متوسط أو فوق المتوسط– ، فضلًا عن انخفاض دافعيتهم، وضعف اعتقادهم بقدراتهم وإمكاناتهم على إنجاز أهدافهم، وحينما حاولت التحقق من هذه الملاحظة علميًا كان البحث عبر شبكة المعلومات والمكتبات، وهو ما يمثل الرافد الثاني من روافد هذه المشكلة وهو الرافد البحثي حيث تم حصر الدراسات المعنية بالتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والمشكلات التي يعانون منها، وتوصلت الباحثة مما سبق إلى وجود إشكالية في تعليم مفاهيم الهندسة، حيث أقرت الكثير من الأبحاث وجود صعوبات يعاني منها التلاميذ في تعلم واكتساب المفاهيم الهندسية، كما أكدت بعض الدراسات مثل دراسة كل من: سامية مداح (٢٠٠١)، Salihu, L. et al(2018); Soares, N. (2018); Pesantez et al.,(2019).

وقد أظهرت بعض الدراسات العربية (خالد زيادة، ٢٠١٩)أن صعوبات تعلم الرياضيات الأكثر انتشارًا بين التلاميذ في مرحلة المدرسة الابتدائية، وأن حوالي

(١٠.٨%) من التلاميذ في الصف الرابع حتى الصف السادس الابتدائي يعانون من هذا الاضطراب، أما البحوث المصرية فقد وجدت أن نسبة (٤٦.٢٨%) من التلاميذ في الصف الثالث الابتدائي يعانون كذلك من هذا الاضطراب.

وقد أكد كل من يوسف حضيف،(٢٠١٠)؛ حسين الجارودي، (٢٠١١)؛ زينب عطيفي وريهام المليجي، (٢٠١٤) مدى ما تحققه الألعاب الرقيمة من أثر كبير وفاعلية في علاج صعوبات المفاهيم الهندسية وتنشيط الذاكرة وتحفيز الانتباه.

والملاحظ أنه لم تتناول الدراسات العربية دراسة فاعلية الألعاب الرقمية لتنمية المفاهيم الهندسية، وعلى الجانب الآخر لم تتوفر سوى دراستين أجنبيتين– في حدود معرفة الباحثة– تناولتا المتغيرات مجتمعة، وتوصلت إلى وجود فاعلية وأثر دال للألعاب الرقمية في تنمية المفاهيم الهندسية (Dobbins et al., 2014. Yong., Gates, & Harrison, 2016.)

وما سبق كان دافعًا لإجراء هذا البحث الحالي في تناوله للألعاب الرقمية كمدخل لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وذلك خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

- ما فاعلية الألعاب الرقمية في تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؟

وفي ضوء ما تقدم فإنه يمكننا أن نبلور مشكلة هذا البحث في التساؤلات الفرعية الآتية:

- ما المفاهيم الهندسية التي يتعثر فيها التلاميذ ذوو صعوبات التعلم الرياضيات؟
- ما تأثير الألعاب الرقمية في تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى العينة التجريبية باختلاف التطبيق القبلي– البعدي؟
- ما تأثير الألعاب الرقمية في تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى العينة التجريبية باختلاف التطبيق البعدي– التتبعي؟

هدف البحث: يهدف البحث إلى تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في الصفوف الأولى من التعليم الابتدائي.

أهمية البحث:

يمكن تقسيم أهمية البحث إلى أهمية نظرية وأهمية تطبيقية:

الأهمية النظرية:

- إلقاء الضوء على متغير حديث نسبيًا، يسهم في تغيير سلوك تعلم التلاميذ ولاسيما في مجال تعلم الرياضيات وهو المفاهيم الهندسية.
- أن حقل البحث العلمي في مجال الألعاب الرقمية للتلاميذ في السنوات المبكرة وربطها بصعوبات المفاهيم الهندسية لا يزال بكرًا، الأمر الذي يحتاج لمجهودات بحثية مستقبلية على الصعيدين العالمي والمحلي.
- أن معالجة الألعاب الرقمية للتلاميذ وصعوبات المفاهيم الهندسية وتناولها بالبحث تشكل ندرة في الثقافة العربية.

ب- الأهمية التطبيقية:

- إعداد مقياس تشخيص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.
- إعداد قائمة التعرف على صعوبات المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات.
- إعداد مقياس المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- تصميم برنامج الألعاب الرقمية لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

حدود البحث:

- الحدود الزمنية: تتمثل الحدود الزمنية للبحث خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي(٢٠٢٠م).
- الحدود البشرية: تكونت العينة من (٣٦) تلميذًا وتلميذًة من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثالث الابتدائي- ولا توجد لديهم أي إعاقات أخرى.
- الحدود المكانية: مدرسة طلعت حرب بإدارة المنتزه التعليمية- محافظة الإسكندرية- جمهورية مصر العربية.

- الحدود الأكاديمية: تقتصر الحدود الأكاديمية على المفاهيم الهندسية المتضمنة في كتاب الرياضيات بالصف الثالث الابتدائي وتشمل:
  - مفهوم المحيط.
  - مفهوم المساحة.
  - الأشكال الهندسية المستوية (المربع، المستطيل، المثلث، الدائرة) ووصف عدد أضلاعهم وزواياهم.
  - الأشكال الهندسية المجسمة (مكعب، هرم، كرة، متوازي المستطيلات) ووصف عدد أضلاعهم ورؤوسهم.

أدوات البحث: "إعداد الباحثة".

- مقياس تشخيص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.
- قائمة التعرف على صعوبات المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات.
- مقياس المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.
- المواد التعليمية: برنامج الألعاب الرقمية لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة (قبلي– بعدي– تتبعي).

مصطلحات البحث:

الألعاب الرقمية:

"هى ألعاب تعليمية يتم اللعب بها عن طريق جهاز الكترونى، وتمتاز غالبًا باستخدام المؤثرات الصوتية والبصرية، والتركيز على إحراز النقاط أو اتمام المهمة والانتقال إلى مرحلة أخرى تحقيقًا لأهداف تعليمية محددة" (مندور فتح الله، ٢٠١٣: ٢٥).

التعريف الإجرائي للألعاب الرقمية:

"هى ألعاب تعليمية تعمل بواسطة نظام الكترونى بما في ذلك– على سبيل المثال لا الحصر– أجهزة الكمبيوتر ووحدات تحكم الألعاب المحمولة والهواتف المحمولة لتنمية المفاهيم الهندسية وتلك الألعاب لها هياكل تفاعلية ذات أهدافٍ وقواعدَ تعمل داخل تلك الهياكل فقط".

المفاهيم الهندسية:

"هى بناء وتكوين عقلي أو صورة ذهنية مجردة تتكون لدى التلاميذ نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أمثلة متشابهة على ذلك المفهوم" (فريد أبو زينة، ٢٠١٠: ٢٣).

التعريف الإجرائي للمفاهيم الهندسية:

وتُعرف المفاهيم الهندسية إجرائياً بأنها: "رمز أو فكرة مجردة تشير إلى الاشتراك في صفة أو أكثر بين موضوعين أو أكثر". وتتمثل المفاهيم الهندسية في هذا البحث: بالمفاهيم الهندسية بكتاب الرياضيات للصف الثالث الابتدائي (الفصل الدراسي الأول والثاني). وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في مقياس المفاهيم الهندسية الذي تم إعداده من قبل الباحثة.

التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات:

تبنت الباحثة تعريف الدليل التشخيصي والإحصائي لصعوبات تعلم الرياضيات (٢٠١٣):

"Dyscalculiais" هى مصطلح بديل يستخدم للإشارة إلى نمط من الصعوبات يتميز بمشاكل معالجة المعلومات العددية، وتعلم الحقائق وتعلم الرياضيات، وأداء حسابات دقيقة أو بطلاقة، إذا تم استخدام هذا المصطلح لوصف هذا النمط الخاص بالصعوبات الرياضية، فمن المهم أيضًا تحديد أي صعوبات إضافية موجودة مصاحبة، مثل الصعوبات المتعلقة باستدلال الرياضيات أو دقة الاستدلال المنطقي للكلمة، ويتطلب هذا التقييم مقياسًا سيكومتريًا مقننًا على أن يكون المقياس مناسبًا ثقافيًا للإنجاز الأكاديمي الذي يتم تقيمه مرجعيًا أو معياريًا.

وتتمثل الصعوبات في إتقان دلالة الأرقام أو الحقائق العددية أو تعلم الرياضيات (على سبيل المثال: سوء فهم مدلول الرقم، حجمه، وعلاقاته؛ والاعتماد على الأصابع لإضافة أرقام أحادية الرقم بدلاً من استدعاء حقائق الرياضيات عقلياً كما يفعل الأقران؛ التشتت أثناء حل مسائل تعلم الرياضيات تعلم الرياضيات وقد يبدل خطوات الحل، والمعاناة من صعوبات في التفكير الرياضي (على سبيل المثال: يعانى صعوبة شديدة في تطبيق المفاهيم أو الحقائق أو خطوات الحل وفقًا للقوانين الرياضية المعروفة لحل المشكلات الكمية).

الخطوات الإجرائية للبحث:

- الاطلاع على أدبيات البحث العلمي، والدراسات السابقة الخاصة بموضوع البحث الحالي.
- تصميم الأدوات الخاصة بالبحث، والتأكد من صدق وثبات تلك الأدوات، وتطبيقها على عينة استطلاعية من الأطفال ذوي صعوبات التعلم الرياضيات.
- تطبيق مقياس تشخيص المعلم للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- اختيار عينة البحث الأساسية.
- إعداد قائمة التعرف على صعوبات المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات.
- تطبيق مقياس المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات (قبلي).
- تطبيق برنامج الألعاب الرقمية لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.
- تطبيق المقياس بعديًا.
- التطبيق التتبعي.
- جمع البيانات ومعالجتها إحصائيًا، وتفسير النتائج في ضوء الإطار النظري والبحوث السابقة.
- التوصيات والمقترحات في المجال.
- مراجع البحث.

الإطار النظري:

يعالج الإطار النظري ثلاثة محاور رئيسة وهي:

١- التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات

٢- المفاهيم الهندسية. ٣- الألعاب الرقمية.

[١] صعوبات التعلم Learning Disabilities:

هم مجموعة من التلاميذ الذين يظهرون انخفاضًا فى التحصيل الدراسى عن التحصيل المتوقع منهم في مادة دراسية أو أكثر رغم أنهم يتميزون بذكاء عادي، أو فوق المتوسط وأحيانًا مرتفع جدًا، ويستبعد من هؤلاء المعوقون والمتخلفون عقليًا، ولاشك أن صعوبات التعلم هى عدم قدرة التلاميذ على تذكر أو فهم ما يقدم لهم من مفاهيم. (فكرى متولى، ٢٠١٧: ١١).

ويرى أيضًا (جمال القاسم، ٢٠١٥: ١٣) فى تعريف كيرك إلى أن صعوبة التعلم تشير إلى صعوبة خاصة بالتعلم أو تخلف معين أو اضطراب فى واحدة أو أكثر من مهارات النطق أو اللغة أو الإدراك أو السلوك أو القراءة أو الهجاء أو الكتابة أو الحساب.

وأيضًا هم أولئك التلاميذ الذين يبدون مستوى عاديًا من الذكاء ويعانون فى الوقت ذاته من مشكلات فى التعلم. (فتحي جروان، ٢٠١٣: ٦٦).

وصنفت صعوبات التعلم إلى قسمين رئيسين هما:

- صعوبات تعلم نمائية: وهى تتعلق بالوظائف الدماغية، وبالعمليات العقلية والمعرفية التى يحتاجها التلميذ فى تحصيله الأكاديمى، وهى ترجع إلى اضطرابات وظيفية فى الجهاز العصبى المركزى، وتنقسم إلى صعوبات أولية (الانتباه، الإدراك، الذاكرة)، صعوبات ثانوية (التفكير، الكلام، الفهم). وتوجد صعوبات التعلم النمائية توجد في ثلاثة مجالات أساسية وهى: النمو اللغوى، والمعرفى، والمهارات البصرية الحركية.
- صعوبات تعلم أكاديمية: وهى تتعلق بموضوعات الدراسة الأساسية مثل: العجز عن القراءة، العجز عن الكتابة، صعوبة تعلم الحساب، وإجراء العمليات الحسابية بالإضافة إلى صعوبات التهجئة، ومثل هذه الصعوبات تنتج من الصعوبات

النمائية (سعيد الغزالى، ٢٠١١: ٤٤؛ أمير القرش، ٢٠١٢: ٢٢١؛ سليمان عبد الواحد، ٢٠١٣: ١٩: ٢٠؛ نور بطاينة، زليخا حمدان، ٢٠١٤: ٢٢).

وستتناول الباحثة صعوبات تعلم الرياضيات فى المرحلة الابتدائية بالبحث الحالي؛ وذلك لأن وجود خلل أو قصور في مادة الرياضيات يؤدي إلى ضعف في التحصيل الدراسي في جميع المراحل التعليمية اللاحقة.

صعوبات تعلم الرياضيات:

تعرف الجمعية البريطانية للدسلكسيا (٢٠٢٠) صعوبات تعلم الرياضيات بأنها: حالة تؤثر في قدرة الفرد على اكتساب مهارات تعلم الرياضيات، فالمتعلمون ذوو صعوبات تعلم الرياضيات لديهم صعوبة في فهم مفاهيم تعلم الرياضيات البسيطة، وضعف الاستيعاب الحدسي للأرقام، ولديهم مشكلات في تعلم الحقائق الأساسية، وفى عمليات تعلم الرياضيات، ومتى أجابوا إجابةً صحيحةً أو استخدموا طرقًا سليمةً، فإنهم يقومون بذلك ولكن بطريقة آلية، وبدون ثقة، فإنهم ليس لديهم ثقة بأنفسهم في أثناء الإجابة (The British Dyslexia Association, 2020).

وعُرفت صعوبات تعلم الرياضيات على أنها: عدم اتقان بعض المفاهيم الخاصة في تعلم الرياضيات الأساسية كالجمع والطرح (إبراهيم أبو نيان، ٢٠٠٩: ٤٥).

وتعرف الجمعية الأمريكية للطب العقلي صعوبات تعلم الرياضيات بأنها: اضطراب تكون فيه قدرات تعلم الرياضيات (المقيمة بواسطة مقياسات مقننة في تعلم الرياضيات والمطبقة بشكل فردى) أقل وبدرجة ملحوظة من المستوى المتوقع لهذا الفرد مقارنة بعمره الزمني، ومستواه العقلي (المقاس بمقاييس الذكاء) وبتعليم مدرس مناسب لعمره. ويشترط التصنيف أن يشكل الاضطراب المذكور عائقًا، وبشكل واضح وجلي أمام نجاح الفرد دراسيًا أو أمام أنشطة الحياة اليومية التي تتطلب الاستعانة بمهارات الرياضيات وتعلم الرياضيات (جلال فرشيشي، ٢٠٠٩).

وقد عرفت أيضًا صعوبات تعلم الرياضيات بأنها: اضطراب نوعي يرتبط بانخفاض مستمر في معالجة المعلومات العددية والتعامل مع الأرقام وتعلم الحقائق وتعلم الرياضيات (Bugden, 2015: 3).

٢- معدلات انتشار صعوبات تعلم الرياضيات:

تُمثل صعوبات تعلم الرياضيات"Dyscalculia" أكثر أنماط صعوبات التعلم شيوعًا وانتشارًا بين تلاميذ وتلاميذ التعليم العام الابتدائي والإعدادي (المتوسط) والثانوي، وحتى بين تلاميذ المرحلة الجامعية.

ويستعرض Murphy et al., (2007) مجموعةً من نتائج الدراسات الخاصة بتحديد نسبة انتشار صعوبات التعلّم في الرياضيات بين طلبة المدارس في الولايات المتحدة الأمريكية، والتي أظهرت توزعها بين (٥ إلى ٨%) أمّا في هولندا وبحسب دراسة Dirks et al., (2008) فتبلغ نسبة انتشار صعوبات التعلّم في الرياضيات والمترافقة مع صعوبات التعلّم في القراءة (٦- ٧ %) بين طلبة المدارس الهولندية (Dirks et al., 2008).

وتوصلت دراسة حمد العجمي وفوزي الدوخي (٢٠١٠) إلى أن نسبة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بلغت في اللغة العربية (٢١.٤%)، ونسبة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات (١٣.٧%)، واختلفت تلك النسب باختلاف المتغيرات الديمغرافية للدراسة، في حين بلغت نسبة صعوبات التعلم عند التلاميذ المتفوقين عقلياً في مادة اللغة العربية (٦.٥%)، وفي مادة الرياضيات (٥.٤%).

بشكل عام يرجع اختلاف نسب انتشار صعوبات تعلم الرياضيات عند التلاميذ إلى التصنيفات الفرعية لتلك الصعوبات، وكذلك إلى المحكات التشخيصية لها.

الأعراض الأساسية لصعوبات تعلم الرياضيات:

- الاتجاه/ الاتجاه: قد يواجه التلاميذ المصابون بخلل تعلم الرياضيات صعوبة في فهم التوجه المكاني (بما في ذلك اليسار واليمين) مما يسبب صعوبات في الاتجاهات المتخلفة أو في قراءة الخريطة.
- الإجراءات: غالبًا ما يواجه التلاميذ المصابون بخلل تعلم الرياضيات صعوبة في العمليات مثل التعامل مع الأموال أو معرفة الوقت. قد يواجهون أيضًا مشكلات في مفاهيم مثل السرعة (ميل في الساعة) أو درجة الحرارة، الهندسة والتمييز بين الأشكال الهندسية وحساب المحيط والمساحة.

- العد: يمكن للأطفال الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات عادة تعلم تسلسل عد الكلمات، ولكن قد يواجهون صعوبة في التنقل ذهابًا وإيابًا، خاصةً في عد ثلاثة أرقام أو أكثر
- عمليات تعلم الرياضيات: يجد التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات صعوبة في تعلم وتذكر الحقائق العددية. غالبًا ما يفتقرون إلى الثقة حتى عندما يقدمون الإجابة الصحيحة. كما أنهم يفشلون في استخدام القواعد والإجراءات للبناء على الحقائق المعروفة. على سبيل المثال، قد يعرفون أن ٥ + ٣ = ٨، لكنهم لا يدركون أن ٣ + ٥ = ٨ أو ٥ + ٤ = ٩.
- الأعداد التي بها أصفار: قد يجد التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات صعوبة في فهم أن الكلمات عشرة ومائة وألف لها نفس العلاقة مع بعضها البعض مثل الأرقام (١٠ و ١٠٠ و ١٠٠٠).
- (Mat, 2014: 13- 17; The British Dyslexia Association, 2020)

ويضيف أحمد عواد (١٩٩٢) عددًا من المشكلات في صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ:

- ١- صعوبة التجريد والتعميم واكتساب المفاهيم: والمظهر الدال عليها هو عدم القدرة على استنتاج وتقديم تخمينات شكلية عن مفهوم العدد وعلاقاته، وعدم القدرة على حل المشكلات التي على نمط الأمثلة المقدمة.
- قصور الذاكرة البصرية: والمظهر الدال عليها هو عدم القدرة على تذكر الأرقام وكتابتها، وعدم القدرة على تذكر الأشكال الهندسية.
- مشكلات في الذاكرة السمعية والمظهر الدال عليها وهو عدم القدرة على تذكر المعلومات السابقة والحقائق التي درسها.
- قصور التوجه العام: وهو إدراك ضعيف للمفاهيم ذات الأهمية في تعلم الرياضيات مثل مفاهيم الوقت، والكتلة والطول.
- مشكلات في دمج ومعالجة المعلومات: وهو صعوبة توظيف المهارات الأساسية للحساب في حل المشكلات تعلم الرياضيات البسيطة التي تقابله.
- مشكلات في الإدراك البصرى وهو الخلط في الأرقام المتشابهة وصعوبة كتابة أعداد كبيرة وعدم القدرة على التمييز بين العلامات الأساسية- ، =، ÷، ×.

- مشكلات الشكل والأرضية: وهو عدم القدرة على تمييز المثيرات الملونة المتعددة الموجودة داخل أرضية الشكل.

العوامل المسببة لصعوبات تعلم الرياضيات:

التلاميذ ذوو صعوبات التعلم الذين لديهم قصور في القدرة تعلم الرياضيات ومعدل تعلمهم يكون منخفضًا في الرياضيات حيث يَعَدون أقل كفاءة من أقرانهم وذلك في أغلب الأحوال، ويرجع ذلك الاخفاق إلى:

١- العوامل الفسيولوجية الوراثية: ترجع أهمية العامل الوراثي في السلوك إلى افتراض مؤاده أن الفروق الفردية في النمط الظاهري للكائن الحى والناتج عن التركيب الوراثي له ناتج عن فروق وراثية. ويعد ذلك دليلًا على دور الوراثة في الفروق الفردية في المهارات الرياضية الأساسية. والذي بدوره يفترض أن الأنماط المحددة من صعوبات الرياضيات تكون ناتجة عن عوامل وراثية بالإضافة إلى ذلك، أظهرت نتائج البحوث والدراسات التي أجريت على التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات وذوى صعوبات القراءة أن نسبة كبيرة جدًا من التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم القراءة أيضًا يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات. وقد أظهرت العديد من الدراسات التي أجريت على التلاميذ الذين يعانون من صعوبات القراءة أن الأشكال العديدة من صعوبات القراءة تبدو مورثة إلى حد ما وهذا بدوره يؤدى بنا إلى القول أن صعوبات تعلم الرياضيات أيضًا موروثة إلى حد ما (خالد زيادة، ٢٠٠٦: ٨٣؛ فتحي الزيات، ٢٠٠٧: ٤٥؛ مسعد أبو الديار،: ، ٢٧)

وتشير الدراسات إلى أن هناك ارتباطًا تبلغ نسبته ما بين (٤٠%- ٦٠%) بين ظهور صعوبات التعلم في الرياضيات والعوامل الأسرية أن نسبة حصول صعوبات التعلم في الرياضيات لأطفال أسر لها تجارب سابقة في صعوبات التعلم في الرياضيات ترتفع إلى عشرة أضعاف من بقية الأسر الأخرى التي لا توجد لديهم تجارب سابقة في هذه الصعوبة.

٢- العوامل النفسية العصبية: أقرت دراسة أجراها باحثون بجامعة لوفيه في بلجيكا أن اختلال وظائف خلايا الدماغ يمكن أن يؤدى إلى صعوبات في التعلم ومنها صعوبات الرياضيات (مسعد أبو الديار، ٢٠١٤، ٢٨). وتتمثل في وجود

عجز فسيولوجي لدى التلميذ ومن أهم مظاهره العسر القرائي والكتابي للأعداد والعجز المكاني وهو مرتبط بصعوبة التصور المكاني للمعلومات العددية واسقاط أو حذف أو إبدال الأعداد وهذا العجز مرتبط في أحوال كثيرة بإصابات في المناطق الخلفية من النصف الأيمن للمخ (Geary, 1993: 354).

٣- العوامل البيئية: لكل طفل من التلاميذ مجموعة فريدة من الخبرات والخصائص التي تؤثر على نضجه المعرفي. وبذلك نجد أن البيئات التى تخلو من المثيرات والدوافع تؤثر على استيعاب التلاميذ. إلى جانب أن الخبرات المدرسية التي يمرون بها في الرياضيات ليست على درجة كبيرة من التشويق والإثارة حيث لا تقوم المدرسة بتوفير البرامج المناسبة لهم في بداية الأمر.

وغالبًا لا يكون المدرس مدركًا للمبادئ الأساسية لاستعدادات تعلم الرياضيات، وبذلك تتأثر درجة التأخر لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم من بيئات منزلية فقيرة ثقافيا، إلى جانب القدرة الفكرية المحدودة والتي سرعان ما تأخذ الطابع التراكمي وتستمر في التزايد نتيجة عدم التصدي لها(فتحي الزيات، ١٩٩٨(ب)؛ Reddy. L. et al., 2003: 322؛ سعيد كمال الغزالي، ٢٠١١: ٥١).

تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات:

هناك ثلاثة محكات لتشخيص صعوبات تعلم الرياضيات تتمثل في:

- محك التباعد والتعارض: وفيه يظهر التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم فروقًا فردية ملحوظة في كل من المجالات الأكاديمية والنمائية.
- محك الاستبعاد: وفيه يستبعد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم الصعوبات الناتجة عن التخلف العقلي واضطرابات سمعية، اضطرابات بصرية، اضطرابات انفعالية، نقص الفرص للتعلم (عادل العدل، ٢٠١٦: ١٢)
- محك التربية الخاصة: يحتاج التلاميذ ذوو صعوبات التعلم إلى تربية خاصة تلائم نموهم، فقد يتأخر التلاميذ نمائيًا بسبب نقص الفرص المناسبة لتعلمهم ويتعلموا من خلال الطرق والمناهج الملائمة للتدريس لمستوى تحصيلهم الدراسي (مسعد أبو الديار، ٢٠١٢ (أ، ب): ٧١، ٩٠).

وقد أشارت دراسة أسماء لشهب (٢٠١٥) إلى تشخيص ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في المدرسة الابتدائية ودراسة الفروق في تحصيل مادة الرياضيات في ضوء متغيري النوع والبيئة المحيطة، وذلك بتطبيق مقياس تحصيلي مقنن في مادة الرياضيات على (١٩) تلميذًا في السنة الثانية ابتدائي، وتوصلت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تبعًا لمتغير النوع، بينما كانت الفروق دالة إحصائيًا بالنسبة لمتغير البيئة المحيطة، كما تضمن البحث تطبيق برنامج علاجي لتنمية مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات على تلاميذ عينة البحث.

تصنيف صعوبات تعلم الهندسة:

وذكر كل من (فتحي الزيات، ١٩٩٨(أ): ٥٦٧؛ مسعد أبو الديار، ٢٠١٤: ٤٦) أنه يمكن تقسيم صعوبات تعلم الرياضيات (الهندسة) إلى ما يلي:

- صعوبات الترميز الرياضي للمواد المحسوبة: يعاني هؤلاء التلاميذ من صعوبات في الترميز الرياضي للمواد أو المسائل اللفظية، بسبب صعوبات في فهم الرموز، وكيفية التعبير عنها. ويعتبر هذا النمط من أكثر أنماط صعوبات تعلم الرياضيات شيوعًا في مدارسنا وخصوصًا لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- صعوبات تعلم لغة الرياضيات: ويعانى التلاميذ من صعوبات في تعلم وفهم لغة الرياضيات، ويبدو هذا واضحًا من خلال الحفظ، والتداخل، والتشويش الذى يعكسونه حول المفاهيم والمصطلحات الرياضية. وصعوبة تتبعهم أو متابعتهم للشرح اللفظي لهذه المفاهيم، وتوظيفها، واستخدامها وضعف المهارات اللفظية في التعبير عن الخطوات.
- صعوبات الإدراك البصري المكاني للأشكال الهندسية: يُظهر عدد غيرُ قليل من التلاميذ صعوبات إدراكية في التنظيم المكاني الحركي للأشكال الهندسية في الرياضيات، وعدم التمييز بين الأشكال الهندسية، وصعوبات كتابة الأرقام والتعبير عنها، وصعوبات في إدراك معنى الأرقام.

[٢] المفاهيم الهندسية:

الرياضيات واحدة من المواد المنهجية الأساسية في برنامج التعليم الابتدائي، والتي يهدف تدريسها إلى تزويد التلاميذ بالمعرفة الرياضية، بالإضافة إلى إكسابهم

المهارات الأساسية مثل: الاستقراء، والاستنتاج، والتحليل والتعميم والاكتشاف فضلًا عن إكسابهم الميول والاتجاهات نحو تذوق الجمال الرياضي، وتعزيز التفاعل الاجتماعي البنَّاء عن طريق استخدام المهارات الرياضية بكفاءة في الأمور الحياتية.

ومن المكونات الأساسية للرياضيات مادة الهندسة، التي تتصف بتسلسل منطقي وتجريد في المفاهيم والعلاقات، وذلك لتعدد أصناف المعرفة الرياضية فيها (مصطلحات، مفاهيم، حقائق، مهارات، مبادئ مسلمات، وقوانين ومسائل رياضية).

وتلعب الهندسة دورًا مهما وحيويًا في منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، ومن بين أسباب تدريس الهندسة في المرحلة الابتدائية إنها تفيد المتعلم في إدراك وتوظيف البيئة من حوله، وتساعد على تنمية الحس الهندسي والجمالي لدى التلاميذ (Fuys & Ticher, 1999: 12).

والمفاهيم الهندسية ذاتُ أهمية كبيرة في تعلم الرياضيات في مختلف المراحل التعليمية، لأنها تزيد النمو المعرفي، وتعد وسيلة لاستيعاب حقائق جديدة تتعلق بالبيئة المحيطة.

وتتضمن الهندسة كفرع من فروع الرياضيات ما يختص بفهم الأشكال، والأحجام، والأماكن، والأوضاع، والاتجاهات، والتحرك في الاتجاهات المختلفة، فهي تصنف وتصف العالم المادي المحيط ومعرفة العلاقة بين الأماكن والأشكال المحيطة بهم والمحيطة بالآخرين (عبد الرحيم عبد الله، ٢٠١١: ٨٠).

تعريف المفاهيم الهندسية:

تعرف بأنها أفكار مجردة يمكن وصفها أو تعريفها ولا يمكن إدراكها بالحواس (فاضل شطناوى، ٢٠٠٩: ١٧).

كما تعرف: بأنها تصورات ذهنية تتكون لدى الطالب نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أمثلة متشابهة (فريد أبو زينة، ٢٠١٠: ١٥٩).

أهمية تعلم المفاهيم الهندسية:

يشير National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) (2001) إلى أن أهمية تعلم الهندسة تتمثل في:

- تفيد المتعلم في إدراك وتوظيف البيئة من حوله، وتساعد على ابتكار نماذج جديدة.
- تعمل على تنمية الحس الهندسي والجمالي لدى التلاميذ ليكونوا مبدعين.
- تلعب الهندسة دورًا هامًا ومتزايدًا في منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية فهى واحدة من المجالات المهارية الأساسية التي يجب تنميتها، حيث يرى معظم الرياضيين التربويين أن الهندسة توفر أنجح وسيلة للتوصل إلى فهم الرياضيات فهما حدسيًا.
- نظرًا للأهمية التي تمثلها المفاهيم الهندسية في المعرفة الرياضية، الأمر الذى يؤدى إلى ضرورة تعلمها واكتسابها بطرق التدريس الحديثة الفعالة؛ مما يساعد ذلك في التغلب على صعوبة تعلم المفاهيم الهندسية.
- بالإضافة إلى أن دراسة التلاميذ للهندسة تجعله يكتشف العلاقات ويطور قدرته المكانية، فقد أشارت نتائج الدراسات إلى ارتباط الجوانب المختلفة من التفكير الرياضي بالتمثيلات البصرية المكانية والتمثيلات اللغوية (خالد زيادة، ٢٠٠٦: ٣٥).

في هذا الصدد أشار Graf (2010) إلى صعوبات تعلم الهندسة لدى التلاميذ وتأثيرها على التحصيل الدراسي لديهم. وهدفت دراسة كاميليا فرج (٢٠١٤) إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي في تدريس المفاهيم الهندسية للمعلمين وأثره على التحصيل لدى ذوى صعوبات التعلم، وأسفرت نتائج البحث عن وجود فروق دالة إحصائيًا في مستوى التحصيل الدراسي في مقرر الهندسة بين تلاميذ معلمي صعوبات التعلم بالمجموعتين التجريبية والضابطة بعد تطبيق البرنامج لصالح المجموعة التجريبية، كذلك وجود فروق دالة إحصائيًا في مستوى التحصيل الدراسي في مقرر الهندسة بين القياسين القبلي والبعدي لتلاميذ معلمي صعوبات التعلم بالمجموعة التجريبية.

استخدامات المفاهيم الهندسية:

ويمكن تلخيصها فى: (حنفي محمد، ٢٠٠٧؛ صلاح أبو أسعد، ٢٠١٠؛ فريد أبو زينة، ٢٠١٠) هي:

- **الاستخدام الاصطلاحي للمفهوم:** في هذا الاستخدام يذكر الباحث خصائص الأشياء، ويقوم بتحديد الصفات التي تدخل ضمن إطار حدود المفهوم أو المصطلح الدال على المفهوم. مثال: إذا أردنا تحديد مفهوم (المثلث) نتحدث عن صفات وخصائص المثلثات التي يطلق عليها (مفهوم المثلث).
- **الاستخدام الدلالي للمفهوم:** في هذا الاستخدام تفرز أمثلة المفهوم من الأمثلة للمفهوم، فالاستخدام هنا تصنيف أمثلة المفهوم عن غيرها، وقد نستخدم رمزًا أو تسميًة للدلالة على المفهوم مثال: قد نستخدم مصطلح المثلث قائم الزاوية، لتمييزه عن غيره من المثلثات الأخرى– قد نستخدم (ح) للدلالة على الأعداد الحقيقية جميعها.
- **الاستخدام التضمينى للمفهوم:** إن الاستخدام التضميني للمفهوم هو استخدام لغوي أو لفظي، فقد نلجأ إلى استخدام مصطلح المفهوم من حيث الشروط الضرورية والكافية لتكوين المفهوم، أكثر مما نذكر أو نتحدث عن الأشياء المسماة بها. مثال: مفهوم المحيط، مفهوم المساحة، مفهوم الحجم.

مراحل اكتساب المفاهيم:

ويرى "أوزبل" أن عملية اكتساب المفاهيم تحدث في مستويات متفاوتة من التجريد ابتداءً من مرحلة ما قبل العمليات حتى تصل إلى مرحلة العمليات، وقد بين أوزبل أن هناك ثلاث مراحل لنمو اكتساب المفاهيم لدى المتعلمين وهى:

- **المرحلة الأولى:** مرحلة ما قبل العمليات: في هذه المرحلة يكتسب فيها المتعلم المفاهيم الأولية معتمدًا على الخبرات التجريبية المحسوسة، حيث يعتمد في هذه المرحلة على الأمثلة المرئية المحسوسة، والتي تتناسب مع مستوى نضجه المعرفي في هذه المرحلة.
- **المرحلة الثانية:** مرحلة العمليات: في هذه المرحلة يستطيع المتعلم اكتساب مفاهيم على درجة عالية من التجريد، ويتم اكتساب تلك المفاهيم من خلال عملية مسماة باستيعاب المفهوم، وذلك من خلال التعلم الإدراكي، وتقدم المفاهيم في هذه المرحلة من خلال التعاريف ونادرًا ما تقدم بخواصها المحكية (فريد أبو زينة، ٢٠١٠).

- **المرحلة الثالثة:** في هذه المرحلة يصل المتعلم لمرحلة الاكتساب المجردة للمفاهيم، حيث يستوعب فيها المفاهيم المعقدة والثانوية (ماجدة صالح، ٢٠٠٩: ٥٦).

ولذلك حاول البحث الحالي تبسيط المفاهيم الهندسة المجردة والتغلب على صعوباتها وتحويلها إلى مفاهيم حسية ليسهل تعلمها وتزيد كفاءة التعلم عن طريق استخدام الألعاب الرقمية، وقد حرصت الباحثة على استخدام وسائل تقليدية حسية إلى جانب استخدامها للألعاب الرقمية.

الشروط الضرورية لتعلم المفاهيم الهندسية:

لكى يتعلم التلاميذ المفاهيم الهندسية ويتقنوها بشكل صحيح لابد من توافر عدة شروط ومن أهمها:

- أن يكون لدى التلميذ المعلومات الضرورية والمهارات والخبرات اللازمة لتعلم المفهوم الجديد، لفهم وإدراك الخواص المشتركة والأنماط والأفكار، فمثلًا، لا يمكن للطالب فهم الأشكال الهندسية إذا كان فهمه ضئيلًا في الأشكال غير المنتظمة.
- امتلاك الطالب الدافعية والرغبة في الاشتراك في أنشطة التعلم.
- أن يكون لدى الطالب المؤهلات التي تمكنه من الاشتراك في أنشطة التعلم كالرؤية والاستماع، والقراءة، وتعلم الرياضيات، والتجريد والتعميم، والكتابة.
- إعطاء الطالب التوجيهات والإرشادات لتستمر دافعية التعلم الفعال، حيث أن التعلم بالمحاولة والخطأ أو بالتأمل قد يمكن الطلبة من تحقيق أهدافهم (وهذا ما راعته الباحثة عند استخدام الألعاب الرقمية).
- توفير الأدوات والوسائل التعليمية اللازمة لأداء المهام التعليمية.
- إعطاء الطالب الوقت الكافي للاشتراك في أنشطة التعلم، لأنه يبذل جهدًا عندما يستفيد من خبراته السابقة في تعلم المفهوم الجديد، وهذا الجهد يستغرق وقتًا (حمزة والبلاونة، ٢٠١١: ٧٠).

شروط تدريس وتقديم المفاهيم الهندسية:

عند تقديم أي مفهوم هندسي جديد داخل حجرة الصف، فإنه ينبغي مراعاة أمورٍ عدة منها:

- تقديم أمثلة عديدة ومتنوعة وغير متماثلة للمفهوم ليسهل التعميم واستخلاص النتائج والخصائص المشتركة.
- تقديم أمثلة، غير منتمية للمفهوم.
- الابتعاد عن إعطاء أمثلة للمفهوم لها كلها خاصية مشتركة قد تتداخل مع السمة المميزة للمفهوم، فمثلًا عند تدريس المستطيل، إذا كانت جميع المستطيلات التي تعرض للطلبة حمراء اللون، قد يظن الطالب أن أى مستطيل يجب أن يكون أحمر اللون وإلا فهو ليس مستطيلًا (أمل البكري، عفاف الكسوانى، ٢٠٠٢؛ محمد عباس ومحمد العبسى، ٢٠٠٧؛ عباس المشهدانى، ٢٠١١).

ويواجه التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات مشكلاتٍ في إدراك (استيعاب) العلاقات المكانية والمسافات وعلاقات الحجوم والأشكال والتسلسل، مما يضعف من قدرتهم على تعلم المهارات الرياضية كالقياس والتقدير وحل المسائل والهندسة. فالتلميذ الذى يعجز عن التمييز بين الأحجام كالصغير والكبير والطويل والقصير وأكثر وأقل، سيعجز عن التمييز بين قيم الأعداد، ومن يعجز عن التمييز بين الأشكال الهندسية، وإدراك كل منها كوحدة كاملة ومتكاملة، سيعجز غالبًا عن تعريف وتمييز ورسم الأشكال الهندسية (مسعد أبو الديار، ٢٠١٤: ١٧٠).

وفي هذا الصدد هدفت دراسة Dobbins, et al., (2014) إلى استخدام التعلم بالأقران في تسلسل تعليمي للتغلب على صعوبات المدرسة لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات. أشارت دراسة Karagiannakis, et al., (2014) إلى أن الرياضيات هى موضوع معقد يشمل مجالات مختلفة (للحساب والهندسة والمشكلات الحسابية)، ويواجه التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات مشكلات مختلفة فيها، ولذلك هدفت إلى تصميم برامج تدخل أكثر فاعلية وشمولية مع التركيز على نقاط قوة التلاميذ لتعويض نقاط الضعف لديهم. وأكد Hott, et al., (2014) على أهمية الاستراتيجيات والموارد التعليمية المختلفة لدعم التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات أو المعرضين لخطر الإصابة بالصعوبة. وهدفت دراسة Rajkumar, (2017) إلى المناقشة حول صعوبات تعلم الرياضيات ما بين الصف الثالث والخامس الابتدائي وتقليل هذه الصعوبات حيث يعاني هؤلاء التلاميذ من

استخدام الرموز أو الوظائف وتذكر المفاهيم الهندسية، واستخدام خدمات التعليم الخاصة والبرامج العلاجية.

ووفقاً لمنهج الرياضيات للصف الثالث الابتدائي تم اختيار المفاهيم الهندسية (قيد البحث) وفقًا لقائمة المفاهيم الهندسية ملحق (٣) وهي كالآتي:

١- **مفهوم المحيط:** هو طول الخط الذي يحيط بشكل ثنائي البعد مثل الدائرة أو المربع.

٢- **مفهوم المساحة:** هي قياس لمنطقة محصورة في نطاق معين على سطح.

٣- **مفهوم الأشكال الهندسية المستوية:**

- **المُربّع:** هو شكل هندسي رباعي مغلق جميع أضلاعه متساوية وزواياه متساوية.
- **المثلث:** هو شكل ثنائي الأبعاد مكون من ثلاثة رؤوس تصل بينها ثلاثة أضلاع، وتلك الأضلاع هي قطع مستقيمة.
- **الدائرة:** عبارة عن منحنى مغلق على جميع نقاطه من نقطة ثابتة تسمى مركز الدائرة.
- **المستطيل:** هو شكل رباعيّ، كلّ ضلعين متقابلين فيه متوازيان ومتساويان في الطّول، قياس كلّ زاوية يساوي تسعين درجةً.

٤- **مفهوم الأشكال الهندسية المجسمة:**

- **المكعب:** هو جسم متعدد الوجوه له ستة وجوه مربعة، ولديه اثنتا عشرة حافة وثمانية رؤوس
- **الهرم:** مُجسم متعدد السطوح مع وجود قاعدة مُضلعة، وفيه قمة تنتهي بنقطة واحدة تَجمع أضلاعه، وتكون هذه القمة خارج المركز عندما يكون هرمًا منحرفًا.
- **الكرة:** هي شكل هندسي يتكون من سطح كروي منتظم يبعد من مركز الكرة بمسافة نصف القطر.
- **متوازي المستطيلات:** هو الشكل الهندسي الذي يحيط به ست مستطيلات من جميع جهاته. تكون جميع زواياه قائمة، وتكون الأوجه المتقابلة متطابقة.

وبذلك تمت الإجابة على السؤال البحثي: ما المفاهيم الهندسية التي يتعثر فيها التلاميذ ذوو صعوبات التعلم الرياضيات؟

ثالثاً: الألعاب الرقمية:

اللعب مدخل أساسي لنمو صعوبات تعلم الرياضيات؛ حيث إنه يساعد على نموه عقليًا ومعرفيًا واجتماعيًا وانفعاليًا، ففي اللعب يبدأ التلميذ في التعرف على الأشياء وتصنيفها، ويتعلم مفاهيمها، ويعمم فيما بينها على أساس لغوى. ومع التطور في المجتمع تطورت أدوات اللعب ووسائله، ولم يعد اللعب التقليدي يجذب انتباه التلاميذ، فانتشرت الألعاب الرقمية؛ نظرًا لما تتمتع به من خصائص جذابة خصوصًا للأطفال؛ لما لها من عنصري التشويق والمغامرة اللذين يلامسان احتياجات التلاميذ (خالد حنفى، ٢٠١٨).

وتعرف الألعاب الرقمية بأنها: "مجموعة من الأنشطة المبرمجة التي تزيد من دافعية المتعلم لما توفره من درجة عالية من التفاعلية، كما تتسم بالمتعة والتشويق وإثارة الخيال، في إطار تعليمي يهدف إلى خلق جو من التحدي لفكر المتعلم، للوصول إلى الحلول غير التقليدية لمشكلة اللعبة تحت إشراف المعلم، والوصول إلى ما تتضمنه اللعبة من معلومات" (تامر الملاح، نور الهدى فهيم، ٢٠١٦: ٤٤).

والألعاب الرقمية "هى وسيلة تعليمية فعالة لتمكين المتعلمين من بناء المعرفة عن طريق اللعب، والتمتع بمستويات مرتفعة من الدافعية للتعلم، والتطبيق العملي للمعرفة المكتسبة في حل مشكلات واقعية من الحياة اليومية" (Chen, & Wang, 2009: 275).

ويعرفها نبيل عزمي (٢٠١٥) بأنها: ألعاب مزودة بمحتوى تعليمي فعال تستخدم فيه الوسائط المتعددة في ضوء معايير معينة لتحقيق أهداف محددة يتفاعل معها المتعلم على الشاشة بطريقة الكترونية وتقدم له تغذية راجعة وفقًا لاستجاباته.

ويعرفها Costikyan, (2013) بأنها: ألعاب لها هياكل تفاعلية ذات أهداف وقواعد تعمل فقط داخل هذه الهياكل.

وأضاف عبد الله سعيدي، وداد السيابية (٢٠١٧) أن الألعاب الرقمية تنمي عددًا من الذكاءات لدى الطلبة مثل: الذكاء اللغوي والمنطقي والاجتماعي، كما

تُكسِب الطالب اتخاذ القرار، وإثارة روح التنافس واحترام آراء الآخرين والتحلي بالصبر واحترام القوانين والقواعد.

التعريف الإجرائي للألعاب الرقمية:

"هى ألعاب تعليمية تعمل بواسطة نظام الكترونى بما في ذلك– على سبيل المثال لا الحصر– أجهزة الكمبيوتر ووحدات تحكم الألعاب المحمولة والهواتف المحمولة لتنمية المفاهيم الهندسية وتلك الألعاب لها هياكل تفاعلية ذات أهداف وقواعد تعمل داخل تلك الهياكل فقط".

وبذلك تعتبر الألعاب الرقمية من البرامج المهمة التي تحقق للمتعلم هذا الدور الإيجابي لجذب انتباه الطلبة ومحاولة تعليمهم المفاهيم المختلفة في جميع المواد الدراسية ومع جميع المستويات الدراسية.

وبذلك فإن إدراك المعلمين أيَّ لعبة معينة يمكن أن تحفز التلاميذ على التعلم، فيصبح من السهل جدًا تنفيذها، وبالتالي، يمكن تحقيق الأهداف التعليمية منها، عندئذٍ تصبح اللعبة أداة تربوية يمكن استخدامها فعليًا في الفصل الدراسي، فيجب التفريق بين الألعاب من أجل المتعة والألعاب المحققة للأغراض التعليمية، فمن المنطقي أن يبدأ المعلم بتحقيق أهداف التعلم، والتفكير في كيفية اختيار الألعاب استنادًا إلى الأهداف التي يسعى إلى تحقيقها (Toscano et al., 2015: 139- 152).

ولذلك حاول البحث الحالي استخدام الألعاب الرقمية في العملية التعليمية لمحاولة تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

عناصر الألعاب الرقمية:

هناك عدد من العناصر والأسس التي تقوم عليها الألعاب التعليمية بشكل عام سواءً كانت تقليدية أو الكترونية ومنها: (Barab, L.Th & et al., 2005) (Shearer, J.D, 2011) (تامر الملاح، نور الهدى فهيم، ٢٠١٦: ٥٦):

- الهدف: يجب أن يكون لها هدف تعليمي واضح ومحدد.
- القواعد: لكل لعبة قواعد معينة تحدد كيفية اللعب، وتحث كلها على التحفيز.

مجلة الطفولة والتربية – العدد الخامس والأربعون – الجزء الثاني – السنة الثالثة عشرة – يناير ٢٠٢١

- المنافسة: بحيث تعتمد على عنصر المنافسة وذلك يكون بين متعلم وآخر أو بين المتعلم والجهاز، أو بين المتعلم ومحك أو معيار وذلك لإتقان مهارة ما أو هدف ما.
- التحدي: بحيث تتضمن اللعبة قدرًا من التحدي الذى يستفز قدرات المتعلم.
- الخيال: بحيث تثير اللعبة خيال المتعلم من خلال الرواية أو القصص الالكترونية مما يدفعه للتعلم.
- الترفيه: بحيث تحقق اللعبة عنصر التسلية والمتعة على أن لا يكون ذلك هو هدف اللعبة، بل يجب مراعاة التوازن بين المتعة والمحتوى التعليمي

وتؤكد دراسة Alanozi, T. (2017) أن الألعاب التعليمية أسلوب عصري في التعليم والتعلم؛ لأنها تُشرِك المتعلمين في وضع ديناميكي، حيث يتفاعلون في مواقف تعليمية مع أقرانهم وغيرهم من المتعلمين من أجل تحفيز اهتمامهم بالوضع التعليمي وجذب انتباههم إلى المادة وتقديمها بطريقة مشوقة وموضوعية؛ مما يؤدى إلى كفاءة المتعلم إلى أقصى حد ممكن. كما هدفت دراسة عبيد الحربي (٢٠١٠) إلى معرفة أثر استخدام الألعاب التعليمية الالكترونية على التحصيل الدراسي المباشر وبقاء أثر التعلم في الرياضيات، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس التحصيل الدراسي البعدي لصالح المجموعة التجريبية. وتناولت دراسة عبد الله القرني (٢٠١٦) الألعاب الرقمية التعليمية في زيادة التحصيل، كما أكدت دراسة Gold stein, (2010) على فاعلية ألعاب الحاسوب التعليمية في زيادة دافعية التلاميذ نحو التعلم. ودراسة Main et al., (2016) التي أكدت على استخدام التكنولوجيا مع التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة وفاعليتها لتلبية احتياجاتهم الأكاديمية والاجتماعية. ودراسة عبير عبد الرحيم (٢٠١٠) التي أكدت على أن الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة في حاجة إلى استثمار الحاسوب بشكل أكبر وأعمق؛ نظراً لأهميته في تنمية مهاراتهم تدعيمًا لدمجهم مع أقرانهم. ودراسة Abbott & College (2007) التي أشارت إلى ضرورة الاهتمام باستخدام التقنيات الرقمية في مجال ذوي الاحتياجات الخاصة، وتقديم نماذج تربوية جديدة واضافة المزيد لأساليب التدريس والتعلم.

ودراسة Cezarotto & Battaiola (2016) التي هدفت إلى تعزيز فاعلية التدخلات القائمة على الألعاب للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

ومع ملاحظة الباحثة لمدى شغف التلاميذ في استخدام الألعاب الرقمية، حيث يقضون أوقات فراغهم في اللعب دون كلل أو ملل، وانطلاقا من ذلك فإن البحث الحالي يحاول توظيف الألعاب الرقمية لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

مكونات الألعاب الرقمية:

تعد الألعاب الرقمية بشكل عام وتقنية عناصر اللعبة والتي يعرف باسم "Gamification" بشكل خاص إحدى هذه التقنيات المستحدثة التي انتشرت بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة. إذ تعد الألعاب الرقمية من أكثر الوسائل المهيمنة على الترفيه والتسلية في العصر الرقمي؛ لأنها قادرة على تحفيز السلوك وتغييره.

وفيما يلي مكونات الألعاب الرقمية:

- **الجرافيك:** أي الصورة والمؤثرات البصرية التي تقدمها هذه الصورة سواءً كانت ثلاثية الأبعاد أو ملء الشاشة أو أي شيء يراه اللاعب.
- **الصوت:** ويشمل الموسيقى والمؤثرات الصوتية التي يتم تشغيلها أثناء اللعب، بما في ذلك موسيقى البداية والنهاية، والأغاني، والمؤثرات الصوتية البيئية المحيطة بأجواء اللعبة.
- **الواجهة:** ويقصد بها الواجهة التي يستخدمها اللاعب، ويحدث تفاعل بينه وبينها، ويشمل ذلك الاختيار بين استخدام الماوس أو لوحة المفاتيح أو ذراع اللعبة، كما يشمل الجرافيك الذي يختاره اللاعب، ونظام التحكم في اللعبة وخيارات اللعبة المتنوعة.
- **القصة:** وتشمل الخلفية والتوضيحات قبل بدء اللعبة وكل المعلومات التي يصل إليها اللاعب أثناء القصة أو عند الفوز أو أي معلومات يتعلمها من شخصيات اللعبة (نهاد حجازي، ٢٠١٨: ٢١).

اعتبارات في تصميم الألعاب الرقمية:

هناك مجموعة من المعايير التي تحكم عملية تصميم الألعاب الرقمية وهى على النحو التالي:

- تحديد الأهداف السلوكية والتربوية الناشئة عن استخدام التلاميذ للعبة.
- تحديد الإطار العام للعبة والموضوع والمحتوى النظري لها ومن ثم العناصر الأساسية في بناء وتكوين اللعبة.
- تحديد القواعد التي تحكم وتنظم اللعبة سواء اللعبة تعليمية، تربوية، أو مقترحة للتسلية واستهلاك الوقت.
- ألاَّ يضم المحتوى النظري موضوعات تتعارض مع القيم العامة أو أعراف المجتمع.
- ألاَّ تضم اللعبة في كل مراحلها أو في جزء منها أي سلوك أو عمل أونشاط يتعارض مع القيم الإنسانية والمبادئ الدينية للمجتمع كالقتل والسرقة.... الخ.
- ألاَّ تحمل اللعبة معلومات مخادعة للأطفال وربما تدفعهم لسلوكيات ضارة.
- ألاَّ تكون اللعبة مستفزة للتلاميذ في بعض أو كل مراحلها، ومن ثَم قد تدفعهم لأي سلوك عدواني محتمل (Sherin A, 2014).

وقد راعت الباحثة تلك المعايير عند تصميم الألعاب الرقمية؛ حتى تتحقق الفاعلية المطلوبة من الطالب في تعلم المفاهيم الهندسية.

ويمكن أن تقدم الألعاب الرقمية العديدَ من المزايا إذ تساعد الألعاب المصممة جيدًا وبشكل يتلاءم مع وتيرة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على التفاعل مع سيناريوهات تعليمية متعددة، كما يسمح توزيع النقاط في هذه الألعاب واستخدام التغذية الراجعة الفورية، كما تحتوى معظم الألعاب على مواقف لحل المشكلات (Wouters & Oostendrop, 2013; Shearer, J.D. 2011). وهدفت دراسة مصطفى أبو عناني، يحيى بشلاغم (٢٠١٧) إلى معرفة فعالية استخدام الألعاب التعليمية المحوسبة في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتمثلت أدوات البحث في استبيان تشخيص لصعوبات تعلم الرياضيات، وأسفرت نتائج البحث عن وجود أثر كبير للبرنامج التعليمي العلاجي القائم على

الألعاب التعليمية المحوسبة في تنمية مستوى التحصيل للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم في مادة تعلم الرياضيات مقارنًة بأفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة التقليدية.

وقد استخدمت دراسة Hudson, (2010) برنامجًا محوسب لمعالجة الصعوبات التى تتعارض مع فهم وتذكر الحقائق الرياضية الأساسية لدى تلاميذ الصف الرابع والخامس والسادس، وتوصل البحث إلى أن أسباب الصعوبات في المهارات الرياضية الأساسية لدى التلاميذ هى (عدم وجود معرفة سابقة للطفل، الموقف السلبى تجاه الرياضيات، عدم استخدام استراتيجيات تدريس حديثة ومتنوعة)، ومن نتائج البحث تحسن مستوى التلاميذ بنسبة (٧٠%) بعد توظيف التكنولوجيا باستخدام استراتيجية حل المشكلات في تذليل الصعوبات الرياضية.

وبذلك يتضح أن معظم الألعاب الرقمية لا تحل محل المناهج؛ إلا أنها تؤدى إلى التكامل الفعال لتعليم الطلبة ومساعدتهم على الانخراط في التعلم.

تصنيف الألعاب الرقمية:

يمكن تصنيف الألعاب الرقمية حسب طبيعتها إلى:

- **الأول:** الغازي (المحارب، المقاتل) وهدفه التنافس والانتصار مهما كانت الخسائر، ويسعى اللاعبون في هذا النوع لتحقيق أهداف محددة مسبقا.
- **الثاني:** المدير ويهدف إلى تطوير مهارات محددة إلى درجة الإتقان، وتمكين اللاعبين من استخدام المهارات المتقنة سابقا والعمل على توظيفها لاحقًا بهدف اتقان مهارات أخرى أكثر عمقًا وتفصيلًا في اللعبة نفسها.
- **الثالث:** المستغرب (المتعجب) يتم عرض خبرات وتجارب جديدة وممتعة ولكن درجة التحدي أقل مما هى عليه في الصنفين السابقين بحيث يكون الهدف هو المتعة والاسترخاء.
- **الرابع:** المشارك وفى هذا الصنف يستمتع اللاعبون بالألعاب ذات الطابع الاجتماعي، أو المشاركة في العوالم الافتراضية (تامر الملاح، نور الهدى فهيم، ٢٠١٦: ٦٠).

وقد راعت الباحثة التنوع بين الألعاب الرقمية لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى عينة البحث (صعوبات تعلم الرياضيات).

مما سبق يتضح أن مشكلة صعوبات التعلم تُعَد من المشكلات المحيرة وغير الواضحة بشكل كبير، حيث أن الطالب لديه قدرات عقلية كالعاديين، ولكنه مع ذلك يخفق في ناحية أو أكثر من النواحي الأكاديمية، وثمة تفاوت واضح في جوانب الوظائف النفسية، فقد يَظهر التفاوت بوضوح بين الجزء اللفظي والجزء الأدائي في مقاييس الذكاء (خالد أبو شعيرة، ثائر غباري، ٢٠١٥).

كما تُعَد صعوبات التعلم إحدى أهم التحديات التي تواجه المعلمين، وعلى الرغم من أن الاهتمام بمجال صعوبات التعلم بدأ منذ عقود قليلة بذوي الإعاقات الأخرى، إلا أنه قد نال قدرًا هائلًا من التركيز من المهتمين والمختصين في مجال التربية الخاصة؛ ويرجع ذلك إلى خطورة تلك القضية، حيث أن فئة ذوي صعوبات التعلم تتواجد في صفوف التعليم العام، ويصعب التعرف عليهم على خلاف فئات ذوى الإعاقات الأخرى؛ مما يتطلب مزيدًا من الجهود للتعرف عليهم ومن ثَم لمحاولة علاج المشكلات التي تجدها هذه الفئة. وتشير تقديرات نسبة انتشار صعوبات التعلم لدى التلاميذ في المدرسة الأساسية إلى نسب متباينة، تختلف باختلاف المحكات والمقاييس المستخدمة، وتتراوح من (١٥– ٣٠%) في المرحلة الابتدائية، حيث تعد حالة صعوبات التعلم من أكثر فئات التربية الخاصة انتشارًا (عوني شاهين، طراد الزهراني، ٢٠١٨: ٦٠).

وأشارت دراسة Passolunqhia, (2011) أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم لديهم قصور في بعض العمليات المعرفية مثل الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى وسرعة معالجة المعلومات مما يترتب عليه انخفاض التحصيل الدراسى لديهم مقارنة بالعاديين وانخفاض مهارات حل المشكلات والمهارات تعلم الرياضيات. ويُعاني التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات من قصور المفاهيم الهندسية كما أكدت دراسة كلا من كاميليا عيسى (٢٠١٤)، Karagiannakis, G. N. et al (2014)، Salihu, L. et al (2018) Soares, N. (2018).

وفي ظل ما تحققه الألعاب الرقيمة من أثر كبير وفاعلية في علاج صعوبات التعلم ولاسيما صعوبات المفاهيم الهندسية من خلال تنشيط الذاكرة وتحفيز الانتباه

والعمل على حل المشكلات (حسين الجارودي، ٢٠١١ زينب عطيفي وريهام المليجي،٢٠١٤)، فقد أشار عددٌ من الباحثين أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يمكنهم الاستفادة من استخدام الألعاب الرقمية كأقرانهم العاديين، وإن كان ذلك بطرق مختلفة. حيث أفاد Saridaki., Gouscos. & Meimaris, (2010) أن الألعاب الرقمية كانت وسيلة تعليمية جاذبة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم. وأكدوا أن التعلم القائم على الألعاب الرقمية يلبي احتياجاتِ التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بشكل خاص، وأقر الباحثون أيضا أن المعلمين أفادوا بأنهم أُعجبوا بالجانب التحفيزي للألعاب الرقمية، حيث أبلغ (٧٠٪) من حوالي (٢٠٠) معلم أن التلاميذ ممن استخدموا الألعاب الرقمية أظهروا اهتمامًا متزايدًا بالتعلم، وبذلك تتضح فاعلية الألعاب الرقمية لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات. كما أقر Radovanovic, (2013) أن الاهتمام بالمحتوى التعليمي يساعد على استيعاب التلاميذ ذوي صعوبات التعلم للمفاهيم الرياضية والهندسية بل تنمية الوظائف التنفيذية والتنظيم اللفظي للأداء المكاني لهؤلاء التلاميذ.

ويُعَد استخدام الألعاب في التعليم من أكثر الوسائل التي تشد انتباه المتعلمين، وتؤكد النظريات التعليمية أن شد الانتباه أكثر أهمية من التشجيع في عملية التعلم؛ ولذلك فإن الألعاب التعليمية تساعد على تركيز المعلومة وثباتها في أذهان التلاميذ؛ لما تمتاز به من شد انتباه التلاميذ أثناء استخدامها، وبذلك يمكن التغلب على بعض الصعوبات التي تواجه تدريس المقررات الدراسية، وحل بعض المشكلات التي نعانى منها في الواقع التعليمي. وفي هذا الصدد هدفت دراسة كلا من صفاء بحيرى (٢٠٠١)، Hudson, (2010)، عبيد الحربي (٢٠١١)، خالد العبد (٢٠١٣)، عبد الناصر الجراح ومحمد المفلح وآخرون (٢٠١٤) على أهمية الألعاب الرقمية الالكترونية التعليمية في علاج صعوبات تعلم الرياضيات.

وفي نطاق فاعلية البرامج التي صممت للألعاب الرقمية قام العديد من الباحثين أمثال Saridaki., Gouscos. & Meimaris, (2010); Marco, J., (Cerezo, E. & Baldassarri, S. (2013 بفحص البرامج المصممة خصيصًا للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتوصلوا أن القليل من هذه البرامج راعت احتياجات التعلم المتنوعة لهؤلاء التلاميذ. وترجع سبب فاعلية البرامج التي صممت

للألعاب الرقمية في هذا البحث إلى أنها راعت خصائص الأشياء، وتحديد الصفات التي تدخل ضمن إطار حدود المفهوم الهندسي وعملت الألعاب الرقمية على جذب انتباه التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بما تضمنته من صوت وصورة وحركة ولون وبذلك استغل التلميذ جميع حواسه في عملية التعليم وزادت كفاءته (Beavis., Muspratt & Thompson, 2014).

وبذلك حاول البحث الحالي تنمية المفاهيم الهندسية لدي التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات باستخدام الألعاب الرقمية.

فروض البحث:

- **الفرض الأول:** ينص على أنه "توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي لصالح القياس البعدي".
- **الفرض الثاني:** ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي".

منهج البحث وإجراءاته:

منهج البحث:

اعتمد هذا البحث على المنهج شبه التجريبى ذي المجموعة الواحدة "One-Group Pretest- Posttest Design"، حيث تم تقديم المتغير المستقل (البرنامج القائم على الألعاب الرقمية) لتلاميذ المجموعة التجريبية.

عينة البحث:

- **العينة الاستطلاعية:** تهدف العينة الاستطلاعية إلى التأكد من الخصائص السيكومترية لأدوات البحث (الصدق– الثبات)، تكونت العينة الاستطلاعية من (٥٩) تلميذًا وتلميذةً من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من مجمل (٥٠٠) تلميذ بمدى عمر زمني من (٨– ٩) سنوات، بمدرسة طلعت حرب بإدارة المنتزه التعليمية بمحافظة الإسكندرية.

- **العينـة الاساسـية:** تكونـت العينـة الأساسـية للبحـث مـن (٣٦) تلميـذًا وتلميـذةً مـن التلاميذ ذوي صـعوبات تعلم الرياضيات بمدى عمر زمنـي من (٨– ٩) سنوات، بمدرسة طلعت حرب بإدارة المنتزه التعليمية بمحافظة الإسكندرية.

شروط اختيار العينة:

تمثلت تلك الضوابط والشروط الإجرائية في الآتي:

- سؤال معلمة الفصل الخاصة بهم والمسئولة عن تعليم الرياضيات للتلاميذ الذين يعانون من تحصيلٍ ضعيفٍ في الرياضيات.
- تم استبعاد التلاميذ ممن كان ذكاؤهم أقل من (٩٠) درجةً بناءً على درجاتهم من الملفات الخاصة بهم الموجودة بالمدرسة واتضح أن عددهم تلميذان.
- استبعاد التلاميذ الذين يعانون مشكلات سلوكية وعددهم (٣ حالات) بواقع حالتين من ذوي الشغب المتكرر، وحالة تعاني اضطراب اللجلجة) بناء على سجلاتهم لدى الأخصائي النفسي بالمدرسة.
- استبعاد التلاميذ ممن لديهم عدم استجابة على الاختبارات (٥ ممن ليس لديهم رغبة في الإجابة على الاختبارات).
- تم استبعاد التلاميذ ممن يعانون إعاقات بصرية أو سمعية (٤) بواقع (٢ ضعاف البصر، ٢ ضعاف السمع) بناء على سجلاتهم لدى الأخصائي النفسي بالمدرسة.
- حُدد المدى العمري لأفراد العينة بحيث يتراوح ما بين (٨–٩) عامًا.

طبق مقياس صعوبات تعلم الرياضيات وتم استخلاص (١٠٥) يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات

- طبق مقياس صعوبات المفاهيم الهندسية وتم استخلاص (٩٥) يعانون من صعوبات في المفاهيم الهندسية، تم اختيار (٥٩) تلميذًا كعينة استطلاعية و(٣٦) كعينة أساسية.

أدوات البحث (إعداد/ الباحثة)

مقياس تشخيص المعلم لصعوبات تعلم الرياضيات.

أ- الهدف من المقياس:

تم إعداده بهدف توفير أداه للمكتبة العربية يمكن الاعتماد عليها لتشخيص حالات صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، حيث إن غالبية الأدوات المتوفرة بمكتبة القياس النفسي والتربوي تصلح للأعمار الأقل أو الأكبر؛ كما تم إعداده ليتم تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ بواسطة المعلمين على اعتبار أن تقديرات المعلمين تمثل أداة على درجة عالية من الصدق والثبات فتحليل السلوك الفردي الذي يتم بمعرفة المعلمين ومدى ارتباطه بالخصائص السلوكية والانفعالية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يكون أكثر فاعلية من التشخيص القائم على القياسات الجماعية (رشاد عبد العزيز، ٢٠٠٢: ٣٦٦).

ب- وصف المقياس:

لبناء هذا المقياس اطلعت الباحثة على العديد من الدراسات والبحوث العربية والأجنبية التى تناولت موضوع تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات وتم الاطلاع على المقاييس السابقة التي اهتمت بالتعرف على التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بشكل عام (فتحي الزيات، ١٩٩٩؛ مصطفى كامل، ٢٠٠١؛ علا ذكي، ٢٠٠٤؛ أبو الديار،٢٠١١؛ زيدان السرطاوي، ٢٠١٩) وذلك للاستفادة منها في إعداد هذا المقياس، كما تم تطبيق استبانة مفتوحة على بعض المعلمين للوقوف على الأعراض الدالة على صعوبات تعلم الرياضيات، وتكون هذا المقياس في صورته الأولية من عدد (٤٣) مفردة.

ج- صدق المقياس:

صدق المحكمين وصدق المحتوى للاوشي:

قامت الباحثة بحساب صدق مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات باستخدام صدق المحكمين وصدق المحتوي للاوشي " Lawshe Content Validity Ratio (CVR)" حيث تم عرض المقياس في صورته الأولية على عدد (٧) أساتذة من أساتذة التربية الخاصة والمناهج بكليات التربية للطفولة المبكرة بالجامعات المصرية مصحوبًا بمقدمة تمهيدية تضمنت توضيحًا لمجال البحث، والهدف منه، والتعريف الإجرائي لمصطلحاته، بهدف التأكد من صلاحيته وصدقه

لتشخيص صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وإبداء ملاحظاتهم حول:

- مدى وضوح وملائمة صياغة أسئلة المقياس.
- مدى وضوح تعليمات المقياس.
- مدى كفاية أسئلة المقياس.
- تعديل أو حذف أو إضافة ما ترونه سيادتكم يحتاج إلى ذلك.

وقد قامت الباحثة بحساب نسب اتفاق المحكمين السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات على كل سؤال من أسئلة المقياس من حيث: مدى تمثيل أسئلة المقياس لتشخيص صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. كما قامت الباحثة بحساب صدق المحتوى (أحمد غنيم، محمود نصر، ٢٠٠٠: ٦٠) باستخدام معادلة لاوشي "Lawshe" لحساب نسبة صدق المحتوى " Content Validity" Ratio (CVR) لكل سؤال من أسئلة مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات.

ويوضح الجدول الآتي نسب اتفاق المحكمين ومعامل صدق لاوشي لأسئلة مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات.

جدول (١)

نسب اتفاق المحكمين ومعامل صدق لاوشي لأسئلة مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات

(ن=٧)

م	العدد الكلي للمحكمين	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	نسبة الاتفاق %	معامل صدق لاوشي CVR	القرار المُتعلق بالمفردة
١	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٣	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٤	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٥	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٦	٧	٥	٢	٧١.٤٣	٠.٤٢٩	تُحذف
٧	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٨	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٩	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٠	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل

١١	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٢	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
١٣	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٤	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٥	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
١٦	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٧	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٨	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٩	٧	٥	٢	٧١.٤٣	٠.٤٢٩	تُحذف
٢٠	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢١	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٢	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٣	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٢٤	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٥	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٦	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٧	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٢٨	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٩	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٣٠	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣١	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٢	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٣٣	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٤	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٣٥	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٦	٧	٥	٢	٧١.٤٣	٠.٤٢٩	تُحذف
٣٧	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٣٨	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٩	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤٠	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٤١	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤٢	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤٣	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
متوسط النسبة الكلية للاتفاق على المقياس					%٩٣.٦٨٨	
متوسط نسبة صدق لاوشي للمقياس ككل					٠.٨٧٤	

يتضح من الجدول السابق أن نسب اتفاق السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات على كل سؤال من أسئلة مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات تتراوح ما بين (٨٥.٧١- ١٠٠%)، كما يتضح اتفاق السادة المحكمين على أسئلة مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات بنسبة اتفاق كلية بلغت (٩٣.٦٨٨%).

وعن نسبة صدق المحتوى (CVR) للاوشي يتضح من الجدول السابق أن جميع أسئلة مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات تتمتع بقيم صدق محتوى مقبولة، كما بلغ متوسط نسبة صدق المحتوى للمقياس ككل (٠.٨٧٤) وهى نسبة صدق مقبولة. وقد استفادت الباحثة من آراء وتوجيهات السادة المحكمين من خلال مجموعة من الملاحظات مثل:

- تعديل صياغة بعض أسئلة المقياس لتصبح أكثر وضوحاً.
- حذف عدد (٣) مفردات وهم المفردات أرقام (٦، ١٩، ٣٦)؛ وعليه تكون المقياس في صورته النهائية من عدد (٤٠) مفردةً.

الصدق العاملي:

يسعى التحليل العاملي إلى تحديد المتغيرات الكامنة (العوامل) التي توضح نمط الارتباطات بين العديد من المتغيرات، ويستخدم للحد من كثرة البيانات وتلخيصها لتحديد عدد قليل من العوامل التى تُفسر التباين المُلاحَظ في عدد أكبر بكثير من المتغيرات. (SPSS Inc, 2004: 441)

ولحساب الصدق العاملي لمقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات استخدمت الباحثة التحليل العاملي الاستكشافى "Exploratory factor Analysis"بطريقة المكونات الأساسية "Principal Components Method " مع تدوير المحاور بطريقة الفاريماكس"Varimx Method". كما استخدمت الباحثة مقياس بارتلت "Bartlett's Test of Sphericity" للتأكد من أن مصفوفة الارتباط لا تساوي مصفوفة الوحدة. (Field, A, 2009: 648)، وكانت نتيجة مقياس بارتلت "Bartlett's Test" دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١)؛ وهذا يُشير إلى خلو مصفوفة الارتباط من معاملات ارتباط تامة أي أن مصفوفة الارتباط لا تساوي مصفوفة الوحدة، وأنه يوجد ارتباط بين بعض المتغيرات في المصفوفة؛ مما

يوفر أساسًا سليمًا إحصائيًا لاستخدام أسلوب التحليل العاملي؛ ويوضح الجدول الآتي نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لمقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات.

جدول (٢)

نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لمقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات (ن=٥٩)

المفردة	التشبعات على العامل
١	٠.٥٨١
٢	٠.٣٩٠
٣	٠.٥٠٤
٤	٠.٤٤٨
٥	٠.٤٦٩
٦	٠.٣٧٢
٧	٠.٥٦٧
٨	٠.٤٧٠
٩	٠.٥٣٥
١٠	٠.٤٥٢
١١	٠.٥٨٨
١٢	٠.٤٩١
١٣	٠.٤٨٧
١٤	٠.٥٩٢
١٥	٠.٤٨٣
١٦	٠.٥٩٧
١٧	٠.٤٩٠
١٨	٠.٥٢٨
١٩	٠.٣٩٦
٢٠	٠.٤٢٠
٢١	٠.٥٦١
٢٢	٠.٥٣٧
٢٣	٠.٥٣٩
٢٤	٠.٣٣٥
٢٥	٠.٥١٦

المفردة	التشبعات على العامل
٢٦	٠.٤٩٢
٢٧	٠.٣٨٩
٢٨	٠.٤٢٠
٢٩	٠.٥١٤
٣٠	٠.٤٩٢
٣١	٠.٤٥١
٣٢	٠.٥٩٣
٣٣	٠.٤٠٠
٣٤	٠.٦٥٨
٣٥	٠.٤٢٤
٣٦	٠.٦٣٦
٣٧	٠.٥١٢
٣٨	٠.٤٧١
٣٩	٠.٥٨٥
٤٠	٠.٤١٠
الجذر الكامن	١٥.١٠٩
نسبة التباين	٦٢.٠٧٨

يتضح من الجدول السابق أن مفردات المقياس تشبعت على عامل عام بلغت قيمة جذره الكامن (١٥.١٠٩) وفسر نسبة (٦٢.٠٧٨) من التباين في أداء العينة الاستطلاعية على المقياس. والتشبع المقبول والدال إحصائياً يجب ألا تقل قيمته عن (٠.٣٠)؛ (مسعد أبو الديار، ٢٠١٩– ب: ١٦٠)؛ وعليه يتضح من الجدول السابق أن أبعاد مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات أظهرت تشبعات زادت قيمتها عن (٠.٣٠) على العامل الوحيد، ولذلك فهي تشبعات دالة إحصائياً (سعود بن ضحيان وعزت عبد الحميد، ٢٠٠٢، ص ٢٠٦).

ومن خلال حساب صدق مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات بطرق صدق المحكمين وصدق لاوشي والصدق العاملى يتضح أن المقياس يتمتع بمعامل صدق مقبول؛ مما يشير إلى إمكانية استخدامه في البحث الحالي، والوثوق بالنتائج التي سيسفر عنها البحث.

د- ثبات المقياس:

معامل ثبات ألفا كرونباخ: "Cronbach's alpha" قامت الباحثة بحساب ثبات مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات باستخدام طريقة ألفا كرونباخ بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية البالغ عددها (٥٩) تلميذًا وتلميذةً من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وبلغت قيمة معامل ثبات المقياس ككل (٠.٨١٦).

معامل ثبات إعادة التطبيق: "Test Re- Test Method" قامت الباحثة بحساب ثبات مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات باستخدام طريقة إعادة التطبيق؛ وذلك بإعادة تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية البالغ عددها (٥٩) تلميذًا وتلميذةً من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بفاصل زمني قدره أسبوعين.

وبلغ معامل ثبات إعادة التطبيق للمقياس ككل (٠.٨٦٨**) وهو معامل ثبات دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١).

ومن خلال حساب ثبات مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات بطرق ألفا كرونباخ وإعادة التطبيق؛ يتضح أن المقياس يتمتع بمعامل ثبات مقبول؛ مما يشير إلى إمكانية استخدامه في البحث الحالي، والوثوق بالنتائج التي سيسفر عنها البحث.

هـ- تصحيح المقياس:

يتم تصحيح المقياس وفقًا للتقديرات التالية في جدول (٣): (١ لا تنطبق، ٢ تشير إلى نادرًا، ٣ تشير إلى أحيانًا، ٤ تشير إلى غالبًا، ٥ تشير إلى دائمًا)، مع مراعاة أن العبارات السلبية يتم تصحيحها بطريقة عكسية؛ وبذلك فإن الدرجة الكلية على المقياس تتراوح ما بين (٥٠: ٢٠٠) علمًا بأن الدرجة المرتفعة تشير إلى معاناة التلميذ من صعوبات تعلم الرياضيات والعكس، وقد تم اعتبار الدرجة (١٢٠) درجةً فاصلةً حيث تم اعتبار التلميذ الذي يحصل على درجة (١٢٠) فأكثر يعاني من صعوبات تعلم الرياضيات.

جدول (٣)

طريقة التصحيح والدرجات المستحقة لمفردات مقياس تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات

المتغيرات	الإجابة				
	دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	لا تنطبق
درجة المفردة	٥	٤	٣	٢	١

قائمة صعوبات المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

أ- الهدف من القائمة:

تهدف هذه القائمة إلى التعرف على صعوبات المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

ب- بناء ووصف القائمة:

لبناء هذه القائمة قامت الباحثة بما يلى:

- الاطلاع على المنهج بالكتاب المدرسي للرياضيات للصف الثالث الابتدائي (الفصل الدراسي الأول والثاني).
- تم إعداد القائمة موجهًة إلى المعلمات وتم إعدادها بهدف حصر صعوبات المفاهيم الهندسية وتناولت المفاهيم الهندسية التي يتم دراستها في الكتاب المدرسي.

ج- صدق القائمة:

قامت الباحثة بحساب صدق القائمة باستخدام صدق المحكمين، حيث تم عرض القائمة على عدد سبعة (٧) من أساتذة التربية الخاصة والمناهج بكليات التربية للطفولة المبكرة بالجامعات المصرية مصحوبًا بمقدمة تمهيدية تضمنت: توضيحًا لمجال البحث، والهدف منه، والتعريف الإجرائي لمصطلحاته؛ بهدف التأكد من صلاحيتها وصدقها، وإبداء ملاحظاتهم حولها. وقد قامت الباحثة بحساب نسب اتفاق المحكمين السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات على كل مفهوم من مفاهيم القائمة، ويوضح الجدول الآتي نسب اتفاق المحكمين حول قائمة المفاهيم الهندسية.

جدول (٤)

نسب اتفاق السادة المعلمين والمعلمات نحو صعوبات المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الصف الثالث بالمرحلة الإبتدائية (ن=٧)

م	المفاهيم	نعم		لا		إلى حد ما		المتوسط الوزني	نسبة الاتفاق	القرار
		العدد	%	العدد	%	العدد	%			
١.	الخطوط	١	١٤.٢٩	٤	٥٧.١٤	٢	٢٨.٥٧	١.٥٧	٥٢.٣٨	تحذف
	الخط المستقيم	٢	٢٨.٥٧	٢	٢٨.٥٧	٣	٤٢.٨٦	٢.٠٠	٦٦.٦٧	تحذف
	الخط المنحني	١	١٤.٢٩	٤	٥٧.١٤	٢	٢٨.٥٧	١.٥٧	٥٢.٣٨	تحذف
	الخط المنكسر	٢	٢٨.٥٧	٣	٤٢.٨٦	٢	٢٨.٥٧	١.٨٦	٦١.٩٠	تحذف
٢.	العلاقات المكانية	١	١٤.٢٩	٤	٥٧.١٤	٢	٢٨.٥٧	١.٥٧	٥٢.٣٨	تحذف
	فوق وتحت	٢	٢٨.٥٧	٤	٥٧.١٤	١	١٤.٢٩	١.٧١	٥٧.١٤	تحذف
	يمين ويسار	٢	٢٨.٥٧	٤	٥٧.١٤	١	١٤.٢٩	١.٧١	٥٧.١٤	تحذف
	داخل وخارج	٢	٢٨.٥٧	٤	٥٧.١٤	١	١٤.٢٩	١.٧١	٥٧.١٤	تحذف
٣.	المحيط	٥	٧١.٤٣	٠	٠.٠٠	٢	٢٨.٥٧	٢.٧١	٩٠.٤٨	تقبل
	حساب المحيط للأشكال الهندسية غير المنتظمة	٦	٨٥.٧١	٠	٠.٠٠	١	١٤.٢٩	٢.٨٦	٩٥.٢٤	تقبل
	انشاء مستطيلات لها نفس المحيط	٦	٨٥.٧١	٠	٠.٠٠	١	١٤.٢٩	٢.٨٦	٩٥.٢٤	تقبل
	انشاء مربعات لها نفس المحيط	٦	٨٥.٧١	٠	٠.٠٠	١	١٤.٢٩	٢.٨٦	٩٥.٢٤	تقبل
	تقدير محيط المضلعات بالسنتيمتر	٥	٧١.٤٣	٠	٠.٠٠	٢	٢٨.٥٧	٢.٧١	٩٠.٤٨	تقبل
٤.	المساحة	٥	٧١.٤٣	٢	٢٨.٥٧	٠	٠.٠٠	٢.٤٣	٨٠.٩٥	تقبل
	حساب المساحة للأشكال الهندسية غير المنتظمة	٦	٨٥.٧١	١	١٤.٢٩	٠	٠.٠٠	٢.٧١	٩٠.٤٨	تقبل
	انشاء مستطيلات لها نفس المساحة	٧	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	تقبل
	انشاء مربعات لها نفس المساحة	٧	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	تقبل
	تقدير مساحة المضلعات بالسنتيمتر	٧	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	تقبل

م	المفاهيم	نعم		لا		إلى حد ما		المتوسط الوزني	نسبة الاتفاق	القرار
		العدد	%	العدد	%	العدد	%			
٥.	الأشكال الهندسية المستوية	٧	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	تقبل
	المربع ومعرفة عدد أضلاعه	٦	٨٥.٧١	١	١٤.٢٩	٠	٠.٠٠	٢.٧١	٩٠.٤٨	تقبل
	المستطيل ومعرفة عدد أضلاعه	٧	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	تقبل
	المثلث ومعرفة عدد أضلاعه	٥	٧١.٤٣	٢	٢٨.٥٧	٠	٠.٠٠	٢.٤٣	٨٠.٩٥	تقبل
	الدائرة	٦	٨٥.٧١	١	١٤.٢٩	٠	٠.٠٠	٢.٧١	٩٠.٤٨	تقبل
٦.	الأشكال الهندسية المجسمة	٧	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	تقبل
	المكعب	٧	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	تقبل
	الهرم	٦	٨٥.٧١	١	١٤.٢٩	٠	٠.٠٠	٢.٧١	٩٠.٤٨	تقبل
	الكرة	٦	٨٥.٧١	١	١٤.٢٩	٠	٠.٠٠	٢.٧١	٩٠.٤٨	تقبل
	متوازي المستطيلات	٧	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٠٠.٠٠	تقبل
المتوسط العام		٤.٨٩	٦٩.٩٠	١.٣٦	١٩.٣٩	٠.٧٥	١٠.٧١	٢.٥١	٨٣.٥٠	تقبل

يتضح من الجدول السابق عدم اتفاق السادة المعملين والمعلمات على كل من الخطوط: (الخط المستقيم، الخط المنحنى، الخط المنكسر)، كذلك عدم اتفاقهم على العلاقات المكانية: (فوق وتحت، يمين ويسار، داخل وخارج). في حين يتضح اتفاق السادة المعملين والمعلمات على باقي مفردات القائمة.

مقياس المفاهيم الهندسية الالكتروني للتلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

أ- الهدف من المقياس: هدف إلى قياس المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

ب- وصف المقياس: تكون مقياس المفاهيم الهندسية من أربعة أبعاد وهى كالتالي: البعد الأول: مفهوم المحيط، البعد الثاني: مفهوم المساحة، البعد الثالث: مفهوم الأشكال الهندسية المستوية، البعد الرابع: الأشكال الهندسية المجسمة.

لبناء هذا المقياس اطلعت الباحثة على العديد من الدراسات والبحوث العربية والأجنبية التي تناولت موضوع المفاهيم الهندسية مثل: دراسة(2018) ,Soares ودراسة كاميليا عيسى (٢٠١٠) ودراسة Karagiannakis et al (2014)، كما اطلعت الباحثة على المقاييس التي تم استخدامها في هذه الدراسات لقياس المفاهيم الهندسية (Butterworth, 2003 Ginsburg, H. P. & Baroody, A. J. 2003; Lichtenberger, 2008; McCarney & Arthaud, 2007؛ أبو الديار، ٢٠١١؛ زيدان السرطاوي ٢٠١٩).

ويوضح الجدول الآتي وصف مقياس المفاهيم الهندسية في صورته الأولية.

جدول (٥)

وصف مقياس المفاهيم الهندسية في صورته الأولية

الأبعاد	عدد المفردات
مفهوم المحيط.	١٢
مفهوم المساحة.	١٢
مفهوم الأشكال الهندسية المجسمة.	١٢
مفهوم الأشكال الهندسية المستوية.	١٢
الإجمالى	٤٨

ج- صدق المقياس:

صدق المحكمين وصدق المحتوى للاوشي:

قامت الباحثة بحساب صدق مقياس المفاهيم الهندسية باستخدام صدق المحكمين وصدق المحتوى للاوشي "Lawshe Content Validity Ratio (CVR)" حيث تم عرض المقياس في صورته الأولية على عدد (٧) من أساتذة علم النفس والصحة النفسية والتربية الخاصة بكليات التربية والآداب بالجامعات المصرية مصحوبًا بمقدمة تمهيدية تضمنت: توضيحًا لمجال البحث، والهدف منه، والتعريف الإجرائي لمصطلحاته؛ بهدف التأكد من صلاحيته وصدقه لقياس المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وإبداء ملاحظاتهم حول:

- مدى وضوح وملائمة صياغة أسئلة المقياس.

- مدى وضوح تعليمات المقياس.
- مدى كفاية أسئلة المقياس.
- تعديل أو حذف أو إضافة ما ترونه سيادتكم يحتاج الى ذلك.

وقد قامت الباحثة بحساب نسب اتفاق المحكمين السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات على كل سؤال من أسئلة المقياس من حيث: مدى تمثيل أسئلة المقياس لقياس المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

كما قامت الباحثة بحساب صدق المحتوي باستخدام معادلة لاوشي "Lawshe" لحساب نسبة صدق المحتوي "Content Validity Ratio (CVR)" لكل سؤال من أسئلة مقياس المفاهيم الهندسية.

ويوضح الجدول الآتي نسب اتفاق المحكمين ومعامل صدق لاوشى لأسئلة مقياس المفاهيم الهندسية.

جدول (٦)

نسب اتفاق المحكمين ومعامل صدق لاوشي لأسئلة مقياس المفاهيم الهندسية (ن=٧)

م	العدد الكلي للمحكمين	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	نسبة الاتفاق %	معامل صدق لاوشي CVR	القرار المُتعلق بالمفردة
١	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤	٧	٥	٢	٧١.٤٣	٠.٤٢٩	تُحذف
٥	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٦	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٧	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٨	٧	٥	٢	٧١.٤٣	٠.٤٢٩	تُحذف
٩	٧	٥	٢	٧١.٤٣	٠.٤٢٩	تُحذف
١٠	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١١	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
١٢	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٣	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٤	٧	٥	٢	٧١.٤٣	٠.٤٢٩	تُحذف
١٥	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٦	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل

م	العدد الكلي للمحكمين	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	نسبة الاتفاق %	معامل صدق لاوشي CVR	القرار المُتعلق بالمفردة
١٧	٧	٥	٢	٧١.٤٣	٠.٤٢٩	تُحذف
١٨	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٩	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٠	٧	٥	٢	٧١.٤٣	٠.٤٢٩	تُحذف
٢١	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٢	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٣	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٢٤	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٥	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٦	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٧	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٨	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢٩	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٣٠	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣١	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٢	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٣	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٤	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٥	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٣٦	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٧	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٨	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣٩	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤٠	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤١	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤٢	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٤٣	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤٤	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤٥	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
٤٦	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤٧	٧	٧	٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤٨	٧	٦	١	٨٥.٧١	٠.٧١٤	تُعدل وتُقبل
متوسط النسبة الكلية للاتفاق على المقياس					٩٤.٠٤٨%	
متوسط نسبة صدق لاوشي للمقياس ككل					٠.٨٨١	

يتضح من الجدول السابق أن نسب اتفاق السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات على كل سؤال من أسئلة مقياس المفاهيم الهندسية تتراوح ما بين (٨٥.٧١- ١٠٠%)، كما يتضح اتفاق السادة المحكمين على أسئلة مقياس المفاهيم الهندسية بنسبة اتفاق كلية بلغت (٩٤.٠٤٨%).

وعن نسبة صدق المحتوى (CVR) للاوشي يتضح من الجدول السابق أن جميع أسئلة مقياس المفاهيم الهندسية تتمتع بقيم صدق محتوى مقبولة، كما بلغ متوسط نسبة صدق المحتوى للمقياس ككل (٠.٨٨١) وهي نسبة صدق مقبولة.

وقد استفادت الباحثة من أراء وتوجيهات السادة المحكمين من خلال مجموعة من الملاحظات مثل:

- حذف عدد (٦) مفردات وهم المفردات أرقام (٤، ٨، ٩، ١٤، ١٧، ٢٠).
- تعديل صياغة بعض أسئلة المقياس لتصبح أكثر وضوحًا.
- إعادة ترتيب لبعض الأسئلة بتقديم بعضها على بعض.

ويوضح الجدول الآتي وصف مقياس المفاهيم الهندسية في صورته النهائية.

جدول (٧)

وصف مقياس المفاهيم الهندسية في صورته النهائية

الأبعاد	عدد المفردات
مفهوم المحيط.	٩
مفهوم المساحة.	٩
مفهوم الأشكال الهندسية المجسمة.	١٢
مفهوم الأشكال الهندسية المستوية.	١٢
الإجمالى	٤٢

الصدق العاملى:

تُعَد المهمة الأساسية للتحليل العاملي هى تحليل بيانات المتغيرات للتوصل إلى مكونات تتضمنها تلك المتغيرات. حيث يقدم التحليل العاملي نموذجًا عن التكوين النظري، ويتحدد هذا النموذج من العلاقات الخطية بين المتغيرات (صلاح مراد،٢٠١١: ٤٨٣).

ولحساب الصدق العاملي لمقياس المفاهيم الهندسية استخدمت الباحثة التحليل العاملي الاستكشافي"Exploratory factor Analysis" بطريقة المكونات الأساسية "Principal Components Method" مع تدوير المحاور بطريقة الفاريماكس"Varimx Method". كما استخدمت الباحثة مقياس بارتلت "Bartlett's Test of Sphericity" للتأكد من أن مصفوفة الارتباط لا تساوى مصفوفة الوحدة. (Field, A, 2009: 648)، وكانت نتيجة مقياس بارتلت "Bartlett's Test" دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١)؛ وهذا يُشير إلى خلو مصفوفة الارتباط من معاملات ارتباط تامة أي أن مصفوفة الارتباط لا تساوي مصفوفة الوحدة، وأنه يوجد ارتباط بين بعض المتغيرات في المصفوفة؛ مما يوفر أساسًا سليمًا إحصائيًا لاستخدام أسلوب التحليل العاملى؛ ويوضح الجدول الآتي نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لمقياس المفاهيم الهندسية.

جدول (٨)

نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لمقياس المفاهيم الهندسية (ن=٥٩)

المفردة	التشبعات			
	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
١	٠.٣٩٠			
٢	٠.٥٩٧			
٣	٠.٦٠١			
٤	٠.٥٨٥			
٥	٠.٤٨٢			
٦	٠.٤٠٤			
٧	٠.٣٨٩			
٨	٠.٦٠٨			
٩	٠.٤٢٥			
١		٠.٥٥٥		
٢		٠.٤٣٦		
٣		٠.٥٨٤		
٤		٠.٦٠٢		
٥		٠.٤٠٠		
٦		٠.٥٨٢		

المفردة	التشبعات			
	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
٧		٠.٦٠٣		
٨		٠.٤٢١		
٩		٠.٥٩٠		
١			٠.٤٨٤	
٢			٠.٤٣٢	
٣			٠.٥٦٩	
٤			٠.٣٨٧	
٥			٠.٥٧٠	
٦			٠.٤٤٩	
٧			٠.٤٨٧	
٨			٠.٥٠٣	
٩			٠.٤٩١	
١٠			٠.٣٨٠	
١١			٠.٥٠٧	
١٢			٠.٤٧٦	
١				٠.٥٢٣
٢				٠.٤٧٥
٣				٠.٥١٥
٤				٠.٣٨٦
٥				٠.٥٦١
٦				٠.٥٧٠
٧				٠.٦٣٧
٨				٠.٥٦٠
٩				٠.٤٣٧
١٠				٠.٥٧٠
١١				٠.٤٢٢
١٢				٠.٥٦١
الجذر الكامن	١٢.٦١	٨.٤٠	٥.٦٨	٣.١٠
نسبة التباين	٢٧.٦٢	١٨.٤٠	١٢.٣٧	٦.٧٩
نسبة التباين التجميعي	٦٥.١٧			

يتضح من الجدول السابق أن:

- **العامل الأول:** تشبع عليه عدد (٩) مفردات وبلغت قيمة جذره الكامن (١٢.٦١) وفسر نسبة (٢٧.٦٢) من التباين في أداء العينة الاستطلاعية على المقياس، وتدل عباراته على طول الخط الذي يحيط بشكل ثنائي البعد مثل الدائرة أو المربع؛ وعليه يُمكن تسميه هذا العامل ب "مفهوم المحيط".
- **العامل الثاني:** تشبع عليه عدد (٩) مفردات وبلغت قيمة جذره الكامن (٨.٤٠) وفسر نسبة (١٨.٤٠) من التباين في أداء العينة الاستطلاعية على المقياس، وتدل عباراته على قياس لمنطقة محصورة في نطاق معين على سطح؛ وعليه يُمكن تسميه هذا العامل ب "مفهوم المساحة".
- **العامل الثالث:** تشبع عليه عدد (١٢) مفردة وبلغت قيمة جذره الكامن (٥.٦٥) وفسر نسبة (١٢.٣٧) من التباين في أداء العينة الاستطلاعية على المقياس، وتدل عباراته على مفاهيم المكعب: هو جسم متعدد الوجوه له ستة وجوه مربعة، ولديه اثنتا عشرة حافة وثمانية رؤوس. الهرم: مُجسم متعدد السطوح مع وجود قاعدة مُضلعة، وفيه قمة تنتهي بنقطة واحدة تَجمع أضلاعه، وتكون هذه القمة خارج المركز عندما يكون هرمًا منحرفًا. الكرة: هي شكل هندسي يتكون من سطح كروي منتظم يبعد من مركز الكرة بمسافة نصف القطر. متوازي المستطيلات: هو الشكل الهندسي الذي يحيط به ست مستطيلات من جميع جهاته. تكون جميع زواياه قائمة، وتكون الأوجه المتقابلة متطابقة؛ وعليه يُمكن تسميه هذا العامل ب "مفهوم الأشكال الهندسية المجسمة".
- **العامل الرابع:** تشبع عليه عدد (١٢) مفردةً وبلغت قيمة جذره الكامن (٣.١٠) وفسر نسبة (٦.٧٩) من التباين في أداء العينة الاستطلاعية على المقياس، وتدل عباراته على مفاهيم المُربّع: هو شكل هندسي رباعي مغلق جميع أضلاعه متساوية وزواياه متساوية. المستطيل: هو شكل رباعيّ، كلّ ضلعين متقابلين فيه متوازيان ومتساويان في الطّول، قياس كلّ زاوية يساوي تسعين درجةً. المثلث: هو شكل ثنائي الأبعاد مكون من ثلاثة رؤوس تصل بينها ثلاثة أضلاع، وتلك الأضلاع هي قطع مستقيمة. الدائرة: عبارة عن منحنى مغلق على جميع نقاطه

من نقطة ثابتة تسمى مركز الدائرة؛ وعليه يُمكن تسميه هذا العامل ب "مفهوم الأشكال الهندسيه المسطحة".

- والتشبع المقبول والدال إحصائيًا يجب ألا تقل قيمته عن (٠.٣٠)؛ وعليه يتضح من الجدول السابق أن أبعاد مقياس المفاهيم الهندسية أظهرت تشبعات زادت قيمتها عن (٠.٣٠) على العامل الوحيد، ولذلك فهى تشبعات دالة إحصائيًا (سعود بن ضحيان وعزت عبد الحميد، ٢٠٠٢، ص٢٠٦)؛ ومن خلال حساب صدق مقياس المفاهيم الهندسية بطرق صدق المحكمين وصدق لاوشي والصدق العاملى يتضح أن المقياس يتمتع بمعامل صدق مقبول؛ مما يشير إلى إمكانية استخدامه في البحث الحالي، والوثوق بالنتائج التي سيسفر عنها البحث.

د- ثبات المقياس:

- معامل ثبات ألفا كرونباخ: "Cronbach's alpha" قامت الباحثة بحساب ثبات مقياس المفاهيم الهندسية باستخدام طريقة ألفا كرونباخ بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية البالغ عددها (٥٩) تلميذًا وتلميذًة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وبلغت قيمة معامل ثبات المقياس ككل (٠.٨٠٧).
- معامل ثبات إعادة التطبيق: "Test Re- Test Method" قامت الباحثة بحساب ثبات مقياس المفاهيم الهندسية باستخدام طريقة إعادة التطبيق؛ وذلك بإعادة تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية البالغ عددها (٥٩) تلميذًا وتلميذًة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بفاصل زمني قدره أسبوعين، وبلغ معامل ثبات إعادة التطبيق للمقياس ككل (٠.٨٥٥**) وهو معامل ثبات دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١).

ومن خلال حساب ثبات مقياس المفاهيم الهندسية بطرق ألفا كرونباخ وإعادة التطبيق؛ يتضح أن المقياس يتمتع بمعامل ثبات مقبول؛ مما يشير إلى إمكانية استخدامه في البحث الحالي، والوثوق بالنتائج التي سيسفر عنها البحث.

هـ- تصحيح المقياس: يتم تصحيح المقياس وفقاً للتقديرات التالية: (١) إذا أجاب التلميذ إجابة صحيحة، (صفر) إذا أجاب التلميذ إجابة خاطئة وبذلك فإن الدرجة الكلية على المقياس هى (٤٢) درجةً.

المواد التعليمية:

برنامج الألعاب الرقمية لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية:

- هدف البرنامج: يهدف البرنامج إلى تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

أسس بناء البرنامج: تم تحديد مجموعة من الأسس لبناء البرنامج وهى كالتالي:

- مراعاة الخصائص العقلية والنفسية والاجتماعية التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات وقدراتهم واستعدادتهم.
- مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.
- إتاحة الفرصة للتعلم الذاتى والمستمر: فمن خلال الألعاب الرقمية أمكن مساعدة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تعليم أنفسهم بشكل مستمر.
- التدرج في تقديم المفاهيم الهندسية من البسيط للأصعب مع تبسيط المفاهيم المجردة؛ حتى تصبح ذات معنى ودلالة.
- مراعاة التدرج في اختيار وتقديم الألعاب الرقمية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات مع زيادة التركيز والانتباه لديهم.
- استخدام مبدأ التعزيز لتشجيع التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات على إتمام النشاط واستكماله.
- تحديد المدة الزمنية المناسبة التى سيستغرقها التلاميذ لإتمام المطلوب منهم، والتى سيستلزم بعدها التدخل من الباحثة.
- تهيئة البيئة التعليمية المناسبة لإجراء الألعاب الرقمية من حيث تجهيز الأدوات اللازمة والمواد والأجهزة الضرورية لتنفيذها وتهيئة المكان الذى ستنفذ فيه.

مراحل تصميم الألعاب الرقمية:

أولًا: مرحلة التحليل:

- تحليل المهمة: وفيها يتم تحديد الأهداف العامة من برنامج الألعاب الرقمية لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، والتي تم

تحديدها بناءً على منهج الكتاب المدرسي لمنهج الرياضيات للصف الثالث الابتدائي إلى جانب قائمة تحديد المفاهيم الهندسية ملحق (٣).

- تحليل التلاميذ: من حيث أعمارهم، ومعرفة مهاراتهم السابقة واتجاهاتهم نحو المادة التعليمية، والمعارف التي يجب أن تتوافر لديهم قبل استخدامهم لجهاز الحاسب الآلي.

الأهداف العامة لبرنامج تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات:

- إكساب التلاميذ المفاهيم المرتبطة بالمعرفة والفهم والتطبيق الخاصة بحساب المحيط.
- اكساب التلاميذ المفاهيم المرتبطة بالمعرفة والفهم والتطبيق بحساب المساحة.
- معرفة التلاميذ للأشكال الهندسية المسطحة (مستطيل– مربع– مثلث– دائرة) ومعرفة عدد الأضلاع، الزوايا.
- معرفة التلاميذ للأشكال الهندسية المجسمة (مكعب، هرم، كرة، متوازي المستطيلات) ومعرفة عدد كل من عدد الأضلاع، والرؤوس، الأوجه الخاصة بكل منهم.

اختيار وتحديد محتوى المفاهيم الهندسية التي سوف يتناولها برنامج الألعاب الرقمية. ملحق (٣) وهي كالتالي:

- مفهوم المحيط.
- مفهوم المساحة.
- مفهوم الأشكال الهندسية المسطحة (مثلث– مربع– مستطيل– دائرة).
- مفهوم الأشكال الهندسية المجسمة (مكعب، هرم، كرة، متوازي المستطيلات).

ثانيا: مرحلة التصميم:

مرت مرحلة التصميم بعدة مراحل وهى:

- تحديد الأهداف الإجرائية: وهى الأهداف السلوكية التي يمكن قياسها، وتعرف على أنها" الأهداف المصاغة بعبارات واضحة ومحددة تعبر عن السلوك الذى يقوم به

التلميذ، وقد روعى أن تكون شاملة للمجالات الثلاثة: المعرفية، المهارية، الوجدانية، وسوف تعرض هذه الأهداف الإجرائية بالتفصيل عند تناول كل بعد وما يتضمنه من المفاهيم الهندسية ملحق (٨).

- تحديد برنامج التأليف: تم استخدام كلا من: Adope Photoshop, Adobe Illustrator, Flash Pro, Paint.
- تحديد أنماط الاستجابة والتغذية الراجعة: أي تحديد طريقة استجابة المتعلم (بالفأرة– بلوحة المفاتيح– بلمس الشاشة) بناءً على نوع الجهاز الإلكتروني وإمكانات البرنامج المستخدم لإنتاج اللعبة وكذلك تحديد نمط التغذية الراجعة ويتم تعزيز الإجابة الصحيحة.
- عمل مخطط أولى لإطارات شاشات اللعبة التعليمية الرقمية: وهو كل ما يظهر أمام المتعلم في لحظة معينة، وسوف يتفاعل معها. وتم تصميم الشاشة ثم مراعاة المعايير الفنية والتعليمية معا حتى يخرج بصورة لائقة وجذابة للتلاميذ وفيما يلى بعض الشرائح كما هى بالشكل (١).

شكل (١)

مخطط أولي لإطار اللعبة

صدق البرنامج القائم على الألعاب الرقمية:

تم عرض البرنامج القائم على الألعاب الرقمية في صورته الأولية على عدد سبعة (٧) من أساتذة التربية الخاصة والمناهج وتكنولوجيا التعليم بكليات التربية للطفولة المبكرة والتربية النوعية بالجامعات المصرية مصحوبًا بمقدمة تمهيدية تضمنت: توضيحًا لمجال البحث، والهدف منه، والتعريف الإجرائي لمصطلحاته؛ بهدف التأكد من صلاحيته وصدق بنائه وقدرته على تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، ويوضح الجدول الآتي نسب اتفاق السادة المحكمين على البرنامج القائم على الألعاب الرقمية.

جدول (٩)

نسب اتفاق السادة المحكمين على البرنامج القائم على الألعاب الرقمية (ن=٧)

م	البند	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	نسبة الاتفاق %
١	وضوح أهداف البرنامج.	٧	- - -	١٠٠
٢	الترابط بين أهداف البرنامج ومحتواه.	٦	١	٨٥.٧١
٣	التسلسل المنطقي لمحتوي البرنامج.	٧	- - -	١٠٠
٤	الترابط بين أجزاء البرنامج.	٦	١	٨٥.٧١
٥	ملائمة البرنامج للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.	٧	- - -	١٠٠
٦	كفاية المدة الزمنية المُخططة للبرنامج.	٧	- - -	١٠٠
النسبة الكلية للاتفاق على البرنامج القائم على الألعاب الرقمية		%٩٥.٢٤		

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الاتفاق الكلية من قبل السادة المحكمين على صلاحية البرنامج القائم على الألعاب الرقمية بلغت (٩٢.٥٠%) وهى نسبة اتفاق مرتفعة؛ مما يُشير إلى صلاحية البرنامج للتطبيق والوثوق بالنتائج التي سيُسفر عنها البحث.

تم إجراء التعديلات وأصبحت الألعاب الرقمية في صورتها النهائية صالحة للتطبيق، وتم تجربتها على عدة أجهزة للتأكد من عملها.

ثالثاً: مرحلة التطبيق:

فيها يتم تطبيق واستخدام الألعاب الرقمية التى تم تصميمها لتنمية المفاهيم الهندسية، ويقوم التلاميذ بممارسة هذه الألعاب أثناء الدرس كالآتى:

- تهيئة أذهان التلاميذ وإثارة انتباهم لموضوع اللعبة من خلال تزويدهم بأهداف اللعبة وربط ذلك بخبراتهم السابقة.
- تقديم الألعاب إلى التلاميذ وتم شرح قواعد كل لعبة، والتأكيد على حفظ النظام واتاحة الفرصة لكل تلميذ أن يحقق التعلم المطلوب بصورة علمية دقيقة، وعدم الوقوع فى الأخطاء وسوء الفهم.
- أن يكون الاستخدام هادفًا، بمعنى أن يحقق ما نتوقع أن يحققه من أهداف بعد الانتهاء من اللعبة.
- أن نقبل قدرًا من الحركة التى تصاحب هذا النوع من التعليم.
- ينتهى اللعب قبل خمس دقائق من انتهاء الحصة الصفية، وتوجه الباحثة سؤالًا فى آخر الحصة من قائمة أسئلة مُعَدة لذلك، كى تتيح الفرصة للتلاميذ للتعبير عن أنفسهم وميولهم نحو اللعبة.
- تم توضيح عنوان اللعبة ومفهومها للتلاميذ ليسهل على التلميذ اختيار اللعبة للدرس المطلوب.
- إتاحة الفرصة للتلاميذ لتنفيذ اللعبة، بحضور كلٍ من الباحثة، معلم الحاسوب فى المدرسة وذلك لحل أى إشكالات فنية قد تطرأ أثناء اللعب.
- إتاحة الفرصة للتلاميذ لتنفيذ اللعبة، ويكون دور الباحثة مشاهدة تنفيذ النشاط ومساعدتهم إذا تطلب الأمر، وتنبيه التلاميذ للوقت المخصص لإنجاز نشاطات اللعبة، وتسجيل الملاحظات عن سير اللعبة وردود أفعال التلاميذ حول اللعبة، والانتباه لاستجابة كل فريق أو تلميذ ومراقبة التغذية الراجعة لضمان تحقيق الأهداف.
- تم عرض البرنامج المُعَد للألعاب الرقمية على جهاز "Data Show" من أجل توضيح التعليمات وشرح الأيقونات الخاصة على الشرائح.
- توضيح طريقة وضع السماعة بشكل صحيح والتأكد من وضوح الصوت المسموع.

- التأكد من معرفة استخدام التلاميذ الفأرة (mouse) وكيف تنتقل من مكانٍ لآخر.
- بدأ التلاميذ فى استخدام الألعاب الرقمية، حيث وزعت الحصص بحسب جدولهم الدراسى.

الإجراءات الخاصة بتطبيق البرنامج وذلك على النحو التالي:

- خضع التلاميذ قبل تطبيق البرنامج الإلكترونى للقياس القبلي من خلال مقياس المفاهيم الهندسية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- تمت المتابعة من إدارة المدرسة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعمل على توفير حصص مناسبة لتطبيق برنامج الألعاب الرقمية وذلك في بداية شهر أكتوبر (٢٠١٩م) حتى بداية شهر يناير (٢٠٢٠م).
- الحصة الأولى: تم توزيع التلاميذ فى شكل مرتب وتوزيعهم على أجهزة الحاسوب بحيث يكون هناك جهاز حاسوب فارغ بين كل تلميذ وآخر؛ وذلك من أجل اندماج كل تلميذ فى لعبتة ومراعاةً للإجراءات الاحترازية.

ج- مرحلة التقويم: وتتطلب هذه المرحلة من المعلم التعرف علي مدى نجاح التلاميذ في تحقيق الأهداف المحددة لكل لُعبة، ومن هنا فالمعلم يستطيع تكوين صورة شاملة عن هذه المرحلة وهذه الصورة تتمثل في المستويين التاليين:

أولًا: المستوى المرحلي:

أثناء تعامل التلاميذ مع اللعبة، يجمع المعلم البيانات ويسجل الملاحظات ويزود التلاميذ بتوجيهات تُعدِل مسار العمل؛ وذلك من خلال البرنامج تقويم كل لعبة على حدة وتصحيح الإجابة بمجرد ضغط المتعلم علي زر الإجابة، والتي توضح للمتعلم إجابته سواء كانت صحيحة أم خاطئة بشكل فوري.

ثانيًا: المستوى النهائى:

يتوصل المعلم في ضوء ما توفر لديه من بيانات ومعلومات إلى حكم شامل حول مدى نجاح اللعبة في تحقيق الأهداف المرجوة وهذا الحكم يشمل: مدى وضوح الأهداف، وأنواعها، وخطوات تحقيقها، وردود فعل التلاميذ وانطباعهم عن اللعبة، ومدى ملاءمتها للواقع، ومدى تطبيقها، ينبغي أن يشترك المعلم مع تلاميذه في تقييم

مدي نجاحهم في تحقيق الاهداف المطلوبة، والابتعاد عن كل ما من شأنه أن يُثَبِط من همة المتعلم أو يقلل من عزيمته.

د- مرحلة المتابعة:

يقوم المعلم خلالها بمتابعة أعمال المتعلم؛ ليعرف الخبرات التعليمية التي اكتسبها وهل ما زال محتفظًا بها، ويوفر له بعض الألعاب أو الأنشطة التعليمية التي تُثري خبراته التعليمية؛ للتأكد من أنه أتقن المهارات المطلوبة، ومن ثَم الانتقال إلي خبرات أخرى، وقد تم إجراء المقياس البَعدي والفئة المستهدفة منه هم التلاميذ ذوو صعوبات التعلم في الرياضيات من الصف الثالث الابتدائى.

ملحوظة: تم تخصيص جهاز حاسوب وسماعة لكل تلميذ أثناء تطبيق البرنامج.

محتوى البرنامج:

اشتمل برنامج الألعاب الرقمية على منهج الهندسة الوارد في الكتاب الوزاري للصف الثالث الابتدائي وهو:

- مفهوم المحيط.
- مفهوم المساحة.
- الأشكال الهندسية المستوية (المربع، المستطيل، المثلث، الدائرة) ووصف عدد أضلاعهم وزواياهم.
- الأشكال الهندسية المجسمة (مكعب، هرم، كرة، متوازي المستطيلات) ووصف عدد أضلاعهم ورؤوسهم.

زمن البرنامج:

تم إعداد أنشطة البرنامج بعدد (٢٠) جلسة لمدة (١٠) أسابيع بواقع يومان أسبوعياً وتتضمن كل جلسة (٣) أنشطة مختلفة في الفترة من ٢٠٢٠/١٠/١٥ وحتي ٢٠٢٠/١٢/٣١ (الترم الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠) وتتكون أنشطة البرنامج من (٦٤) نشاط مقسمين كالتالي (٣٢) نشاط (ألعاب رقمية)، (٣٢) نشاط تقويمي (ألعاب مصورة).

التقويم:

وقد حدد البحث أدوات تقويم البرنامج في إطار ثلاثة محاور وهى:

- **التقويم القبلى:** ويتم قبل البدء في تقديم البرنامج عن طريق تطبيق مقياس المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية.
- **التقويم البَعدي:** وذلك بتطبيق المقياس بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج مباشرة.
- **التقويم التتبعى:** وذلك بإعادة تطبيق المقياس مرةً أُخرى بعد مُضِىِّ ثلاثة أسابيع من تطبيق البرنامج، للتأكد من فاعلية البرنامج وبقاء أثر التعلم.

تفسير نتائج البحث ومناقشتها:

يتناول هذا الجزء قياس صحة فروض البحث وتفسير ومناقشة النتائج في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، وتختتم الباحثة هذا الجزء بتوصيات البحث، والبحوث المقترحة. بدايةً اعتمدت الباحثة في التحليل الإحصائي للبيانات للتأكد من صحة فروض البحث من عدمها على الأساليب الإحصائية الآتية:

مقياس "ت" للعينات المرتبطة "Paired- samples t- test" ويستخدم لمقارنة متوسطات الدرجات لنفس المجموعة في مناسبتين مختلفتين (Pallant, 2007: P232):

حجم التأثير مربع إيتا (η2) للتعرف على حجم تأثير الألعاب الرقمية في تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتتراوح قيمة حجم التأثير من (صفر – ١)، حيث يرى Cohen (1988) أن القيمة (٠.١) تعني حجم تأثير منخفض، بينما تعني القيمة (٠.٣) حجم تأثير متوسط، في حين تعني القيمة (٠.٥) حجم تأثير مرتفع (Corder & Foreman, 2009: 59).

وقد استخدمت الباحثة في التحليل الإحصائي للبيانات حِزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS 20) وذلك لإجراء المعالجات الإحصائية، وفيما يلي عرض النتائج وتفسيرها:

أولاً: تفسير النتائج:

اختبار صحة الفرض الأول:

ينص على أنه " توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي لصالح القياس البعدي".

ولقياس صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة مقياس"ت" "t_Test" للمجموعات المرتبطة لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي.

كما قامت الباحثة بحساب حجم التأثير مربع إيتا ($\eta 2$) للتعرف على حجم تأثير الألعاب الرقمية في تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، والنتائج يوضحها الجدول الآتي:

جدول (١٠)

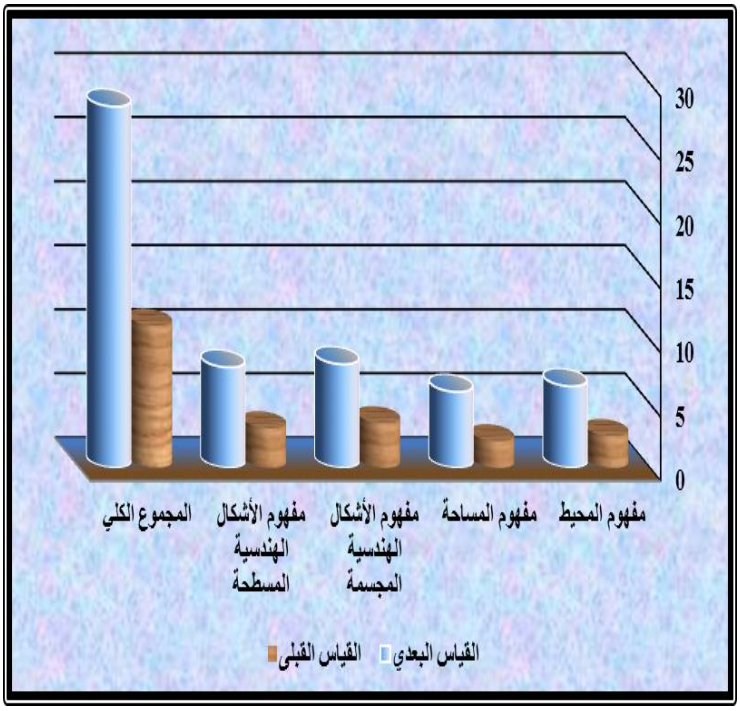
نتائج اختبار "ت" وقيمة حجم التأثير لدلالة الفروق وحجم التأثير بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي (ن=٣٦)

المتغيرات	القياس القبلي		القياس البعدي		دلالة الفروق		حجم التأثير ($\eta 2$)	
	م	ع	م	ع	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	القيمة	الدلالة
مفهوم المحيط.	٢.٤٧	١.٦٨	٦.٣٦	١.٥٧	٨.٠٨٤	٠.٠١	٠.٦٥١	مرتفع
مفهوم المساحة.	٢.٠٦	١.٨٤	٥.٩٢	١.٨٣	٨.٤٩٥	٠.٠١	٠.٦٧٣	مرتفع
مفهوم الأشكال الهندسية المجسمة.	٣.٤٧	٢.٠٤	٨.٠٨	١.٤٠	١١.٠٧٢	٠.٠١	٠.٧٧٨	مرتفع
مفهوم الأشكال الهندسية المستوية.	٣.٠٨	٢.١٧	٧.٨٣	١.٤٢	١١.٣٤٨	٠.٠١	٠.٧٨٦	مرتفع
المجموع الكلي	١١.٠٨	٣.٥١	٢٨.١٩	٤.٢٩	١٦.١٢١	٠.٠١	٠.٨٨١	مرتفع

يتضح من الجدول السابق أنه توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلى في اتجاه القياس البعدي.

كما يتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير (η2) الألعاب الرقمية في تنمية المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بلغ على الترتيب (٠.٦٥١- ٠.٦٧٣- ٠.٧٧٨- ٠.٧٨٦- ٠.٨٨١) أي أن نسبة التباين في المفاهيم الهندسية والتي ترجع إلى الألعاب الرقمية هى على الترتيب (٦٥.١%- ٦٧.٣%- ٧٧.٨%- ٧٨.٦%- ٨٨.١%).

ويوضح الشكل الآتي الأعمدة البيانية لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي.



شكل (٢)

الأعمدة البيانية لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي

ومما سبق يمكن قبول الفرض الأول للبحث.

وبذلك تمت الإجابة على السؤال: ما تأثير الألعاب الرقمية في تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى العينة التجريبية باختلاف التطبيق القبلي- البعدي؟

اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي".

ولقياس صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة مقياس "ت" t_Test للمجموعات المرتبطة لحساب دلالة الفروق بين متوسِطَيْ درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلى، والنتائج يوضحها الجدول الآتي:

جدول (١١)

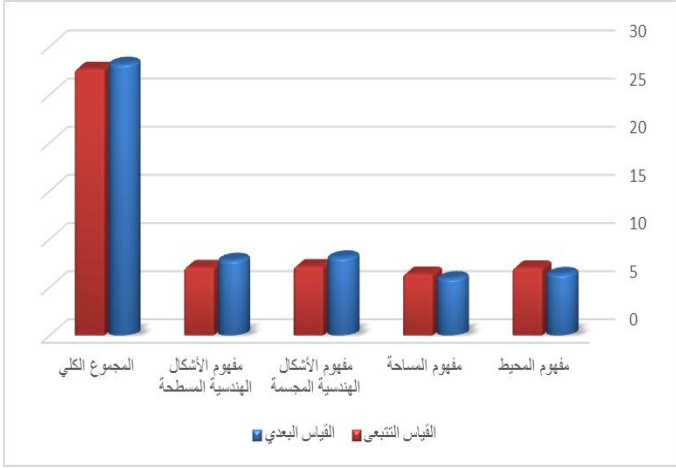
نتائج مقياس "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي

(ن=٣٦)

المتغيرات	القياس البعدي		القياس التتبعي		دلالة الفروق	
	م	ع	م	ع	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
مفهوم المحيط.	٦.٣٦	١.٥٧	٧.٠٣	٢.٠٨	١.٧٢٦	غير دالة
مفهوم المساحة.	٥.٩٢	١.٨٣	٦.٣٩	١.٩٢	١.٩٤	غير دالة
مفهوم الأشكال الهندسية المجسمة.	٨.٠٨	١.٤٠	٧.١٧	٢.٣٥	١.٨٥٨	غير دالة
مفهوم الأشكال الهندسية المستوية.	٧.٨٣	١.٤٢	٧.٠٨	٢.١٢	١.٨٠٠	غير دالة
المجموع الكلي	٢٨.١٩	٤.٢٩	٢٧.٦٧	٤.٦٠	٠.٥١٠	غير دالة

يتضح من الجدول السابق أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي.

ويوضح الشكل الآتي الأعمدة البيانية لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعى للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي.



شكل (٣)

الأعمدة البيانية لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعى للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلي

ومما سبق يمكن قبول الفرض الثاني للبحث.

وبذلك تمت الإجابة على السؤال: ما تأثير الألعاب الرقمية في تنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى العينة التجريبية باختلاف التطبيق البعدي– التتبعي؟

ثانيًا: مناقشة النتائج:

أظهرت نتائج هذا البحث فعالية برنامج الألعاب الرقمية كمدخل لتنمية بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، ويمكن مناقشة ذلك كما يأتي:

أولاً: أظهرت نتائج الفرض الأول وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الهندسية ومجموعها الكلى في اتجاه القياس البعدي. حيث كان متوسط القياس البعدي أعلى، وهذه النتيجة تؤيد فرضية البحث التي أشارت إلى ارتفاع الدرجات على مقياس المفاهيم الهندسية للمشاركين الذين تلقوا البرنامج.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج كل من CazaroHo, (2016);Main et al., Pa Santez et al.,(2019) (2016); Simsck, (2016) التي أكدت على فعالية

استخدام التقنيات الرقمية من قبل التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في عملية التعلم. من ناحية أخرى تتفق تلك النتيجة مع نتائج كل من عبيد الحربي (٢٠١٠)، Hadson (2010)، خالد العبد (٢٠١٣)، عبد الناصر الجراح، محمد المفلح (٢٠١٤)، مصطفى بو عناني، يحي بشلاغم (٢٠١٧)، الذين أكدوا على أهمية الألعاب التعليمية الرقمية في علاج صعوبات الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية كما حرصت الباحثة على مراعاة اختيار الألعاب الرقمية التي تساعد على تحقيق الأهداف المعرفية من خلال معرفة التلاميذ لمفهوم المحيط ومفهوم المساحة ومعرفة الأشكال الهندسية المجسمة (المكعب، الهرم، الكرة، متوازي المستطيلات، والأشكال، الهندسية المستوية (المربع، المستطيل، المثلث، الدائرة)، ومعرفة عدد أضلاعهم ورؤوسهم وزواياهم، وتحقيق الأهداف المهارية من خلال (ممارسة أنشطة التطابق، التلوين، التوصيل، لتكوين الشكل المطلوب، وحساب محيطه ومساحته بسهولة) من خلال الألعاب الرقمية واستخدام المثيرات الصوتية والحركة والرسومات عمل على تحفيز إدراك التلاميذ البعدي ولفت انتباههم وتحمسهم لاستكمال اللعبة، كما عملت التغذية الراجعة الفورية بعد كل جزء من أجزائها على تنظيم محتواها بطريقة منطقية وتحققت الأهداف الوجدانية حيث عمل برنامج الألعاب الرقمية على إثارة دافعية التلاميذ للممارسة واندماجهم نحو الألعاب؛ مما ساعد على تحقيق أفضل النتائج وبذلك تتفق تلك النتيجة مع نتائج كل من: Dobbins et al., (2014)؛ Yong. Gates of Gagnon of Harrison, (2016). التي أكدت فعالية وأثر الألعاب الرقمية في تنمية المفاهيم الهندسية.

ويمكن القول أن هناك متغيرات وأسباب يمكن أن تُعزَى إليها فعالية البرنامج منها: أن مواقف البرنامج والأنشطة المتضمنة فيه قد أُعِدت من واقع الكتب الدراسية والحياة العملية وبما يتناسب مع العينة وما تُفضله, بالإضافة إلى تركيزها على كل أبعاد ومكونات المفاهيم الهندسية, كما أنها راعت احتياجات أفراد العينة وخصائصها المعرفية والمزاجية؛ فقد حاول هذا البرنامج أن يُنمِي بعض المفاهيم الهندسية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، والتي تم تحديدها بناءً على منهج الكتاب المدرسي لمنهج الرياضيات للصف الثالث الابتدائي, وهذا يتفق نظريًا مع كون المخ

البشري قابل للتشكيل والتغير, وهندسة المخ المركبة والمعقدة على درجة عالية من التطويع الذاتي, حيث يغير بناءَه الذي يتشكل من خلال خبرات الطفولة ومراحل الحياة والتحصيل الدراسي، وأن هذه الإمكانات هى التي تُمَكِن الإنسان من مواصلة التعلم والتكيف (سحر علام, ٢٠٠١: ١٨٠).

ثانيًا: الفرض الثانى أشارت النتائج إلى تحقق الفرض الثاني، حيث تُبين عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الهندسية (بعد مرور ثلاثة أسابيع من تطبيق البرنامج)

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة مثل: دراسة صفاء بحيرى (٢٠٠١) التي هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي لذوي صعوبات التعلم في مجال الرياضيات في ضوء نظرية تجهيز المعلومات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وتوصلت إلى فاعلية استخدام الحاسب الآلي في تنمية أداء ذوي صعوبات التعلم بعد مرور فترة من الزمن.

واتفقت أيضًا نتيجة هذا الفرض مع ما توصلت إليه دراسة كاميليا عيسى فرج (٢٠١٤)، ودراسة مصطفى أبو عناني، يحيى بشلاغم (٢٠١٧)، في فاعلية البرنامج المحسوب المستخدم في تنمية المفاهيم الهندسية بعد فترات من تطبيق البرنامج وهو التطبيق التتبعي.

وتُرجِع الباحثة هذه النتيجة إلى نجاح الاستراتيجيات التي تم استخدامها في البرنامج، حيث كان لها الأثر طويل المدى على المشارِكين، كما أن البرامج الفعالة هى التي يستمر أثرها لمدة كبيرة بعد انتهاء البرنامج؛ وهذا ما تحقق في هذه البحث حيث استطاع المشاركون بعد انتهاء البرنامج (بعد ثلاثة أسابيع) من التعرف على المفاهيم المرتبطة بالمعرفة والفهم الخاصة بحساب المحيط وحساب المساحة. والتعرف بسهولة على الأشكال الهندسية المسطحة والمجسمة (مستطيل– مربع– مثلث– دائرة، مكعب، هرم، الكرة، متوازي المستطيلات)

كما يمكن تفسير تلك النتيجة في ضوء أن البرنامج المستخدم كان له أثر وفاعلية طويلة نتجت عن تركيزه على تنمية النمط التنافسي لدى الأطفال، والذي يعتمد على تحديد الطالب الفائز أو الخاسر في جميع مراحل اللعبة، كذلك اعتمد

البرنامج المستخدم على النمط العلمي الاستكشافي الذي يهدف إلى تنمية الابتكار والإبداع والتفكير لدى المشاركين، وتقوم اللعبة على استخدام استراتيجيات متقدِمة لتنمية أنماط التفكير وحل المشكلات. ومراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ (Seonju,2002؛ عبد السلام،٢٠٠٦: ٤٠) .

وبشكل عام ترى الباحثة بعد عرضها للنتائج ما يلي:

- استخدام الألعاب الرقمية وهى من الطرق الجديدة لمعالجة صعوبات تعلم الرياضيات، والخروج بذلك من الطرق التقليدية السائدة في المدرسة، إلى جانب ما أتاحته الألعاب من فرص التعلم النشط والابتعاد عن الروتين والتقليد. (حسين الجارودى ٢٠١١؛ زينب عطيفي، وريهام المليجي ٢٠١٤).
- تقديم المفاهيم الهندسية بصورة محسوسة أكثر تشويقًا والتغلب على شكوى التلاميذ من صعوبتها وتقديمها بشكل تجريدى، وهذا يزيد من تعلمها بصورة ذات معنى ويُبقِى أثر تعلمها ولا تتعرض للنسيان.
- كما عملت الألعاب الرقمية على جذب انتباه التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، بما تضمنته من صوت وصورة وحركة ولون، وبذلك استغل التلميذ جميع حواسِه في عملية التعلم وزادت كفاءتُه.
- تحليل المهمات التعليمية وتجزئتها، وقيام المعلمين بتعليم كل مهمة جزئية أولاً بأول من خلال اللعبة، وعدم الانتقال إلى المهمة التالية إلا بعد اتقان المهمة الأولى كان له أكبر الأثر في الحد من صعوبات تعلم الرياضيات الخاصة بالمفاهيم الهندسية.

البحوث المقترحة:

- أثر استخدام الحاسوب في تنمية الفهم الحسابي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- أثر الألعاب الرقمية في تنمية العمليات الحسابية لدى تلاميذ الدمج بالمرحلة الابتدائية.
- الألعاب الرقمية وأثرها في تدعيم طريقة الحواس المتعددة لدى تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات.
- إجراء مزيد من الدراسات حول استخدام الألعاب الرقمية في تنمية وتنمية مفاهيم ومهارات لفئات مختلفة.

التوصيات:

- تدريب معلمي الرياضيات على استخدام وتنويع الطرق والأساليب الحديثة في الرياضيات.
- إعادة صياغة المنهج المقدم للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وتحقيقه مع عدم الإخلال بالقاعدة الأساسية للمنهج.
- ضرورة استخدام الألعاب الرقمية في تدريس التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات لفعاليتها في توصيل المعلومات ورفع مستوي التحصيل الدراسي لديهم.
- عدم الاستغناء عن الطرق التقليدية في التعليم وتوظيف التعليم بواسطة الألعاب الرقمية كداعم للعملية التعليمية التي تعتمد على المعلم.
- تشجيع المبرمجين على القيام بتصميم وكتابة برمجيات للألعاب الرقمية تركز على الجوانب التعليمية مع الحفاظ على عنصرَيْ التشويق والتسلية بما يخدم المناهج التعليمية.

المراجع:

- إبراهيم أبو نيان (٢٠٠٩). صعوبات التعلم طرق التدريس والاستراتيجيات المعرفية، عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.
- أحمد عواد (١٩٩٢). استبانة تشخيص صعوبات التعلم في تعلم الرياضيات لدى التلاميذ، الإسكندرية: المكتب العلمى للكمبيوتر والنشر والتوزيع.
- أحمد غنيم، محمود نصر (٢٠٠٠). التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام SPSS. القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.
- أسماء لشهب (٢٠١٥). تشخيص صعوبات تعلم تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المدرسة الابتدائية وأساليب علاجه، دراسات نفسية وتربوية، مخبر تطوير الممارسات النفسية والتربوية، ٤(١٥) ديسمبر.
- أمل البكري، عفاف الكسواني (٢٠٠٢). أساليب تعليم العلوم والرياضيات، ط٢، عمان: دار الفكر.
- أمير القرش (٢٠١٢). التدريس لذوي الاحتياجات الخاصة بين التصميم والتنفيذ، القاهرة: عالم الكتب.
- أمين سليمان (٢٠٠٧). المخ البشري وصعوبات التعلم لدى التلاميذ، القاهرة: دار الكتاب الحديث.
- تامر الملاح، نور الهدى فهيم (٢٠١٦). الألعاب التعليمية الرقمية والتنافسية، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.
- جلال فرشيشي (٢٠٠٩). التقييم المبكر لاضطرابات التعلم وجودة التعليم، مجلة دفاتر المخبر، ٤(١)، الجزائر.
- جمال القاسم (٢٠١٥). أساسيات صعوبات التعلم، ط٣، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- حامد محمد (٢٠٠١) استخدام استراتيجية التوسط المفاهيمي في تعديل التصورات الخطأ الشائعة في الكسور العشرية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، مجلة البحث العلمي في التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا، مجلد ١٥، عدد ١، ص ص ١٦٤– ٢١٠.
- حسين الجارودي (٢٠١١). أضرار العاب الكمبيوتر على الأطفال. تم استعراضه بتاريخ ١٤٣٢/١٠/١٩هـ على الرابط: http: .//waelarabic.in- goo.com/t596- topic
- حمد العجمي، وفوزي الدوخي (٢٠١٠). نسب انتشار صعوبات تعلم اللغة العربية والرياضيات في المرحلة الابتدائية بدولة الكويت، الكويت: المجلة التربوية، مجلد ٢٤، عدد ٩٥.

- حنفي محمد (٢٠٠٧). تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب غير تقليدية، الرياض: مكتبة الرشد ناشرون.
- خالد أبو شعيرة، ثائر غبارى (٢٠١٥). صعوبات التعلم بين النظرية والتطبيق، عمان: مكتبة المجتمع العربى للنشر والتوزيع.
- خالد العبد (٢٠١٣). فعالية برنامج مقترح للتعليم التفاعلى المحوسب في معالجة ضعف تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسى في الرياضيات بمدارس وكالة الغوث بغزة، رسالة ماجستير منشورة، الجامعة الإسلامية، فلسطين، كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس.
- خالد حنفى (٢٠١٨). مخاطر الألعاب الرقمية، س ٥٦، ع ٦٤٤، ربيع الثانى ١٤٤٠هـ، دار وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية.
- خالد زيادة (٢٠٠٦). صعوبات تعلم الرياضيات (الديسكلكوليا)، القاهرة: إيتراك للنشر والتوزيع.
- خالد زيادة (٢٠١٩). صعوبات تعلم الرياضيات، القاهرة: إيتراك للنشر والتوزيع.
- رشاد عبد العزيز (٢٠٠٢). علم نفس الإعاقة. القاهرة: الأنجلو المصرية.
- زيدان السرطاوي (٢٠١٩). مقياس صعوبات التعلم. القاهرة: عماد السعدني للتربية الخاصة.
- زينب عطيفي، وريهام المليجي (٢٠١٤). فاعلية استخدام الألعاب التعليمية الإلكترونية لتقديم المفاهيم الهندسية لأطفال ما قبل المدرسة في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لديهم. مجلة الطفولة، كلية رياض الأطفال، جامعة القاهرة.
- سامي ملحم (٢٠٠٢). صعوبات التعلم، عمان: دار المسيرة.
- سامية مداح (٢٠٠١). فاعلية استخدام التعلم التعاوني ومعمل الرياضيات في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة دراسة شبة تجريبية، رسالة دكتوراه غير منشورة، مكة المكرمة: جامعة أم القرى كلية التربية.
- سعد بشير (٢٠٠٣). دليلك إلى الاستراتيجية الإحصائي (SPSS). العراق, بغداد: منشورات المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية.
- سعود بن ضحيان، عزت عبد الحميد (٢٠٠٢). معالجة البيانات باستخدام برنامج SPSS، الجزء الثاني، الكتاب الرابع سلسلة بحوث منهجية، الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.
- سعيد الغزالي (٢٠١١). تربية وتعليم ذوى صعوبات التعلم، عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع.

- سليمان عبد الواحد (٢٠١٣). الاتجاهات الحديثة في صعوبات التعلم النوعية، عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع.
- صفاء بحيري (٢٠٠١). أثر برنامج تدريبي لذوي صعوبات التعلم في مجال الرياضيات في ضوء نظرية تجهيز المعلومات، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- صلاح أبو أسعد (٢٠١٠). أساليب تدريس الرياضيات، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- صلاح مراد (٢٠١١). الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- عادل العدل (٢٠١٦). تشخيص وتقييم صعوبات التعلم، القاهرة: دار عالم الكتب.
- عباس المشهداني (٢٠١١). تعليم المفاهيم والمهارات في الرياضيات تطبيقات وأمثلة، الأردن: دار اليازوري للنشر والتوزيع.
- عبد الرحيم عبد الله (٢٠١١). تطور مفاهيم الرياضيات وتعليمها للأطفال في ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة، عمان: دار المأمون للنشر والتوزيع.
- عبد العزيز الشخصي، سيد جارحي (٢٠١١). صعوبات التعلم الأكاديمية والأساليب والبرامج التربوية والعلاجية. القاهرة: مكتبة الطبري.
- عبد العزيز الموسى (٢٠٠٨). استخدام الحاسب الآلي في التعليم. ط٢، السعودية: مكتبة تربية الغد.
- عبد الله القرني (٢٠١٦). أثر استخدام الألعاب الاليكترونية كمنظمات تمهيدية على التحصيل المعرفي لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي. مجلة القراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس، ٣٠٤- ٢٧٥.
- عبد الله سعيدي، وداد السيابية (٢٠١٧). التعلم باللعب (١١١) لعبة تعليمية مع الأمثلة التطبيقية، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عبد الناصر الجراح، محمد المفلح وآخرون (٢٠١٤). أثر التدريس باستخدام برمجية تعليمية في تنمية دافعية تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثانى الأساس في الأردن، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد ١٠، عدد ٣.
- عبيد الحربي (٢٠١٠). فاعلية الألعاب التعليمية الالكترونية على التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم في الرياضيات، رسالة دكتوراه منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- عبير عبد الرحيم (٢٠١٠). الحاسوب مدخل لتنمية مهارات الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة. ورقة بحثية بمجلة كلية التربية، جامعة عين شمس.

- علا زكي (٢٠٠٤). فاعلية التدخل المبكر في علاج الأطفال ذوى صعوبات التعلم الموهوبين. رسالة دكتوراه، معهد الطفولة، جامعة عين شمس.
- عوني شاهين، طراد الزهراني (٢٠١٨). التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، عمان: دار أمواج للنشر والتوزيع.
- فاتن الحسني (٢٠١٤). أثر استخدام النمذجة الرياضية على تنمية مهارات التفكير المنظومي في الرياضيات والميل نحوها لدى طالبات الصف الخامس الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية- غزة
- فاضل شطناوي (٢٠٠٩). أسس الرياضيات والمفاهيم الهندسية الأساسية، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- فتحي الزيات (١٩٩٨- أ). صعوبات التعلم (الأسس النظرية، التشخيصية العلاجية)، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- فتحي الزيات (١٩٩٨- ب). تدريس الطلبة ذوى صعوبات التعلم، القاهرة: دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع.
- فتحي الزيات (٢٠٠٧). صعوبات التعلم الاستراتيجيات التدريسية والمداخل العلاجية، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- فتحي الزيات (١٩٩٩). مقياس تقدير الخصائص السلوكية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- فتحي جروان وآخرون (٢٠١٣). الطلبة ذوي الحاجات الخاصة- مقدمة في التربية الخاصة. تأليف: Halahan, D., Kauffman, J. M.Pullen, P.C. عمان:دار الفكر للنشر والتوزيع.
- فريد أبو زينة (٢٠١٠). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها، الأردن: دار وائل.
- فكري متولي (٢٠١٧). دراسة الحالة في مجال صعوبات التعلم، الرياض: مكتبة الرشد ناشرون.
- كاميليا عيسى (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبى في تدريس المفاهيم الهندسية للمعلمين وأثره على التحصيل لدى ذوى صعوبات التعلم، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربى.
- ماجدة صالح (٢٠٠٩). تنمية المفاهيم العلمية والرياضية في الطفولة المبكرة. عمان: دار الفكر.
- محمد الخطيب (٢٠١٤). استخدام التعلم والتفكير السائد لدى تلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات وعلاقتها بالتحصيل والنوع والاتجاه نحو المادة في المملكة العربية السعودية. المجلة العربية لتطوير التفوق، ٥(٨)، ٣- ٢٣.

- محمد حمزة، فهمي البلاونة (٢٠١١). مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها، عمان: دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.
- محمد عباس، محمد العبسي (٢٠٠٧). مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا، عمان: دار المسيرة.
- مسعد أبو الديار (٢٠١٢- أ). مقياس صعوبات التعلم، الكويت: مركز تقويم وتعليم التلاميذ.
- مسعد أبو الديار (٢٠١٢- ب). الذاكرة العاملة وصعوبات التعلم، الكويت: مكتبة الكويت الوطنية.
- مسعد أبو الديار (٢٠١٤). دليلك إلي صعوبات الرياضيات Dyscalculia. الكويت: شركة دار الكتاب الحديث.
- مسعد أبو الديار(٢٠١٩). أسس التعلم، القاهرة: جامعة السويس.
- مسعد أبو الديار(٢٠١٩- ب). القياس النفسي، القاهرة: جامعة السويس.
- مصطفى بو عناني، يحيى بشلاغم (٢٠١٧). فعالية استخدام الألعاب التعليمية المحوسبة في علاج صعوبات تعلم تعلم الرياضيات (الرياضيات) لدى تلاميذ السنة الرابعة ابتدائي، العدد السابع، مارس، مجلة تاريخ العلوم.
- مصطفى كامل (٢٠٠١). مقياس تقدير سلوك التلميذ لفرز حالات صعوبات التعلم (كراسة التعليمات) القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
- مندور فتح الله (٢٠١٣). الوسائل التعليمية للأطفال، المملكة العربية السعودية، الرياض: دار الصميعى للطباعة والنشر.
- نبيل عزمي(٢٠١٥).بيئاتالتعلمالتفاعلية،ط٢،القاهرة: عالم الكتاب للنشر والتوزيع.
- نهاد حجازي (٢٠١٨). الألعاب الرقمية وتأثيرها على التلاميذ، القاهرة: دار العلوم للنشر.
- نور بطاينة، زليخا حمدان (٢٠١٤). دراسة صعوبات التعلم لذوى الاحتياجات الخاصة، الأردن: عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع.
- يوسف حضيف (٢٠١٠). هناك حياة افتراضية رائعة. الرياض: جريدة الرياض، ع(١٥٢٢٦).

- **Abbott, C. &College, K. Report (2015). E- inclusion: Learning Difficulties and Digital Technologies. London: Future Lab Series.**
- **Alanozi, T. (2017). The Efficiency of Using Educational Electronic Games in Improving English Language Skills for Fourth Elementary Grade Students. International Journal of Humanities and Social Science, 7(1), 40-43.**

- **Allen, W. (2010). How video games are changing our lives. Retrieved on: http: //learning.otp.com/ index- php/tools- concept/videogames2. [accessed in: 5- 1- 2017].**
- **Barab, S. A., Thomas, M. K., Dodge, T., Carteaux, R. & Tuzun, H. (2005). Making learning fun: Quest Atlantis, a game without guns. Educational Technology Research and Development, 53(1),86- 107**
- **Beavis, C., Muspratt, S. & Thompson, R. (2014). Computer games can get your brain working: Student experience and perceptions of digital games in the classroom. Learning, Media and Technology, 40(1), 21- 42.**
- **British Dyslexia Association (BDS). (2020). Neurodiversity and Co- occurring differences: Dyscalculia and maths difficulties. Bracknell: BDS. Available from: https: //www.bdady slexia.org.uk/ dyslexia/ neurodiversity- and- co- occurring- differences/dyscal culia- and- maths- difficulties [Accessed in: Sep, 2020].**
- **Bugden, S. D. (2015). Characterizing Persistent Developmental Dyscalculia: Acognitive Neuroscience approach (Doctor Thesis). School of Graduate and Postdoctoral Studies, University of Western Ontario, London.**
- **Butterworth, B. (2003): Dyscalculia Screener. London: nferNelson Publishing Company.**
- **Cezarotto, M. A. & Battaiola, A. L. (2016). Game design recommendations focusing on children with developmental dyscalculia. In: International Conference on Learning and Collaboration Technologies (pp. 463- 473). Springer, Cham.**
- **Chen, M. P. & Wang. L. C. (2009). The Effects of Types of Interactivity in Experimental Game-**

Based Learning. Paper Presented at the Proceedings of the 4th International Conference on E- Learning and Games. (pp- 273- 282). Bnaff- Candad.

- Corder, G. & Foreman, D. (2009). Nonparametric statistics for non- statisticians A Step- by- Step Approach. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Costikyan, G. (2013). Uncertainty in games. Cambridge, MA: MIT Press.
- Dirks, E., Shyer, G., Van Lieshout, E. & Sonneville, L.D. (2008): Prevalence of Combined Reading and Arithmetic Disabilities. Journal of Learning Disabilities, 41(5), 460- 473.
- Dobbins, A., Gagnon, J. C., & Ulrich, T. (2014). Teaching Geometry to Students With Math Difficulties Using Graduated and Peer-Mediated Instruction in a Response- to-Intervention Mode. Preventing School Failure, 58(1), 17–25.
- Dobbins, A., Gagnon, J. C., & Ulrich, T. (2014). Teaching Geometry to Students With Math Difficulties Using Graduated and Peer-Mediated Instruction in a Response- to-Intervention Mode. Preventing School Failure, 58(1), 17–25.
- Field, A. (2009). Discovering Statistics Using SPSS. 3rd ed. London: SAGE Publications Ltd.
- Geary, D. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, Neuropsychological and genetic components. Psychological bulletin, 114, 345- 362.
- Ginsburg, H. P. & Baroody, A. J. (2003). Test of Early Mathematics Ability. 2nd ed. Austin: TX: PRO- ED.
- Graf, A. B. (2010). Think outside the polypon. Mathematics teaching in the middle school, 16(2), 82-87.

- **Holloway, D., Green, L. & Livingstone, S. (2013). Zero to eight: Young children and their internet use. London: EU Kids Online.**
- **Hott, P., Isbell, L., & Montani, T. O. (2014). Strategies and Interventions to Support Students with Mathematics Disabilities. New Jersey: Council for Learning Disabilities, 1- 9.**
- **Hudson, S., Kadan, S., Lavin, K. & Vasquez, T. (2010). Improving Basic Math Skills using technology. Research Project for Degree of Master of Arts in Teaching and Leadership, Saint Xavier University, Chicago.**
- **Ilyas, B., Rawat, K., Bhatti, M. & Molik, N. (2013). Effect of Teaching of Algebra through Social Constructivist Approach on 7th Graders' Learning Outcomes in Sindh (Pakistan). International Journal of Instruction, 6(1), 151- 164.**
- **Karagiannakis, G. N., Baccaglini- Frank, A. E. & Papadatos, Y. (2014). Mathematical learning difficulties subtypes classification. Frontiers in Human Neuroscience, 8(57), 1- 5.**
- **Karagiannakis, G. N., Baccaglini- Frank, A. E. & Papadatos, Y. (2014). Mathematical learning difficulties subtypes classification. Frontiers in Human Neuroscience, 8(57),1- 5.**
- **Ko, S. (2002). An Empirical Analysis of children's Thinking and learning in a computer Game context. Educational psychology, 22(2), 220- 233.**
- **Lichtenberger, E. O. (2008). Sequential Assessment of Mathematics Inventories. In: Reynolds, C. R. & Fletcher, Janzen, E. (eds.). Encyclopedia of Special Education. 3rd ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 720- 44.**

- **Ma, H. L., Lee, D. C. Lin, S. H. & Wu, D. B. (2015). A study of Van Hiele of geometric thinking among 1st through 6th Graders. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 11(5), 1181- 1196.**
- **Main, S.,O'Rourke,J.,& Morris, J. (2016). Focus on the journey, not the destination: Digital games and students with disability. Issues in Educational Research, 26(2), 315- 331.**
- **Marco, J., Cerezo, E. & Baldassarri, S. (2013). Bringing tabletop technology to all: Evaluating a tangible farm game with kindergarten and special needs children. Personal and Ubiquitous Computing, 17(8), 1577- 1591.**
- **Marques, J. (2007). A pplied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R. 2nd ed. Berlin: Springer- Verlag.**
- **Mat, S. G. (2014). Dyscalculia: An Essential Guide for Parents. California: CreateSpace Independent Publishing.**
- **McCarney, S. B. & Arthaud, T. G. (2007). Learning disability evaluation scale- Renormed. 2nd ed. Columbia: Hawthorne Educational Services, Inc.**
- **Moreno- Ger, P. et al., (2008). Educational game design for online education, Computers in Human Behavior, 24(6): 2530- 2540.**
- **Murphy, M. M., Hanich, L. B. & Early, M.C. (2007). Cognitive Children With Mathematics Learning Disability (MLD) Vary as a function of the Cutoff Criterion used to Define MLD. Journal of Learning Disability, 40(5), 458- 478.**
- **National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (2001). Standards, Grades k- 12, geometry and Spatial Sence. Reston: NCTM.**

- **Pallant, J. (2007). SPSS Survival Manual A Step by Step Guide to Data Analysis using SPSS for Windows. 3rd ed. England: McGraw-Hill Education.**
- **Passolunqhia, M. (2011). Cognitive and Emotional Factors in Children with Mathematical Learning Disabilities. International Journal of Disability Development and Education, (58)1, 61- 73.**
- **Pesantez, D. F., Vaca- Cardenas, L. A., Avila, R. D., Padilla, N. P., & Rivera, L. A. (2019). Design of an Augmented Reality Serious Game for Children with Dyscalculia: A Case Study: In: Botto- Tobar, M., Pizarro, G., Zúñiga- Prieto, M., D'Armas, M., Sánchez, M. Z. (eds.). Technology Trends: 4th International Conference, CITT 2018, Babahoyo, Ecuador. 4th ed. Switzerland: Springer. pp. 165- 175.**
- **Radovanovic, V. (2013). The influence of computer games on visual- motor integration in profoundly deaf children. British Journal of Special Education, 40(4), 182- 188.**
- **Rajkumar, R. (2017). Mathematics learning difficulties for school students: problems and strategies. Shanlax International Journal of Arts, Science and Humanities,5(4), 183- 190.**
- **Reddy. G. L., Ramar, R. & Kusuma, A. (2003). Learning Disabilities: Apracalical guide to practitioner. 2nd ed. New Delhi: Discovery publishing House.**
- **Salihu, I., Aro, M. & Rasanen, P. (2018). Children with learning difficulties in mathematics: relating mathematics skills and reading comprehension. Issues in Educational Research, 28(4), 1024- 1038.**
- **Saridaki, M., Gouscos, D. & Meimaris, M. G. (2010). Digital games- based instructional design for students with special education needs:**

Practical findings and lessons learnt. Paper presented at the 4th European Conference on Games Based Learning, 21- 22 October, The Danish School of Education Aarhus University, Copenhagen, Denmark.

- **Seonju. Ko, (2002). An Empirical Analysis of children's Thinking and learning in a computer Game context, Educational psychology. (2). 220- 233**
- **Shearer, J. D. (2011). Development of a Digital game- based Learning Best Practices Checklist (Master Thesis). Graduate College, Bowling Green State University.**
- **Sherin, A. (2014). Design Elements, Color Fundamentals: A Graphic Style Manual for Understanding How Color Affects Design. Beverly: Rockport Publishers.**
- **Simsek, O. (2016). Use of a Game- Based App as a Learning Tool for Students with Mathematics Learning Disabilities to Increase Fraction Knowledge/Skill. (Doctor Thesis), Department of Teaching Learning, College of Education, University of South Florida, USA.**
- **Soares, N., Evans, T., & Patel, D. R. (2018). Specific learning disability in mathematics: a comprehensive review. Translational pediatrics, 7(1), 48–62.**
- **SPSS Inc. (2004). SPSS 13.0 Base User's Guide. Chicago: SPSS Inc.**
- **Tokac, U., Novak, E., Thompson., C. G. (2019). Effects of game, based learning on students' mathematics achievement: A meta, analysis. Journal of Computer Assisted Learning, 35, 407-420.**
- **Toscano J. C., Buxo- Jugo, A. & WWatson, D. G. (2015). Using Game- Based Approaches to increase**

level of engagement in research and education. In: Dikkers, S. (ed.). Teacher Craft: How Teachers Learn to Use Mine Craftin their Classrooms. Canada: ETC Press. pp.139- 152.

- **Wouters, P. & Oostendrop, H. (2013). A meta- analytic review of the role of instructional support in game- based learning. Computers & Education, 60(1), 412- 425.**
- **Yong, S. T., Gates, P. & Harrison, I. (2016). Digital games and learning mathematics: Student, teacher and parent perspectives. International Journal of Serious Games, 3(4), 55- 68.**