كلية التربية
كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم
إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)
=======

أثر استخدام التطبيقات الرياضية الذكية على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم الحسابية في الأردن

إعـــــداد
طالبة الدكتوراه/ نجوى سعدي محمود جراح
الدكتور/ميادة محمد الناطور

﴿ المجلد السابع والثلاثون – العدد العاشر – أكتوبر ٢٠٢١م ﴾
http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام التطبيقات الرياضية الذكية على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم الحسابية في المدارس الحكومية في الأردن، تكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبة وطالباً من طلبة الصف الرابع في خمس مدارس حكومية تابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة عمان في العام الدراسي(٢٠٢٢/٢٠٢١)، حيث جرى توزيعهم عشوائيًا في مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء اختبار في المفاهيم الرياضية، كما جرى بناء تصميم تطبيق رياضي ذكي خاص بالطلبة ذوي صعوبات التعلم متعلق بالوحدة الأولى من كتاب الفصل الدراسي الأول للصف الرابع الابتدائي، وتم التحقق من صدق أدوات الدراسة وثباتها، وتوصلت الدراسة الى نتائج أهمها: وجود فروق ذات دلالة احصائية بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية : تطبيق رياضي ذكي، المفاهيم الرياضية، الرياضيات، طلبة الصف الرابع، صعوبات التعلم.

Abstract

This study aimed to identify the effect of using smart mathematical applications on the acquisition of mathematical concepts among fourth-grade students with arithmetic learning difficulties in government schools in Jordan. The study sample consisted of (50) fourth-grade students in five government schools affiliated to the Directorate of Education In Amman Governorate in the academic year (2022/2021). Where they were assigned equally in an experimental group and a control group, and to achieve the objectives of the study, a test on mathematical concepts was built, and the design of a smart mathematical application for students with learning difficulties related to the first unit of the first semester book of the fourth grade of primary school was built, and the validity of the study tools was verified. The study found the most important results, the most important of which is that there are statistically significant differences between the members of the experimental and control groups in favor of the experimental group.

Keywords: smart mathematical application, mathematical concepts, mathematics, fourth grade students, learning difficulties.

مشكلة الدراسة وأهميتها

مقدمة :

تسعى الدول في هذا العصر لتطوير شامل ومستمر لنظمها التعليمية، لمواكبة التطورات المتسارعة وبناء منظومة تعليمية متكاملة تربط المناهج واستراتيجيات التدريس بتطور التكنولوجيا واستخداماتها في التربية؛ لضمان جودة مدخلات النظام التعليمي، وضمان تعلم جميع الطلبة من متفوقين وعاديين وذوي صعوبات تعلم، والتقدم في المستقبل، وتحسين قدرة أجيال المستقبل على التكيف مع المستجدات والتطورات المتسارعة .

ويستخدم مصطلح صعوبات تعلم الرياضيات "Dyscalculia" عند الحديث عن صعوبات الحساب، وهي كلمة أتت من اللغة اليونانية واللاتينية وتعني " العد السيء"، و "dys" تعني في اليونانية "بشكل سيء"، أما "Calculia" فتعني "الحساب" أو من يحمل معداداً، وكلمة "Numlexia"هي كلمة مرادفة لـ "dyscalculia" وهي كلمة ذات توجه طبي تشير إلى صعوبة مزمنة في التعلم وفي استخدام الرياضيات، وقد وصفت هذه الصعوبة كاضطراب محدد في تعلم المفاهيم الرياضية الحسابية المرتبطة بخلل في الجهاز العصبي المركزي (Sarada, 2015).

كما يعاني الطلبة ذوي صعوبات التعلم من صعوبة في اكتساب المفاهيم الرياضية، إذ يحتاج الطلبة ذوي صعوبة تعلم الرياضيات إلى الاستخدام العملي لمفاهيم الرياضيات، حيث توظف وسائل محسوسة، ويدويات رياضية كمكعبات دينز وأعمدة كوازنير لتوضيح بعض المفاهيم الرياضية التي يمكن للطلبة العاديين بناء تصورات حولها بشكل مجرد، في حين لا يستطيع الطلبة ذوي صعوبات التعلم تشكيل تلك التصورات عنها دون وجود معينات حسية ووسائل تكنولوجية (Jones, Inglis, Gilmore, & Hodgen, 2013).

ويأتي الاهتمام بالمفاهيم الرياضية لأن اكتساب الطلبة ذوي صعوبات التعلم لها يبرز جزءاً من اكتسابهم للمحتوى الرياضي، ويحسن من قدراتهم على التحصيل والتعلم، فالمفاهيم هي اختزال لكمية كبيرة من الحقائق، كما أنها قد ترتبط ببعضها لتكون تعميمات، وتعد المفاهيم الرياضية مقياساً لقدرة الطلبة ذوي صعوبات التعلم على تشكيل تصورات ذهنية وإدراكهم لمعارف رياضية مجردة؛ لذلك تعد المفاهيم الرياضيات مهمة لإتقان المهارات الرياضية بشكل عام، وتزيد من اهتمامهم واستكشافهم للكثير من الحقائق الرياضية، كما أن المفاهيم الرياضية تعين الطلبة ذوي صعوبات التعلم في توظيفها في الحياة اليومية (Charles, Gladys, & Otikor, 2016).

وقد رصد كل من مازاكو وديفلن وماكيني Mazzocco, Devlin, & McKenney, (2008) في دراستهم التي هدفت تعرف الفروق في أخطاء الرياضيات للطلبة ذوي صعوبات التعلم والطلبة العاديين متدني التحصيل ومتوسطي التحصيل في الرياضيات جملة من الفروق في تعلم الرياضيات، تتمثل في أن نسبة أخطاء الطلبة ذوي صعوبات التعلم كانت أكثر من أخطاء الطلبة العاديين متدني التحصيل ومتوسطي التحصيل ومختلفة عنها في النوع، وأن الأخطاء الشائعة لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم كانت كالتالي: أخطاء في عملية الجمع الأفقي من منزلتين بسبب وجود أخطاء في القيمة المكانية للرقم، وأخطاء في حقائق الضرب، وأخطاء في جداول الضرب للأعداد المتماثلة، وأخطاء في مفهوم عملية الضرب، واستبدال عملية الضرب بالجمع.

تعد صعوبات الرياضيات شائعة في كل من الأطفال والبالغين ولها تأثير كبير على حياة الأشخاص، حيث وجد أن الصعوبات المستمرة في الرياضيات كانت شائعة على حد سواء بين الذكور والإناث، ويواجه ١٠% من الطلاب صعوبات مستمرة في تعلم الرياضيات، وقد تختلف هذه النسبة حسب الاعتماد على معيار التباين بين التحصيل الرياضي والذكاء أو حسب التركيز على الصعوبات الحسابية فقط بدلاً من صعوبات الرياضيات بشكل عام . توصي العديد من الدراسات بضرورة تلقي جميع الطلاب الذين يعانون من صعوبات مستمرة في الرياضيات تدخلات فعالة، ومكثفة على سبيل المثال توفير الدعم المتخصص في مادة الرياضيات من خلال توفير تقنيات التعلم الحديثة في التعليم(Kinga,Bianaca,Teresa,Jemma,2018).

ويعد استخدام التطبيقات الرياضية الذكية في تدريس الرياضيات من الطرائق الحديثة في معالجة صعوبات التعلم لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم، إذ تقدم هذه التطبيقات دعماً للطرائق التقليدية في التدريس مما يساهم في تعزيز التحصيل الأكاديمي للطلبة والحد من تسربهم من المدارس، وبالتالي إعدادهم بصورة أفضل لسوق العمل، كما تشير الأدلة على أنه إذا لم يتم معالجة صعوبات التعلم الحسابية في مراحلها الأولى فإن هذه الصعوبات قد تتفاقم ويصبح من الصعب معالجتها .(Jone, 2007)

وعليه تتمحور الدراسة الحالية في استقصاء فعالية استخدام التطبيقات الذكية في تدريس الطلبة ذوي صعوبات التعلم الحسابية في اكتساب المفاهيم الرياضية وتبسيطها.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تكمن الخطورة في مشكلة صعوبات التعلم في كونها صعوبات خفية فالأفراد الذين يعانون من صعوبات في التعلم يكونون عادة أسوياء، ولا يلاحظ المعلم أو الأهل أي مظاهر تستوجب معالجة خاصة، وقد يعاني الطلاب من ضعف المهارات التي تعتبر متطلبات سابقة لتعلم مهارات جديدة، وقصور في تكوين المفاهيم، وصعوبة التحول إلى مفاهيم جديدة، واتباع أسلوب حل المشكلة الذي يستدعي التفكير الرياضي والاستقرائي، والقدرة على فهم المجردات واستخدامها وبالتالي تكرار حدوث خبرات التعلم الفاشلة، مما قد يؤدي إلى التسرب من المدرسة (بطرس، ٢٠١١).

كما لاحظت الباحثة من خلال عملها كمعلمة تدني مستوى اكتساب المفاهيم الرياضية لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم، بالرغم من استخدام مصادر التعلم للتعليم المفرد، وتوظيف استراتيجيات متنوعة إلا أن الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يعانون من مشكلات في اكتساب بعض المفاهيم الرياضية.

وتعد صعوبات التعلم في الرياضيات من المشكلات التربوية التي تواجه المؤسسات التربوية، وتحد من فاعليتها في تحقيق أهدافها، وقد أجريت دراسات متعددة للكشف عن أفضل الطرائق والاستراتيجيات التدريسية لتحسين مستوى تحصيلهم، إلا أن هناك تفاوت في نتائج هذه الدراسات(Sarada, 2015) ، فقد أجرى كل من بريانت وأوك وكانج وكيم ولانج وبريانت وبفانيستيل (Bryant, Ok, Kang, Kim, Lang, Bryant, and Pfannestiel, 2015) دراسة على الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات للكشف عن استخدام ثلاث طرائق تدريسية من بينها التطبيقات الرياضية الذكية لتحسين مستوى التحصيل لدى الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وكشفت الدراسة أنه لا يوجد أي فروق دالة إحصائية بين الطرائق الثلاث، في حين كشفت دراسة كل من (Simsek, 2016; Sarada, 2015) عن فاعلية استخدام التطبيقات الرياضية الذكية في تحسين مستوى التحصيل لدى الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات . ومن هنا، فإن الدراسة الحالية تسعى للتحقق من فعالية التطبيقات الذكية في الرياضيات كاستراتيجية تدريس في تحسين الأداء الرياضي للطلبة ذوي صعوبات التعلم من خلال الإجابة عن السؤال الآتي: ما أثر استخدام التطبيقات الرياضية على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم الحسابية في الأردن؟

أسئلة الدراسة

١- ما مستوى اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم في الأردن؟

٢- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات المجموعة التجريبية والضابطة في مستوى اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم في الأردن تعزى إلى طريقة التدريس (استخدام التطبيقات الذكية، التدريس الإعتيادي)؟

أهمية الدراسة:

إن توفير فرص لتعلم الطلبة ذوي صعوبات التعلم تكفله عدالة التعليم وحقوق الطفل في التعليم، فتهميش الأطفال وإقصائهم يضر بفاعلية عملية التعليم والتعلم، كما أن سعي المؤسسات التربوية لتنفيذ طرائق تدريس وابتكار وسائل وتطبيقات من أهم الأمور التي تصب مباشرة في تحصيل الطلبة وتنمية ذكائهم؛ لذلك فإن أهمية هذه الدراسة تتلخص فيما يلي :

أ. الأهمية النظرية: ستوفر هذه الدراسة إطاراً نظرياً حول المفاهيم الرياضية، ومحاولة تحسين مستوى تحصيل الطلبة ذوي صعوبات التعلم في مادة الرياضيات، كما ستوفر هذه الدراسة توضيحاً للخصائص النمائية للطلبة ذوي صعوبات التعلم وعلاقتها بصعوبات الرياضيات، إضافة إلى ذلك فإن هذه الدراسة ستسعى إلى توفير دراسات سابقة تبين بعض التجارب الناجحة في تطوير قدرات الطلبة ذوي صعوبات التعلم، وبهذا فإن الإطار النظري سيرفد المكتبة العربية بأدب تربوي حول موضوعات هذه الدراسة، وقد يشكل الإطار النظري فكرة جديدة حول تطوير قدرات الطلبة ذوي صعوبات التعلم.

ب. الأهمية العملية: ستوفر هذه الدراسة اختباراً للمفاهيم الرياضية، وسيتم التحقق من صدق أدوات الدراسة وثباتها، وقد يوظف الباحثون هذه الأدوات في دراسات أخرى لقياس مستوى اكتساب المفاهيم الرياضية، لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم، كما قد يستفيد من نتائج هذه الدراسة مصممو المناهج وذلك بإدراج أنشطة تتضمن تطبيقات رياضية ذكية في المناهج.

ج. ويمكن للطلاب والمعلمين الاستفادة من التطبيق الذكي الذي قامت الباحثة بتصميمه بشكل خاص للوحدة الدراسية من كتاب الصف الرابع، ويتم من خلاله مراجعة شرح الدروس من خلاله، وحل التدريبات، والاستفادة من الاستراتيجيات الخاصة بكل درس، وخاصة بعد تحول التعليم عن بعد بسبب جائحة كورونا، وحاجة المعلمين والطلاب لمثل هذه التطبيقات لتساعدهم في ايصال التعلم لجميع الطلبة خارج الفصل الدراسي.

حدود الدراسة:

يتحدد تعميم نتائج هذه الدراسة ببعض الحدود، ومنها ما يأتي :

- **الحدود البشرية:** تم تطبيق هذه الدراسة على (٥٠) طالباً وطالبة من الطلبة ذوي صعوبات التعلم الذين تم تحويلهم إلى غرفة المصادر بعد تشخيصهم بالاختبار التشخيصي في مهارات الرياضيات الصادر من وزارة التربية والتعليم في الأردن.
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق هذه الدراسة على الطلبة ذوي صعوبات التعلم الذين يدرسون في الصف الرابع الأساسي في مجموعة من المدارس التابعة لمديرية عمان الثانية، وذلك يرجع لعدم توفر عينة الدراسة في مدرسة واحدة.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢١.

التعريفات الإجرائية:

وردت في هذه الدراسة مصطلحات خاصة تم تعريفها على النحو الآتي:

التطبيقات الذكية الرياضية: هي تطبيقات وبرامج محوسبة توفرها الهواتف الذكية، وأجهزة (IPAD)وتعتمد على تسهيل الإدراك السمعي والبصري للمتلقي من خلال عرض أنشطة رياضية مخططة، ويتفاعل معها الطالب في حل مسائل رياضية مختلفة في زمن محدد، وتوفر للطالب تغذية راجعة فورية عن أدائه.(lieven & Erik, 2009)

وتعرّف إجرائياً في هذه الدراسة بالتطبيق الرياضي المصممة من قبل الباحثة الذي اطلق عليه اسمEasy math ، وتم تحميل هذا التطبيق على جميع الأجهزة النقالة : الأيفون، والجالكسي، والهواوي، والذي تناول قراءة الأعداد وكتابتها ضمن سبع منازل، والقيمة المنزلية، ومقارنة الأعداد، وترتيب الأعداد تصاعدياً وتنازلياً، والأنماط العددية، وبعض المسائل الحسابية على الأعداد، حيث يتفاعل الطلبة ذوو صعوبات تعلم الرياضيات مع الألعاب والأصوات والصور والألغاز والمسائل الرياضية في التطبيقات الرياضية الذكية لتحقيق أهداف محددة في الوحدة الأولى "الأعداد" من مبحث الرياضيات للصف الرابع الأساسي وذلك باستخدام الهاتف الذكي أو جهاز .(IPAD)

المفاهيم الرياضية: المفهوم الرياضي هو بناء عقلي أو تجريد ذهني لمفهوم رياضي يرد في دروس الأعداد والهندسة والجبر وغيرها، وهو الصورة الذهنية التي تتكون لدى الطالب نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابهة هي أمثلة ذلك المفهوم (أبو زينة، ٢٠١٠).

ويعرّف إجرائياً في هذه الدراسة بأنه سمات مشتركة تميز المفهوم الرياضي الذي يرد في الوحدة الأولى "الأعداد" من مبحث الرياضيات للصف الرابع الأساسي عن غيره من المفاهيم الرياضية، وسيجري قياسه بالدرجة التي يحققها طالب الصف الرابع ذو صعوبات تعلم الرياضيات على اختبار المفاهيم الذي سيعد في هذه الدراسة.

صعوبات تعلم الرياضيات: حالة تؤثر على قدرة الطالب على اكتساب المهارات الحسابية، وفهم المفاهيم الرياضية البسيطة، وتجعل الطالب يعاني من افتقار إلى فهم للحقائق الرياضية وتعلم الحقائق والإجراءات الرياضية، حتى لو كانوا ينتجون إجابة صحيحة أو يستخدمون طريقة صحيحة، فهم قد يفعلون ذلك بشكل ميكانيكي وبدون ثقة (Sarada, 2015).

وتعرف إجرائياً في هذه الدراسة بعدم قدرة الطلبة ذوي صعوبات التعلم الذين يدرسون في الصف الرابع الأساسي الذين تم تحويلهم إلى غرفة المصادر بعد تشخيصهم بالاختبار التشخيصي في مهارات الرياضيات الصادر من وزارة التربية والتعليم في الأردن على استيعاب المفاهيم والعلاقات الرياضية الواردة في الوحدة الأولى "الأعداد" في كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي مما يعيق تحقيق الأهداف المعرفية لمادة الرياضيات بالنِسبة إليهم، وعدم تمكنهم من حل التمارين الرياضية المرتبطة بدروسهم بدقة ومهارة.

صعوبات التعلم Learning disabilities

وفقاً لتعريف اللجنة الوطنية المشتركة لصعوبات التعلم (NJCLD) فإن صعوبات التعلم تشير إلى اضطراب تتجلى في صعوبات كبيرة في القدرة الرياضية، والتي تعتبر جوهرية للفرد، ويفترض أنها ناتجة عن خلل في وظائف الجهاز العصبي المركزي، وقد تستمر هذه الصعوبات مدى الحياة .

يشير عسر الحساب أو صعوبات تعلم الرياضيات إلى إعاقة تعلم محددة موجهة نحو الحساب، ويمكن أن يرجع ذلك إلى عجز الأدراك البصري أو مشاكل في التوجيه المتسلسل، وعدم القدرة على أداء العمليات الحسابية، وبالتالي تصبح هذه المهام البسيطة صعبة التنفيذ .لسوء الحظ، من بين ١٠٠ شخص حوالي ٦ إلى ٧ يعانون من خلل في الحساب، ومن المعتاد أن يطور هؤلاء الأفراد نفوراً من الرياضيات وإظهار عدم الاهتمام. يصنف عسر الحساب إلى عدة فئات مثل : عسر الحساب المعجمي (المشاكل في قراءة الرموز الرياضية)، وعسر الحساب اللفظي (مشاكل في أسماء الكميات والرموز الرياضية)، عسر الحساب البياني (صعوبات في كتابة الرموز الرياضية)، عسر الحساب الأدائي (صعوبة في أداء العمليات الحسابية)، عسر الحساب الإيديولوجي (مشاكل في العمليات العقلية وفهم المفاهيم الرياضية) .(Filipa,José,2015)

مظاهر عسر الحساب :

صعوبة الربط بين الرقم ورمزه . فقد تطلب من الطالب أن يكتب الرقم ٣ فيكتب ٤.

صعوبة تمييز الطالب الأرقام ذات الاتجاهات المتعاكسة مثل (٦-٢)، (٦-٨) . حيث يقرأ أو يكتب الرقم (٦) على أنه (٢) وبالعكس

صعوبة في كتابة الأرقام الموجودة في الخانات المختلفة، فالرقم (٢٥) قد يقرأه أو يكتبه (٥٢) وهكذا

صعوبة في إتقان بعض المفاهيم الخاصة بالعمليات الحسابية الأساسية؛ كالجمع، والطرح، والضرب، والقسمة .فالطالب هنا قد يكون متمكناً من عملية الجمع أو الضرب البسيط، ولكنه مع ذلك يقع في أخطاء تتعلق ببعض المفاهيم الأخرى المتعلقة بالقيمة المكانية للرقم (آحاد –عشرات) مثلاً، وأحياناً يقوم بإجراء عملتي جمع وضرب في نفس المسألة، وأحياناً قد يقرأ أو يكتب بطريقة الأرقام معكوسة فتكون النتيجة حطأ على الرغم من أن عملية الجمع التي قام بها كانت صحيحة، وقد يبدأ عملية الجمع من اليسار بدلاً من اليمين (موسى غنيمات، ٢٠١٥) .

المفاهيم الرياضية

يمكن تصنيف تدريس الرياضيات إلى :المفاهيم والمصطلحات، المبادئ والتعاميم، الخوارزميات والمهارات، المسائل اللفظية والتطبيقات . تشير المفاهيم الرياضية إلى أنها الصفة المجردة المشتركة بين جميع أمثلة ذلك المفهوم مثل : العدد، النقطة، المربع وغيرها . لكل مفهوم سمات مميزة مثل : المربع هو (شكل رباعي، أضلاعه متساوية، زواياه قوائم)، ويمكن تصنيف المفاهيم إلى مفاهيم حسية تلاحظ وتشاهد، ومفاهيم مجردة لا تلاحظ ولا تشاهد، ومفاهيم مفردة وعامة، ومفاهيم دلالية مثل العدد ومفاهيم وصفية مثل خاصية التجميع .يمكننا تدريس مفهوم الجمع عن طريق أمثلة شفهية باستخدام أقلام في اليد اليمنى وأخرى في اليد اليسرى ثم ضمهما وعدهما في يد واحدة ثم الانتقال إلى ربط المجموعة بعدد عناصرها وكتابة الأعداد، ثم يقدم المعلم إشارة الجمع كبديل عن الحرف (و) .(أحمد، ٢٠١٦).

الدراسات السابقة

أولاً الدراسات العربية:

دراسة أم الجيلالي وبكري (٢٠١٨) هدفت إلى معرفة أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على الذكاءات المتعددة في معالجة صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الثالثة ابتدائي، تكونت العينة من مجموعتين تجريبية وضابطة وتكونت كل مجموعة من (٣٠) تلميذا تراوحت أعمارهم ما بين (٨–١٠ سنوات).استخدمت الدراسة مقياس الذكاءات المتعددة، وبرنامج تعليمي قائم على الذكاءات المتعددة و اختبار تحصيلي بعدي من إعداد الدراسة، وتوصلت النتائج إلى فاعلية البرنامج التعليمي في معالجة صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الثالثة ابتدائي.

دراسة الزهراني وزيدان (٢٠١٨) هدفت إلى تحديد صعوبات التعلم التي يواجهها الطلاب عند دراستهم مادة الرياضيات وتحديد مصادر التعلم التي يمكن أن تساعد معلم الرياضيات في التغلب على هذه الصعوبات وتصميم بيئة تعليمية متعددة الوسائل داخل مراكز مصادر التعلم للتغلب على صعوبات التعلم في مادة الرياضيات في المرحلة الابتدائية. توصلت الدراسة إلى وجود فروث ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في التحصيل الدراسي المرتبط بصعوبات مادة الرياضيات يرجع إلى فاعلية تصميم بيئة تعليمية (متعددة الوسائل/ بيئة تقليدية) لدى تلاميذ صعوبات التعلم لمادة الرياضيات في المرحلة الابتدائية لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت بيئة التعلم متعددة الوسائل.

دراسة شناعة وأبو لوم (٢٠٢١) التي هدفت إلى تعرف أثر برنامج تدريسي قائم على التطبيقات الذكية الرياضية وتفاعله مع التحصيل السابق في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي بالأردن. اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين: التجريبية والتي درست وفق البرنامج التدريسي القائم على التطبيقات الذكية الرياضية، ومجموعة ضابطة درست وفق الطريقة الاعتيادية. تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طاب وطالبة موزعين بواقع (٣٠) طالب لكل مجموعة، وتم اختيار مدارس الحصاد التربوي بطريقة قصدية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطوير اختبار في التفكير الرياضي. توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط علامات المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.

الدراسات الأجنبية:

هدفت دراسة (Fiqa, Mazeyanti, Savita, 2017) إلى الكشف عن تطوير نموذج تصميم تطبيقات الجوال للأطفال الذين يعانون من عسر الحساب في ماليزيا .كان الغرض من الدراسة تحديد المكونات المناسبة التي ينبغي توفرها في تطبيق الجوال، وتم إجراء مقابلات مع معلمين الأطفال، وطبيب أطفال ومختص في علم النفس التربوي، وقد أدى ذلك إلى تحديد سبعة عشر مكوناً في تطبيقات الأجهزة المحمولة تندرج تحت ثلاثة عوامل وهي : العامل التعليمي، والعامل الشخصي، والعامل البيئي، وأشارت النتائج إلى أن الأطفال ذوي عسر الحساب لديهم مشاكل في فهم المفاهيم العددية، وبالتالي فإن لديهم أسلوباً مختلفاً في التعلم، ومن الأهمية تحديد الاستراتيجيات التدريسية المناسبة للأطفال ذوي عسر الحساب . اتفق معلمي ذوي صعوبات تعلم الحساب، وطبيب الأطفال، والأخصائي التربوي على أن استخدام النهج متعدد الحواس (السمعي والبصري واللمسي والحركي) هو أحد الاستراتيجيات المهمة في تطبيقات الهاتف المحمول.

وفي دراسة (Dominique Marie, 2017) هدفت إلى الكشف عن استخدام تكنولوجيا الهاتف المحمول في زيادة تحصيل الرياضيات وإشراك الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، حيث قارنت الدراسة بين فاعلية التدريس التقليدي بقيادة المعلم والتعليم المباشر وبين التعلم المقدم عبر الجهاز المحمول . تم تنفيذ التدخل بقدار ٥٠ دقيقة على مدار أسبوعين من أجل استكشاف تصميم التدخل، وفحص كيفية استخدام الطلاب ذوي الإعاقة تكنولوجيا الهاتف المحمول في

تعلمهم . تكونت العينة من ٥٥ طالباً من طلاب المرحلة الإعدادية، وكان الطلاب مسجلين في غرفة المصادر، وتراوحت أعمارهم من ١١ إلى ١٤ عاماً ، وتم اختيارهم بشكل عشوائي وتقسيمهم إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة . كان بناء العديد من المقاييس لتقييم تعلم الطلاب وهي : اختبار قبلي واختبار بعدي لقياس أداء الطالب على المهارات والمفاهيم الرياضية المستهدفة، وأنشطة الممارسة المستقلة لقياس تعلم الطلاب في نهاية الدرس، واستبيان تصورات المعلم حول المعرفة الرياضية التي يمتلكها الطلاب. أشارت النتائج بعدم وجود فروق ذات دلالة بين نتائج المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وأن المعلم لم يلاحظ زيادة في تحصيل الطلبة أو معدلات المشاركة لديهم . بالرغم من أن الطلاب شعروا بأنهم تعلموا أكثر، وكانوا أكثر تفاعلاً من الطلاب في حالة التعليم التقليدي، وأن التطبيقات الذكية كانت جاذبة، وسهلة الاستخدام .

وأجرى كل من لاورا ومارك وانثيا نيكولا (Laura, Marc, Anthea & Nicola, 2018) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر التطبيقات الرياضية الذكية في تحسين تحصيل الطلبة ذوو صعوبات التعلم في الرياضيات، وجرى اختيار (٣٨٩) طفلاً في بريطانيا في عمر (٤–٥) يدرسون في رياض الأطفال، وجرى تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، ودرس الأطفال في المجموعة التجريبية باستخدام التطبيقات الرياضية الذكية لمدة (١٢) أسبوعاً، ودرس الأطفال في المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، كشفت النتائج عن وجود أثر لاستخدام التطبيقات الرياضية الذكية في تحسين تحصيل الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، كما كشفت الدراسة عن تحسن في اكتساب المفاهيم الرياضية والتعميمات الرياضية والاستدلال الرياضي وحل المسألة الرياضية لدى الأطفال في المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة (Ariffin, Abdhalim, Arshad, Mehat & Hashim,2019) إلى معرفة فاعلية تطبيق الكتروني يسمى ب (Calculic Kids) مخصص للطلبة الذين يعانون من عسر الحساب، حيث تم إجراء اختبار قبلي واختبار بعدي من أجل تقييم فاعلية البرنامج، حيث تكونت عينة الدراسة من ٤٤٨ طالباً من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، وجرى توزيع العينة بشكل عشوائي، حيث كشفت النتائج أن البرنامج كان فعالاً في دعم تعلم الطلاب ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات ويمكن استخدامه في الفصول الدراسية في تحسين أداء الطلاب ذوي عسر الحساب في ماليزيا .

كما هدفت دراسة (Hanie Dehghani, 2019) إلى الكشف عن فاعلية تطبيق جوال (كالكال) في تعلم الرياضيات للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ٧-١٢ سنة ويعانون من عسر الحساب، وتم بناء التطبيق وفقاً لمعايير هندسة البرمجيات وتسمح باستخدام التطبيق لمدة ٦٠ دقيقة خلال أربع جلسات .تكونت العينة من ثمانية أفراد من الصف الأول إلى الصف السادس . أظهر التحليل الأحصائي المقارن بين الاختبار القبلي والبعدي أن تطبيق الجوال ساعد الطلاب الذين يعانون من عسر الحساب، وتحسين معدل الذكاء .

وفي دراسة (Rana A.Ziada&Ali Al-Matari,2020) هدفت إلى التحقق من أثر التطبيق التعليمي للأجهزة الذكية في تطوير التحصيل الأكاديمي للطلاب ذوي عسر الحساب، حيث استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من ٣٠ طالباً من ذوي عسر الحساب . أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الاختبار التحصيلي المكون من عشرين سؤالاً . تم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين المجموعة التجريبية والضابطة، وتم استخدام تطبيقات الأجهزة الذكية في المجموعة التجريبية واستخدام الطريقة التقليدية في المجموعة الضابطة . أشارت النتائج أن هناك تحسن في المهارات الرياضية للمشاركين، وزيادة كبيرة في سرعة الإجابة، ويعود سبب التحسن إلى فوائد تطبيقات الأجهزة الذكية المستخدمة في تعزيز المهارات الرياضية، وممارسة التمارين بشكل متكرر، وبذلك ساعدت التطبيقات الذكية الطلبة على إدراك نقاط القوة والضعف لديهم.

التعقيب على الدراسات السابقة

يتبين من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة أن جميع الدراسات السابقة هي دراسات تناولت أثر استخدام الحاسوب وتطبيقاته الذكية في تحسين مستوى التحصيل الدراسي . كما أن جميع الدراسات السابقة اختارت عينتها من الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، واتبعت المنهج شبه التجريبي للكشف عن أثر استخدام الحاسوب وتطبيقاته الذكية في تحسين مستوى التحصيل الدراسي، كما أن بعض نتائج الدراسات السابقة كشفت عن فاعلية استخدام التطبيقات الرياضية الذكية في تحسين التحصيل الرياضي في حين كشفت بعض الدراسات عدم وجود دلالة إحصائية لفاعلية استخدام التطبيقات الرياضية الذكية في تحسين التحصيل الرياضي. وتتشابه هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في اعتمادها المنهج شبه التجريبي، واختيار عينتها من الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. وتتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بدراستها لأثر استخدام التطبيقات الذكية في تحسين مستوى اكتساب المفاهيم الرياضية لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم الحسابية في الأردن.

منهجية الدراسة

جرى اتباع المنهج شبه التجريبي في هذه الدراسة، حيث تم اختيار خمس مدارس حكومية تابعة لمديرية التربية والتعليم في عمان، يدرس فيها (٥٠) طالباً وطالبة من طلبة صعوبات التعلم. وتم اختيار هذه المدارس بالطريقة القصدية لتوفر طلبة صعوبات التعلم فيها، وجرى تقسيم الطلبة في هذه المدارس في مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة بالطريقة العشوائية البسيطة، واستعداد مديرات هذه المدارس ومعلماتها للتعاون مع الباحثة. وطبقت مقاييس الدراسة قبلياً على مجموعتي الدراسة، وتم تدريب معلمات الطلبة في المجموعة التجريبية على استخدام التطبيقات الذكية، ثم جرى تدريس الطلبة ذوي صعوبات التعلم في المجموعة التجريبية باستخدام التطبيقات الذكية، في حين جرى تدريس الطلبة ذوي صعوبات التعلم في المجموعة الضابطة وفقاً للتعليم الاعتيادي، الذي يقوم عادة على الشرح والمناقشة وطرح الأمثلة ولا يلبي حاجات وقدرات وإمكانات كل طالب في غرفة الصف، ثم جرى تطبيق مقاييس الدراسة تطبيقاً بعدياً.

ثانياً: أفراد الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالباً وطالبة من الطلبة ذوي صعوبات التعلم في (٥) مدارس حكومية من مدارس الإناث الأساسية والمدارس المختلطة التابعة لمديرية التربية والتعليم في عمان، حيث جرى اختيار هذه المدارس بالطريقة القصدية لتوفر طلبة صعوبات التعلم فيها، وجرى تقسيم الطلبة في هذه المدارس في مجموعة تجريبية مكونة من (٢٥) طالباً وطالبة، منهم (١٠) طلبة ذكور، و (١٥) طالبة، ومجموعة ضابطة مكونة من (٢٥) طالب وطالبة، منهم (١٠) طلبة ذكور، و(١٥) طالبة، وقد تم تعيين الطلبة في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بالطريقة العشوائية البسيطة.

ثالثاً: أدوات الدراسة

اعتمدت الدراسة في جمع بياناتها على الأدوات التالية :

قامت الباحثة ببناء هذا الاختبار على شكل اختيار من متعدد، حيث تم الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة كدراسة كل من (Cherly, 2004) وغفور وسيد (٢٠١٧)التي بحثت في تعريف وتحديد المفاهيم الرياضية، ومن ثم تحليل الوحدة الأولى "الأعداد" من مبحث الرياضيات للصف الرابع الأساسي؛ لتحديد المفاهيم الرياضية التي تتضمنها هذه الوحدة، وتم بناء جدول مواصفات، وفي ضوء جدول المواصفات سيُعد اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية من نوع الاختبارات الموضوعية (اختيار من متعدد) لتحقيق أكبر قدر من ثبات التصحيح، كما سيتم استخلاص صدق الاختبار وثباته.

قامت الباحثة بتصميم تطبيق ذكي اسمه Easy mathخاص بالوحدة الأولى من كتاب الرياضيات الفصل الدراسي الأول وذلك من خلال التعاون مع مبرمج متخصص في تصميم التطبيقات الذكية، ويتميز التطبيق بالبساطة وسهولة الاستخدام، وسهولة التحميل على جميع الأجهزة النقالة سواءً الآيفون(IOS) iPhone Appstore أو الاندرويد Android (Google play) أو الهواوي Huawei (App Gallery)، وكذلك ممكن تحميل التطبيق على أجهزة الحاسوب من خلال تحميل برنامج Blue Stack من قوقل ثم تثبيت البرنامج عليه. وتم وضع شرح خاص بكل درس من دروس الوحدة (الأعداد الكلية)، واستراتيجية فعالة في بداية كل درس يستطيع الطالب استخدامها ليسهل عليه حل التدريبات بالإضافة إلى مجموعة من التدريبات والأمثلة الخاصة بكل درس مع توفر فيديو من اليوتيوب يستطيع الطالب الانتقال إليه مباشرة ليشاهد ويستمع للدرس عدة مرات، من خلال زر موجود في أعلى الصفحة .

وصف الاختبارات:

تهدف هذه الاختبارات إلى قياس المعارف والمهارات والمفاهيم الرياضية المكتسبة من قبل الطلبة ذوي صعوبات التعلم في مادة الرياضيات، ويتكون اختبار المفاهيم الرياضية من (١٣) سؤالاً.

ولبناء اختبار الرياضيات تم الرجوع لاختبارات الكفايات الرياضية المعد من قبل وزارة التربية والتعليم، كما تم الرجوع لبعض الدراسات التي تناولتها ثم قامت الباحثة بما يأتي:

- تحليل محتوى كتاب الرياضيات الوحدة الأولى للصف الرابع الأساسي.
- بناء جدول مواصفات يغطي أوزان الوحدات الدراسية الواردة في كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي.
- وضع أسئلة حول المفاهيم والمعارف والمهارات الرياضية الواردة في كتابي الرياضيات للصف الثالث الأساسي، بحيث تغطي الوزن النسبي لكل وحدة ومستوى معرفي في جدول المواصفات.
- بناء الاختبار ووضع التعليمات لتنفيذه.
- تحكيم الاختبار من قبل أعضاء هيئة التدريس في بعض الجامعات الأردنية.
- استخلاص ثبات الاختبار بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) .
- استخلاص زمن تطبيق الاختبار.

صدق اختبار المفاهيم الرياضية:

للتحقق من صدق الاختبار للصف الرابع الأساسي في مادة الرياضيات جرى عرض الاختبار بصورته الأولية المكونة من (١٣) سؤالاً (ملحق ٢) على (١٠) محكماً من أعضاء هيئة التدريس من ذوي الخبرة في مجال التربية الخاصة والقياس والتقويم في الجامعة الأردنية وجامعة البلقاء التطبيقية وجامعة عمان العربية وكلية الأميرة رحمة الجامعية وخبراء تربويين في وزارة التربية والتعليم في عمان في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات (ملحق١)، وقد طُلب منهم إبداء رأيهم بالاختبار من حيث الصياغة اللغوية، وصدق الاختبار في قياس التحصيل لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم، وشمولية الاختبار لمهارات الرياضيات الواردة في كتابي الصف الرابع الأساسي، كما ترك لهم حرية تعديل صياغة بعض الأسئلة، أو إضافة أسئلة أو حذف بعض الأسئلة.

ثبات الاختبار التحصيلي للصف الرابع في مادة الرياضيات

تم التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي للصف الرابع بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (Test–Retest)، حيث جرى تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (٢٠) طالبة من طالبات الصف الرابع من طلبة صعوبات التعلم اللائي يدرسون في مصادر التعلم في مدرسة حفصة بنت عمر، حيث جرى تطبيق الاختبار بعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ملاحظات أعضاء هيئة التدريس على العينة الاستطلاعية، ثم جرى إعادة التطبيق على العينة الاستطلاعية نفسها بعد مرور أسبوعين على التطبيق الأول للاختبار. وجرى حساب معامل ارتباط بيرسون(Pearson Coefficient) ، وقد بلغ معامل الارتباط بين التطبيقين (٠,٩٣)، وهو معامل ارتباط مرتفع ومناسب لأغراض هذه الدراسة.

وقد جرى استخلاص معامل الصعوبة للاختبار وتراوحت معاملات الصعوبة للاختبار ما بين (٠,٣٦–٠,٧٦)، كما جرى استخلاص معامل التمييز لأسئلة الاختبار فتراوحت ما بين (٠,٣٣– ٠,٧٢)، وقد تم قياس الزمن الذي أنهت فيه أول طالبة الاختبار فبلغ (١٥دقيقة)، كما جرى قياس زمن آخر طالبة أنهت فيه الاختبار فبلغ (٤٠دقيقة) وبذلك فقد تم تحديد الزمن الكلي للاختبار وهو (٣٠دقيقة)

الهدف العام للتطبيق الذكي :

يهدف التطبيق الذكي بصورة أساسية إلى تنمية وتحسين مستوى التحصيل في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع ذوي صعوبات التعلم في المدارس الحكومية في الأردن

أما الأهداف الفرعية للتطبيق الذكي فتشمل ما يلي:

١. اكساب المعلم العادي كفاية التنويع في العملية التعليمية التعلمية لطلاب صعوبات تعلم داخل الصف العادي.
٢. تطوير مهارات المعلمين والطلاب التعليمية، وجعل التعلم أكثر متعة وتحقيق فوائد التعلم عن بعد.
٣. العمل على الاستجابة المعلم إلى الفروق الفردية بين طلبة صعوبات التعلم من خلال مراعاة تنوع أنماط المتعلمين الذي يساعد في حل مشاكلهم التعليمية المؤثرة على تحصيلهم الأكاديمي.
٤. إكساب طلبة صعوبات التعلم اتجاهات إيجابية نحو المواد الدراسية بشكل عام والرياضيات بشكل خاص من خلال الاستجابة لاهتماماتهم ورغباتهم المختلفة وقدراتهم .
٥. تعرف المعلم على مفهوم التطبيقات الذكية وأهميتها داخل البيئة الصفية العادية، وقدرتها على مراعاة الفروق الفردية، وتحقيق التغذية الراجعة الفورية للطلاب، وعنصر التشويق والأثارة، وكسر الحاجز النفسي السلبي تجاه تعلم الرياضيات .
٦. استنتاج المعلم أهمية استخدام التطبيقات الذكية ومبررات استخدامها.
٧. توظيف المعلم للتقنيات الحديثة في حصص مادة الرياضيات وغيرها من المواد التعليمية .
٨. ربط التطبيقات بالأنشطة الصفية.

الصعوبات التي واجهت الباحثة عند تطبيق التطبيق الذكي :

- صعوبة التواصل مع أولياء الأمور بسبب عملهم، أو عدم الاهتمام بمتابعة إنجاز الطلاب
- عدم توفر جهاز نقال خاص بالطلاب وبالتالي عدم قدرة الطلاب على فتح التطبيق في أي وقت
- عدم قدرة بعض أولياء الأمور على تحميل التطبيق بسبب عدم حداثة الجهاز .
- عدم تعاون بعض معلمات غرف المصادر في حث أولياء الأمور أو الطلاب على استخدام التقنيات الحديثة في التعلم بسبب الاعتقاد المترسخ عندهن بعدم جدوى تلك التقنيات في رفع تحصيل الطلاب، أو تحسين أدائهم .
- التكلفة المادية المرتفعة في تصميم مثل هذه التطبيقات، فبعد البحث عن أكثر من شركة في الأردن تقوم بتصميم مثل هذه التطبيقات، والتعرف على الحد الأدنى والأعلى للتكلفة الإجمالية، حيث بلغت تكلفة هذه التطبيقات تتراوح بين ٥٠٠٠ إلى ٨٠٠٠ دينار لوحدة دراسية واحدة فقط، ولذلك اضطرت الباحثة للبحث عن دولة آخرى تصمم مثل هذه التطبيقات، وتم التواصل مع شركة OWL STUDIO في جمهورية مصر .

متغيرات الدراسة

تشتمل الدراسة على المتغيرات التالية –:

١- المتغير المستقل:

طريقة التدريس (التطبيقات الرياضية الذكية، الطريقة الاعتيادية).

٢- المتغير التابع :

المفاهيم الرياضية.

تصميم الدراسة

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر متغير مستقل وهو التطبيقات الرياضية الذكية في متغير تابع هو المفاهيم الرياضية، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي (Quasi Experimental Design)، ويمكن التعبير عن تصميمها بما يأتي:

EG	O1	X	O1
CG	O1	--	O1

EG : المجموعة التجريبية

CG: المجموعة الضابطة

O1 : اختبار المفاهيم الرياضية (قبلي، وبعدي).

X : المعالجة التجريبية (التطبيقات الرياضية الذكية).

المعالجة الإحصائية :

للإجابة عن أسئلة الدراسة ستُجرى المعالجات الإحصائية الآتية:

١- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية (Standard Deviation & Means) لحساب المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية والضابطة على اختبار المفاهيم الرياضية.

٢- معامل ارتباط بيرسون (pearson Coefficient) لقياس ثبات أدوات الدراسة.

٣- تحليل التباين المصاحب المتعدد (MANCOVA) للإجابة عن سؤال الدراسة.

نتائج الدراسة:

بعد التأكد من ثابت العينة الاستطلاعية تم إجراء الاختبارين القبلي والبعدي على المجموعتين التجريبية والضابطة جمعت استجابات أفراد عينة الدراسة بحسب مقياس الدراسة الذي يشمل المفاهيم الرياضية. كما تم استخدام اختبار نتائج إختبار التغاير (ANCOVA)، لاختبار الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي مع الأخذ بعين الاعتبار الإختبار القبلي للمجموعتين، حيث اخذ بمستوى الدلالة الإحصائية (α =٠,٠٥).

تكافؤ عينة الدراسة:

للتأكد من تكافؤ عينة الدراسة وصلاحيتها لإجراء الدراسة تم تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية على المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد أعطي للطلاب فكرة عن الاختبار وكيفية الإجابة عنه، وتوضيح الهدف من تطبيق الاختبار، والتنويه إلى أن عدم الاهتمام بالاختبار يعطي صورة غير صادقة عن بعض قدراتهم التي يقيسها الاختبار، وذلك للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة، وجرى إيجاد الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، وتم كذلك استخدام على الاختبار تحليل اختبار (ت) ويبين الجدول رقم (١) ذلك.

الجدول رقم (١)

نتائج اختبار (Paired Samples Test) للعينات المستقلة للكشف عن الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار القبلي

المجموعة	الاختبار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T test	مستوى الدلالة
الضابطة	المفاهيم الرياضية	0.652	0.477	-٠,٥٤٧	٠,٥٨٥
التجريبية	المفاهيم الرياضية	0.634	0.483		

يظهر من الجدول (١) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية، حيث بلغت قيمة "t" (٠,٥٤٧) بدلالة إحصائية (٠,٥٨٥) وهي أعلى من القيمة المحددة (٠,٠٥)، مما يشير الى التكافؤ بين المجموعتين في القياس القبلي في المفاهيم الرياضية.

وبعد التأكد من تكافؤ المجموعتين باشرت الباحثة بالمعالجة، اي تدريس التجريبية في مادة الرياضات من خلال التطبيق الذكي، وتدريس المجموعة الضابطة وفق الطريقة التقليدية، وبعد الانتهاء من المعالجة قامت الباحثة بإجراء اختبار بعدي لقياس وملاحظة أثر المعالجة على علاماتهم المتحصلة على الاختبار البعدي، حيث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية على الاختبار البعدي ومقارنتها مع الاختبار القبلي كما هو مبين في الجدول رقم (٢)

جدول رقم (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية على الاختبارين القبلي والبعدي

الاختبار	قبلي/بعدي	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المفاهيم الرياضية	القبلي	0.652	0.477	0.634	0.483
	البعدي	0.708	0.456	0.831	0.376

يشير الجدول رقم (٢) الى ان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الرياضية بلغ (0.652) بانحراف معياري بلغ (٠,٤٧٧) على الاختبار القبلي، حيث تبين وجود ارتفاع في المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة وبلغ (٠,٧٠٨) بانحراف معياري (0.456).

في حين كان المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في الاختبار القبلي (٠,٦٣٤) بالانحراف معياري بلغ (٠,٤٨٣) على الاختبار القبلي، حيث ارتفع المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية وبلغ (0.831) بانحراف معياري (0.882) وهو ما يشير الى وجود فروق ظاهرية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي في اختبار المفاهيم الرياضية.

اختبار سؤال الدراسة:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات المجموعة التجريبية والضابطة في مستوى اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم في الأردن تعزى إلى طريقة التدريس (استخدام التطبيقات الذكية، التدريس الإعتيادي)؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم استخراج تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA)، لبيان مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات المجموعة التجريبية والضابطة في مستوى اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم في الأردن تعزى إلى طريقة التدريس (استخدام التطبيقات الذكية، التدريس الإعتيادي)، والجدول رقم (٤) يشير الى النتائج.

الجدول (٤)

تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA) بين مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) على اختبار التحصيل البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
التباين المصاحب (القبلي)	4.142a	2	2.071	12.045	.000
الطريقة	113.968	1	113.968	662.850	.000
القبلي	1.680	1	1.680	9.773	.002
المجموعة	2.540	1	2.540	14.771	.000
الخطأ	111.243	647	.172		
المجموع	500.000	650			
المجموع المصحح	115.385	649			

يظهر الجدول (٤) أنه توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05) في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية على الاختبار البعدي بعد أن تم ضبط الفروق على الاختبار القبلي إحصائياً، حيث بلغت قيمة (ف) من تحليل التباين المصاحب الأحادي لمتغير المجموعة (١٤,٧٧١)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة مقداره (α=0.05) وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05) في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، بين أفراد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الاختبار ذاته ولصالح أفراد المجموعة التجريبية الذين تم تدريسهم باستخدام التطبيقات الذكية حيث يلاحظ من الجدول (٥) المبين أدناه أن المتوسط الحسابي المعّدل لعلامات أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام التطبيقات الذكية على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية البعدي قد بلغ (٠,٨٣٢)، وهو أعلى من المتوسط الحسابي المعدل لعلامات أفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية، الذي بلغ (٠,٧٠٧) مما يشير الى أن الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريسها اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، حيث كان الفرق بين المتوسطين (٠,١٢٥).

الجدول (٥)

المتوسطات الحسابية المعدلة والخطأ المعياري على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
التجريبية	٢٥	0.832	0.023
الضابطة	٢٥	0.707	0.023

يبين الجدول (٥) إن الفرق بين متوسطي طلبة المجموعتين هو لصالح طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التطبيقات الذكية. وبذلك أظهرت النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة تعزى للتدريس باستخدام التطبيقات الذكية.

مناقشة النتائج

أشارت النتائج الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم في الأردن تعزى إلى طريقة التدريس (استخدام التطبيقات الذكية، التدريس الإعتيادي) لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريسها بواسطة استخدام التطبيقات الذكية، مما يشير الى فاعلية التطبيقات الذكية في مستوى اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم في الأردن.

ويمكن تفسير هذه النتيجة أن استخدام التطبيقات الذكية أدت بشكل واضح الى زيادة استيعاب طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم، فمن المعروف أن تلك التطبيقات تساهم في زيادة تفاعل الطلبة في تعلم المادة، وبالتالي تثير حماسهم للمادة العلمية، من خلال إطفاء أجواء مختلفة في الحصة الصفية تتسم بالتحدي والتفاعل والخروج عن الجو التقليدي للحصة الصفية وذلك أدى الى زيادة مستوى وفاعلية الحصة في مستوى اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم، حيث أن استخدام التطبيقات الذكية عمل على استثارة تفكير الطلبة من خلال رفع مستوى السعادة والتفاعل والاندماج وبالتالي الحماس أثناء الحصة الصفية، وهي نتيجة تتفق مع العديد من الدراسات السابقة ومنها دراسة أم الجيلالي وبكري (٢٠١٨) التي توصلت الى وجود فاعلية معنوية لبرنامج تعليمي قائم على الذكاءات المتعددة في معالجة صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الثالثة ابتدائي، كما تتفق النتيجة مع دراسة شناعة وأبو لوم (٢٠٢١) التي توصلت الى وجود فاعلية هامة لبرنامج تدريسي قائم على التطبيقات الذكية الرياضية وتفاعله مع التحصيل السابق في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي بالأردن. وبالنظر الى طبيعة أفراد الدراسة يتبين ان النتيجة تتفق مع دراسة لاورا ومارك وانثيا نيكولا (Laura, Marc, Anthea & Nicola, 2018) التي توصلت الى وجود أثر لاستخدام التطبيقات الرياضية الذكية في تحسين تحصيل الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، كما كشفت الدراسة عن تحسن في اكتساب المفاهيم الرياضية.

كما يمكن أن تعزى تلك النتيجة إلى أن استخدام التطبيقات الذكية باعتبارها أدوات تفاعلية تشويقية تؤدي الى الفهم العميق للمفاهيم الرياضية وتعزيزها في ذاكرة الطلبة وفي ذلك توصلت دراسة (Maria, Theodosia, 2015) الى أن الألعاب التطبيقية حسنت تعلم الرياضيات، وزيادة حماس الطلبة، وارتفاع نسب المشاركة في الفصول الدراسية، وقد ساعد التطبيق في زيادة المعرفة بالمفاهيم المدروسة وهو ما أكدته دراسة (Dominique Marie, 2017) التي بينت أن الطلبة الذين تم تدريسهم باستخدام التطبيقات الذكية كانوا أكثر تفاعلاً من الطلاب في حالة التعليم التقليدي، وأن التطبيقات الذكية كانت جاذبة، وسهلة الاستخدام.

كما ترى الباحثة ان زيادة اكتساب المفاهيم الرياضية عند استخدام التطبيقات الذكية ناتج عن استثارة الدماغ من خلال ربطه بالصور المتحركة وهو ما يعمل على تعزيز قدرات الدماغ وتعزيز قدرة الطلبة على التفكير والاستنتاج والتركيز وفي ذلك أشارت دراسة (Fiqa, Mazeyanti, Savita, 2017) الى أن أحد الاستراتيجيات المهمة في تطبيقات الهاتف المحمول استخدام النهج متعدد الحواس (السمعي والبصري واللمسي والحركي).

التوصيات:

على ضوء النتائج توصي الدراسة بما يلي:

١. زيادة الاهتمام بتطوير واعتماد التطبيقات الذكية في تعليم مادة الرياضيات وخاصة لذوي صعوبات التعلم.

٢. اعتماد تطبيق (Easy math) الذي تم تصميمه من قبل الباحثة لما له من أثر واضح على اكتساب المفاهيم الرياضية.

٣. تطوير تطبيق (Easy math) وإعادة تقييمه على عينة من الطلبة ذوي صعوبات التعلم لمواكبة التطور التكنولوجي والتطور في المناهج في مادة الرياضات.

٤. عقد دورات تعليمية وتدريبية للمعلمين على الاستخدام الكفؤ للتطبيقات الالكترونية الذكية وأن يتم اعتمادها كعنصر أساسي في استراتيجيات التعليم.

٥. افساح المجال للمعلمين للمساهمة في تطوير تطبيقات ذكية بالتعاون مع المطورين بحيث تصبح تلك التطبيقات أكثر عملية وأكثر انسجاما مع المناهج في مادة الرياضيات.

٦. توصي الدراسة بتعميم نتائجها كما توصي بإجراء المزيد من الدراسات المرتبطة بالدراسة الحالية وتقترح الدراسات التالية:

- أثر استخدام التطبيقات الرياضية الذكية على تنمية التعلم الذاتي في مادة الرياضيات للطلبة ذوي صعوبات التعلم في الأردن.
- فاعلية تطبيق ذكي قائم على تلبية الاحتياجات الخاصة للطلبة ذوي صعوبات التعلم في تنمية القدرات التفاعلية للطلبة في دروس الرياضيات.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية.

أبو زينة، فريد(٢٠١٠). **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها**. عمّان: دار وائل للنشر.

أحمد، ياسر أحمد الريس (٢٠١٦). مناهج الرياضيات (نظريات واستراتيجيات تدريسها وتقويمها). الدمام : مكتبة المتنبي

أم الجيلالي، حاكم، وعبد الحميد، بكري (٢٠١٨). أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على الذكاءات المتعددة في معالجة صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الثالثة ابتدائي. **مجلة العلوم النفسية والتربوية** ٤(١)، ١٠٢-١٢٨.

بطرس، بطرس حافظ (٢٠١١). **تدريس الأطفال ذوي صعوبات التعلم**. عمان : دار المسيرة للطباعة والنشر.

الزهراني، حامد سالم، وزيدان، أشرف أحمد (٢٠١٨). فاعلية تصميم بيئة تعليمية متعددة الوسائل لعلاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة** (٣)، ٢٣١-٢٧٩.

شناعة، إيناس منير، وأبو لوم، خالد محمد (٢٠٢١). أثر برنامج تدريسي قائم على التطبيقات الذكية الرياضية وتفاعله مع التحصيل السابق في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي بالأردن. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية** ٢٩(٣)، ٥٢٠-٥٤٨.

غفور، كمال وسيد، محمد (٢٠١٧). أثر استخدام أنموذج بكستون في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الأول المتوسط واتجاهاتهم نحو الرياضيات. **مجلة الفتح**، العدد ٧٠: ٢٩٥- ٣١٢.

غنيمات، موسى (٢٠١٥). **صعوبات التعلم واقع وآفاق** . عمان : دار المعتز للنشر والتوزيع.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Abd Halim, F. A., Ariffin, M. M., & Sugathan, S. K. (2018). **Towards the development of mobile app design model for Dyscalculia children in Malaysia**. In MATEC Web of Conferences (Vol. 150, p. 05016). EDP Sciences.

Charles, O., Gladys, I. & Otikor, M.(2016). Practical Utility of Mathematics Concepts among Senior Secondary School Students in Rivers State. **Journal of Mathematics and Computer Science**, 3(1): 15-23.

Cherly, M. (2004). The Effect of the Math Concepts and Skills (MCS) Computer Program on Standard Test Scores at A Middle School in East Centeral Florida. Unpublisher Doctor thesis. Orlando, Florida. USA.

Dominique, M. (2017). **Using Mobile Technology t echnology to Increase the Math Achieease the Math Achievement and ement and Engagement of Students with Disabilities**. The University of Nevada, Las Vegas.

Emma, L. (2015). The use of mathematics in everyday life. http://everydaylife.globalpost. Retrieve in 5/1/2020.

Filipa, F. & José, N. (2015). **A brief overview of the defective account and supportive Tools**. Grigori T. Popa University of Medicine and Pharmacy, Iaúi, Romania, November 19-21.

Hanie, D. (2019). **The effectiveness of a mobile application "Kalcal" on the learning of mathematics in students with dyscalculia**. International Serious Games Symposium (ISGS).

Jone, L. (2007). Learning Disability Foundations. Characteristic and Effective Teaching. **Journal of Learning Disabilities**, 5(1): 239-249.

Jones, I., Inglis, M., Gilmore, C., & Hodgen, J. (2013). **Measuring conceptual understanding: The case of fractions. In A. M. Lindmeier & A. Heinze (Eds.)**. Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3, pp. 113–120). Kiel, Germany: IGPME.

Kinga, M., Bianca, M., Teresa, M., Jemma, M. (2018). The prevalence of specific learning disorder in mathematics and comorbidity with other developmental disorders in primary school-age children. **Britich Journal Of Psychology;** 109(4):917-940

Laura A. , **Marc, F.** **Anthea, G.** and **Nicola, J.** (2018). Raising Early Achievement in Math With Interactive Apps: A Randomized Control Trial. J Educ Psychol, 11(2): 284–298.

Lieven, V., & Erik, C. (2009). Learning to solve Mathematical Application Problems: A design Experiment Witj Fifth Grades. **Mathematical thinking and learning**, 1(3): 195-229.

Mazzocco, M. Devlin, K. & McKenney, S. (2008). Is it a Fact? Timed Arithmetic Performance of Children with Mathematical Learning Disabilities (MLD) Varies as a Function of How MLD is Defined. **Developmental Neuropsychology**, 33(3), 318–344.

Mohamad, G.Mohamad, F. Faisal, Z.Muslim, D. (2019). **Information And Communication Technology**. School of Technology Management and Logistics

Sarada, S. (2015). **A Study of Dyscalulic Primary School Children in Salem District and Evaluation of Applicability of innovative Strategies as Remedial Measures**. Department of Educational Research and Policy Perspectives. NCERT, New Delhi

Sims, S. (2016). **Use of a Game-Based App as a Learning Tool for Students with Mathematics Learning DisabilitiesIncrease Fraction Knowledge/Skill**.. Ph.D thesis, University of South Florida Scholar Commons, Florida ,USA .