البحث الثانى عشر :

فاعلية برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة

إعداد :

أ. تهاني راجح محمد الشهراني
معلمة في إدارة التعليم بمحافظة بيشة
د/ هالـه إبراهيم حســـــن
أستاذ مساعد تقنيات التعليم كلية التربية
بجامعة بيشة بالمملكة العربية السعودية

فاعلية برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة

أ. تهاني راجح محمد الشهراني
معلمة في إدارة التعليم بمحافظة بيشة
د/ هالـــه إبراهيم حســـن
أستاذ مساعد تقنيات التعليم كلية التربية
بجامعة بيشة بالمملكة العربية السعودية

• **المستخلص**:
هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن فاعلية برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة، وتم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على التصميم (قبلي – بعدي) لمجموعة واحدة، وطبقت الدراسة على عينة من طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة والبالغ عددهم (٣١) طالبة، خلال الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٢هـ، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي لمفاهيم الرياضيات وبرنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي عند المستويات (تذكر - تطبيق - فهم -تحليل) وإجمالي الاختبار التحصيلي لمفاهيم الرياضيات ككل لطالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة وذلك لصالح التطبيق البعدي. وهذا يدل على أن استخدام البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة كان ذا فاعلية كبيرة في زيادة درجات الكسب لمستويات (التذكر - التطبيق -الفهم) وإجمالي الاختبار التحصيلي ككل، وفي ضوء ما توصلت له الدراسة من نتائج أوصت الدراسة بالعديد من التوصيات أهمها توظيف الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات للمرحلة المتوسطة.

الكلمات المفتاحية: برنامج تعليمي، الرسوم المتحركة، مفاهيم الرياضيات

The Effectiveness of an Educational Program based on Animation in Developing Mathematics Concepts among Second-Grade Intermediate Students in Bisha Governorate

Tahani Rajeh Mohammed Al Shahrani & Dr. Hala Ibrahim Hassan

Abstract

The current study aimed to reveal the effectiveness of an educational program based on animation in developing mathematics concepts among second-grade intermediate students in Bisha governorate. The experimental curriculum with a semi-experimental design based on the design (pre-post) was used for one group, and the study was applied to a sample of the second intermediate grade female students in Bisha governorate of (31) students. During the first semester of the year 1442 AH, the study tools consisted of an achievement test of mathematics concepts and an educational program based on animation. the results of the study revealed a statistically significant difference at the level of (0.05) between the mean scores of the female students in the pre and post applications at the levels (remember - apply - understand - analyze), total achievement test for mathematics concepts for second grade intermediate students in Bisha governorate for the benefit of post application. This indicates that the use of the animation-based educational program was highly effective in increasing the gain scores for the levels of (remembering - applying - comprehension) and the overall achievement test. Considering the

findings of the study, the study recommended several recommendations, the most important of which is the use of animation in developing mathematics concepts for the intermediate stage.

Keywords: educational program, animation, math concepts

• المقدمة:

في ظل التطورات السريعة والمتلاحقة التي يشهدها المجال التكنولوجي في العصر الحالي، إلى جانب انتشار الحاسوب وازدياد الاهتمام بتوظيفه في العملية التعليمية، والاستفادة من برمجياته حيث لم يُعد يقتصر استخدام برمجياته التعليمية في كونها أداة مساعدة للمعلم فقط، وإنما تعدى ذلك إلى تسهيل عملية التعلم وتوفير الوقت وجذب انتباه المتعلمين؛ من خلال العديد من الوسائط المتضمنة في إنتاج تلك البر مجيات كالرسوم المتحركة.

تُعد الرسوم المتحركة من أنواع الوسائط التربوية الحديثة التي تؤدي إلى تغييرات جذرية في المفاهيم والعلاقات والخصائص التي تعطي صورة جديدة للحياة العلمية والتعليمية في جوانبها المختلفة، فهي تؤدي الي استخلاص المعاني واستخدامها يساعد على تعميق المعرفة المكتسبة، مع وجود علاقة ارتباطية بين الرسوم المتحركة وبقاء أثر التعلم لدى المتعلمين، حيث تقلل الرسوم المتحركة الوقت الذي يقضيه المتعلمين في عملية التعلم، مما يدعم تدريس مفاهيم الرياضيات على المستوى الجامعي وكذلك لطلاب الصفوف الأولية

ويساعد استخدام الرسوم المتحركة على فهم الرياضيات المجردة بشكل ملحوظ وأكثر وضوحًا؛ والسبب في ذلك هو أن الرسوم المتحركة تسمح للمتعلمين بالتخيل الذي يربط الرياضيات ومفاهيمها بالعالم الحقيقي، كما تساعد الرسوم المتحركة على تحسين طريقة تفكير المتعلمين، وللرسوم المتحركة قدرة في التغلب على بعض المشكلات التي يصعب حلها باستخدام الأساليب التقليدية، كما أنها تساعد المتعلمين على اكتشاف المعاني الكامنة فيها في عملية التعلم، من خلال دعم المحفزات البصرية والفكرية لديهم.

هذا ما أكدت علية دراسة كلا من (دراسة البلوي ،٢٠١٦؛ Dunsworth, 2007; Teoh, 2007 Munyofu, 2007; Taylor et al, 2007 Salim & Tiawa, 2015;)

وفي ذات السياق أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية استخدام الرسوم المتحركة في العملية التعليمية، كدراسة قربان (٢٠١٦)، ودراسة الهذلي (٢٠١٥)، ودراسة جامباري وآخرون (Gambari et al, 2014)، ودراسة سنغول (Sengul, 2011)، ودراسة إفريكلي وآخرون (Evrekil et al, 2011).

ومن جهة أخرى تُعد الرياضيات من العلوم الأساسية، وتحتل مكانة بارزة بين العلوم الأخرى، نظرًا لدقتها واحتوائها على نسيج متماسك من المفاهيم المترابطة، والتي تشكل في مجملها العديد من المبادئ والقوانين، والنظريات، والمسلمات، والخوارزميات.

وتتميز الرياضيات الحديثة بأنها ليست عمليات أو مهارات روتينية منفصلة، بل هي هياكل مدمجة، ترتبط ارتباطا وثيقا ببعضها البعض، وتشكل بنية متكاملة. ومفاهيم الرياضيات هي اللبنات الأساسية لهذا البناء، حيث تعتمد المبادئ والتعميمات والمهارات الرياضية بشكل كبير على المفاهيم في تكوينها أو فهمها أو اكتسابها. (أبو زينة، ٢٠١٠).

ولا تقتصر عملية تعلم المفاهيم على إضافة معلومات جديدة إلى ذهن المتعلم فحسب، بل تهدف إلى بناء تفاعل بين المعرفة الرياضية والبيئة المحيطة بالمتعلم، باعتبارها من أهم الجوانب التي يحتاجها المتعلم أثناء عملية التعلم. وذلك بجعل الأفكار الرياضية أكثر إدراكا للطالب، من خلال تمثيلها إما بالرموز، أو الكلمات، أو الصور؛ لتعميق فهم المفهوم الرياضي والتغلب على نقاط الضعف التي تظهر أثناء عملية التعلم. (أبو هلال، ٢٠١٢).

ومن هنا تأتي الأهمية الكبرى لمفاهيم الرياضيات في العملية التعليمية، ولهذا السبب يسعى التربويون للبحث عن أفضل الطرق والأساليب عند تقديم المفاهيم لمساعدة المتعلمين على استيعابها، وقد اهتمت العديد من الدراسات بذلك كدراسة غندورة (٢٠١٧) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام وسائط تعليمية مقترحة في تنمية بعض المفاهيم الرياضية -التصنيف، التسلسل، النمط، العدد - لدى أطفال رياض الأطفال بالعاصمة المقدسة، ودراسة درويش (٢٠١٦) التي كشفت نتائجها عن الأثر الإيجابي لتوظيف المسرحة في تنمية المفاهيم في الرياضيات والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، في حين أكدت دراسة العنزي (٢٠١٥) الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجية المناقشة في تعلم المفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.

وفي ضوء ما سبق نجد أن التربويين قد أولوا مفاهيم الرياضيات أهمية كبيرة عند تدريسها وذلك من خلال استخدام أساليب وطرق متنوعة؛ نظرا لإن مستوى إلمام وإدراك المتعلمين لمفاهيم الرياضيات، يمُكنهم من تكوين التعميمات واكتشاف معارفٍ جديدة ويزيد من قدرتهم على استيعاب وفهم الرياضيات بشكل أكثر تركيزا ووضوحا.

ولأهمية مفاهيم الرياضيات من خلال استعراض ما سبق فإن هذه الدراسة سعت إلى تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط باستخدام برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة.

- **مشكلة الدراسة**

من خلال عمل الباحثة في مجال تدريس الرياضيات لأكثر من ست سنوات لاحظت تدني مستوى التحصيل الدراسي لدى الطالبات في مادة الرياضيات.

واستناداً إلى نتائج الدراسة الاستطلاعية التي أجرتها الباحثة والتي شملت (٦٦) معلمة من معلمات الرياضيات للمرحلة المتوسطة بمحافظة بيشة والتي توصلت إلى أن:

- ٧٦٪ من المعلمات يؤيدون أن الطالبات يواجهن صعوبات في فهم واستيعاب مفاهيم الرياضيات عند تدريسها بالطرق التقليدية.
- ٨٢٪ يؤيدون عدم توفر برمجيات تعليمية قائمة على الرسوم المتحركة في مدارسهن يمكن الاستفادة منها في تدريس مفاهيم الرياضيات.
- ٥٩٪ من المعلمات نفوا استخدامهم للرسوم المتحركة عند تدريس مفاهيم الرياضيات
- ٨٩٪ يرون أن استخدام الرسوم المتحركة قد يساعد الطالبات في فهم واستيعاب مفاهيم الرياضيات بشكل أفضل من الطرق التقليدية.

إذ يتضح من نتائج الدراسة الاستطلاعية أن الطالبات يواجهن صعوبات في فهم واستيعاب مفاهيم الرياضيات عند تدريسها بالطرق التقليدية وذلك من خلال من وجهة نظر معلماتهن.

كما أكدت بعض الدراسات السابقة التي اطلعت عليها الباحثة على وجود ضعف في مفاهيم الرياضيات لدى المتعلمين وسعت تلك الدراسات لمعالجة ذلك الضعف بأساليب متنوعة، كدراسة كنعان وآخرون (٢٠١٩)، دراسة دياب (٢٠١٩)، ودراسة حمزة (٢٠١٨).

وكشفت نتائج دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم في ٢٠١٩(Trends In International Mathematics and Science Study) والتي شارك فيها طلاب وطالبات المملكة العربية السعودية "أن المملكة حلت في المرتبة ٣٧ من بين ٣٩ دولة مشاركة. حيث بلغ متوسط الأداء لطلبة الصف الثاني متوسط في المملكة ٣٩٤ نقطة، مع خطأ معياري للمتوسط مقداره ٢.٥. وتعد هذه النتيجة أقل من نقطة متوسط تيمز، إذ يبلغ الفرق بين متوسط أداء الطلبة في المملكة وبين متوسط تيمز أكثر من ١٠٠ (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢٠، ٦٠).

ونظراً لكون الرياضيات مادة غنية بالمفاهيم والحقائق والنظريات، فأنها تحتاج إلى طرق تدريس تحفز الدافع نحو تعلمها، وتجذب انتباه المتعلمين ليتمكنوا من استيعابها، وهذا غير متوفر في الأساليب التقليدية القائمة على التلقين. لذا فإن الاتجاه نحو الأساليب التفاعلية وتوظيف الرسوم المتحركة يُعد بديلاً مناسب.

ويؤكد الراعي (٢٠١٤، ٤٨) أنه لا يمكن استيعاب وفهم المبادئ والتعميمات الا من خلال المفاهيم فهي تعمَل على تنظيم وتيسير عملية التعليم بصورة هرمية متدرجة، وتُعد أساس البناء الهرمي للمعرفة الرياضية.

ونظراً لقلة الدراسات التي اهتمت بتنمية مفاهيم الرياضيات باستخدام البرامج المبنية على الرسوم المتحركة للمرحلة المتوسطة في البيئة السعودية بشكل خاص على – حد علم الباحثة – فقد سعت الدراسة الحالية للكشف عن فاعلية برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة.

- **أسئلة الدراسة**:

سعت الدراسة الحالية للإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

- ما مفاهيم الرياضيات المراد تنميتها لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني)؟
- ما فاعلية البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات في وحدة الهندسة والاستدلال المكاني لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة؟

- **أهداف الدراسة**:

سعت الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تحديد قائمة بمفاهيم الرياضيات المتضمنة الوحدة الخامسة وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) بمقرر الرياضيات للصف الثاني متوسط المراد تنميتها لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة.
- الكشف عن فاعلية برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة لتنمية مفاهيم الرياضيات في وحدة الهندسة والاستدلال المكاني لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة.

- **أهمية الدراسة**:

تبرز أهمية هذا الدراسة من خلال الآتي:

- **الأهمية النظرية**:

- تتماشى مع التوجهات الحديثة لوزارة التعليم في المملكة العربية السعودية نحو التحول الرقمي في مناهج التعليم عام٢٠٢٠.
- تسهم هذا الدراسة في لفت أنظار الباحثين للقيام بالعديد من الدراسات والبحوث، في مجال تصميم البرامج التعليمية القائمة على الرسوم المتحركة في موضوعات مختلفة.

- **الأهمية التطبيقية**:

- تفيد المسؤولين في وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية المهتمين بتطوير وحوسبة المناهج الدراسية من تضمين المناهج الدراسية رسوم متحركة لتسهل عملية التعلم.
- لفت أنظار المعلمين والمعلمات لأهمية استخدام الرسوم المتحركة في تدريس مفاهيم الرياضيات، والاستفادة من استخدام البرنامج التعليم القائم على الرسوم المتحركة عند تدريسهم لنفس مفاهيم الرياضيات.
- تسهم هذه الدراسة في توفير بيئة تعليمية تفاعلية تساعد الطالبات على فهم واستيعاب مفاهيم الرياضيات بشكل أفضل وتزيد من دافعيتهن نحو التعلم.

- **حدود الدراسة**:

اقتصرت الدراسة على الحدود التالية:

- الحدود البشرية: طالبات الصف الثاني بمتوسطة الفرع بتباله.
- الحدود المكانية: مدرسة متوسطة الفرع بتباله، وذلك لكون الباحثة معلمة بها مما يسهل تواصل الباحثة مع أفراد العينة ولتعاون إدارة المدرسة، وكذلك لتوافر التجهيزات اللازمة لإجراء الدراسة بها.
- الحدود الموضوعية: وحدة الهندسة والاستدلال المكاني من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٢هـ، حيث تحتوي هذه الوحدة على العديد من المفاهيم التي يواجه الطالبات صعوبة في فهمها عند تدريسها بطريقة التلقين والشرح، بالإضافة إلى أن هذه المفاهيم يمكن تحويلها لرسوم متحركة وعرضها بصريا وبالتالي إمكانية توظيف تقنية الرسوم المتحركة فيها.
- الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٢هـ.

- **مصطلحات الدراسة**:

- **البرنامج التعليمي** (Instruction Program):

تعرف الباحثة البرنامج التعليمي إجرائياً بأنه: عبارة عن وحدة دراسية تتضمن عدة موضوعات، تم تصميمها بطريقة منظمة ومترابطة ومتسلسلة، وفق أسس تربوية سليمة، ابتداءً من الأهداف وانتهاء بالتقويم، ويشتمل البرنامج على عدة نوافذ تعرض من خلال الحاسوب، وتم تدعيم البرنامج بمجموعة من الرسوم المتحركة لعرض المفاهيم، وتتفاعل الطالبة مع البرنامج من خلال استخدام الماوس والنقر عليه للتنقل بين الشاشات.

- **الرسوم المتحركة** (Animation):

وتُعرف الباحثة الرسوم المتحركة إجرائياً بأنها: مجموعة من الرسوم الثابتة لمفاهيم (وحدة الهندسة والاستدلال المكاني)، أضيف إليها عنصر الحركة إليها لتبدو من خلال النظر إليها بالعين وكأنها متحركة؛ بهدف تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة.

- **مفاهيم الرياضيات** (Mathematical Concepts):

وتُعرف الباحثة مفاهيم الرياضيات إجرائياً بأنها: هي مجموعة المصطلحات الواردة في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط لعام ١٤٤٢هـ، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي لمفاهيم الرياضيات الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

- **متغيرات الدراسة**:

اشتملت الدراسة على متغيرين هما:

- المتغير المستقل: برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة.
- المتغير التابع: مفاهيم الرياضيات.

- **أدوات الدراسة**:

تم استخدام الأداتين التاليتين من إعداد الباحثة:

- برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة.
- اختبار تحصيلي لمفاهيم الرياضيات في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني).

- **الإطار النظري للبحث**:

- **المحور الأول الرسوم المتحركة**:

- **مفهوم الرسوم المتحركة**:

عرفها (عزمي، ٢٠١٤، ٤٥) بأنها "مجموعة من الرسوم الثابتة المتسلسلة والتي تعرض متتابعة وبسرعة معينة مما يعطي الإيحاء بالحركة".

ويعرفها المومني وآخرون (٢٠١١، ٦٥٦) بأنها "مجموعة من الصور أو الرسوم المعدة مسبقاً بحيث تمثل كل صورة طوراً من أطوار الحركة تختلف كل منها عن الصورة السابقة اختلافات طفيفة، ويتم عرضها بمعدل (١٤) إطاراً في الثانية الواحدة بواقع (١٤٤٠) إطاراً في الدقيقة الواحدة، وهذا يعمل على أن تبقى الصورة على شبكية عين المشاهد قبل عرض الصورة الثانية فتبدو الصورتان لحالة مستمرة للجسم فيبدو وكأنه يتحول من الوضع الأول إلى الوضع الثاني الذي تمثله الصورة الثانية له وهكذا".

وعرفها (مبارز، وإسماعيل، ٢٠١٠) الرسوم المتحركة بأنها: سلسلة من الصور المنفصلة والتي تسمى (إطارFrame) ويتم عرضها بسرعة، وتسلسل محددين وذلك من خلال استخدام نصوص أو صور يضاف لها عنصر الحركة لتشكيل حركة مفيدة.

وفي ضوء ما سبق تُعرف الباحثة الرسوم المتحركة إجرائياً بأنها: مجموعة من الرسوم الثابتة المتضمنة في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط، حيث يتم إضافة عنصر الحركة إليها لتبدو من خلال النظر إليها بالعين وكأنها متحركة، بهدف تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط.

- **أنواع الرسوم المتحركة**:

ذكر الشيخ (٢٠٠١، ٢٢) أن هناك نوعين من الرسوم المتحركة وهي:

- حركة الأجسام *Object Animation*: تتمثل في تحريك الحروف والأشكال داخل إطار الشاشة دون تغيير في شكلها.
- حركة الإطارات *Frames Animation*: وهي حركة تنتج من سلسلة من الرسومات الخطية الثابتة التي تعرض ٢٤ إطار في الثانية فتعطي إحساسا بالحركة، وحركة الإطارات لها شكلان هما الرسم المتحرك ثنائي الأبعاد *Two Dimension (D2)* والرسم المتحرك ثلاثي الأبعاد *Three Dimensions(D3)*.

• **مميزات الرسوم المتحركة**:

ذكرت (أبو سمهود، ٢٠١٨، ١٩) بعض المميزات للرسوم المتحركة المتعلقة بالعملية التعليمية التعلمية وهي:

- تزيد الرسوم المتحركة من دافعية التعلم لدى المتعلمين؛ لِمَا تحتويه من عناصر تشويق وجذبٍ واندماج أثناء العملية التعلمية.
- تجعل المتعلم نشطاً يشارك في العملية التربوية، حيث يعرض أفكاره، ويطرح رأيه حول فكرة أو شخصية معينة داخل المنهاج بشكل مثير وممتع.
- تعد الرسوم المتحركة بيئة مناسبة للتعلم الجماعي وتكوين المجموعات المشتركة.
- تنمي التفكير فيما وراء المعرفة، وتثير حب الاستطلاع العلمي لدى المتعلمين.
- تعد الرسوم المتحركة وسيلة تعليمية فعالة في تبسيط المعقد، وتوضيح المبهم وتسهيل الصعوبات لدى المتعلمين.

وأضاف هوفر ولونر (Leuuner, Hoffer, 2007) أن الرسوم المتحركة توفر الخبرة البديلة للخبرة الواقعية وذلك من خلال عرض الحركة كاملة كما تظهر في الواقع بشكل رسوم مع شرح وتوضيح للمفاهيم والمهارات. وتنمي اتجاهات المتعلمين نحو المادة الدراسية، وتساعد في إنقاص الوزن المخصص لعملية التعلم بنسبة ٩٥٪.

وفي ضوء المميزات السابقة للرسوم المتحركة ترى الباحثة أهمية الاستفادة منها في تدريس مفاهيم الرياضيات، نظراً لكون بعض المفاهيم تحتاج لتصور عالي وقدرة عالية على التخيل لفهمها، ومن جهة أخرى قد تكون بعض المفاهيم معقدة تحتاج لوسيلة بصرية وسمعية تبسطها.

• **دواعي استخدام الرسوم المتحركة في العملية التعليمية**:

يذكر أمين وعزمي (٢٠٠١، ٢٧ -٢٨) أنه بالإمكان استخدام الرسوم المتحركة في العملية التعليمية والدواعي لذلك يمكن ايجازها فيما يلي:

- إثراء التأثير الانفعالي *Enhance emotional impact*: حيث تسهم الرسوم المتحركة في إثراء التأثير الانفعالي للأحداث المعروضة على الشاشة.
- توضيح المعنى *Make a point*: يمكن استخدام الرسوم المتحركة لتوضيح فكرة عمل شيء ما مثل حركة اسطوانات المحركات داخل سيارة وكيفية تبادل الحركة بينهم.
- التركيز على معلومة معينة *Improve information delivery*: يحدث ذلك عن طريق تضخيم إحدى الكلمات ثم تصغيرها "*Pulsing*" بشكل متتابع لجذب الانتباه إليها.
- لفت النظر إلى الزمن *Indicate passage of time*: يمكن استخدام رسماً متحركاً لساعة رملية "*Hour glass*" لإحداث التأثير الزمني الذي يمثل استمرار تشغيل البرمجية أو استمرار تحميلها.

• **أسس ومعايير تصميم الرسوم المتحركة**:

هناك أسس ومعايير ينبغي مراعاتها عند تصميم الرسوم المتحركة ذكرها زين الدين (٢٠١٠، ٢٩) وهي:

- إتاحة المجال للطالب بأن يتحكم في عرض الرسوم.
- عدم جمع لقطتي فيديو للرسوم في الوقت نفسه على شاشة.
- ألا تجذب الرسوم المتحركة انتباه المتعلم نحو الشكل وتنسيه المضمون.
- تجنب التصوير من منظور غير مألوف.
- استخدام سرعة طبيعية في عرض اللقطات إلا إذا لزم الأمر لبعض المؤثرات الخاصة.
- عدم استخدام المرشحات اللونية؛ لأنها تغير من الدرجات الطبيعية للألوان.

وقد راعت الباحثة هذه الأسس والمعايير عند تصميمها للرسوم المتحركة، حتى يتم تحقيق الهدف من هذه الدراسة.

• **النظريات الداعمة للرسوم المتحركة في هذه الدراسة**:

هناك العديد من المبادئ والنظريات التربوية والتعلمية والتي تفسر حدوث التعلم من خلال توظيف الرسوم المتحركة، ومن أهمها ما يلي:

• **نظرية التقارب الرمزي** Symbolic Convergence Theory:

والتي تؤكد على أهمية التواصل الحسي، ويشير الرمز Symbolic إلى الرسائل اللفظية وغير اللفظية، بينما يشير التقارب Convergence إلى الفهم المشترك وتكوين المعنى في مجموعات صغيرة (Dragojevic, et. all, 2015)، ويلاحظ أن نظرية التقارب الرمزي تربط بين التواصل السمعي، والبصري وهو ما يتوافر في الرسوم المتحركة.

• **نظرية الترميز الثنائي وأسلوب التعلم (السمعي/ البصري)** CTML:

وتعد من أهم النظريات التي تفسر أسلوب معالجة المعلومات المرتبطة بحاستي السمع والإبصار، والتي تفترض أن الذاكرة تتألف من نظامين أحدهما لفظي يختص بمعالجة وتخزين المعلومات اللفظية، والآخر بصري يختص بتمثيل ومعالجة المعلومات غير اللفظية، ويتم ترميز المعلومات وتخزينها في النظامين ثم تكوين استجابات لفظية وغير لفظية باستخدام تلك المعلومات (Clark, Paivio, 1991).

• **النظرية البنائية** Constructivism:

وترى أن المعرفة عبارة عن شيء يتم بناؤه بواسطة كل متعلم في إطار فهمه، من خلال خطوات نشطة في العملية التعليمية، والمتعلمون في هذه الحالة يعتمدون على أنفسهم في بناء المعرفة عن طريق ربط المعلومات الجديدة بما لديهم من معرفة سابقة بدلاً من قبول المعلومات من المعلم، كما يشير خميس (٢٠١٨) على أن خُلاصات النظرية البنائية هي جعل المتعلم نشطًا وليس سلبيًا في الموقف التعليمي، كما أن المتعلم يبني المعنى الخاص به من خلال أفكاره، ووجهات نظره المعرفية، كما أنه محور عمليات التعلم حيث يتفاعل مع زملائه في بناء

معارفه وخبراته، وتسمح تصميمات التلعيب بتوفير ذلك للمتعلمين من خلال تحقيق الأهداف في كل مرحلة أو مهمة تمهيدا للمراحل والمهام التالية، ووصولا إلى تحقيق الأهداف طويلة الأجل وهذا ما يهدف إليه برنامج الرسوم المتحركة؛ حيث يعمل على جعل المتعلم نشطا في الموقف التعليمي من خلال وضعه في موقف التفاعل الإيجابي الذى يساعده على بناء معارفه وخبراته معتمداً على نفسه وعلى تنافسه مع الآخرين في مناخ تعليمي يسوده المتعة من خلال آليات ومحفزات مختلفة.

- **النظرية الاتصالية** Connectives Theory:

والتي قدمت دعما متميزا للتعلم بتأكيدها على أن جزءاً من التعلم يحدث خارج المتعلم في بعض الأدوات والتطبيقات غير البشرية مثل الكمبيوتر أو المواقع الإلكترونية أو قواعد البيانات (Siemens, 2010)، وقدمت النظرية الاتصالية دعما متميزا، للتعلم عبر برمجيات الرسوم المتحركة، حيث ترتكز النظرية الاتصالية علي تعليم المتعلمين كيف يبحثون عن المعلومات، وينقحونها ويحللونها ويركبونها للحصول علي المعرفة، لذلك فهي تمثل تحولا نحو التعلم المتمركز حول المتعلم، وتطبق علي الأنشطة التعليمية التي يقوم بها المتعلمون أثناء التعلم، للوصول إلى المعرفة (خميس، ٢٠١٥، ٥٤). وبصفةٍ عامة تعد النظرية الاتصالية من النظريات الداعمة لتعلم من خلال البرامج الإلكترونية والتطبيقات الحاسوبية.

ويتضح من العرض السابق أن توفير التواصل في البرامج التعليمية القائمة على الرسوم المتحركة تدعمه النظريات المختلفة التي تعكس خصائصها، وما يمكن ان تقدمه كبيئة تعليمية متكاملة، حيث إن الرسوم المتحركة أداة فعالة تمكن المتعلمين من تحقيق أهدافهم، وتساعد المتعلم المتعثر في استكمال النشاط أو المهمة.

- **المحور الثاني مفاهيم الرياضيات** (Math concepts):

تُعد مفاهيم الرياضيات من أهم المفاهيم العقلية المعرفية، وفهم المتعلم لمفاهيم الرياضيات يعد البوابة التي يستطيع من خلالها العبور إلى فهم القواعد الرياضية وحل المسائل، ولذلك فقد أولى الباحثين والتربويين أهمية لتعلم المفاهيم وتنميتها لدى المتعلمين. حيث أشارت اللجنة القومية لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 2000) إلى أهمية إدراك المتعلم لمفاهيم الرياضيات ومعناها وتفسيرها حتى يسهل عليه فهم الرياضيات وتصبح ذات معنى.

ويرى أبو أسعد (٢٠١٠، ١٥٩) "إن المفاهيم هي أساس لتكوين الخوارزميات والمهارات الرياضية ومجموعة الخوارزميات والمهارات يمكن أن تؤدي لتكوين التعميمات بأنواعها".

- **تعريف مفاهيم الرياضيات**:

تناولت أدبيات المجال التربوي المفهوم (المصطلح) بتعريفات متنوعة بالرغم من عدم وجود تعريف متفق عليه من قبل العلماء؛ إلا أن تلك التعريفات كانت متقاربة في مدلولها العلمي ومعناها، ونذكر من تلك التعريفات ما يلي:

عرف عباس والعبسي (٢٠١٧، ٨٤) المفهوم على أنه: "الصفة المجردة المشتركة بين جميع أمثلة ذلك المفهوم".

في حين عرفه الصاحب وجاسم (٢٠١٢، ٣٣) بأنه " مجموعة من الأشياء أو الرموز أو الأهداف الخاصة التي تجمعها معاً على أساس من الخصائص المشتركة والتي يمكن الدلالة عليها باسم أو رمز معين".

أما الخطيب (٢٠١١، ١٣٥) فعرفه بأنه: "طيف عقلي لشيء ما، وهذا الشيء قد يعني هدفا مجسدا، أو نوعاً من السلوك أو فكرة مجردة".

وعرفه أبو زينة (٢٠١٠، ٢٢١) بأنه " الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابه هي أمثلة ذلك المفهوم".

وتأسيساً على ما سبق تُعرّف الباحثة مفاهيم الرياضيات إجرائياً بأنها: مجموعة المصطلحات الواردة في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط لعام ١٤٤٢هـ، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي لمفاهيم الرياضيات الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

- **أهمية تعلم مفاهيم الرياضيات**:

أوضح حمدان (٢٠١٠، ٧٠) أهمية تعلم مفاهيم الرياضيات بالنسبة للمتعلم نلخصها فيما يلي:

- تساعد على تجميع الحقائق وتصنيفها والتقليل من تعقدها.
- تساعد على انتقال أثر التعلم.
- تساعد على التوجيه والتنبؤ والتخطيط لأي نشاط.
- تبسيط الواقع للمتعلم في صورة مفاهيم عامة يتفق عليها الجميع.
- اختزال الحاجة إلى التعلم المستمر.
- إثراء البناء المعرفي للمتعلم، واكتساب معاني اشتقاقية جديدة، والاحتفاظ بها كجزء من البناء المعرفي للمتعلم.
- تنمي المهارات العقلية لدى المتعلم مثل التنظيم والربط والتمييز وتحديد الخصائص المشتركة والتجريد.
- استخدام المفاهيم يساعد المتعلم على حل المشكلات من خلا ل الربط بين المفاهيم واعادة تنظيمها أثناء وضع الفروض واختبارها، وبذلك يمكن الوصول إلى حلول ذات معنى للمشكلات.

وبناء على ما سبق ترى الباحثة أن عملية تعلم المفاهيم تساعد في تنظيم الخبرة العقلية لدى المتعلم، فمرور المتعلم بخبرات متعددة ومتنوعة في تعلم المفاهيم؛ قد يؤدي إلى أن تتبلور في ذهنه على شكل مفهوم يمكن أن يعبر عنه برمز أو كلمة.

• **تصنيفات مفاهيم الرياضيات**:

صنفت مفاهيم الرياضيات بطرق عدة من قبل العلماء واتفق حمزة والبلاونة (٢٠١١، ١٠٣ -١٠٤) مع الهويدي (٢٠٠٦، ٢٥) على تصنيف مفاهيم الرياضيات إلى التصنيفات التالية:

• **التصنيف الأول**: **حسب درجة تعقيدها المعرفي أو مستوى تجريدها**:

- مفاهيم حسية (واقعية) (*Concrete*): وهي التي لها أمثلة محسوسة كمفهوم المكعب والكرة.
- مفاهيم مجردة (*Abstract*): وهي التي ليس لها أمثلة محسوسة كمفهوم الجذر التربيعي والنسبة والتناسب.

• **التصنيف الثاني**: **حسب حاجتها للتعريف**:

- مفاهيم معرّفة: هي مفاهيم لا تكون واضحة وتحتاج لتعريف. مثل: مفهوم العدد الزوجي، العدد الأولي، المربع، المستطيل.
- مفاهيم غير معرفة: وهي المفاهيم التي تكون واضحة وبديهية ولا تحتاج لتعريف. مثل: مفهوم النقطة، المستقيم، المستوي.

• **التصنيف الثالث**: **حسب عدد الخصائص (الصفات) التي تحتاجها**:

- مفاهيم ذات خاصية واحدة (*Single Property Concept*): وهي تلك المفاهيم التي تشتمل خاصية واحدة مثل مفهوم الشكل المغلق.
- مفاهيم ربطية (*Conjunctional Concepts*): وهي المفاهيم التي يستخدم في تحديدها أداة الربط "و"، بمعنى أنه حتى ينتمي الشيء لذلك المفهوم يجب أن تتحقق عدة خصائص في نفس الوقت، مثل مفهوم المعين، والعدد الأولي، العدد النسبي، المستطيل، المثلث، التقاطع في المجموعات.
- مفاهيم فصلية (*Disjunctional Concepts*): وهي المفاهيم التي يستخدم في تحديدها أداة الربط " أو " وتتوافر فيها صفة واحدة على الأقل من عدة صفات محددة. مثل مفهوم أكبر أو يساوي، وأصغر أو يساوي، الاتحاد في المجموعات، العدد الصحيح، العدد الصحيح غير السالب.
- مفاهيم علاقية (*Relational Concpts*): وهي المفاهيم التي تشمل علاقة بين طرفين، مثل مفهوم المساواة (=)، +، -، ×، ÷، والاتحاد، والتقاطع، $<$، $>$.

ومن خلال ما سبق ذكره من تصنيفات لمفاهيم الرياضيات فقد استفادت الباحثة من تلك التصنيفات في تحديد المفاهيم الواردة في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط (الفصل الدراسي الأول) لعام ١٤٤٢هـ.

• **استخدامات مفاهيم الرياضيات**:

ذكر أبو أسعد (٢٠١٠، ١٦٤) أن هناك استخدامات للمفاهيم وهي تتمثل فيما يلي:

التصنيف: إذا أخذنا مفهوم المربع فإن أحد الأشياء التي يمكن أن نتعلمها لهذا المفهوم هو أن نتعرف على أمثلة للمربعات، كما يمكننا التعليل على صحة تصنيفنا.

- التمييز بين الأشياء: الطالب الذي لديه مفهوم العدد الحقيقي يمكنه أن يميز عددا حقيقيا من بين الأعداد الأخرى.
- الاتصال والتفاهم: عند تدريس عملية الضرب لا يستطيع المعلم التفاهم مع الطلاب الذين ليس لديهم أي معرفة بالمفاهيم التي سيتطرق إليها (عملية الجمع؛ التكرار).
- التعميم: من خلال معرفتنا بالمفاهيم (ارتفاع، منصفات، قاعدة، مساحة، محيط، تشابه) في المثلثات يمكن عمل تعميمات عليها.

• **التحركات في تعلم مفاهيم الرياضيات**:

ذكر أبو زينة (٢٠١٠، ٢٢٦ -٢٣٣) تحركات مختلفة لتعليم مفاهيم الرياضيات يمكن للمعلم استخدامها عند تدريس المفاهيم نجملها فيما يأتي:

- التحركات الاصطلاحية: نذكر منها ما يلي:
  - ✓ تحرك الخاصية الواحدة: في حالة كان المفهوم دلاليا فإن التحرك هنا يكون حول خاصية واحدة فقط من عناصر مجموعة الإسناد للمفهوم، مثال: المثلث له ثلاثة أضلاع، فالمفهوم هو المثلث والخاصية هي: له ثلاثة أضلاع.
  - ✓ تحرك الشرط الكافي: في حالة كان المفهوم غير دلالي فإن التحرك هنا يعتمد على خاصية واحدة أو أكثر من عناصر مجموعة الإسناد للمفهوم من حيث كفايتها، ويتم استخدم أداة الشرط الكافي: إذا .....فإن، مثال: إذا ارتبط كل عنصر في المجموعة بنفسه فإن العلاقة تكون انعكاسية على المجموعة، فالمفهوم هو: انعكاسية، والخاصية هي: إذا ارتبط كل عنصر في المجموعة بنفسه.
  - ✓ تحرك الشرط الضروري: هذا التحرك يحتوي على كلمة يجب، والتحرك فيه يتم بمناقشة الشرط أو الشروط اللازم توافرها في الشيء ليكون عنصرا في مجموعة اسناد المفهوم، مثال: حتى يكون الشكل الرباعي معينا يجب أن تتساوى أضلاعه الأربعة فالمفهوم: هو معينا، والشرط الضروري هو: تساوي أضلاعه الأربعة.
  - ✓ تحرك التصنيف: هذا التحرك يُعد من التحركات الشائعة الاستعمال ويكون على مجموعة أشمل وأعم تحوي مجموعة إسناد المفهوم، وعادة ما يتم تقديم المفهوم فيه كتعريف، مثال: الكسر العشري هو عدد نسبي، فالمفهوم هو: الكسر العشري، والمجموعة الأشمل والأعم هي: عدد نسبي.
  - ✓ تحرك التحديد: يتم استخدام هذا التحرك مع المفاهيم الدلالية، حيث يتم تحديد الشيء الذي يطلق عليه المفهوم، وذلك عن طريق ذكر خصائصه الكافية والضرورية، مثال: شبه المنحرف شكل رباعي فيه ضلعان متقابلان متوازيان فقط. فالمفهوم هو: شبه المنحرف، وخصائصه الكافية والضرورية هي: فيه ضلعان متقابلان متوازيان فقط.

- ✓ تحرك التحليل: في هذا التحرك نسمي مجموعة جزئية أو أكثر من مجموعة اسناد المفهوم، مثال: المربع، والمعين، المستطيل، شبه المنحرف، هي منحنيات محدبه. فالمفهوم: منحنيات محدبه، ومجموعة الأشياء الجزئية هي: المربع، المعين، المستطيل، شبه المنحرف.
- ✓ تحرك المقارنة: يتم في هذا التحرك عمل مقارنة بين عناصر اسناد المفهوم مع عناصر لا تنتمي لمجموعة الاسناد، مثال: يختلف الاقتران التربيعي عن المعادلة التربيعية، فالمفهوم هو: الاقتران التربيعي، والمقارنة هي: المعادلة التربيعية.

◄◄ التحركات الدلالية: من خلالها يتم إيراد الأمثلة على المفهوم والأمثلة عليه، وهذه التحركات تكون مقصورة فقط على المفاهيم الدلالية من أمثلة هذه التحركات:

- ✓ تحرك المثال (أمثلة الانتماء): وفيه يعطى مثال أو أكثر على المفهوم مثل: الأعداد ٣، ١١، ١٧ هي أعداد أولية.
- ✓ تحرك اللا مثال (أمثلة عدم الانتماء): من خلاله يعطى مثال ليس منتمي إلى مجموعة اسناد المفهوم $\sqrt{10}$ مثل: ليس عددا نسبيا.
- ✓ تحرك المثال مع التبرير: يتم فيه إعطاء مثال انتماء مع التبرير، مثل: ٣٩ عدد أولي لأنّ عوامله ١،٣٩.
- ✓ تحرك اللا مثال مع التبرير: وفي هذا التحرك يعطى مثال عدم انتماء مع التبرير، مثال: $\sqrt{5}$ ليس عددا نسبيا لإنه لا يمكن كتابته على صورة العدد النسبي $\frac{أ}{ب}$ حيث إن أ، ب عددان صحيحان، ب $\neq$ ٠

◄◄ تحركات الرسم والتمثيل البياني: هناك الكثير من مفاهيم الرياضيات تحتاج لتوضيحها وتدريسها إلى استخدام هذا النوع من التحركات مثل: المفاهيم الهندسية كالمعين أو القطع المكافئ أو الزاوية وغيرها من المفاهيم التي نحتاج إلى رسمها بيانيا لكي يستوعبها المتعلمين ويدركوها، وهناك بعض المفاهيم الأخرى التي يكون التمثيل البياني لها جزءً مكملا لتحركات الأخرى، مثل: ميل المستقيم.

◄◄ تحرك التعريف: يُعد هذا النوع من التحركات الأكثر شيوعاً واستخداماً في تدريس مفاهيم الرياضيات، نظرا لسهولته ودقته في تحديد المفهوم، وإمكانية تقديم أمثلة عليه تتوافق معه، وأمثلة لا تتوافق معه، وذلك بهدف تمييز الخصائص الأساسية للمفهوم حتى لا يحصل لبس لدى المتعلمين في تلك المفاهيم.

مثال: التناسب هو تعبير عن المساواة بين نسبتين، فالمفهوم هو: التناسب، التعريف هو: تعبير عن المساواة بين نسبتين.

وتأسيساً على ما سبق فإن احتواء الرياضيات على العديد من المفاهيم المجردة يستدعي عند تقديمها إلى اختيار التحرك المناسب لتصبح أقل تجريداً ويسهل فهمها على المتعلمين، لذا فإنه ينبغي على المعلمين عند تقديم هذه المفاهيم أن

يختاروا التحرك المناسب الذي يساعد المتعلمين على فهم تلك المفاهيم بشكل أعمق.

ومن هذا المنطلق ولتحقيق هدف هذه الدراسة التي تسعى لتنمية مفاهيم الرياضيات من خلال استخدام برنامج قائم على الرسوم المتحركة، فقد اعتمدت الباحثة على تحرك التعريف لتدريس مفاهيم الرياضيات؛ وذلك لمناسبته لتدريس مفاهيم وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني).

- **فروض الدراسة**

سعت هذه الدراسة لاختبار الفرضية الآتيه:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الرياضيات لطالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة.

- **منهج الدراسة**

نظرا لطبيعة الدراسة ولتحقيق أهدافها استخدمت الباحثة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي تصميم المجموعة الواحدة ذو القياس (القبلي والبعدي).

جدول (١) وصف التصميم شبة التجريبي للدراسة

المجموعة	القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
طالبات الصف الثاني متوسط بمتوسطة فرع تباله	اختبار تحصيلي لمفاهيم الرياضيات	استخدام البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة في تدريس الوحدة	اختبار تحصيلي لمفاهيم الرياضيات

- **مجتمع الدراسة**

مجتمع الدراسة: شمل مجتمع الدراسة جميع طالبات الصف الثاني متوسط التابعين لإدارة التعليم بمحافظة بيشة (مكتب تباله) في (الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٢هـ) والبالغ عددهن (٢٤٠) طالبة حسب إحصائيات إدارة تعليم بيشة. (التخطيط والتطوير، ٢٠٢٠)

- **عينة الدراسة**

عينة الدراسة: اقتصرت عينة الدراسة على طالبات الصف الثاني متوسط بمتوسطة فرع تباله والبالغ عددهم (٣١) طالبة وتم اختيار العينة بطريقة قصدية وذلك لتوفر الاحتياجات اللازمة لإجراء الدراسة في ظل ظروف جائحة كورونا، ولتعاون إدارة المدرسة ولسهولة التواصل مع عينة الدراسة حيث إن الباحثة تعمل معلمة في المدرسة.

- **أدوات الدراسة وخطوات بنائها**

لتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بإعداد الأداتين التاليتين:

- برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة.
- اختبار تحصيلي لمفاهيم الرياضيات في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني).

وقد تطلب إعداد أدوات الدراسة الحالية تحليل محتوى وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني)، وفيما يلي عرض مفصل عن تحليل المحتوى.

- **تحليل المحتوى**:

ويقصد بتحليل المحتوى بأنه " أسلوب يهدف إلى وصف المحتوى التعليمي وصفا موضوعيا ومنهجيا، مما يؤدي إلى تحديد العناصر الأساسية للتعلم" (بدوي، ٢٠٠٣، ٦٠). وتمت عملية تحليل المحتوى باتباع الخطوات الآتية:

- الهدف من التحليل: تحديد قائمة المفاهيم الواردة في فصل (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط للعام الدراسي ١٤٤٢هـ.
- عينة التحليل: الفصل الخامس (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي (الأول) للعام الدراسي ١٤٤٢هـ.
- وحدة التحليل: تم اعتماد المفاهيم (المصطلحات) كوحدة لتحليل محتوى الوحدة. وتم الأخذ بالتعريف الإجرائي لمفاهيم الرياضيات: وهي مجموعة المصطلحات الواردة في (وحدة الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط الفصل الدراسي (الأول) لعام ١٤٤٢ه، وتقاس بالدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي لمفاهيم الرياضيات الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.
- ضوابط التحليل: قامت الباحثة بمراعاة الضوابط التالية للوصول إلى تحليل دقيق:
  - ✓ التحليل في ضوء التعريف الإجرائي لمفاهيم الرياضيات.
  - ✓ تحليل الفصل الخامس (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات الصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي (الأول) للعام الدراسي ١٤٤٢هـ.
  - ✓ استبعاد درس (استراتيجية حل المسألة) لعدم احتواه على مفاهيم رياضية، واستبعاد التمهيد والأسئلة الواردة في نهاية الفصل، وكذلك التدريبات بعد كل درس لاحتواها على معرفة سابقة لدى الطالبات.
- إجراءات التحليل: تحديد الدروس التي تم تحليلها في الكتاب، ومن ثم تحديد المفاهيم الواردة فيها.
- نتائج التحليل: نتج عن تحليل محتوى وحدة الهندسة والاستدلال المكاني (٢٣) مفهوما رياضيا.

- **التحقق من صدق وثبات التحليل**:

- أولا: الصدق الظاهري التحليل: للتأكد من صدق التحليل قامت الباحثة بعرض التحليل على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال الرياضيات، لإبدا رأيهم في طريقة التحليل ونتائجه، وقد أجمع المحكمون على صلاحية التحليل.

- ثانياً: ثبات التحليل: للتأكد من ثبات التحليل استخدمت الباحثة طريقة ثبات التحليل عبر الأفراد وهي إحدى الطرق المستخدمة في حساب ثبات التحليل، حيث قامت الباحثة بتحليل محتوى وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) ثم طلبت من معلمة رياضيات أن تقوم بالتحليل بعد الاتفاق معها على معايير التحليل، ثم حسبت الباحثة معامل الثبات بين التحللين، وذلك باستخدام معادلة هولستي (طعيمه، ٢٠٠٤، ٢٢٦) التالية:

$$R = \frac{2(C_{1.2})}{C_1+C_2}$$

حيث إن:

C1: تمثل عدد نقاط تحليل الباحثة.

C2: تمثل عدد نقاط تحليل المعلمة.

C 1.2: تمثل عدد النقاط المتفق عليها بين تحليل الباحثة والمعلمة.

والجدول التالي يوضح حساب ثبات تحليل المحتوى

جدول (٢) حساب ثبات تحليل المحتوى

المفاهيم الناتجة عن التحليل	تحليل الباحثة	تحليل المعلمة	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	معامل الثبات
	٢٣	٢٤	٢٣	١	٠,٩٥٨

ويتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات للتحليل بلغ ٠,٩٥٨ وهو ثبات مرتفع ومقبول حسب المعيار الذي حدده طعيمه لمعامل ثبات التحليل حيث ذكر أن معامل الثبات الأكثر من (٨٠٪) يُعد ثبات مرتفعاً.

- **الاختبار التحصيلي لمفاهيم الرياضيات**

تم إعداد الاختبار التحصيلي لمفاهيم الرياضيات باتباع الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس تنمية مفاهيم الرياضيات الواردة في وحدة الهندسة والاستدلال المكاني لدى طالبات الصف الثاني متوسط.
- تحديد المادة الدراسية: وقد تمثل في الوحدة الخامسة (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٢هـ.
- تحليل محتوى الوحدة الخامسة وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني): قامت الباحثة بتحليل الوحدة الخامسة وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط، ومن ثم عرضته على قائمة المحكمين.
- تحديد الأهداف التعليمية: ويشمل ذلك ما ينبغي أن تصل إليه الطالبة بعد دراستها للوحدة الخامسة وحدة الهندسة والاستلال المكاني، وقد قامت الباحثة بتحديد الأهداف الإجرائية في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني)، وتنظيمها

في قائمة وبلغ عددها (٣٠) هدفاً في صورته الأولية. وعرضها على قائمة المحكمين، وبعد إجراء التعديلات اللازمة أصبحت في صورتها النهائية،

- إعداد جدول المواصفات للاختبار: بعد أن تم تحليل المحتوى وتحديد قائمة المفاهيم وتحديد الأهداف التعليمية وتصنيفها، وتحديد عدد أسئلة الاختبار بناء على عدد الأهداف حيث كل هدف يتضمن فقرة من فقرات الاختبار.
- تم إعداد جدول المواصفات في ضوء الوزن النسبي للأهداف والمفاهيم عند مستويات بلوم المعرفية (تذكر - فهم – تطبيق - تحليل)، وقد اكتفت الباحثة بالمستويات المذكورة لإمكانية تحقيق تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط، ولتوافقها مع طبيعية محتوى وحدة الهندسة والاستدلال المكاني المراد تدريسه باستخدام البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة.
- الصورة الأولية للاختبار: تم إعداد اختبار تحصيلي لمفاهيم الرياضيات في صورته الأولية من (٣٠) فقرة، تكون من سؤالين رئيسين السؤال الأول: اختيار من متعدد ويشمل (٢٢) فقرة، والسؤال الثاني: أسئلة عامة ذات إجابات قصيرة ومحددة وتشمل (٨) فقرات. مع وصف واضح لتعليمات الاختبار والهدف منه.
- الصدق الظاهري للاختبار: تم التأكد من الصدق الظاهري للاختبار وذلك بعرضه على عدد من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبدا أراءهم في ضوء ما يلي:
  - ✓ مدى دقة صياغة الأسئلة.
  - ✓ مدى انتماء كل فقرة من فقرات الاختبار بالمستوى الذي تم تعيينها عليه (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل).
  - ✓ الإضافة والحذف والتعديل حسب ما يرونه مناسب للتحكيم.
- وفي ضوء تعديلات وملاحظات المحكمين تم إعادة صياغة بعض الفقرات، وكذلك استبدال بعض البدائل في بعض فقرات الاختيار من متعدد، وتعديل بعض الأخطاء في الصياغة اللغوية لبعض الفقرات، وحذف فقرة لعدم وضوحها واستبدالها بفقرة تكون واضحة في الصياغة. وبعد إجراء التعديلات أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (٣٠) فقرة، والدرجة الكلية للاختبار تحددت (٣٠) درجة.
- ونظرا لظروف التي تم تطبيق الدراسة فيها قامت الباحثة بتحويل الاختبار الورقي إلى اختبار الكتروني واستخدمت برنامج *Microsoft Forms* لأنه متاح لجميع الطالبات وتمتلك كل طالبة حساب رسمي فيه.
- التطبيق الاستطلاعي للاختبار: قامت الباحثة بالتطبيق الاستطلاعي على عينة من (خارج عينة الدراسة) مكونه من (٢٤) طالبة من طالبات الصف الثالث متوسط بمدرسة متوسطة الفرع بتباله الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٢هـ، لأنهم قد سبق لهم دراسة الوحدة في الصف الثاني متوسط.
- وبعد انتهاء الطالبات من الإجابة على الاختبار تم تصحيح الاختبار بحيث تكون الدرجة التي حصلت عليها الطالبة محصورة بين (٠–٣٠) درجة. بحيث

تحصل الطالبة على درجة في حال أجابه إجابة صحيحة وصفر في حال أجابه إجابة خاطئة. تم حساب الزمن اللازم لأداء الاختبار التحصيلي لمفاهيم الرياضيات وذلك من خلال حساب المتوسط الحسابي (مجموع أزمنه جميع الطالبات اللاتي استغرقوها في الاختبار ÷ عدد الطالبات الكلي) وبلغ الزمن اللازم (٩٠) دقيقة تقريباً.

- صدق الاختبار: يقصد بصدق الاختبار أن "تقيس الأداة ما وضعت لقياسه فقط أي دون زيادة أو نقصان" (الأغا والأستاذ، ٢٠٠٣، ١١٠). وقد تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي الاختبار التحصيلي بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية (ن=٢٤) من خارج عينة الدراسة، وحساب معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار وإجمالي الاختبار ككل، باستخدام معامل الارتباط بيرسون *Pearson correlation*، وتم اختبار صدق الاتساق الداخلي لمفردات الاختبار التحصيلي لمفاهيم الرياضيات وكذلك صدق الاتساق الداخلي بين كل مستوى من الاختبار والدرجة الكلية للاختبار التحصيلي لمفاهيم الرياضيات يتضح من المعالجة الإحصائية أن معامل ارتباط بيرسون *Pearson correlation* لجميع فقرات اختبار الاختبار التحصيلي كانت معاملات ارتباط مقبولة ومرتفعة، ما يدل على قوة الاتساق الداخلي بين أسئلة الاختبار.
- ثبات الاختبار: للتحقق من ثبات الاختبار قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية (ن= ٢٤)، ثم حساب معامل الارتباط باستخدام معامل "ألفا كرونباخ" *Alpha Cronbach's*، واكدت النتائج أن معامل الثبات الكلي للاختبار التحصيلي (٠.٨٧٩)، وتشير هذه القيمة العالية إلى صلاحية الاختبار التحصيلي للتطبيق بطمأنينة في هذا الدراسة وإمكانية الاعتماد على نتائجه والوثوق بها.
- حساب معامل السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار التحصيلي: الهدف من حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار هو حذف المفردات المتناهية السهولة، والتي يبلغ معامل سهولتها ٠.٩ فأكثر، والمفردات المتناهية في الصعوبة والتي يبلغ معامل صعوبتها ٠.١ فأقل (العساف، ٢٠٠٦، ١٥٦)، وبعد رصد درجات طالبات العينة الاستطلاعية قامت الباحثة بحساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار، باستخدام المعادلة التالية:
- معامل الصعوبة = عدد الطالبات اللاتي أجابوا عن السؤال إجابة صحيحة ÷ عدد الطالبات الكلي ويعتبر السؤال مقبولا إذا تراوحت قيمة معامل الصعوبة له بين (٠.١٥ – ٠.٨٥) (أبو جلالة، ١٩٩٩، ٢٢١)، كون المفردة التي يقل معامل الصعوبة لها عن ٠.١٥ تكون شديدة الصعوبة، والمفردة التي يزيد معامل الصعوبة لها عن ٠.٨٥ تكون شديدة السهولة، وقد تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار التحصيلي ما بين (٠.٤٧ – ٠.٧٨) لذا لم يتم استبعاد أي من مفردات الاختبار لاعتبار كل مفردة على درجة عالية من التمييز.
- حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلي: يعبر معامل التمييز عن درجة تمييز المفردة للطالبات ذات الأداء المرتفع، والطالبات

ذات الأداء المنخفض، وقد تم حساب معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار وذلك كالآتي:

- ✓ ترتيب درجات الطالبات من الأعلى إلى الأدنى.
- ✓ تقسيم الدرجات إلى مجموعتين: ٥٠٪ تمثل الدرجات العليا، ٥٠٪ تمثل الدرجات الدنيا.
- ✓ تحديد عدد الطالبات اللاتي أجبن إجابة صحيحة في كل مجموعة عن كل مفردة على حدة.
- ✓ تطبيق المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{س ع} - \text{س د}}{1/2 \text{ ن}}$$

حيث إن:

سع = عدد طالبات الفئة العليا في التحصيل اللاتي أجبن على السؤال إجابة صحيحة.

سد = عدد طالبات الفئة الدنيا في التحصيل اللاتي أجبن على السؤال إجابة صحيحة.

ن = عدد أفراد العينة

ويقبل السؤال إذا لم يقل معامل تمييزه عن ٠.٣٠ (جابر، ٢٠٠٨، ٤٠٨)، وقد تراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار بين (٠.٣٦ – ٠.٧٢) مما يدل على أن القدر التمييز لأسئلة الاختبار مناسب، لذا لم يتم استبعاد أي من مفردات الاختبار لاعتبار كل مفردة على درجة عالية من التمييز.

◀◀ الصورة النهائية للاختبار: أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من سؤالين رئيسين السؤال الأول: اختيار من متعدد ويشمل (٢٢) فقرة، والسؤال الثاني: أسئلة عامة ذات إجابات قصيرة ومحددة وتشمل (٨) فقرات. مع وصف واضح لتعليمات الاختبار الالكتروني والهدف منه.

• بناء البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة

إن عملية بناء البرامج التعليمية الجيدة تعتمد في تصميمها على نماذج التصميم التعليمي، ولتصميم البرنامج التعليمي فإن ذلك يستلزم بناء محكم، وعليه فقد اعتمدت الباحثة على النموذج العام (ADDIE) لتصميم البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة نظراً لاتفاق خطواته مع طبيعة البرنامج التعليمي المراد تصميمه؛ بالإضافة إلى أن جميع نماذج التصميم التعليمي تتشابه معه في الشكل العام مع وجود بعض الفروق الخاصة بكل مرحلة، كما تعتمد معظم النماذج الأخرى في إنشاءها على هذا النموذج حيث يُعد هذا النموذج حجر الأساسي في التصميم التعليمي، لسهولة خطواته ومرونتها، إذ أنه يزود المصمم بإطار إجرائي يضمن من خلاله أن تكون المنتجات التعليمية ذات كفاءة وفعالية في تحقيق الأهداف. ويوضح الشكل التالي مراحل النموذج العام (ADDIE).

شكل (١) مراحل النموذج العام (ADDIE)

- **خطوات تطبيق الدراسة**

بعد الانتهاء من بناء أدوات الدراسة أصبحت جاهزة في صورتها النهائية لتطبيقها على عينة الدراسة وذلك بهدف التحقق من فاعلية البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة، وقد تم ذلك كما يلي:

- خطابات الموافقة على تطبيق الدراسة: حيث أخذت الباحثة خطاب تسهيل مهمة الباحث من كلية التربية/ جامعة بيشة، موجه إلى إدارة التعليم بمحافظة بيشة، ومن ثم استلام خطاب تسهيل مهمة الباحثة من إدارة التعليم ببيشة إلى مدرسة (متوسطة الفرع بتباله).
- اختيار عينة الدراسة: تم اختيار مدرسة متوسطة الفرع بتباله بطريقة قصدية، وذلك لتوفر الاحتياجات اللازمة لإجراء تطبيق الدراسة في ظل ظروف جائحة كورونا (التعليم عن بعد)، ولتعاون إدارة المدرسة ولسهولة التواصل مع عينة الدراسة حيث إن الباحثة تعمل معلمة في المدرسة. وتم اختيار طالبات الصف الثاني متوسط والبالغ عددهن (٣١) طالبة، حيث إن جميع الطالبات يتمتعن بحواس سليمة، ولا يوجد من بينهن ذوي احتياجات خاصة، كما تمتلك كل طالبة حساب خاص على منصة مدرستي، ومتوفر لديها جهاز كمبيوتر، وشبكة انترنت، ولديهن رغبة في دراسة الوحدة من خلال البرنامج التعليمي.
- الإعداد لتطبيق الدراسة: قامت الباحثة بنسخ البرنامج التعليمي على -*CD* (*Room*) على عدد الطالبات وإعداده ليعمل تلقائيا ومن ثم تسليمه لهن

والتأكد من أن البرنامج يعمل لديهن ولا يوجد أي مشكلات، وفي يوم الخميس الموافق ١٤٤٢/٤/٤ه تم الاجتماع مع الطالبات عن بعد عبر منصة مدرستي برنامج (*Teams*) لتوضيح الهدف من البرنامج للطالبة وكيفية استخدام البرنامج في وقت الحصة الدراسية ودور الطالبة في عملية التعلم.

- تطبيق أداة الدراسة قبلياً: قامت الباحثة بتطبيق اختبار مفاهيم الرياضيات قبلياً على الطالبات، وذلك يوم الأحد الموافق ١٤٤٢/٤/٧هـ ومن ثم رصد درجاتهم تمهيداً لمعالجتها إحصائياً.
- تطبيق الدراسة: بدأت الباحثة يوم الأثنين ١٤٤٢/٤/٨هـ عبر منصة مدرستي بتطبيق الدراسة، من خلال الفصل الافتراضي حيث قامت الباحثة بالدخول للحصة الافتراضية وتسجيل حضور الطالبات ثم قامت الباحثة بمشاركة الشاشة لعرض محتويات الدرس وتوجيه الطالبات للدرس المطلوب منهن متابعته فردياً على أجهزتهن خلال وقت الحصة بحيث كل طالبة تتابع الدرس من خلال البرنامج التعليمي الموجود لديها على *CD* ومن ثم تحل الأنشطة والتدريبات وتقيم نفسها من خلال الاختبار الذاتي في نهاية الدرس، وإذا واجهة أي صعوبة يمكنها التواصل مع المعلمة في أثناء وقت الحصة ويكون دور المعلمة فقط موجه ومرشده للطالبات دون تدخل منها في شرح المحتوى، ويتم ذلك في جميع تنفيذ حصص تطبيق البرنامج التعليمي.
- المدة الزمنية للتطبيق الدراسة: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٢ه، وذلك في الفترة من ١٤٤٢/٤/٤ه حتى ١٤٤٢/٤/٢٤ه مدة ثلاثة أسابيع بواقع خمس حصص أسبوعيا مدة كل حصة (٤٠ دقيقة)، حصتان لكل من الاختبار القبلي والبعدي و(١١حصة للدروس) باستثناء يوم تغيبت فيه المعلمة بسبب انقطاع الكهرباء والانترنت لديها، وتم تعويضه بيوم خلال المدة المحددة.
- تطبيق أداة الدراسة بعدياً: بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التعليمي على عينة الدراسة، قامت الباحثة بتطبيق اختبار مفاهيم الرياضيات بعدياً على الطالبات، وذلك يوم الأربعاء الموافق ١٤٤٢/٤/٢٤هـ ومن ثم رصد درجاتهم تمهيداً لمعالجتها إحصائياً.

- **الصعوبات التي واجهة الباحثة قبل وأثناء تطبيق الدراسة وكيف تم التغلب عليها**:

- عدم توفر مشغلات الـ *CD-Rom*، على أجهزة بعض الطالبات أو تعطلها، وقد تم التغلب عليها بنسخ البرنامج على *Flash Momery* وتسليمه للطالبات التي لاتتوفر في أجهزتهن مشغلات ومن لديهم تعطل في مشغل *CD-Rom*.
- عدم وجود برنامج التشغيل *Adobe Flash player* على بعض أجهزة الطالبات، وقد تم التغلب على ذلك بأرسال رابط للطالبات يحتوي على برنامج *Flash Adobe player* ومرفق معه مقطع فيديو لشرح طريقة تحميل البرنامج وتنصيبه على الكمبيوتر.
- انقطاع الكهرباء والانترنت على المعلمة والطالبات في إحدى الحصص، وتم تعويض الحصة في اليوم التالي.

• **الأساليب الإحصائية**:

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية "SPSS" والمعروفة باسم Statistical Package for The Science في إجراء التحليلات الإحصائية التي تم استخدامها في هذه الدراسة والمتمثلة في الأساليب الإحصائية الآتية:

- معامل الارتباط بيرسون *Pearson* لحساب صدق الاتساق الداخلي.
- معامل ألفا كرونباخ" *Cronbach's Alpha* لحساب معامل الثبات.
- المتوسطات الحسابية *Mean* لإجراء المقارنة بين الدرجات.
- الانحرافات المعيارية *Std. Deviation* للاستدلال على تشتت الدرجات وتباينها.
- اختبار "ت" *Paired Samples t-test* لمقارنة الفروق بين متوسطي درجات مجموعة واحدة في التطبيق القبلي والبعدي.
- معادلة الكسب المعدل لبلاك *Black* لقياس الفاعلية.

• **نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها**:

يتناول الفصل الحالي عرض النتائج التي توصلت إليها الباحثة بعد تطبيق الدراسة، في ضوء ما أسفرت عنه المعالجات الإحصائية، وتحليل النتائج وتفسيرها، في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة حيث سعت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة.

• **إجابة السؤال الأول**:

- وللإجابة على السؤال الأول الذي ينص على: "ما مفاهيم الرياضيات المراد تنميتها لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة؟".
- قامت الباحثة بالاطلاع على البحوث والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة الحالية، ومن ثم قامت بتحليل محتوى الوحدة الخامسة (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط الفصل الدراسي الأول، وتحديد قائمة مفاهيم الرياضيات المراد تنميتها بالنسبة لطالبات الصف الثاني متوسط، وعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات؛ للتأكد من صحة التحليل، ومن أجل التعديل والحذف والإضافة حسب ما يرونه مناسب من وجهة نظرهم، وقد اتفق المحكمين على صلاحية التحليل ونتج عن التحليل (٢٣) مفهوما رياضيا.

• **إجابة السؤال الثاني**

وللإجابة على السؤال الثاني الذي ينص على: "ما فاعلية البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات في وحده الهندسة والاستدلال المكاني لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة؟" تم اختبار صحة الفرض التالي: "يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم

الرياضيات لطالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة"، حيث تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات المعتمدة (لعينتين مرتبطتين) Paired samples T-Test للمقارنة بين متوسطات درجات عينة الدراسة في القياس القبلي والقياس البعدي للاختبار التحصيلي، ويبيّن الجدول (٣) نتائج اختبار "ت".

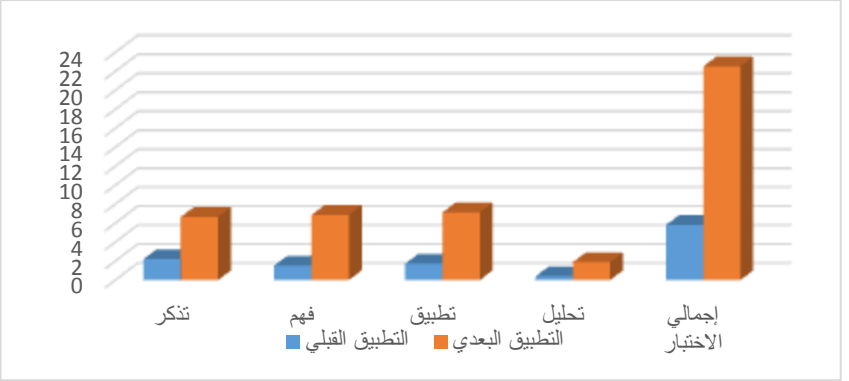
جدول (٣) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في الاختبار التحصيلي (قبلي -بعدى)

المستوى	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفروق بين المتوسطين	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
تذكر	القبلى	٣١	٢.١٩	١.١٠٨	٤.٤٥٢	٣٠	٢١.٠٢٩	٠.٠٠٠
	البعدى		٦.٦٥	٠.٨٧٧				
فهم	القبلى	٣١	١.٥٢	٠.٧٢٤	٥.٣٥٥	٣٠	٢٦.١١٧	٠.٠٠٠
	البعدى		٦.٨٧	١.١٧٦				
تطبيق	القبلى	٣١	١.٧١	٠.٩٣٨	٥.٤١٩	٣٠	٢٣.٠١٩	٠.٠٠٠
	البعدى		٧.١٣	١.٠٥٦				
تحليل	القبلى	٣١	٠.٣٩	٠.٤٩٥	١.٤٨٤	٣٠	١٠.١٨٥	٠.٠٠٠
	البعدى		١.٨٧	٠.٧١٨				
إجمالي الاختبار	القبلى	٣١	٥.٨١	١.٦٢٤	١٦.٧١٠	٣٠	٣٥.٩٩٨	٠.٠٠٠
	البعدى		٢٢.٥٢	١.٧٤٩				

بالنظر إلى الجدول السابق نجد أن قيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة التي درست باستخدام البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة في إجمالي الاختبار التحصيلي (قبلي -بعدى) قد بلغت (٣٥.٩٩٨) وهي قيمة دالة عند درجة الحرية (٣٠) حيث إنها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (٠.٠٠٠) وهي قيمة أصغر من (٠.٠٥).

كما أن قيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة في أسئلة التذكر (قبلي -بعدى) قد بلغت (٢١.٠٢٩)، وقيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة في اسئلة الفهم (قبلي -بعدى) قد بلغت (٢٦.١١٧)، وقيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة في اسئلة التطبيق (قبلي -بعدى) قد بلغت (٢٣.٠١٩)، وقيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة في اسئلة التحليل (قبلي -بعدى) قد بلغت (١٠.١٨٥)، وجميعها قيم دالة عند درجة الحرية (٣٠) حيث أنها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية، وجميعها بمستوى الدلالة (٠.٠٠٠) وهي قيمة أصغر من (٠.٠٥).

والنتيجة السابقة تعني أن استخدام البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة قد أدى إلى تنمية مفاهيم الرياضيات في وحده الهندسة والاستدلال المكاني لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة، حيث كانت فروق المتوسطات كبيرة ودالة بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وطبقا لهذه النتيجة يتم قبول فرضية الدراسة التي تشير إلى وجود فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعيد لاختبار مفاهيم الرياضيات لطالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة، وذلك لصالح التطبيق البعدي كما هو واضح من الشكل (٢) التالي.



شكل (٢) يوضح الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الرياضيات في وحده الهندسة والاستدلال المكاني لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة

وللتحقق من فاعلية المعالجة التجريبية (البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة) في المتغيّر التابع (مفاهيم الرياضيات)، قامت الباحثة باستخدام معادلة الكسب المعدل لبلاك Black (جيروكمب، ١٩٩١، ٢٥٠).

$$MG = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

حيث:

M2 هو المتوسط البعدي.

M1 هو المتوسط القبلي.

P هي الدرجة العظمى للمقياس.

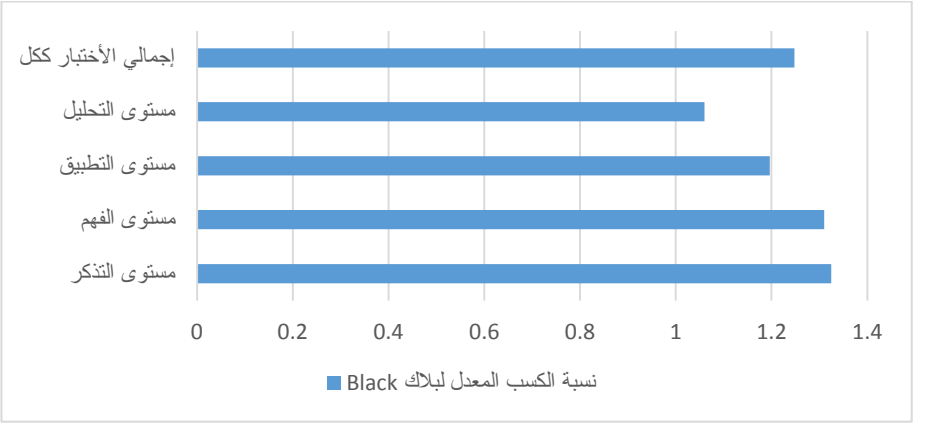
ويذكر "بلاك" (Blake, 1996, p99) أن مدى الفاعلية لهذه المعادلة من (٠) إلى (٢)، وقد اعتبر "بلاك" أن الحد الأدنى لقبول الفاعلية هو (١.٢) (هريدي، ٢٠١٧)، ويوضح الجدول (٤) التالي نسبة الكسب المعدل لبلاك Black لفاعلية البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة في جميع مستويات التحصيل وإجمالي الاختبار التحصيلي المرتبط بتنمية مفاهيم الرياضيات في وحده الهندسة والاستدلال المكاني لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة.

جدول (٤) نسبة الكسب المعدل لبلاك Black

المستوى	نسبة الكسب المعدل لبلاك Black
مستوى التذكر	١.٣٢٥
مستوى الفهم	١.٣١٠
مستوى التطبيق	١.١٩٦
مستوى التحليل	١.٠٦٠
إجمالي الاختبار ككل	١.٢٤٨

وجميع هذه النسبة السابقة تقع في المدى الذي حدده بلاك للفاعلية حيث إنها أكبر من (١.٢)، ما عدا مستوى التحليل الذي كان درجة الفاعلية له (١.٠٦٠)،

وهي قيمة أقل من (١.٢) وهو المدى الذي حدده بلاك للفاعلية، مما تشير النتيجة السابقة إلى أن استخدام (البرنامج التعليمي القائم على الرسوم المتحركة) ذا فاعلية في زيادة درجات الكسب (في مستويات التذكر والفهم والتطبيق وكذلك في إجمالي الاختبار التحصيلي ككل).



شكل (٣) يوضح نتائج معادلة الكسب المعدل لبلاك Black

- **تفسير النتائج**

وترجع الباحثة النتائج السابقة إلى:

- عرض المعلومات وتقديمها بشكل متسلسل ومتدرج من خلال البرنامج التعليمي، حيث تم التدرج من السهل إلى الصعب؛ مما ساهم في تنمية المفاهيم لدى الطالبات.
- أتاح البرنامج التعليمي للطالبات فرصة إعادة الاطلاع على المعلومات أكثر من مره مما ساعد في فهم واستيعاب الطالبات للمفاهيم وثبات المعلومات.
- احتواء البرنامج التعليمي على عناصر التشويق المتمثلة في الصوت والصورة والحركة؛ مما زاد من تفاعل الطالبات تجاه عملية التعلم.
- احتواء البرنامج التعليمي على تدريبات متنوعة على كل هدف مما ساهم في اتقان الطالبات للمفاهيم.
- عدم قدرة البرنامج على إيجاد نوع الحوار والتفاعل المباشر بين المعلمة والطالبات، وبين الطالبات وبعضهم البعض، قد أدى الى ضعف فاعلية مستوى التحليل.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي توصلت إلى تفوق الرسوم المتحركة في تنمية العديد من المتغيرات التابعة كدراسة فرج الله وكراز (٢٠١٧)، دراسة البلوي (٢٠١٦) ، دراسة قربان، (٢٠١٦) ، دراسة الهذلي(٢٠١٤)، دراسة جامباري وآخرون (Gambari at al, 2014)، دراسة البلوي (٢٠١٤)، دراسة (الشريف، ٢٠١٤) ، دراسة سنغول (Şengül, 2011)، دراسة أكتاس وزملاؤه

(Aktas, Bulut, & Yuksel, 2011)، دراسة المومني وآخرون (٢٠١١)، دراسة أوزمان وآخرون (Ozmen at al, 2011) ، دراسة سكستون (Sextin, 2010)، دراسة سنغول وأونر (Şengül & Üner, 2010).

كما تتفق أيضاً هذه النتائج مع نتائج الدراسة السابقة التي أظهرت تفوق الاستراتيجيات الحديثة في اكتساب مفاهيم الرياضيات وتنميتها كدراسة كنعان وآخرون (٢٠١٩)، ودراسة الراعي (٢٠١٤)، ودراسة أبو سلطان (٢٠١٢)، ودراسة صوالحه والإمام (٢٠٠٨).

وكذلك تتفق مع بعض نتائج الدراسات السابقة التي أظهرت فاعلية البرمجيات والألعاب المحوسبة في تنمية مفاهيم الرياضيات كدراسة غندوره (٢٠١٧)، ودراسة هادجرويت (Hadjerrouit, 2015)، ودراسة محمد وعبيدات (٢٠١٠)، ودراسة الدريس (٢٠٠٣).

- **توصيات الدراسة**:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، توصى الباحثة بما يلي:

- تشجيع المعلمين والمعلمات على استخدام برامج الرسوم المتحركة في العملية التعليمية.
- توظيف الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات للمرحلة المتوسطة.
- تبنى أحد نماذج التصميم التعليمي عند الإعداد لتصميم واستخدام البرامج التعليمية القائمة على الرسوم المتحركة، بما يتناسب مع خصائص المتعلمين المختلفة، وطبيعة كل مادة دراسية، وبما يحقق الأهداف التدريسية المرجوة.

- **مقترحات الدراسة**:

تقدم هذه الدراسة مجموعة من المقترحات التي تفيد في عمل بحوث ودراسات مستقبلية في هذا المجال كالتالي:

- دراسة مقارنة بين استخدام الرسوم المتحركة والانفوغرافيك المتحرك في تدريس مقرر الرياضيات.
- دراسة أثر استخدام الرسوم المتحركة في علاج بعض صعوبات التعلم.
- دراسة حول واقع استخدام المعلمات للرسوم المتحركة في تدريس الرياضيات.

- **المراجع العربية**:

- أبو أسعد، صلاح. (٢٠١٠). أساليب تدريس الرياضيات. عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.
- أبو جلالة، صبحي حمدان. (١٩٩٩). اتجاهات معاصرة في التقويم التربوي وبناء الاختبارات وبنوك الأسئلة. الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- أبو زينة، فريد (٢٠١٠). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- أبو سلطان، كمليا. (٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجية **k.w.l.** في تنمية المفاهيم والتفكير المنطقي في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، [رسالة ماجستير]. الجامعة الإسلامية، غزة.

- أبو سمهود، خلود رجب. (٢٠١٨). *فاعلية برنامج بالرسوم المتحركة في تنمية مهارات الاستماع والفهم القرائي لدى طلاب الصف الثاني الأساسي بغزة*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، بغزة.
- أبو هلال، محمد أحمد. (٢٠١٢). *أثر استخدام التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الأساسي*. [رسالة ماجستير غير منشورة]، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- أمين، زينب محمد وعزمي، نبيل جاد. (٢٠٠١). *نظم تأليف الوسائط المتعددة باستخدام Autherware5*. المينا، دار الهدى للنشر والتوزيع.
- البلوي، محمد بن سعد. (٢٠١٦). فاعلية استخدام الرسوم الكرتونية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصفوف الأولية بمدينة الرياض. [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الأمام محمد سعود الإسلامية.
- حمزة، محمد والبلاونة، فهمي (٢٠١٠). مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها، عمان، دار جليس الزمان.
- الخطيب، محمد. (٢٠١١). الاستقصاء وتدريس الرياضيات. عمان، دار الحامد للنشر والتوزيع.
- خميس، محمد عطية (٢٠١٨). مفهوم بيئات التعلم الافتراضية، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٤(٤)، ١-٤.
- الدريس، مناهل عبد العزيز. (٢٠٠٣). أثر استخدام برمجيات الوسائط المتعددة على تعلم المفاهيم الرياضية في رياض الأطفال بمدينة الرياض. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود، السعودية.
- الراعي، أمجد محمد. (٢٠١٤). فعالية إستراتيجية التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات على اكتساب المفاهيم الرياضية والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي. [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- زين الدين، محمد (٢٠١٠). المعايير البنائية لجودة برمجيات الواقع الافتراضي التعليمي والبيئات ثلاثية الأبعاد. (د.ط)، السعودية، جامعة الملك سعود.
- سلامة، عادل أبو العز. (٢٠٠٤). تنمية المفاهيم والمهارات العلمية وطرق تدريسها. ط٥، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- الشيخ، هاني محمد (٢٠٠١). *أثر اختلاف نمط الصور والرسوم التوضيحية في برامج الكمبيوتر المتعددة الوسائط على التحصيل المعرفي لوظائف أجزاء كاميرا التصوير الفوتوغرافي*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.
- الصاحب، إقبال وجاسم، أشواق. (٢٠١٢). ماهية المفاهيم وأساليب تصحيح المفاهيم المخطوءة. ط٥، عمان، دار صفار للنشر والتوزيع.
- عباس، محمد والعبسي، محمد. (٢٠١٧). مناهج وأساليب تدريس الرياضيات المرحلة الأساسية الدنيا. ط٣، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- العنزي، أحمد ملوح. (٢٠٠٨). أثر استخدام برمجية تعليمية محوسبة على تحصيل طلبة الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية. [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، الأردن.
- غندورة، ابتهال صالح. (٢٠١٧). أثر استخدام وسائط تعليمية مقترحة في تنمية بعض المفاهيم الرياضية-التصنيف، التسلسل، النمط، العدد-لدى أطفال رياض الأطفال بالعاصمة المقدسة، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، مصر. ٣٣(٤)، ٣٠٠-٣٣٤.
- فرج الله، عبد الكريم موسى وكراز، باسم عبد الرحمن. (٢٠١٧). فاعلية برنامج مقترح قائم على استخدام الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الأعداد لدى تلاميذ الصف الأول الأساسي من ذوي الإعاقة السمعية، سلسلة العلوم الانسانية، مجلة جامعة الأقصى، فلسطين، ٢١ (٢)، ٣٢٠-٣٢٧.

- قربان، بثينة محمد. (٢٠١٦). فاعلية استخدام الرسوم المتحركة في تنمية بعض المفاهيم العلمية لأطفال الروضة في مدينة مكة المكرمة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، (١٧٧)، ٢١-٤٧.
- كنعان، أحمد؛ والشناق، مأمون؛ وخلف، محمود. (٢٠١٩). فاعلية استخدام منحنى الرياضيات الواقعية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن. مجلة دراسات العلوم التربوية، ٤٦ (٣)، ٦٠٤- ٦١٨.
- مبارز، منال عبدالعال؛ وإسماعيل، سامح سعيد (٢٠١٠). تفريد التعليم والتعلم الذاتي. دار الفكر، عمّان.
- محمد، جبرين وعبيدات، لؤي (٢٠١٠). أثر استخدام الألعاب التربوية المحسوبة في تحصيل بعض المفاهيم الرياضية لتلاميذ الصف الثالث الأساسي في مديرية أربد الأولى. مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية، سوريا. (١٢)، ٦٤٣-٦٧٢.
- الهذلي، إسراء عاطي. (٢٠١٥). فاعلية الرسوم المتحركة والتفاعل المباشر في تنمية مفاهيم الأشكال الهندسية وفق نظرية فيجوتسكي الثقافية الاجتماعية لدى طفل ما قبل المدرسة، مجلة الطفولة العربية: الجمعية الكويتية لتقدم الطفولة العربية، ١٦(٣)، ٣٣ – ٦٧.
- الهويدي، زيد. (٢٠١٠). أساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات. ط٢، العين، الإمارات العربية المتحدة. دار الكتاب الجامعي.

- **المراجع الأجنبية**:

- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. Educational psychology review, 3(3), 149-210.
- Dragojevic, M., Gasiorek, J. and Giles, H. (2015). Communication Accommodation Theory. *The International Encyclopedia of Interpersonal Communication. 1*(21).
- Dunsworth, Q,A (2007). Fostering Multimedia Learning of Science: Exploring the Role of an Animated Agent's Image, *Computers & Education, 49*(3) p677-690.
- Gambari, A. I., Falode, C. O. & Adegbenro, D. A. (2014). Effectiveness of computer animation and geometrical instructional model on mathematics achievement and retention among junior secondary school students. *European Journal of Science and Mathematics Education, 2*(2). 127-146 https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1107644.pdf
- Hadjerrouit, S. (2015). *Evaluating the Interactive Learning Tool Simreal+ For Visualizing and Simulating Mathematical Concepts. Norway*: University of Agder Kristiansand, Norway.
- Munyofu, M., S. (2007). The Effect of Different Chunking Strategies in Complementing Animated Instruction, *Learning, Media and Technology,32*, (4), 407-419.
- Ozmen, H. et al. (2011). Using laboratory activities enhanced with concept cartoons to support progression in students' understanding of acid-base concepts, *AsiaPacific Forum on Science Learning and Teaching, 13*(1), 1-29

- Salim, K., & Tiawa, D. H. (2015). The student's perceptions of learning mathematics using flash animation in secondary school in Indonesia. *Journal of Education and Practice, 6* (34). 76-80. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1086101.pdf
- Sengul, S., (2011). Effects of concept cartoons on mathematics Self-Efficacy of 7th Grade Students, *Educational Sciences: Theory and Practice11*(4)2305-2313https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ962701.pdf
- Siemens, G. (2010). Connectivism:Alearning theary for the digital age. http://www.Connectivism.ca/
- Taylor, M. et al. (2007). Animation as an aid for the teaching of mathematical conceptes, *Jounranl of Further and Higher Education, 31*(3),249-261.https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03098770701424975
- Teoh, B., S. (2007). Interactive Multimedia Learning: Students' Attitudes and Learning Impact in an Animation Course, Online Submission, Turkish Online Journal of Educational Technology—TOJET, 6, (4), Oct.

❋❋❋❋❋❋❋