فاعلية استخدام الواقع المعزز في تدريس مهارة جمع الأرقام لعينة من الطالبات ذوات الإعاقة الفكرية في المرحلة الابتدائية

أ. ابتسام محمد المطوع

(مرشحة للدكتوراه في قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة الملك سعود)

(محاضر في قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة شقراء)

د. نوره شافي الدوسري

(أستاذ التربية الخاصة المشارك، كلية التربية، جامعة الملك سعود)

المستخلص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية الواقع المعزز في تدريس مهارة جمع الأرقام لأربع طالبات من ذوات الإعاقة الفكرية في المرحلة الإبتدائية. ولتحقيق أهداف هذه الدراسة فقد تم استخدام المنهج التجريبي المتمثل في تصاميم الحالة الواحدة وتحديداً تصميم التقصي المتعدد. وقد تم بناء برنامج الحساب بالواقع المعزز من أجل تحقيق أهداف هذه الدراسة والذي تم تطبيقه على العينة المشاركة. وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى فاعلية التدريس بواسطة برنامج الحساب بالواقع المعزز حيث أدى إلى رفع مستوى مهارة الجمع لدى جميع المشاركات. حيث تمكن المشاركات من الإجابة بشكل صحيح على جميع مسائل الجمع واكتساب المهارة خلال خمس إلى سبع جلسات. كما توصلت النتائج إلى قدرة المشاركات على المحافظة على مهارة الجمع وتعميمها في مواقف مختلفة.

الكلمات المفتاحية: الإعاقة الفكرية، المهارات الحسابية، جمع الأرقام، الواقع المعزز، تصميم التقصي المتعدد

The Effectiveness of Using Augmented Reality in Teaching Addition Skills to Elementary Students with Intellectual Disabilities

Abstract

This study investigated the effectiveness of Augmented Reality (AR) in teaching addition skill to four female students with intellectual disabilities. Single subject designs, specifically a multiple-probe design, was used to achieve the study objectives. An AR mathematics application was developed to achieve the objectives of this study and was applied to the participating sample. The results of this study indicated the effectiveness of using the AR mathematics application to teach the target skill. All four participants show improvement in their addition skill and were able to acquire the skills in 5-7 sessions. The results also showed that participants were able to maintain and generalize the target skill in different situations.

Keywords: Intellectual disability, mathematical skills, addition skill, augmented reality, multiple-probe design.

فاعلية استخدام الواقع المعزز في تدريس مهارة جمع الأرقام لعينة من الطالبات ذوات الإعاقة الفكرية في المرحلة الابتدائية

أ. ابتسام محمد المطوع

(مرشحة للدكتوراه في قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة الملك سعود)

(محاضر في قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة شقراء)

د. نوره شافي الدوسري

(أستاذ التربية الخاصة المشارك، كلية التربية، جامعة الملك سعود)

المجتمعات المتقدمة اهتمت بالعملية التعليمية لجميع الطلاب، كما أولت اهتماما كبيراً بعملية تعليم الأفراد ذوي الإعاقة ليصبحوا أفراد مستقلين، ولم يقتصر الاهتمام على تطوير الكتب والمناهج المدرسية فقط، بل تخطى ذلك ليشمل كيفية تدريسها في البيئة التعليمية وذلك باستخدام استراتيجيات حديثة مناسبة لخصائص الأفراد ذوي الإعاقة (ياسر المطيري، 2018). فالتطور التكنولوجي عبر الزمن كان له دور في التحولات والتغييرات الجذرية في المجتمعات، وقد أثر التقدم التكنولوجي بشكل ملحوظ على تغيير وتطوير المناهج الدراسية بشكل إيجابي (Kose Hasan & Yildiz Güner, 2020). أضف لذلك، أنها تهدف إلى جعل بيئات التعلم سهلة الوصول كما أنها قد تساعد في توفير بيئات أقل تقييدًا وتعليم مناسب للأفراد ذوي الإعاقة (Starks Allison and Stephanie Reich, 2023).

ومن المهارات التي يمكن أن نستخدم معها التقنيات المساعدة هي المهارات الحسابية حيث يعتبر الحساب مادة أساسية تؤثر على حياة جميع الطلاب بشكل عام في حياتهم (Edwards Clayton, Audrey Rule, and Robert Boody., 2017). وبالرغم من أهميتها، فإن عدد كبير من الطلاب يجد صعوبة في تعلمها، ويتضح انه كلما ارتفع الطلاب في المستوى كلما كان أصعب ويؤكد على ذلك التقييم الوطني للتقدم التعليمي في الولايات المتحدة الأمريكية حيث كان أداء 19 % من طلاب الصف الرابع و31 % من الصف الثامن أقل من التقييم في الحساب (National Assessment of

Educational Progress, 2019). وبالتالي فإن ذوي الإعاقة قد يواجهون تحديات أكبر في المهارات الحسابية، حيث وجد أن أكثر من 50٪ من الطلاب ذوي الإعاقة كانوا غير قادرين على حل المشكلات التي تتطلب مهارات حسابية أساسية (Park Jiyoon, Emily Bouck, and Cynde Josol, 2020).

وفي هذا الإطار وجدت دراسة بارك وزملائه (Park al et., 2020) والتي أجريت على 12649 طالب في سبع ولايات أنه يمكن لـ 4٪ إلى 8٪ من هؤلاء الطلاب استخدام الإجراءات الحسابية لمهارات الحياة اليومية. وبالتالي، هم في حاجة مستمرة لاكتساب المهارات اللازمة التي تساعدهم على إكمال المهام اليومية ليصبحوا مستقلين ومتعلمين (Edwards al et., 2017). فالتقنيات المساعدة قد تساهم في مساعدة الأفراد الذين يواجهون مشكلات في التحصيل الأكاديمي في عملية التعلم على أداء وتطوير مهارات مختلفة، وأيضاً من الممكن أن تتيح لهم الوصول إلى الدعم لإكمال مهمة أو نشاط معين (Alzahrani Nouf, 2020). ولعل ما يؤكد على ذلك، دراسة حديثة استخدمت فيها التقنية المساعدة مع ذوي الإعاقة الفكرية لتعلم المهارات الحسابية المختلفة ووجدوا أن هناك تغييرات إيجابية على الطلاب حيث إن دافعيتهم للتعلم زادت كما أن درجات الطلاب قد ارتفعت عند تطبيق التدخل بشكل جيد (Firdausi Unzil Maughfiroh and Sugiman Sugiman, 2023).

وإحدى التقنيات المساعدة الحديثة التي ظهرت في هذا العصر وقد تم استخدامها في مجال التعليم في السنوات الأخيرة هي برامج الواقع المعزز (Augmented Reality؛ Garzón Juan, Juan Pavón, and Silvia Baldiris, 2019). فالواقع المعزز يندمج بسلاسة مع البيئة الحقيقة عن طريق أي جهاز الكتروني حيث يتم تحويله إلى تصور واحد يسمح للمستخدم بالتفاعل معه في نفس الوقت (شيماء الغريب، 2023). علاوة على ذلك، فإنه يمكّن المستخدم من تكبير، أو تصغير، أو تدوير الكائن الرقمي وتحريكه لرؤيته من جهات متعددة، كما أنه يوفر بيئات تحفز حواس الأفراد الذين يستخدمونها، ولاستخدامه في عملية التعلم الإلكتروني عدة فوائد رئيسية تتمثل في دعم التعلم الحركي عن طريق اللمس،

والتعلم عن بعد، والتعلم المتمركز حول المتعلم، وتحفيز عملية التعلم، كما يزيد من التركيز ومستوى التفاعل، ويسهم في زيادة القدرة على الاحتفاظ بالمعرفة (Alzahrani, 2020).

وفي هذا الإطار، فقد أجرت الغريب (2023) مراجعة للأدبيات السابقة المرتبطة بهذا الموضوع بدايةً من عام 2019 حتى عام 2021، وقد خلصت الدراسة إلى أهمية إدماج تقنيات الواقع المعزز في التعليم وذلك لفعاليتها مع الطلاب وكونها تزيد من دافعيتهم وتعزز من الانتباه والإدراك لديهم، كما أنها ساهمت في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراس لدى الطلاب. فبرامج الواقع المعزز لديها القدرة على دعم الأفراد ذوي الإعاقة وتمكينهم من تطوير مهارات متعددة، حيث أشارت مراجعة منهجية شارك فيها 119 فرد لديهم إعاقات مختلفة والتي منها الإعاقة الفكرية إلى أن الواقع المعزز من الممكن أن يكون فعالًا ومفيدًا في العملية التعليمية للأفراد ذوي الإعاقة (Baragash Reem, Hosam AlSamarraie, Ahmed Alzahrani, and Osama Alfarraj, 2020). بالإضافة إلى ذلك، فقد أكدت دراسة (هدى الحويطي وعائشة البلوى،2019؛ وسالم العنزي،2023) على أن اتجاهات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو الواقع المعزز في التدريس كانت ايجابية، كما أنهم أظهروا الرغبة في تعلم المزيد عن هذه التقنية.

وبشكل عام، فإن الأفراد ذوي الإعاقة الفكرية لديهم صعوبات في أساسيات الحساب وذلك يحد من قدرتهم على العيش بشكل مستقل، وتظهر الدراسات أنهم يواجهون صعوبة في الأفكار التجريدية في الحساب ويميلون إلى الاعتماد على الخبرة الملموسة، كما أن لديهم قصور في مجالات الدلالات والذاكرة العاملة التي يعاني منها الكثير منهم (Kellems Ryan, Carrie Eichelberger, Giulia Cacciatore, Mikaela Jensen, Brynn Frazier, Kalee Simons, and Mai Zaru, 2020). ونتيجة لذلك، فإن استخدام برامج الواقع المعزز سوف يساهم بشكل كبير في اكتساب المعرفة وتسهيل عملية التعلم وتحفيز الطلاب للتعلم (Kose & Yildiz, 2020).

1. ويواجه الطلاب ذوي الإعاقة الفكرية صعوبات في تعلم المهارات الأكاديمية المختلفة، حيث يظهر لديهم انخفاض في المهارات الأساسية للحساب والتي من ضمنها

مهارة جمع الأرقام، وقد يرجع ذلك إلى طبيعة خصائصهم العقلية والمعرفية والتي منها قصوراً في الانتباه والتذكر والإدراك، وانخفاض درجة الذكاء (*Patel Dilip, Maria Demma, Arlene Ho, and Joav Merrick, 2020*). ونتيجة لذلك، فإن عملية تعليم المهارات لذوي الاعاقة الفكرية بشكل عام والمهارات الحسابية بشكل أكثر تحديداً تعتبر مهمة ليست سهلة للمعلم وذلك نظراً لصعوبتها وكثرة الفروق الفردية بين الطلاب (المطيري، 8102). علاوة على ذلك، فقد أظهرت عدد من الدراسات كدراسة (عيسى البجحان، 3102؛ المطيري ، 8102؛ *Pratama et al., 2019*) أن ذوي الاعاقة الفكرية لديهم ضعف في تحصيل المهارات الحسابية ويرجع ذلك إلى عدد من العوامل والتي منها قلة استخدام المعلمين الاستراتيجيات الحديثة التي تناسب خصائصهم. فذوي الإعاقة الفكرية لديهم نمو أبطأ في المهارات الحسابية مقارنة بأقرانهم، حيث يواجهون صعوبة في الأفكار التجريدية (*Kellems et al., 2020*).

2. وبناء على ذلك، فإن هناك ممارسات تسهم في اكتساب مهارات الحساب بطريقة تحفزهم على التعلم عن طريق التنويع في المثيرات الحسية وعرضها بأكثر من طريقة حتى تزداد قدرتهم على تذكر المعلومات وإدراكها وفهمها والاحتفاظ بها وتعميمها ومن هذه الممارسات استخدام الواقع المعزز (فاطمة العبيدان،2202). ويعتبر الواقع المعزز أسلوب يتم من خلاله ربط المعلومات الرقمية بالعالم الحقيقي وذلك يحدث عن طريق وضع المحتوى الرقمي مثل النصوص، الصور، الصوت، والفيديو التي تم إنشاؤها بواسطة الحاسب الآلي على صورة العالم الحقيقي الذي يراه الأفراد حولهم (*Alzahrani, 2020*). ونستنتج من ذلك، أنه أداة تعليمية توفر بيئات محفزة للحواس حيث يسمح في السياقات الأكاديمية بفرض صور ثلاثية الأبعاد على البيئة الحقيقية (*Garzón et al., 2019*). وقد أكدت عدد من الدراسات كدراسة (*Martín-Quintero et al., 2019* ؛*Sabarís & Brossy-Scaringi, 2017* ؛*Garzón et al., 2019*) على أن تدخل الواقع المعزز بمحتواه الصوتي والمرئي مع

ذوي الإعاقة قد ساعد على المحافظة على الانتباه والقدرة على إدراك واسترجاع وتذكر المعلومات وفهمها.

3. وعلى الرغم من أن العديد من الدراسات كدراسة (*Kellems et al., 2019*؛ *Garzón et al., 2019*؛ *Kose & Yildiz, 2020*) تشير إلى مدى أهمية وفائدة استخدام الواقع المعزز في عملية تعليم ذوي الإعاقة الفكرية، إلا أن الدراسات العربية التي تناولت تعليم المهارات الحسابية باستخدام الواقع المعزز قليلة جداً، حيث كان معظم التركيز فيها على مهارات القراءة كدراسة (العبيدان 2202؛ روان العواد، 1202؛ فاطمة القحطاني ونوره الدوسري، 2202). وبناء على ذلك فإننا مازلنا بحاجة إلى دراسات تتناول جانب المهارات الحسابية وبالتالي تأتي هذه الدراسة محاولة لسد هذه الفجوة. وتسعى هذه الدراسة إلى الإجابة على التساؤلات التالية:

1. ما فاعلية استخدام برنامج الواقع المعزز في تدريس مهارة جمع الأرقام بناتج لا يتجاوز العشرين لدى الطالبات ذوات الإعاقة الفكرية؟
2. ما مدى قدرة الطالبات ذوات الإعاقة الفكرية على المحافظة على مهارة جمع الأرقام بعد التوقف عن التدخل؟
3. ما مدى قدرة الطالبات ذوات الإعاقة الفكرية على تعميم مهارة جمع الأرقام إلى بيئات مختلفة؟

المنهجية

المشاركون

تكونت عينة الدراسة من أربع طالبات من ذوات الإعاقة الفكرية ملتحقات ببرامج التربية الفكرية الملحقة بالمدارس العادية بمدرسة ابتدائية حكومية بمنطقة الرياض، وقد تم اختيارهم كعينة تجريبية قصدية وذلك بناء على معايير محددة وهي: (1) لديهم إعاقة فكرية بسيطة، (2) المهارة تندرج في خطتهم التربوية الفردية، (3) انخفاض المستوى في مهارة جمع الأرقام التي ناتجها يقل عن العشرين، (4) تكون الطالبات ما بين عمر عشر سنوات إلى ثلاثة عشر سنة، (5) سلامة الحواس، (6) القدرة على الجلوس والانتباه والاستماع للتعليمات، (7) القدرة على كتابة الأرقام من واحد إلى عشرين. ومن الإجراءات التي تم

اتخاذها اختيار العينة حيث تم القيام بزيارة ميدانية لمدرستين من المدارس الحكومية التي تضم برامج تربية فكرية في منطقة الرياض. وقد تحققت معايير العينة في إحدى المدارس لذا تم اختيارها لتطبيق الدراسة على أربع طالبات من ذوات الإعاقة الفكرية. ومن ثم تم الحصول على عدد من الموافقات والتي تمثلت في الموافقة على تطبيق الدراسة في المدرسة، وموافقة أولياء أمر الطالبات على المشاركة في الدراسة، وموافقة إدارة المدرسة على الاطلاع على ملفات الطالبات.

وكما يتضح في الجدول رقم 1، تم تشخيص بدور بأن لديها إعاقة فكرية بسيطة، وتبلغ من العمر 11 سنة، ونسبة ذكائها 66 درجة. وشُخّصت بيان بأن لديها إعاقة فكرية بسيطة ولديها متلازمة براد رويلي والتي تسبب رخاوة وضعف في العضلات وتأخر في النمو الحركي، وتبلغ من العمر 12، وحصلت على درجة ذكاء 73. كما شخصت لجين بأن لديها إعاقة فكرية بسيطة (متلازمة داون)، ويبلغ عمرها 12 سنة وستة شهور، وقد حصلت على نسبة ذكاء 67 درجة. وتم تشخيص تالين بأن لديها إعاقة فكرية بسيطة (متلازمة داون)، وعمرها 12 سنة، وقد حصلت على نسبة ذكاء 55 درجة. وقد تم قياس درجات الذكاء لجميع المشاركات باستخدام النسخة الخامسة من مقياس ستانفورد بينيه. كما تمَّ تعيين أسماء مستعارة للمشاركات، ويشير الجدول رقم 1 إلى بيانات المشاركات في الدراسة.

جدول 1

بيانات عينة الدراسة

اسم المشارك	العمر	الجنس	التشخيص	الصف الدراسي	درجة الذكاء
بدور	11	ذكر	إعاقة فكرية بسيطة	خامس	66
بيان	12	أنثى	إعاقة فكرية بسيطة	خامس	73
لجين	12.6	أنثى	إعاقة فكرية بسيطة	خامس	67
تالين	12	أنثى	إعاقة فكرية بسيطة	سادس	55

البيئة والأدوات

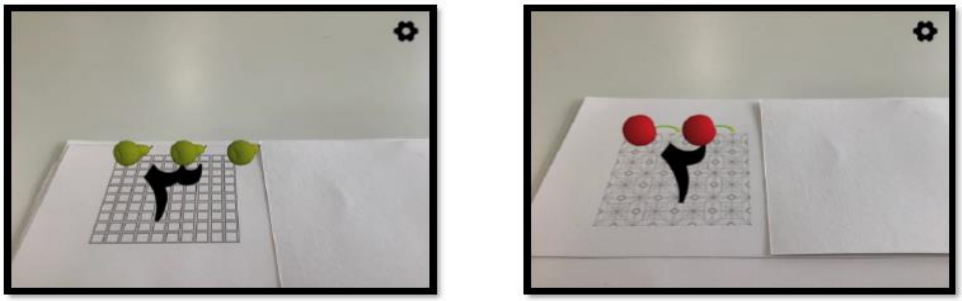
تم إجراء جميع الجلسات في فصل مدرسي في مدرسة حكومية، وقد تم اختيار هذا الفصل لأنه بعيد عن الضوضاء؛ مما يؤدي إلى تركيز المشاركة على المهمة المطلوبة منها في جميع المراحل. ويوجد في الفصل الدراسي طاولة واحدة وأربع كراسي والأدوات التي يحتاج لها المعلم أثناء تنفيذ التدخل مثل الآيباد، وبطاقات الجمع الخاصة ببرنامج الواقع المعزز، ومسائل الجمع المطبوعة، واستمارة تسجيل استجابات المشاركة واستمارات الملاحظة وسوف تجلس منفذة التدخل بجانب المشاركة؛ حتى تتمكن من رؤية الايباد والمتابعة مع المشاركة. أضف إلى ذلك، انه بعد الاطلاع على المراجع العلمية والدراسات التي تناولت برامج الواقع المعزز كدراسة (العبيدان، 2022؛ علي محمد، 2022؛ روان العواد وإبراهيم المعيقل، 2021؛ ابتسام الغامدي، 2020؛ القحطاني والدوسري، 2022)، والاطلاع على دراسات التي ناقشت النموذج العام للتصميم التعليمي وأهميته عند بناء وتطوير البرامج التعليمية الدراسة كدراسة (Spatioti et al., 2022؛ Nasir & Ali, 2022؛ Ibharim et al., 2021؛ العواد والمعيقل،2021)، فقد تم تحديد محتوى برنامج الواقع المعزز وبناءه.

وقد تم تصميم برنامج الواقع المعزز (الحساب بالواقع المعزز) بناء على مراحل النموذج العام للتصميم التعليمي والذي يتكون من خمسة مراحل ترتبط كل مرحلة وتتفاعل مع بعضها البعض وهي: التحليل ويشمل تحليل خصائص المشاركات وتحليل الهدف من تطبيق برنامج الواقع المعزز، والتصميم ويتمثل في بناء سيناريو تطبيق برنامج الواقع المعزز، والتطوير حيث تم اختيار مصممة برمجيات لإنشاء تطبيق الواقع المعزز وبناءة، والتنفيذ وقد تم إجراء تجارب على عينة استطلاعية للتأكد من مدى وضوح خطوات البرنامج، وعدم وجود أخطاء فنية أثناء استخدامه قبل أن يتم تحكيمه ، وأخيرا التقويم ويتم فيه عرض البرنامج على أعضاء هيئة تدريس من أجل إبداء رأيهم حول جودة البرنامج التعليمي ومدى مناسبته لغرض الدراسة.

ولتحقيق هدف الدراسة تم تقسيم برنامج الحساب بالواقع المعزز إلى ثلاث خطوات أساسية، في البداية تعرض الأرقام مع مدلولاتها على شكل نماذج ثلاثية الأبعاد مع نطق للأرقام لجذب انتباه الطالبة، كما في الشكل 1. وتتمثل الخطوة الأولى للبرنامج في حل مسألة الجمع التي تعرض بشكل ثلاثي الأبعاد وعلى الطالبة أن تقوم بعد الأشكال واختيار الإجابة الصحيحة من بين الخيارات الثلاثة، كما هو موضح في الشكل رقم 2.

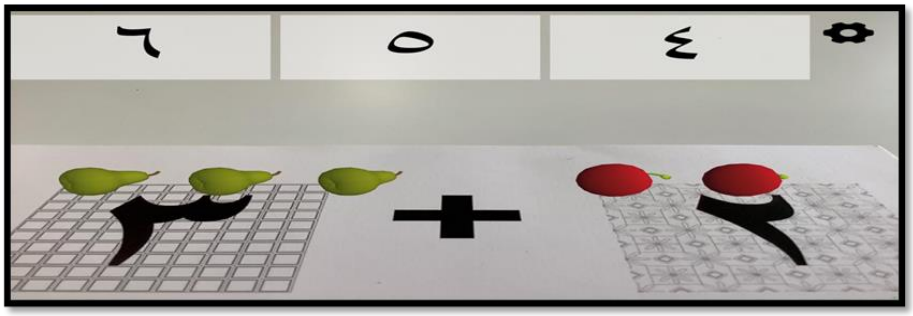
شكل 1

الأرقام مع مدلولاتها في البرنامج



شكل 2

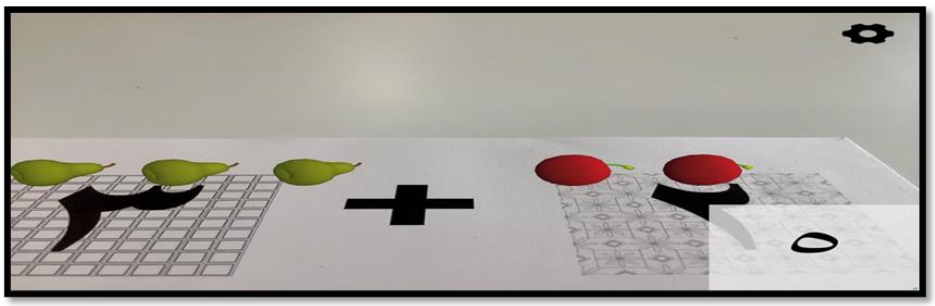
الخطوة الأولي في برنامج الواقع المعزز



وبعد ذلك، تنتقل للخطوة الثانية وهي عرض عملية الجمع بشكل ثلاثي الأبعاد وتقوم الطالبة بعد الأشكال وتكتب النتيجة رقماً في الخانة المخصصة، كما يظهر ذلك في الشكل رقم 3. وآخر خطوة هي حل مسألة الجمع التي تظهر بصورة مجردة بشكل ثلاثي الابعاد وفي هذه المرحلة على الطالبة التوصل للنتيجة وكتابتها رقماً في المكان المخصص، كما في الشكل رقم 4. وفي جميع الخطوات إذا كانت الإجابة صحيحة تظهر للطالبة نجمة على شكل ثلاثي الابعاد مع عبارة تعزيزية صوتية مثل أحسنت وإذا كانت الاجابة خاطئة تظهر عبارة صوتيه وهي حاول مرة أخرى، كما هو موضح في الشكل رقم 5.

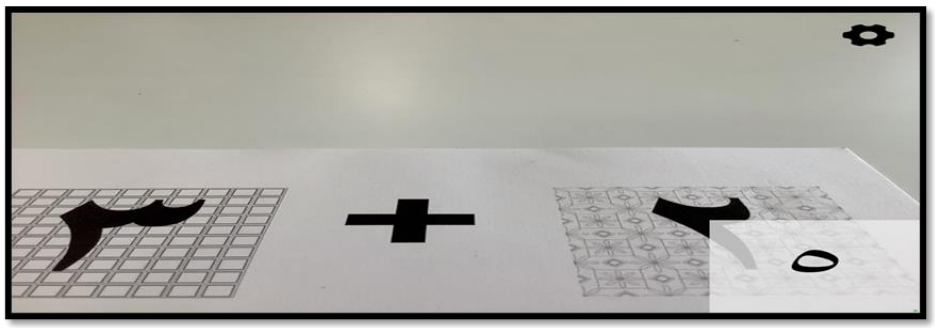
شكل 3

الخطوة الثانية في برنامج الواقع المعزز



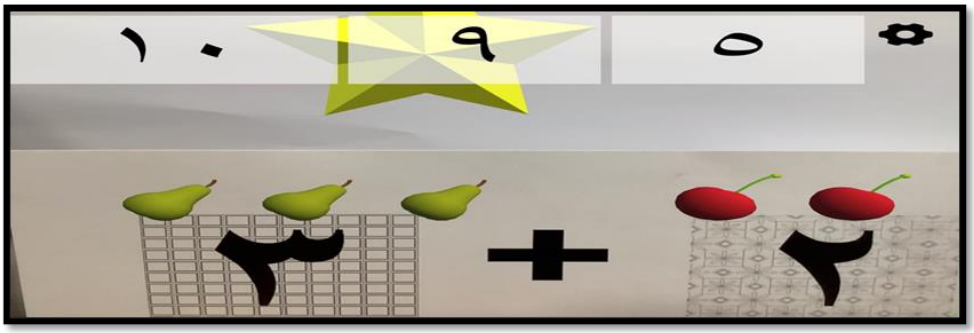
شكل 4

الخطوة الثالثة في برنامج الواقع المعزز



شكل 5

التعزيز في برنامج الواقع المعزز



بالإضافة إلى برنامج الواقع المعزز فقد شملت أدوات الدراسة على بطاقات مسائل الجمع التي تم تدريسها للطالبات وقد تكونت من أربعة مسائل وهي كالتالي: 1+4، 6+2، 2+3، 1+5، ومن الأدوات التي استخدمت في هذه الدراسة استمارة لتسجيل استجابات المشاركات في جميع المراحل، ومن خلالها يتم تحديد نسبة الاستجابات الصحيحة للمشاركات في كل مرحلة على حدة، بالإضافة إلى أنه تم استخدام استمارة الصدق الاجتماعي، واستمارة السلامة الإجرائية، واستمارة اتفاق الملاحظين.

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل هو عبارة برنامج الحساب بالواقع المعزز لتعليم عملية جمع الاعداد بناتج لا يتجاوز العشرين. بينما المتغير التابع هو نسبة الاستجابات الصحيحة لمسائل الجمع بناتج لا يتجاوز العشرين والمعروضة خلال برنامج الحساب بالواقع المعزز على جهاز الايباد. والمعيار المطلوب أن تكون نسبة الاستجابات الصحيحة للمشاركة 100% لثلاث جلسات متتالية. وقد تم تحديد المعيار وفقا لما ذكره هورنر وآخرون (Horner et al., 2005) في مؤشرات الجودة لأبحاث تصاميم الحالة الواحدة وهو أنه ينبغي تكرار الأثر التجريبي في ثلاث أوقات مختلفة لكل مشاركة. وتحتسب الاستجابة صحيحة إذا قامت الطالبة بحل مسألة الجمع في الخطوات الثلاث كاملة وهي كالتالي: (أ) حل مسألة الجمع من خلال عد الأشكال التي تظهر في البرنامج واختيار الإجابة الصحيحة من بين الخيارات

الثلاثة التي تظهر في البرنامج، (ب) حل مسألة الجمع من خلال عد الأشكال التي تظهر وكتابة النتيجة رقماً بشكل صحيح في الخانة المخصصة، (ج) حل مسألة الجمع بصورة مجردة أي بدون مدلولات وكتابة النتيجة رقماً بشكل صحيح في الخانة المخصصة وعلى ورقة مسألة الجمع. وتعتبر الاستجابة خاطئة إذا قامت الطالبة باختيار أو كتابة أي إجابة غير الإجابة الصحيحة أو أن لم يكن هناك استجابة. ولا يتم احتساب الاستجابة نحو المعيار إلا إذا قامت الطالبة بحل جميع الخطوات الثلاث بشكل صحيح.

الصدق الاجتماعي

في نهاية الدراسة، تم إعطاء معلمات التربية الخاصة استبانة لتقييم الصدق الاجتماعي؛ وذلك من أجل تحديد مستوى موافقتهم على فقرات الاستبانة التي تتعلق بالدراسة وفق مقياس ليكرت الرباعي، كالتالي: (موافق بشدة، موافق، غير موافق بشدة، غير موافق). وقد تضمنت الاستبانة خمس فقرات موجهة إلى معلمات المشاركات تدور حول أهمية المتغير التابع، كما تقيس مدى رضاهم عن فاعلية برنامج الحساب بالواقع المعزز في تعليم المشاركات مهارة جمع الأرقام. وقد شملت الاستبانة خمس فقرات وهي: ساعد برنامج الواقع المعزز على تعليم مهارة جمع الأرقام، البرنامج واضح ويمكن التعلم من خلاله بسهولة في البيئة التعليمية، البرنامج ممتع وعاد بالفائدة المنشودة، ساهم البرنامج في زيادة القدرة على التعلم باستقلالية، أنوي استخدام البرنامج في المستقبل.

التصميم التجريبي

تم استخدام أحد تصاميم الحالة الواحدة والذي بنيت الدراسة فيه على أهم مؤشرات الجودة التي تساعد الباحثين على تلبية الدقة المنهجية المقبولة اللازمة لتكون أبحاثهم مثالا يحتذى به على أبحاث تصاميم الحالة الواحدة، وقد تم مراعاة هذه المؤشرات في هذه الدراسة من خلال وصف المشاركين بالدراسة وعملية اختيارهم، كما وصفت جميع الاعتبارات والظروف الخاصة بالحيز المادي بدقة تسمح بتكرار التجربة، كذلك عملت على وصف المتغير التابع والمتغير المستقل بطريقة إجرائية ودقيقة، وقياسهم بشكل متكرر في أوقات مختلفة (Horner et al., 2005). أضف إلى ذلك، أنه تم قياس مستوى الدقة

والنزاهة في التنفيذ للمتغير المستقل، كما تم وصف ظروف الخط القاعدي بطريقة إجرائية قابلة للتكرار، وتم جمعت البيانات حول نسبة اتفاق الملاحظين، كذلك، فقد تم التحقق من الصدق الداخلي من خلال تقديم ثلاثة عروض على الأقل للأثر التجريبي في ثلاثة أوقات مختلفة، كما تم التحقق من الصدق الخارجي من خلال إعادة أثر التجربة من خلال التكرار المباشر، أيضاً تم التحقق من الصدق الاجتماعي وأن المتغير التابع مهم اجتماعيا (Horner et al., 2005).

ونوع التصميم الذي استخدم في هذه الدراسة هو تصميم التقصي المتعدد ويتم فيه جمع البيانات في الخط القاعدي لجميع الطلاب في نفس الوقت وبعد ذلك يتم إجراء التدخل المنهجي ويعني ذلك تقديم التدخل للطالب الأول مع استمرار جمع بيانات الخط القاعدي لبقية الطلاب وعندما تستقر بيانات الطالب الأول نقدم التدخل للطالب الثاني وهكذا، ويتم جمع البيانات بشكل متقطع، وقد استخدم هذا التصميم لأنه يثبت وجود علاقة وظيفية بين المتغيرات المستقلة والتابعة ويضبط تهديدات الصدق الداخلي من خلال تكرار التأثير عبر المشاركين (اونيل روبرت، مكدونيل جون، جينسن ويليام، وبيلينجسي فليكس ،2011\2016). ويلاحظ بعد الاطلاع على الدراسات السابقة أن الكثير من الدراسات استخدمت هذا التصميم لتعليم المهارات الأكاديمية مع الطلاب ذوي الإعاقة مثل دراسة (Goo et al., 2020; Hudson, ;2016 ,Kellems ;Wood et al., 2020 2019). ونظراً لذلك، فإن هذا التصميم مناسب لتحقيق هدف الدراسة وهو التأكد من فعالية استخدام برنامج الواقع المعزز لتعلم جمع الأرقام بناتج لا يتجاوز العشرين لدى طالبات الإعاقة الفكرية.

الإجراءات العامة

تم أخذ الموافقة من أولياء أمور الطالبات للمشاركة في هذه الدراسة عن طريق إرسال نموذج لأولياء الأمور وأخذ الموافقة الخطية على ذلك. كما أنه تم إرسال خطاب لأولياء الأمور ومعلمات الطالبات للتنويه عليهم على عدم تعريض الطالبات لمهارات الجمع أثناء تطبيق الدراسة وذلك بهدف التأكد من عدم تأثير عوامل خارجية على أداء الطالبة

للمهارة. وبعد ذلك، فقد تم إجراء تقييم قبلي لجميع المشاركات في جلسة واحدة فردية لكل مشاركة وذلك من خلال جذب انتباه المشاركات ببطاقات الأرقام المطبوعة وبعد ذلك طلب من كل مشاركة التعرف على الأرقام من واحد إلى عشرين بشكل عشوائي، وبعد ذلك تم عرض عشرة مسائل جمع على كل مشاركة على بطاقات ورقية وطلب منهم حل المسألة وكتابة النتيجة وذلك بمحاولة واحدة لكل مسألة، بمجموع 10 محاولات، وفي حال توصلت المشاركة للنتيجة يتم استبعادها من جلسات الخط القاعدي وجلسات التدخل.

المراحل التجريبية

مرحلة الخط القاعدي

ابتدأت الجلسة بجذب انتباه المشاركة بعرض بطاقات الأرقام من واحد إلى عشرين والتعرف عليها ومن ثم قياس المهارة المستهدفة وهي عملية جمع الأرقام من خلال عرض أربع مسائل جمع على المشاركة، محاولة واحدة لكل مسألة، بمجموع أربع محاولات لكل جلسة، وطلب منها الإجابة الصحيحة؛ وذلك بهدف تحديد مستوى المشاركة قبل الانتقال للمرحلة الثانية وإجراء التدخل. وتم تسجيل بيانات كل مشاركة بمفردها بشكل فوري ومن ثم تمثيل ذلك في الرسم البياني. وقد تم جمع بيانات الخط القاعدي لجميع المشاركات بشكل متزامن من خلال إجراء خمس جلسات أو أكثر لكل مشاركة وذلك من أجل التأكد من استقرار البيانات في هذه المرحلة. وبعد ثبات واستقرار البيانات في ثلاث جلسات متتالية في هذه المرحلة للمشاركة الأولى تم الانتقال إلى مرحلة التدخل بينما استمرت بقية المشاركات في مرحلة الخط القاعدي، وعندما حققت المشاركة الأولى المعيار المطلوب، فإنه يتم تقديم التدخل للمشاركة الثانية بعدما تأكدنا من استقرار بياناتها في الخط القاعدي في ثلاث جلسات متتالية بينما استمرت بقية المشاركات في مرحلة الخط القاعدي، وهكذا مع بقية المشاركات، ولم يتم إعطاء تعليمات أو تلميحات او ملاحظات إضافية لجميع لمشاركة.

مرحلة التدخل

تم تدريس كل مشاركة على حدة وفي كل جلسة من جلسات التدخل تم تدريس المشاركة أربع مسائل جمع، محاولة واحدة لكل مسألة، بمجموع أربع محاولات لكل جلسة،

في البداية تم تدريب المشاركة على طريقة عمل البرنامج وما يحتوي عليه، ولجذب انتباه الطالبة بدأنا بفتح البرنامج ومراجعة الأرقام مع مدلولاتها ولا تسجل استجابة للمشاركة، وبعد ذلك طلبت منفذة التدخل من المشاركة أن تقوم بحل مسألة الجمع عن طريق ثلاث خطوات وهي كالتالي: (أ) حل مسألة الجمع التي لا يزيد ناتجها عن عشرين وتظهر على شاشة الآيباد بشكل ثلاثي الأبعاد عن طريق عد الأشكال التي تظهر واختيار الإجابة الصحيحة من بين الخيارات الثلاثة التي تظهر. (ب) حل مسألة الجمع التي لا يزيد ناتجها عن عشرين وتظهر على شاشة الآيباد بشكل ثلاثي الأبعاد عن طريق عد الأشكال التي تظهر وكتابة النتيجة رقماً في الخانة المخصصة، (ج) حل مسألة الجمع التي لا يزيد ناتجها عن عشرين وتظهر على شاشة الآيباد بشكل ثلاثي الأبعاد بصورة مجردة أي بدون مدلولات حيث تظهر عملية الجمع رقما وعلى الطالبة التوصل للنتيجة وكتابتها رقماً في المكان المخصص ومن ثم كتابة النتيجة على ورقة مسالة الجمع. وإذا اجابت الطالبة على مسالة الجمع بخطواتها الثلاث فإنه يسجل لها إجابة صحيحه، وفي حال أجابت على خطوتين أو أقل فإن يسجل لها إجابة خاطئة. وتسجل النتائج في استمارة بيانات المشاركة لهذه المرحلة، وعندما حققت الطالبة المعيار المطلوب، فإنه يتم الانتقال إلى مرحلة المحافظة.

مرحلة المحافظة

في هذه المرحلة تم قياس قدرة الطالبات على المحافظة على مهارة جمع الأرقام التي تم اكتسابها في مرحلة التدخل، وقد أجريت جلسات المحافظة بعد أسبوعين من الانتهاء من جلسات التدخل لكل مشاركة على حدة، وطبق في هذه المرحلة ما تم تطبيقه في مرحلة الخط القاعدي بحيث عرضت أربع مسائل الجمع المطبوعة على بطاقة، محاولة واحدة لكل مسألة، بمجموع أربع محاولات لكل جلسة، ومن ثم سؤالها عن الإجابة الصحيحة وتسجيل الاستجابة من غير تقديم تغذية راجعة أو تعزيز، وقد تم تسجيل نتائج كل جلسة في استمارة بيانات المشاركة.

مرحلة التعميم

تم قياس مدى قدرة الطالبات على تعميم المهارة التي تم تعلمها في مرحلة التدخل وهي الأرقام بناتج لا يتجاوز العشرين، ويعني ذلك ممارسة المهارة في مواقف مختلفة. وقد تم قياس المهارة في هذه المرحلة في مقصف المدرسة عندما تشتري الطالبة وتجمع الحساب، محاولة واحدة لكل مسألة، بمجموع أربع محاولات لكل جلسة. وتجرى جلسات التعميم بعد أسبوعين من الانتهاء من جلسات التدخل للطالبة ولا يقدم فيها أي تدخل.

اتفاق الملاحظين

تم تدريب الملاحظين من خلال دورات تدريبية على كيفية الملاحظة، كما عرضت عليهم استمارة الملاحظة وتم تدريبهم على كيفية استخدامها وعلى معاني الرموز. وبعد ذلك، تم تطبيق ذلك بشكل عملي وقد كانت مجموع جلسات الملاحظة 33 % من الجلسات في كل مرحلة على حدة (Wood et al., 2020). ومن ثم تم قياس نسبة الاتفاق بين الملاحظين الذين سجلوا المهارة المستهدفة للمشاركات في نفس الفترة الزمنية على نفس المهارة وذلك بتقسيم عدد مرات الاتفاق على عدد مرات الاتفاق مضاف لها عدد مرات الاختلاف ثم ضرب الناتج في 100. وقد توصلنا إلى أن نسبة اتفاق الملاحظين قد بلغت لجميع المشاركات في جميع الجلسات 100%. وثبات الملاحظة يحدث عندما تكون نسبة الاتفاق بين الملاحظين 80% أو أعلى (Ledford & Gast, 2018؛ اونيل وآخرون،2011\2016).

السلامة الإجرائية

قد تم تكليف ملاحظين ومن ثم تدريبهم على استمارة السلامة الإجرائية، ويكون دورهم تسجيل البيانات من خلال الإشارة بعلامة صح في حال تم تنفيذ الخطوة والإشارة بعلامة خطأ في حال عدم تنفيذها. وقد تم قياس ذلك بنسبة 33% من جميع جلسات التدخل. وقد تضمنت إجراءات التنفيذ وخطوات تطبيق الاستراتيجية التي سيتم تنفيذها مع المشاركات في الدراسة عبر الجلسات من خلال نموذج يحتوي على خطوات تنفيذ الاستراتيجية حيث يوضح فيه طريقة سير جلسات التدخل ومدى الالتزام بتطبيق خطوات الاستراتيجية

المتمثلة في برنامج الواقع المعزز. وتتمثل خطوات تنفيذ الاستراتيجية في إحدى عشر خطوة، أولها تهيئة المكان الذي ستكون فيه العملية التعليمية، وبعد ذلك يتم التأكد من وجود جميع الأدوات المطلوبة للتدريس، ومن ثم تهيئة المشاركة للدرس وجذب انتباهها، ويلي ذلك وضع جهاز الآيباد أمام المشاركة ومن ثم فتح برنامج الواقع المعزز وإعطائها بطاقات الواقع المعزز. وبعد ذلك، يطلب من المشاركة وضع البطاقات تحت الكاميرة لتظهر على الشاشة عملية الجمع ثلاثية الأبعاد، ومن ثم يطلب منها حل مسألة الجمع عن طريق عد مدلولات مسالة الجمع ومن ثم اختيار الإجابة الصحيحة، وبعدها يطلب منها حل مسألة الجمع من خلال عد مدلولات مسالة الجمع ومن ثم كتابة الإجابة رقماً، ثم يطلب من المشاركة حل مسألة الجمع على الورق بشكل مجرد عن طريق كتابة الإجابة رقماً. وأخيراً، يتم تسجيل استجابات المشاركة في استمارة التدخل يطلب منها الانتقال إلى مسألة جمع أخرى ومن ثم تسجيل استجاباتها. وقد تم حساب نسبة السَّلامة الإجرائيَّة بعددِ الخطوات المطبَّقة بشكلٍ صحيح ÷ إجمالي عدد الخطوات × 100. وقد توصلنا إلى أن نسبة ثبات إجراءات استخدام برنامج الحساب بالواقع المعزز لكل المشاركات من ذوات الاعاقة الفكرية قد بلغت 100%. وقد أشار اونيل وآخرون (2011\2016) إلى أن ثبات السلامة الإجرائية يحدث عندما تكون نسبة الاتفاق بين الملاحظين 90% أو أعلى.

النتائج

نتائج الفاعلية

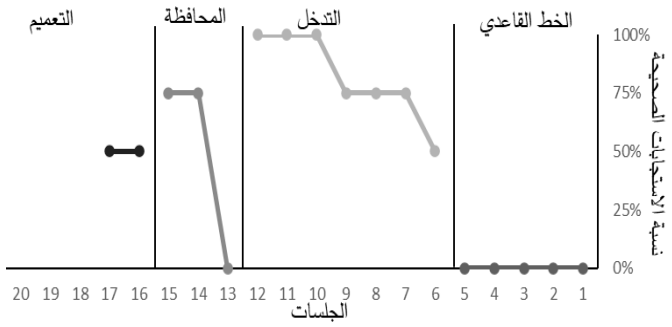
تشير نتائج هذه الدراسة بشكل عام إلى أن جميع المشاركات استطاعوا من تحقيق المعيار المطلوب وهو أن تكون استجابة المشاركات صحيحة 100% في ثلاث جلسات متتالية. ونظراً لذلك، فإن المشاركات تمكن من حل مسائل الجمع باستخدام برنامج الحساب بالواقع المعزز. وقد أظهرت البيانات تطوراً في أداء المشاركات الأربع وذلك عند مقارنة مرحلة الخط القاعدي بمرحلة التدخل ويمكن ملاحظة ذلك على الرسم البياني في الشكل رقم 11، ويعتبر التحليل البصري للرسوم البيانية حجر الزاوية لجميع دراسات الحالة الواحدة

(Ledford & Gast, 2018). وفيما يلي سنستعرض نتائج كل مشاركة من ذوات الإعاقة الفكرية على حدة.

بدور. يشير الرسم البياني في مرحلة الخط القاعدي إلى استقرار البيانات لدى بدور عند صفر في خمس جلسات متتالية في جميع مسائل الجمع المستهدفة، مما يعني أنها لم تستطيع حل أي مسألة في جميع الجلسات. وبعد أن تأكدنا من استقرار بيانات المشاركة في مرحلة الخط القاعدي أجرينا التدخل. ويمكن النظر إلى الرسم البياني رقم 6 والذي يشير إلى أن أداء المشاركة كان جيداً، حيث إن اتجاه بياناتها ارتفع بشكل تدريجي حتى حققت المعيار المطلوب. ومرحلة التدخل بدأت في جلسة رقم 6، وقد لاحظنا أن هناك تغيير فوري في استجابة المشاركة بنسبة 50%، أي أن مستوى أداءها قد تطور فقد أجابت بشكل صحيح على مسألتين جمع من أصل أربع مسائل. أيضا كان هناك ارتفاع في نسبة استجابات المشاركة في جلسة رقم 7 و8 و9 حيث حصلت على 75%، وهذا قد يشير إلى مدى فعالية برنامج الحساب بالواقع المعزز. ويؤكد على ذلك استجابة المشاركة في جلسة رقم 10 و11و12 حيث يمكن ان نلاحظ في الرسم البياني أنها حصلت على نسبة 100% في ثلاث جلسات متتالية؛ مما يدل على أن جميع استجابتها صحيحة في مسائل الجمع، وبهذا نستطيع القول إن المشاركة بدور حققت المعيار المطلوب.

شكل 6

رسم بياني لاستجابات المشاركة بدور

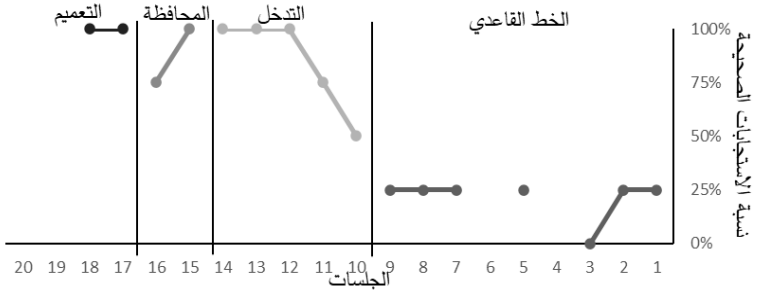


وبشكل عام، فإن مدى استجابات المشاركة تراوح ما بين 50% إلى 100% في مرحلة التدخل وقد حصلت على متوسط بلغ 82%. أضف إلى ذلك ان هناك تغيير نسبي بين مرحلة الخط القاعدي ومرحلة التدخل في استجابة المشاركة حيث ارتفعت بنسبة 75%. كما تم قياس نسبة عدم تداخل البيانات واتضح أن هناك عدم تداخل في البيانات بنسبة 100% وهذا يدل على أن التدخل فعال لأننا حصلنا على عدم تداخل في البيانات بنسبة أكثر من 90% (Ledford & Gast, 2018).

بيان. يوضح الرسم البياني في مرحلة الخط القاعدي مدى استقرار البيانات عند بيان في الثلاث جلسات الأخيرة واستقرارها عند نسبة 25% بشكل متتالي، كما يمكن أن نلاحظ أن بيان حصلت على نسبة 25% في الجلستين رقم 1 و2، وبعد ذلك كان هناك انخفاض في نسبة الاستجابات الصحيحة حيث حصلت في الجلسة رقم 3 على نسبة 0%، اما في الجلسات التي تليها حصلت على 25%، ويشير ذلك إلى انخفاض مهارة الجمع لديها في معظم الجلسات. واستنادا على ما سبق، فقد أشارت نتيجة بيان في مرحلة الخط القاعدي إلى أن هناك حاجة إلى إجراء التدخل بعد أن تم التأكد من أن بيانات المشاركة مستقرة. وفي مرحلة التدخل تم استخدام برنامج الحساب بالواقع المعزز لتدريس مهارة الجمع، ويمكن أن نلاحظ في الرسم البياني أن المشاركة كان أداؤها جيد، حيث لاحظنا أن اتجاه البيانات قد ارتفع بشكل تدريجي حتى وصلت إلى المعيار المطلوب. ويشير الرسم البياني كما في شكل رقم 7 إلى أن مرحلة التدخل بدأت في جلسة رقم 8 وقد تبين أن هناك تغيير فوري في استجابة المشاركة بنسبة 50%، أي أن أداء المشاركة ارتفع حيث إنها قد أجابت بشكل صحيح على مسألتين جمع من أصل أربع مسائل جمع. بالإضافة إلى ذلك، فقد لاحظنا أن نسبة استجابات المشاركة في الجلسة رقم 9 قد ارتفعت، حيث حصلت المشاركة على نسبة 75%، كما تلا ذلك ارتفاع في الجلسة رقم 10 و11 و12 حيث حصلت بيان على نسبة 100%، وذلك يشير إلى أن المشاركة أجابت بشكل صحيح على جميع مسائل الجمع. واستناداً على ما سبق، فإنه يمكن القول إن بيان حققت المعيار المطلوب.

شكل 7

رسم بياني لاستجابات المشاركة بيان



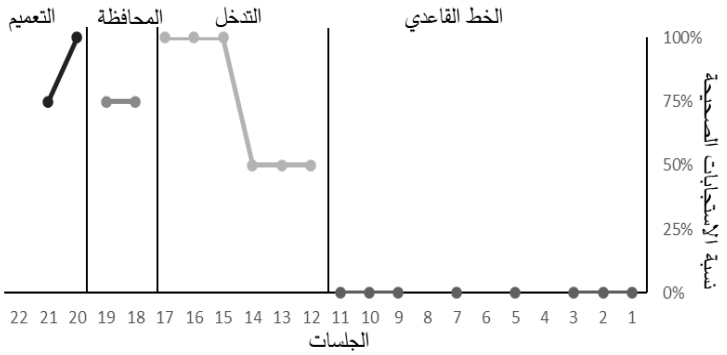
وبشكل عام، فإن مدى استجابات المشاركة تراوح ما بين 50% إلى 100% في مرحلة التدخل وقد حصلت على متوسط 85%. أضف إلى ذلك ان هناك تغيير نسبي بين مرحلة الخط القاعدي ومرحلة التدخل في استجابة المشاركة حيث ارتفعت بنسبة 50%. كما تم قياس نسبة عدم تداخل البيانات واتضح أن هناك عدم تداخل في البيانات بنسبة 100% وهذا يدل على أن التدخل فعال لأننا حصلنا على عدم تداخل في البيانات بنسبة أكثر من 90% (Ledford & Gast, 2018).

لجين. ويمكن أن نلاحظ أن الرسم البياني في مرحلة الخط القاعدي يوضح مدى استقرار البيانات لدى المشاركة لجين في مرحلة الخط القاعدي حيث حصلت لجين على نسبة 0% في جميع الجلسات؛ مما يدل على أن المشاركة لا توجد لديها المهارة المستهدفة. وبناء على ذلك، وبعد النتيجة التي توصلنا لها فإن لجين بحاجة إلى إجراء التدخل بعد أن تحققنا من أن بياناتها مستقرة. وفي مرحلة التدخل استخدامنا برنامج الحساب بالواقع المعز من اجل تدريس مهارة الجمع للمشاركة، وبالنظر إلى الرسم البياني يمكن القول بأن لجين كان أداؤها جيد، حيث لاحظنا أن اتجاه البيانات قد ارتفع بشكل تدريجي حتى وصلت إلى المعيار المطلوب. والرسم البياني كما في شكل رقم 8 يشير إلى أن مرحلة التدخل بدأت في جلسة رقم 9 وقد كان هناك تغيير فوري في استجابة المشاركة بنسبة 50% ويدل ذلك على أن هناك ارتفاع جيد في أداء المشاركة، ويشير ذلك إلى أنها أجابت بشكل صحيح على مسألتين جمع من أصل أربع مسائل. وفي جلسة التدخل رقم 10 و11 فقد لوحظ أن نسبة

استجابات لجين الصحيحة قد استقرت عند نسبة 50%، ولكن في الجلسات التي تليها وهي جلسة رقم 12 و13و14 فقد ارتفعت استجابات المشاركة الصحيحة ارتفاعاً ملحوظا حيث حصلت على نسبة 100%، وذلك يشير إلى أن المشاركة أجابت بشكل صحيح على جميع مسائل الجمع. واستناداً على ما سبق، فإنه يمكن القول إن المشاركة لجين قد حققت معيار هذه الدراسة.

شكل 8

رسم بياني لاستجابات المشاركة لجين



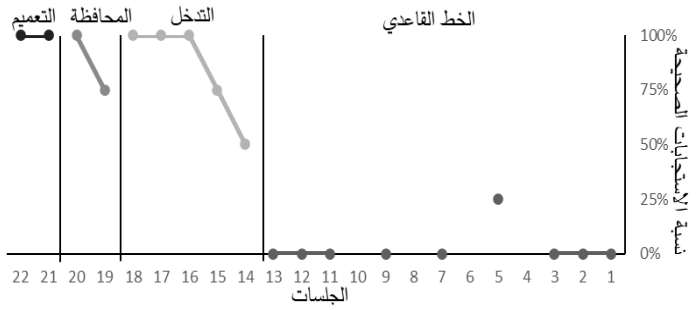
وبشكل عام فإن مدى استجابات المشاركة تراوح ما بين 50% إلى 100% في مرحلة التدخل وقد حصلت على متوسط 75%. أضف إلى ذلك ان هناك تغيير نسبي بين مرحلة الخط القاعدي ومرحلة التدخل في استجابة المشاركة حيث ارتفعت بنسبة 50%. كما قمنا بقياس نسبة عدم تداخل البيانات واتضح أن هناك عدم تداخل في البيانات بنسبة 100% وهذا يدل على أن التدخل فعال لأننا حصلنا على عدم تداخل في البيانات بنسبة أكثر من 90% (Ledford & Gast, 2018).

تالين. ويوضح الرسم البياني في مرحلة الخط القاعدي مدى استقرار البيانات لدى تالين في الجلسات الثلاث الأخيرة من مرحلة الخط القاعدي عند نسبة 0%. وقد حصلت المشاركة على نسبة 0% في جميع الجلسات ماعدا الجلسة رقم 4 فقد حصلت على نسبة 25%؛ وذلك يشير إلى أن المهارة المستهدفة غير موجودة لدى المشاركة أو منخفضه جداً. وبناء على ما سبق، فإن تالين بحاجة إلى إجراء التدخل بعد أن تم التحقق من أن بياناتها

مستقرة. وبالنظر إلى الرسم البياني يمكن القول بأن تالين في البداية كان أداؤها جيد، حيث لوحظ أن اتجاه البيانات قد ارتفع فقد حصلت على نسبة 50 % في جلسة التدخل الأولى وبعد ذلك ارتفعت بشكل تدريجي حتى وصلت إلى معيار الدراسة. ويوضح الرسم البياني في شكل رقم 9 إلى أن مرحلة التدخل مع تالين قد بدأت في الجلسة رقم 10، حيث يمكن أن نلاحظ حدوث تغيير فوري في استجابة المشاركة بنسبة 50%، ويعني ذلك ارتفاع أداء المشاركة بشكل جيد، ويشير ذلك إلى أنها أجابت بشكل صحيح على مسألتين جمع من أصل أربع مسائل جمع. وفي جلسة التدخل رقم 11 فقد لاحظ الباحث أن نسبة استجابات تالين الصحيحة قد ارتفعت إلى نسبة 75%، كما أيضاً ارتفعت نسبة استجاباتها الصحيحة في الجلسات التي تليها وهي جلسة رقم 12 و13و14 فقد حصلت على نسبة 100%، وذلك يشير إلى أن المشاركة أجابت بشكل صحيح على جميع مسائل الجمع. وبناء على ما سبق، فإننا نستطيع القول إن المشاركة تالين حققت معيار هذه الدراسة.

شكل 9

رسم بياني لاستجابات المشاركة لتالين.



وبشكل عام، فإن مدى استجابات المشاركة تراوح ما بين 50% إلى 100% في مرحلة التدخل وقد حصلت على متوسط 85%. أضف إلى ذلك ان هناك تغيير نسبي بين مرحلة الخط القاعدي ومرحلة التدخل في استجابة المشاركة حيث ارتفعت بنسبة 75%. كما تم قياس نسبة عدم تداخل البيانات واتضح أن هناك عدم تداخل في البيانات بنسبة 100%

وهذا يدل على أن التدخل فعال لأنه لا يوجد تداخل في البيانات بنسبة أكثر من 90% (Ledford & Gast, 2018).

نتائج المحافظة

قد أظهرت النتائج أنه برنامج الحساب بالواقع المعزز فعالا كونه ساهم في المحافظة على مهارة الجمع، وقد تمكن معظم المشاركات من المحافظة على المهارة بنسبة متفاوتة. وفيما يلي سوف نستعرض نتائج جلسات المحافظة لكل مشاركة على حدة.

بدور. تمكنت المشاركة بدور من المحافظة على المهارة فقد حصلت بدور في الجلسة الأولى على 0%، وتعلل الباحثة ذلك بكون بدور كانت مشتتة حيث إنها لم تستطيع التركيز في قراءة وحل مسائل الجمع وقد يكون ذلك بسبب أنها لم تأخذ دواء تشتت الانتباه. أضف لذلك، أن الملاحظة في هذه الجلسة وهي معلمتها بالصف ذكرت أثناء الجلسة بأنها مشتتة وأنها لن تستطيع التركيز وحل المسائل. وعلى العكس من ذلك، ففي جلسة المحافظة الثانية والثالثة فقد حصلت بدور على نسبة 75% من الاستجابات الصحيحة. وبالتالي، نستطيع القول من أن المشاركة بدور تمكنت من المحافظة على مهارة الجمع.

بيان. حصلت بيان في الجلسة الأولى على نسبة 100% من الاستجابات صحيحة، أما في جلسة المحافظة الثانية فقد حصلت بيان على نسبة 75% من الاستجابات الصحيحة. ومما سبق يمكن أن نلاحظ أن نسبة الاحتفاظ لدى بيان تراوحت ما بين 75%-100%، وقد تم حساب المتوسط لنسبة المحافظة وبلغ 87.5%. ونتيجة لذلك، فإنه يمكن القول بأن المشاركة بيان تمكنت من المحافظة على مهارة الجمع.

لجين. يمكن ان نلاحظ أن لجين قد حصلت في كلا الجلستين على نسبة 75% من الاستجابات صحيحة. ومما سبق يمكن أن نلاحظ أن نسبة المحافظة لدى لجين 75%، وبالتالي فإنه يمكن القول بأن المشاركة لجين تمكنت من المحافظة على مهارة الجمع.

تالين. حصلت تالين في الجلسة الأولى على نسبة 75% من الاستجابات صحيحة، أما في جلسة المحافظة الثانية فقد حصلت تالين على نسبة 100% من الاستجابات الصحيحة. ومما سبق يمكن أن نلاحظ أن نسبة المحافظة لديها تراوحت ما بين 75%-100%، وقد تم

حساب المتوسط لنسبة الاحتفاظ وبلغ 87.5%. ونتيجة لذلك، فإنه يمكن القول بأن المشاركة تالين تمكنت من المحافظة على مهارة الجمع.

نتائج التعميم

قد أظهرت النتائج أن برنامج الحساب بالواقع المعزز فعالا كونه ساهم في تعميم مهارة الجمع، حيث تمكنت معظم المشاركات من المحافظة على هذه المهارة بنسبة متفاوتة. وفيما يلي سوف نستعرض نتائج جلسات التعميم لكل مشاركة على حدة.

بدور. حصلت المشاركة في الجلستين على نسبة 50% من الاستجابات صحيحة. ومما سبق يمكن أن نلاحظ أن نسبة التعميم لدى المشاركة قد انخفضت عن نسبة المحافظة على المهارة؛ وتعزو الباحثة ذلك إلى أن بدور تشتت انتباهها بشكل ملحوظ في المقصف عند رؤية المبيعات الموجودة فيه. ونتيجة لذلك، فإنه يمكن القول بأن المشاركة بدور تمكنت من تعميم مهارة الجمع في بعض المسائل.

بيان. حصلت بيان في الجلستين على نسبة 100% من الاستجابات صحيحة. ومما سبق يمكن أن نلاحظ أن نسبة التعميم لدى المشاركة كانت مرتفعة، وبالتالي فإنه يمكن القول بأن المشاركة بيان تمكنت من تعميم مهارة الجمع في جميع المسائل التي تم تعلمها.

لجين. حصلت لجين في الجلسة الأولى على نسبة 100% من الاستجابات صحيحة، أما الجلسة الثانية فقد حصلت على نسبة 75%. وبعد حساب المتوسط لنسبة التعميم فقد حصلت على نسبة 87.5%. ومما سبق يمكن أن نلاحظ أن نسبة التعميم لدى المشاركة لجين كانت مرتفعة، وبالتالي فإنه يمكن القول بأنها تمكنت من تعميم مهارة الجمع في معظم المسائل التي تم تعلمها.

تالين. حصلت المشاركة في الجلستين على نسبة 100% من الاستجابات صحيحة. ومما سبق يمكن أن نلاحظ أن نسبة التعميم لديها كانت مرتفعة، وبالتالي فإنه يمكن القول بأن المشاركة تالين تمكنت من تعميم مهارة الجمع في جميع المسائل التي تم تعلمها.

الصدق الاجتماعي

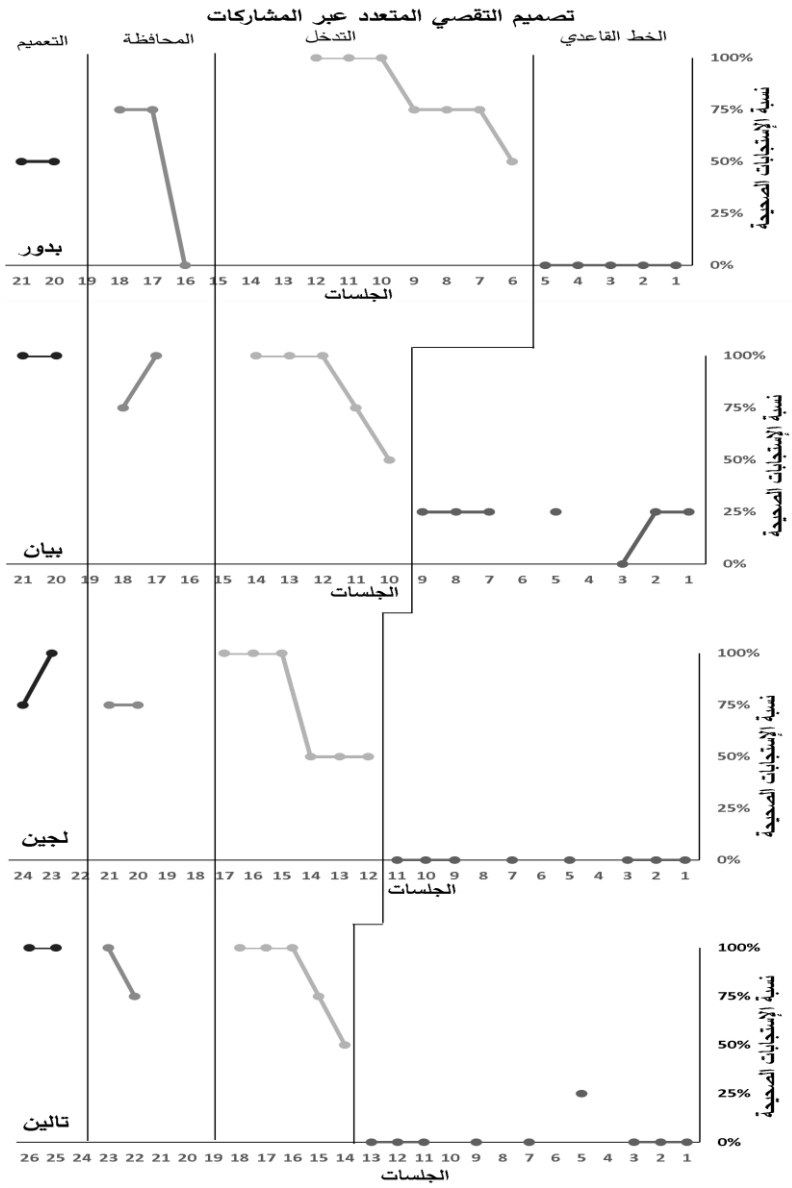
تعد الأهمية الاجتماعية للمتغير التابع وحجم التغيير الناتج عن التدخل مؤشرين مهمين في الصدق الاجتماعي للتدخل كعنصر أساسي في تحديد جودة أبحاث تصاميم الحالة الواحدة (Horner et al., 2005). وقد أظهرت نتائج الاستبانة التي تم توزيعها على معلمات الطالبات المشاركات أنهم وافقوا بشدة على العبارات المتضمنة في الاستبانة. وقد أشارت موافقتهم إلى أن برنامج الواقع المعزز ساعد على تعليم مهارة جمع الأرقام، أضف إلى ذلك أنهم وافقوا وبشدة على أن البرنامج واضح ويمكن التعلم من خلاله بسهولة في البيئة التعليمية، كما اتفقوا على أن البرنامج ممتع وعاد بالفائدة المنشودة على المشاركات، كما أنه ساهم في زيادة قدرة المشاركات على التعلم باستقلالية، كما وافقوا وبشدة على انهم سوف يستخدمون البرنامج في المستقبل.

المناقشة

فقد أشارت نتائج هذه الدارسة والتي تم تلخيصها في الشكل رقم 10 إلى فاعلية برنامج الحساب بالواقع المعزز لتعليم مهارة جمع الأرقام؛ وقد يؤكد على ذلك ارتفاع معدل اداء المشاركات بعد استخدام برنامج الحساب بالواقع المعزز، حيث تمكنت جميع المشاركات من تحقيق المعيار وهو الحصول على نسبة استجابات صحيحة 100% في ثلاث جلسات متتالية، وقد تراوحت عدد جلسات التدخل التي استطاعوا من خلالها اكتساب تلك المهارة ما بين خمس إلى سبع جلسات.

شكل 10

نسبة الاستجابات الصحيحة للمشاركات في جميع المراحل.



وهذه النتيجة تتفق مع نتائج الدراسات التي أظهرت فعالية استخدام تقنية الواقع المعزز في تعليم المهارات الأكاديمية للأفراد ذوي الإعاقة الفكرية كدراسة كل من

(العبيدان، 2022؛ Kellems et al., 2020) والتي توصلت إلى أن تقنية الواقع المعزز قد ساهمت في تلبية احتياجات التلميذات ذوات الإعاقة الفكرية البسيطة، وكان لها الأثر الإيجابي في تنمية المهارة المطلوبة وظهر ذلك واضحاً بعد إجراء التدخل. كما اتفقت أيضاً مع دراسة كل من (القحطاني والدوسري، 2022؛ Hamid et al., 2022؛ علي، 2022) والتي أشارت إلى فاعلية تقنية الواقع المعزز مع ذوي الإعاقة حيث ظهر تطوراً ملحوظاً في أداء المشاركين بعد تطبيق برنامج الواقع المعزز، مما يشير إلى فاعلية هذه الاستراتيجية في رفع المهارة المستهدفة.

بالإضافة إلى ذلك، فإن نتائج هذه الدراسة تشير إلى أن تطوير تطبيقات الواقع المعزز تعتبر وسيلة مناسبة لأنشطة التعلم لأنها مفيدة في تحفيز المشاركات للتعلم، كما أنها ساعدت على تعلم وفهم المحتوى وتذكر المهارة المستهدفة وزادت من قدرة المشاركات على الانتباه، ويتماشى هذا مع العديد من الدراسات التي تناولت تقنية الواقع المعزز كدراسة (Putrie & Syah, 2023؛ Cai et al., 2020؛ Chen, 2019؛ Cakir & Korkmaz., 2019). أضف لذلك، أن المثيرات البصرية في برنامج الحساب بالواقع المعزز كان لها تأثير ايجابي على أداء المشاركات حيث انها ساعدت في تنمية واستيعاب وفهم أكثر من خلال خاصية عرض الصور والنماذج الثلاثية الابعاد وترجع الباحثة ذلك الى ان الواقع المعزز يعرض المحتوى بطريقة تتناسب مع خصائص وميول العينة وهذا يتفق مع ما توصلت إلية عدد من الدراسات كدراسة (Al-Nawaiseh, 2023؛ محمد، 2021؛ علي وآخرون، 2018؛ أبو خطوة السيد والقاضي جياد، 2021؛ درويش عمرو،2017).

أما فيما يتعلق بنتائج المحافظة فيشير الرسم البياني رقم 10 إلى أن جميع المشاركات استطاعوا المحافظة على مهارة جمع الارقام باستخدام برنامج الحساب بالواقع المعزز. ويمكن أن نلاحظ أن المشاركتين بيان وتالين قد حصلوا على أعلى نسبة في مرحلة المحافظة في جميع الجلسات حيث تراوحت ما بين 75%-100%، وبعد حساب المتوسط لنسبة المحافظة فقد بلغت 87.5%. بينما كانت أقل نسبة في مرحلة المحافظة للمشاركة

بدور حيث حصلت على نسبة تتراوح ما بين 0% إلى 75% بمتوسط قدرة 50%. أما المشاركة لجين فقد حصلت على نسبة محافظة بلغت 75% في جميع الجلسات. وهذه النتيجة تتشابه مع ما توصلت إليه الدراسات السابقة والتي أظهرت فعالية استخدام تقنية الواقع المعزز في المحافظة على المهارات الأكاديمية للأفراد ذوي الإعاقة الفكرية كدراسة كل من (القحطاني والدوسري،2022؛ أبو خطوة والقاضي، 2021؛ Rapti et al., 2023)، كما قد اتفقت مع نتيجة عدد من الدراسات التي أشارت إلى فعالية استخدام تقنية الواقع المعزز في المحافظة على المهارات الأكاديمية للأفراد ذوي الإعاقة بشكل عام كدراسة (Hamid et al., 2022؛ Asatryan et al., 2023؛ Kellems al et., 2020؛ Martín-Sabarís & Brossy-Scaringi, 2017؛ Quintero et al., 2019؛ Garzón et al., 2019؛ Puerta et al., 2019؛ Kang & Chang, 2020).

بالإضافة إلى ذلك، فقد اتفقت مع نتيجة الدراسة عدد من الدراسات التي استخدمت تقنية الواقع المعزز مع الأفراد ذوي الإعاقة في تعليم مهارات الرياضيات واستطاع المشاركون من الحفاظ على المهارات الرياضية التي تم تعلمها مثل دراسة (Kellems et al., 2020؛ Alnawaiseh, 2023؛ Morris et al., 2022؛ Wu, 2023؛ Cakir & Korkmaz, 2019). وعلى الرغم من أن المشاركات تمكن من المحافظة على مهارة الجمع إلا أننا لاحظنا أن هناك انخفاض فوري عند المشاركة الأولى في البداية بعد سحب التدخل وتجدر الإشارة إلى أنها انتهت باتجاه متزايد، وذلك يتفق مع ما توصلت اليه دراسة (Putrie & Syah, 2023؛ Wu, 2023؛ Kellems al et., 2020). وعند مقارنتها بمرحلة الخط القاعدي فنجد أن استخدام تقنية الواقع المعزز كان لها دوراً فعالاً في المحافظة على مهارة الجمع لدى المشاركات، وتتفق مع تلك النتيجة دراسة كل من (Kellems al et., 2020؛ Wu, 2023). وبشكل عام، فإن حقيقة انخفاض أداء المشاركات بشكل طفيف قد توفر دليل على فعالية تقنية الواقع المعزز في الاحتفاظ بالمعرفة لدى الأفراد ذوي الإعاقة الفكرية (Rapti et al., 2023).

وفي مرحلة التعميم نستطيع القول بأن جميع المشاركات تمكنوا من تعميم مهارة جمع الارقام التي تم تعلمها باستخدام برنامج الحساب بالواقع المعزز بنسب متفاوتة. ويمكن أن نلاحظ أن المشاركتين بيان وتالين قد حصلوا على أعلى نسبة في مرحلة التعميم في جميع الجلسات وهي 100%، بينما كانت أقل نسبة في مرحلة التعميم للمشاركة بدور حيث حصلت على نسبة 50% في الجلستين، أما المشاركة لجين فيمكن أن نلاحظ أن نسبة التعميم لديها تراوحت ما بين 75%-100%، وقد حصلت على متوسط بلغ 87.5%. وتتشابه هذه النتائج مع ما توصلت إليه عدد قليل من الدراسات والتي أظهرت فعالية استخدام تقنية الواقع المعزز في تعميم المهارات الأكاديمية في مواقف مختلفة للأفراد ذوي الإعاقة؛ وقد يرجع ذلك إلى قلة عدد الدراسات التي تناولت التعميم في دراستها وفي هذا السياق قد أشارت مراجعة منهجية إلى أن الدراسات تفتقر لوجود هدف يتعلق بتعميم المهارات مع الأفراد ذوي الاعاقة (Kapetanaki et al., 2022). ومن الدراسات التي أظهرت فعالية استخدام تقنية الواقع المعزز في تعميم المهارات الأكاديمية في مواقف مختلفة للأفراد ذوي الإعاقة والتي اتفقت مع نتيجة الدراسة الحالية هي دراسة كل من (Saadatzi et al., 2018؛ العواد والمعيقل، 2021؛ Pérez-Fuster et al., 2022؛). كما اتفقت مع نتيجة دراسة استخدمت تقنية الواقع المعزز مع الأفراد ذوي الإعاقة في تعليم مهارات الرياضيات واستطاع المشاركون من تعميم المهارات الرياضية التي تم تعلمها مثل دراسة (Wu, 2023).

أما فيما يتعلق بنتائج الصدق الاجتماعي فهي تتفق مع نتائج الدراسات الأخرى في أن المعلمين أشاروا إلى أن تقنية الواقع المعزز كان لها الكثير من المساهمات الإيجابية في زيادة التحصيل الأكاديمي، كما أنها ساعدت طلابهم على تعلم المهارات المطلوبة بشكل فعال (Kang & Chang, 2020 ؛Yikmis et al., 2021 ؛Erb, 2023). أضف لذلك، أنه المعلمات قد اتفقوا على أن برنامج الواقع المعزز ساهم في تحسين الاستقلالية، كما طلبت المعلمات البرنامج من الباحثة لاستخدامه في المستقبل وهذا يتفق مع ما جاء في دراسة (Kang & Chang, 2020 ؛Yikmis et al., 2021).

وبناء على نتائج الدراسة الحالية، فإننا نوصي بتشجيع الممارسين التربويين ومعلمي التربية الخاصة بشكل خاص على استخدام التقنية أثناء تدريس المهارات الأكاديمية مثل تطبيقات الواقع المعزز. بالإضافة إلى ذلك، فإنه ينبغي على المسؤولين إجراء دورات تدريبية وورش عمل لتدريب المعلمين والمعلمات بمجال التربية الخاصة على كيفية استخدام تقنية الواقع المعزز وإدراجها في العملية التعليمية. أضف لذلك، أنه ينبغي توفير أجهزة ايباد أو تابلت يمكن من خلالها استخدام برامج الواقع المعزز ومن ثم تفعيلها في عملية تدريس ذوي الاعاقة سواء في الجلسات الفردية أو الجماعية. كذلك، ينبغي على الباحثين تطوير التطبيقات التي تعتمد على الواقع المعزز في مختلف المهارات الأكاديمية للأفراد ذوي الإعاقة الفكرية وقياس مدى فاعليتها في تعليم المهارات الاكاديمية المختلفة لذوي الإعاقة الفكرية ومدى قدرتهم على المحافظة والتعميم للمهارة المكتسبة.

ويمكن أن تكون الأبحاث المستقبلية في استخدام تقنية الواقع المعزز لتحسين المهارات الرياضية الأخرى والوظيفية وتعليم مهارات أخرى (Morris et al., 2021). بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يرغب الباحثين في المستقبل في دراسة التدخلات لتدريس محتويات رياضية أكثر تقدمًا مثل الكسور والجبر للطلاب ذوي الإعاقة الفكرية (Park, Bouck, & Josol, 2020). كما أنه من الممكن أن تكون الأبحاث المستقبلية عن العوامل التي تساهم في رضا الطلاب عن استخدام الواقع المعزز في تعليم المهارات الرياضية (Ahmad & Junaini, 2020). كما ينبغي أن يستمر البحث المستقبلي في دراسة استخدام التكنولوجيا بطريقة أكثر إبداعًا لتحديد أفضل أنماط استخدام تقنية الواقع المعزز في مجال التربية الخاصة.

وفي الختام، فإن هذه الدراسة سوف تقدم للميدان برنامج الحساب بالواقع معزز وسيكون في متناول أيدي الجميع. كما تأمل الباحثة أن تكون هذه الدراسة ذات فائدة وتأثير على المسؤولين وصناع القرار في قسم التربية الخاصة في وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية وذلك للتعرف على أثر الوسائل التكنولوجية وخصوصا برامج الواقع المعزز في تنمية مهارات الرياضيات لذوي الإعاقة الفكرية وذلك بهدف اتخاذ القرار المناسب حول توفيرها وتطبيقها في تعليم الأفراد ذوي الإعاقة الفكرية.

المراجع

4. المراجع العربية

أبو خطوة، السيد.، والقاضي، جهاد. (2021). برنامج مقترح قائم على التعليم الترفيهي باستخدام الواقع المعزز وأثره في تنمية المهارات الاجتماعية وتقدير الذات والسعادة النفسية لدى الأطفال ذوي الإعاقة العقلية القابلين للتعلم .*مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، 7،(15)*، 492-330.

اونيل، روبرت.، مكدونيل، جون.، جينسن، ويليام.، وبيلينجسي، فليكس. (2016). *تصاميم الحالة الواحدة* (ب. العتيبي، المترجم). الرياض: دار الناشر الدولي. (العمل الأصلي نشر في 2011).

البجحان، عيسى. (2013). اثر استخدام استراتيجية تدريس الاقران في تطوير المهارات الحسابية للتلاميذ ذوي الاعاقة الفكرية. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 2*(4)، 364-387.

الحويطي، هدى.، والبلوي، عائشة. (2019). اتجاهات معلمات الرياضيات للمرحلة المتوسطة نحو تقنية الواقع المعزز ومعوقات استخدامها في تدريس الرياضيات في مدينة تبوك. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 112*، 199-238.

درويش، عمرو. (2017). أسلوب التعزيز (الاجتماعى/الرمزى) فى بيئة تعلم قائمة على الألعاب التعليمية بتقنية الواقع المعزز وأثرة فى تحسين التواصل الإجتماعى والسلوك التوكيدي للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم بمرحلة رياض الأطفال، *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث،27،(1)*، 151-240.

العبيدان، فاطمة. (2022). فعالية برنامج تدريبي قائم على استخدام تقنية الواقع المعزز في تحسين بعض مهارات القراءة لدى التلميذات ذوات الإعاقة الفكرية البسيطة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، 6*(34)، 18-49.

علي، محمد. (2022). فعالية برنامج قائم على توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المهارات الاستقلالية لدى الأطفال ذوي الإعاقة العقلية. *مجلة الطفولة و التربية (جامعة الإسكندرية)، 52*(1)، 460-535.

علي، محمد.، و أبو الهدى، حسام.، و أمين، زينب. (2018). فاعلية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم التكنولوجية والدافعية للتعلم لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا .*مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*،4 (17)، 137-165.

علي، مروة. (2022). فعالية برنامج قائم على توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المهارات الاستقلالية لدى الأطفال ذوي الإعاقة العقلية. *مجلة الطفولة والتربية (جامعة الإسكندرية)، 1* (52)، *460-535*.

العنزي، سالم. (2023). استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس من وجهة نظر المعلمين بمنطقة الجوف واتجاهاتهم نحوه. *مجلة العلوم الإنسانية،17، 27-51*.

العواد، روان. والمعيقل، إبراهيم. (2021). استخدام تطبيقات الواقع المعزز في تعليم حروف الهجاء العربية للتلميذات ذوات الإعاقة الفكرية. *المجلة السعودية للتربية الخاصة، 19* ، 53–90.

الغامدي، ابتسام. (2020). أثر استخدام الواقع المعزّز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 28*(2)، 823- 849.

الغريب، شيماء. (2023). فاعلية إدماج الواقع المعزز في العملية التعليمية: مراجعة الأدبيات السابقة بين سنتي 2019 و2021. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، 7*(6)، 24-42.

القحطاني، فاطمة.، والدوسري، نورة. (2022). استخدام تطبيقات الواقع المعزز المطبق عن بعد في تدريس قراءة كلمات وظيفية لذوي الإعاقة الفكرية في المرحلة الابتدائية. *المجلة السعودية للتربية الخاصة، 23*، 161–185.

محمد، كريمة. (2021). التفاعل بين نمط المثير البصري والأسلوب المعرفي ببيئة الواقع المعزز وأثره في تنمية بعض المهارات التكنولوجية للمعاقين عقليا (القابلين للتعلم). *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 130*، 447-523.

المطيري، ياسر. (2018). صعوبات تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي الإعاقة الفكرية من وجهة نظر معلميهم في المرحلة الابتدائية. *المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة، 2*(4), 135-172.

2. المراجع الأجنبية

AAIDD. (2021). *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities*. Defining Criteria for Intellectual Disability. https://www.aaidd.org/intellectual-disability/definition

Al-Nawaiseh, S. J. (2023). The Effectiveness of Using Augmented Reality Technology (Metaverse) on Achievement in Mathematics Among Students with Learning Difficulties. *Jordan Journal of Applied Science-Humanities Series*, *42*(1).

Alzahrani, N. (2020). Augmented Reality: A Systematic Review of Its Benefits and Challenges in E-learning Contexts. *Applied Sciences*, *10*(16), 5660.

Asatryan, S., Svajyan, A., & Antonyan, S. (2023). AUGMENTED REALITY IN EDUCATION FOR CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS. *Armenian Journal of Special Education*, *7*(1), 56-62.

Baragash, R. S., Al-Samarraie, H., Alzahrani, A. I., & Alfarraj, O. (2020). Augmented Reality in Special Education: A Meta-Analysis of Single-Subject Design Studies. *European Journal of Special Needs Education*, *35*(3), 382-397.

Cai, S., Liu, E., Shen, Y., Liu, C., Li, S., & Shen, Y. (2020). Probability Learning in Mathematics Using Augmented Reality: Impact on

Student's Learning Gains and Attitudes. *Interactive Learning Environments*, *28*(5), 560-573.

Cakir, R., & Korkmaz, O. (2019). The effectiveness of augmented reality environments on individuals with special education needs. *Education and Information Technologies*, *24*, 1631-1659.

Chen, Y. C. (2019). Effect of Mobile Augmented Reality on Learning Performance, Motivation, and Math Anxiety in A Math Course. *Journal of Educational Computing Research, 57*(7), 1695-1722.

Edwards, C. M., Rule, A. C., & Boody, R. M. (2017). Middle School Students' Mathematics Kknowledge Retention: Online or Face-to-Face Environments. *Journal of Educational Technology & Society*, *20*(4), 1-10.

Erb, E. M. (2023). Using Virtual and Augmented Reality to Teach Children on the Autism Spectrum with Intellectual Disabilities: A Scoping Review.

Firdausi, U. M., & Sugiman, S. (2023). The Effectiveness of the Use of Assistive Technology Malitung for Learning Outcomes of Students with Mild Intellectual Disabilities. *Unnes Journal of Mathematics Education*, *12*(1), 23-33.

Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic Review and Meta-Analysis of Augmented Reality in Educational Settings. *Virtual Reality*, *23*(4), 447-459.

Goo, M., Myers, D., Maurer, A. L., & Serwetz, R. (2020). Effects of Using an IPad to Teach Early Literacy Skills to Elementary Students with Intellectual Disability. *Intellectual and Developmental Disabilities*, *58*(1), 34-48.

Hamid, M. Al-Namroti, M. Al-Sulaiti, F. Alhader, G. (2022). The Effectiveness of Augmented Virtual Reality Applications on Developing Non-Verbal Social Communication for Pre-School Children with Autism Spectrum Disorder in the State Of Qatar. *International Journal of Educational Research (22196064)*, *46*(4), 112–152.

Horner, R. H., Carr, E. G., Halle, J., McGee, G., Odom, S., & Wolery, M. (2005). The Use of Single-Subject Research to Identify Evidence-Based Practice in Special Education. *Exceptional Children, 71*(2), 165-179.

Hudson, M. E. (2019). Using IPad-Delivered Instruction and Self-Monitoring to Improve the Early Literacy Skills of Middle School

Nonreaders with Developmental Disabilities. *International Journal of Special Education, 34*(1), 182-196.

Ibharim, N. A. N., Ramli, S. Z., Zahari, S. A., Edyanto, N. A. A., & Zawawi, M. A. A. (2021). Learning History Using Augmented Reality. *International Journal of Multimedia and Recent Innovation (IJMARI), 3*(1), 1-10.

Kang, Y. S., & Chang, Y. J. (2020). Using an augmented reality game to teach three junior high school students with intellectual disabilities to improve ATM use. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 33*(3), 409-419.

Kapetanaki, A., Krouska, A., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2022). Exploiting Augmented Reality Technology in Special Education: A Systematic Review. *Computers, 11*(10), 143.

Kellems, R. O., Eichelberger, C., Cacciatore, G., Jensen, M., Frazier, B., Simons, K., & Zaru, M. (2020). Using video-based instruction via augmented reality to teach mathematics to middle school students with learning disabilities. *Journal of learning disabilities, 53*(4), 277-291.

Kellems, R. O., Frandsen, K., Hansen, B., Gabrielsen, T., Clarke, B., Simons, K., & Clements, K. (2016). Teaching Multi-Step Math Skills to Adults with Disabilities via Vdeo Prompting. *Research in Developmental Disabilities, 58*, 31–44.

Kose, H., & Güner-Yildiz, N. (2020). Augmented Reality (AR) as A Learning Material in Special Needs Education. *Education and Information Technologies, 26*(2), 1921-1936.

Ledford, J. R., & Gast, D. L. (Eds.). (2018). *Single Case Research Methodology: Applications in Special Eucation and Behavioral Sciences.* Routledge.

Martín-Sabarís, R., & Brossy-Scaringi, G. (2017). Augmented Reality for Learning in People with Down Syndrome: An Exploratory Study. *Revista Latina de Comunicacion Social, 72*, 737-750–750.

Morris, J. R., Hughes, E. M., Stocker, J. D., & Davis, E. S. (2022). Using Video Modeling, Explicit Instruction, and Augmented Reality to Teach Mathematics to Students with Disabilities. *Learning Disability Quarterly, 45*(4), 306-319.

Nasir, N. M., & Ali, N. A. M. (2022). The Development of An Augmented Reality Technology Application Using Addie Model on Packaging. *International Journal of Accounting, 7*(41).

National Assessment of Educational Progress, (2019). *NAEP Report Card:Mathematics Assessment.* https://www.nationsreportcard.gov/highlights/mathematics/2019/.

Park, J., Bouck, E., & Josol, C. (2020). Maintenance in Mathematics for Individuals with Intellectual Disability: A Systematic Review of Literature. *Research in Developmental Disabilities*, *105*, 103751.

Patel, D. R., Cabral, M. D., Ho, A., & Merrick, J. (2020). A Clinical Primer on Intellectual Disability. *Translational pediatrics*, *9*(1), 23-35.

Pérez-Fuster, P., Herrera, G., Kossyvaki, L., & Ferrer, A. (2022). Enhancing joint attention skills in children on the autism spectrum through an augmented reality technology-mediated intervention. *Children*, *9*(2), 258.

Pratama, T. Y., Rakhmat, C., Wibawanto, A., Sidik, S. A., Abadi, R. F., Utami, Y. T., & Istiandaru, A. (2019). Developing Collaborative Mathematics Learning Model for Students with Intellectual Disability. *Journal of Physics: Conference Series*, *1188*(1), 012084.

Puerta, M., Chiner, E., Pérez, P., & Lorenzo, G. (2019). Research Review on Augmented Reality as an Educational Resource for People with Intellectual Disabilities. *International Journal of Developmental and Educational Psychology 3*(1),473.

Putrie, S. N., & Syah, M. N. S. (2023). Development of 3D Math AR Applications as Mathematics Learning Media Augmented Reality Based. *Hipotenusa: Journal of Mathematical Society*, *5*(1), 72-81.

Quintero, J., Baldiris, S., Rubira, R., Cerón, J., & Velez, G. (2019). Augmented Reality in Educational Inclusion. A Systematic Review on the Last Decade. *Frontiers in psychology*, *10*, 1835.

Rapti, D., Gerogiannis, D., & Soulis, S. G. (2023). The effectiveness of augmented reality for English vocabulary instruction of Greek students with intellectual disability. *European Journal of Special Needs Education*, *38*(2), 185-202.

Saadatzi, M. N., Pennington, R. C., Welch, K. C., & Graham, J. H. (2018). Small-group technology-assisted instruction: Virtual teacher and robot peer for individuals with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, *48*, 3816-3830.

Spatioti, A. G., Kazanidis, I., & Pange, J. (2022). A comparative study of the ADDIE instructional design model in distance education. *Information, 13(9)*, 402.

Starks, A. C., & Reich, S. M. (2023). "What about special ed?": Barriers and enablers for teaching with technology in special education. *Computers & Education*, *193*, 104665.

Wood, L., Browder, D. M., & Spooner, F. (2020). Teaching Listening Comprehension of Science E-texts for Students with Moderate Intellectual Disability. *Journal of Special Education Technology*, *35*(4), 272-285.

Wu, C. L. (2023). Using video modeling with augmented reality to teach students with developmental disabilities to solve mathematical word problems. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, *35*(3), 487-507.

Yikmis, A., Karaaslan, D., & YAVUZ, M. (2021). Effectiveness of Concept Map Presented Using Augmented Reality in Teaching Basic Features of Animals to Children with Intellectual Disabilities. *International Technology and Education Journal*, *5*(2), 32-44.

ZA, T. (2019). Constructive Ideas for Teaching Addition Skills. *Research in Education*, *14*(2), 131-142.