تطوير ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم

إعداد

د/ريهام محمد أحمد الغول
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
قسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية جامعة المنصورة

المستخلص

هدف البحث تنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم من خلال تطوير ألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه، وذلك في ضوء نموذج الجزار2014وتم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية – الضابطة) مع القياس القبلي والبعدي وتم التطبيق على عينة من التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم بالصف الخامس بمدرسة التربية الفكرية بالسنبلاوين بمحافظة الدقهلية وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية والأخري ضابطة بلغت 16 تلميذ وتم تقسيمها عشوائيًا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بكل منها ثمانية تلاميذ، حيث استخدمت المجموعة التجريبية ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه بينما استخدمت المجموعة الضابطة الطريقة المعتادة. وتمثلت أدوات البحث في أدوات ضبط العينة، واختبار مهارات العمليات الحسابية، ومقياس الطفو الأكاديمي، وتوصل البحث فعالية ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في تنمية مهارات العمليات الحسابية وزيادة الطفو الأكاديمي للتلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم، وأوصى البحث بضرورة تطوير ألعاب واقع معزز ومتغيراتها التصميمية ونمط الاكتشاف لتنمية نواتج التعلم المختلفة لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم.

الكلمات المفتاحية: ألعاب الواقع المعزز –التعلم بالاكتشاف الموجه–مهارات العمليات الحسابية – الطفو الأكاديمي– المعاقين عقليًا القابلين للتعلم.

Developing Augmented Reality Games with a Guided Discovery Learning Strategy to Enhance arithmetic skills and Academic Buoyancy for Educable Mentally Retarded students.

Abstract:

The aim of this research is to develop arithmetic skills and academic buoyancy in educable mentally retarded students through the development of augmented reality games using guided discovery learning. This is based on the Gazar model (2014). The experimental method with a quasi-experimental design (experimental group - control group) with pre and post measurements was used. The study was applied to a sample of educable mentally retarded fifth-grade students at the Intellectual Education School in Senbellawein, Dakahlia Governorate. The sample consisted of 16 students divided randomly into two groups: experimental and control, with eight students in each group. The experimental group used augmented reality games with guided discovery learning, while the control group used the usual method. The research Instruments included sample control instruments, an arithmetic skills test, and an academic buoyancy scale. The research found that augmented reality games with guided discovery learning effectively enhanced arithmetic skills and increased academic buoyancy in educable mentally retarded students. The research recommended the development of augmented reality games and their design variables and discovery patterns to enhance various learning outcomes in educable mentally retarded students.

Keywords: Augmented Reality Games, Guided Discovery Learning, Arithmetic Skills, Academic Buoyancy, Educable Mentally Retarded Students.

مقدمة:

تعد أفضل أشكال ومداخل التعلم هي تلك التي تثير الحماس وتجعل اكتساب المعرفة ممتعًا، مما يجعل العملية التعليمية أكثر ديناميكية وتفاعلية، والفهم العميق للمادة العلمية والاستفادة منها يعتمد بشكل كبير على كيفية تقديمها والتكنولوجيا المستخدمة في ذلك. المستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم قد أحدثت تحولًا جذريًا في دور المتعلم، من مجرد متلقي سلبي إلى مشارك نشط وفاعل مع المحتوى المقدم. والتي منها الألعاب التعليمية المعتمدة على تقنية الواقع المعزز، التي تمزج العناصر الافتراضية بالواقع الملموس، تتيح للطلاب فرصة رؤية المفاهيم التعليمية بطريقة تفاعلية وجذابة. هذه الألعاب لا تعزز فقط الفهم النظري والتطبيقي، بل تشجع الطلاب أيضًا على الاستكشاف والتعلم الفعّال. لذا كانت الحاجة للبحث في بنية هذه الألعاب ومتغيرات تصميمها وبناءها وأثرها في مهمات تعلم متنوعة لدى المتعلمين في ضوء خصائصهم والمتغيرات الشخصية لديهم، والبحث الحالي يهتم بذلك حيث هدف التعرف على فاعلية نمط التعلم بالاكتشاف الموجه بألعاب الواقع المعزز على تنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى المعاقين عقليًا القابلين للتعلم.

حيث أكدت نظرية Bruner (1966) أن بناء المعرفة لدي التلميذ مرتبط بمدى تمثيلها بوسائل محسوسة، والواقع المعزز يساعد على سد الفجوة بين التعليم النظري والتطبيقي، ويعمل على دمج الواقع الحقيقي والافتراضي معاً، وذلك وصولاً لتحقيق أهداف التعلم الإلكتروني ومتطلباته مترجماً بذلك مبادئ النظرية البنائية إلى واقع ملموس يمكن تطبيقه (عمرو درويش، 2017، 207)[1].

وفي هذا الإطار أظهرت العديد من الدراسات والبحوث إلى الأهمية والتأثير الفعال للواقع المعزز والدور الذي يؤديه في العملية التعليمية، وأنه عندما يتحكم المتعلم في محتويات العرض التعليمي باستخدام تقنية الواقع المعزز تصبح الخبرة التعليمية أكثر متعة ووضوحًا؛ منها دراسة كلاً من داليا شوقي(2020)؛ ودراسة هند قاسم (2021)؛ وأميمة جميل (2022)؛ وأحمد الجندى، لمياء كامل(2023)؛ (Irfan, Irshad, Khan, Iqbal, & Khalil, 2024)؛ (April, Nirmala, Solihatin, & Sukardjo, 2024)؛ التي أكدت جميعها على أهمية وفاعلية تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية.

[1] اتبعت الباحثة في التوثيق وكتابة المراجع الإصدار السادس من نظام جمعية علم النفس الأمريكية. وفيه يكتب اسم العائلة للمؤلف أو المؤلفين، ثم السنة، ثم الصفحة أو الصفحات بين قوسين، ويكتب المرجع كاملاً في قائمة المراجع، هذا بالنسبة للمراجع الأجنبية، أما بالنسبة للمراجع العربية، فيكتب الاسم كاملاً كما هو معروف في البيئة العربية.
American Pyschological Association (APA) format (6th Edition).

فتقنية الواقع المعزز تساعد علي التعلم من خلال مختلف القنوات، فيمكن أن يحدث من خلال الصوت والصورة والنص المكتوب والفيديو والرسوم المتحركة، مما يعمل على التقليل من مشكلات الفروق الفردية، كما يساعد في خلق مناخ تعليمي فعال من خلال إثراء المحتوى وتوفير دورات تفاعلية للطلاب (Todino, 2024).

وشهدت تكنولوجيا الواقع المعزز (AR) في السنوات الأخيرة تطبيقات متنوعة في مجال التعليم، خصوصًا للأفراد ذوي الاحتياجات الخاصة. حيث أن استخدام الواقع المعزز يوفر تفاعل بين المتعلمين وأيضا بين المتعلمين والمحتوى مما يساعد على تعزيز الفهم والتحفيز لدى الطلاب.(Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018)

بالإضافة إلى ذلك، تشير الأبحاث إلى أن ألعاب الواقع المعزز تقدم فوائد خاصة للأطفال ذوي الاضطرابات النمائية، مثل اضطراب طيف التوحد، حيث أنها تسهل تعلم المهارات الاجتماعية والتعبيرات العاطفية لهؤلاء الأطفال من خلال تفاعلات بصرية وسمعية محفزة.(Chen, Lee & Lin, 2015)

وتكشف دراسة Huang, Li and Fong(2016) أن الواقع المعزز يسمح بتقديم محتوى تعليمي مُصمم خصيصًا يُعنى بمتطلبات التعلم المختلفة، مما يساعد في تحسين الانتباه والاستيعاب لدى الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة.

كذلك أظهرت دراسة كل من (McMahon, Cihak & Wright, 2015; Cihak, et al., 2016; Chung & Chien, 2017؛ سامية جودة، 2018) أن توظيف ألعاب الواقع المعزز في مناهج ذوي الاحتياجات الخاصة حقق تأثير إيجابي في تقديم المحتوى التعليمي للمتعلمين على اكتسابهم للمعارف والمهارات المختلفة. وأشار Cade˜nanes and Arrieta (2014)أن الواقع المعزز ساعد في تطوير مهارات التواصل لدى الأطفال الصم وذلك في بيئة تعليمية تعاونية.

إضافة إلى أن ألعاب الواقع المعزز تعمل على تعزيز قدرة المتعلم وخاصة ذوي الاعاقة على استكشاف وفهم المفاهيم التعليمية بطريقة تفاعلية وعملية من خلال دمج العناصر الرقمية مع البيئة الفيزيائية، حيث توفر بيئة تعلم غنية تشجع المتعلمين على الملاحظة والتفكير وحل المشكلات بطرق تفاعلية تسهم في بناء المعرفة وهذا يؤكد ضرورة أن يتم استخدام ألعاب الواقع المعزز من خلال استراتيجية ملائمة، ومن ضمن التوجهات الحديثة في توظيف الواقع المعزز هو التعلم القائم على الاكتشاف (وائل أبو يوسف، 2018، 7).

وأظهرت البحوث والدراسة كدراسة مروة حسن(2019)؛ وائل أبو يوسف(2018)؛ محمد المعداوى(2019) أن التعلم بالاكتشاف يعد من أفضل طرق التعلم وأكثرها فاعلية

حيث تشجع المتعلمين في اكتشاف المعارف بأنفسهم مما يحفز الذاكرة على الاحتفاظ بالتعلم.

وقسم هاني شفيق(2020) التعلم بالاكتشاف إلى التعلم بالاكتشاف الموجه، والتعلم بالاكتشاف الحر، وأكد فاعلية كل منهما على التحصيل وبقاء أثر التعلم في بيئة الواقع المعزز بالفصل المقلوب لطلاب المعاهد العليا. وأيضًا صنف أحمد العشماوي(2021) التعلم بالاكتشاف إلى التعلم بالاكتشاف الموجه، والتعلم بالاكتشاف شبه الموجه، والتعلم بالاكتشاف الحر، وأكد فاعلية نمط الاكتشاف شبه الموجه في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التأملي الجغرافي لدى التلاميذ الصم، واتفقت معه مروة حسن(2019) في فاعلية نمط الاكتشاف شبه الموجه في تنمية مهارات التنظيم الذاتي وحب الاستطلاع.

وأوصت شريفة الغامدي(2019) بضرورة توظيف الاكتشاف الموجه في تعليم المقررات المختلفة، وأيضًا العمري محمد(2022)؛ ومحمد المعداوي(2019) أوصى باستخدام الاكتشاف الموجه المدعم بالواقع المعزز في تعليم المفاهيم الرياضية.

فالتعلم بالاكتشاف الموجه يقدم نهجًا مهمًا لدعم التعلم للأفراد ذوي الإعاقة، حيث يتيح لهم الفرصة للتفاعل النشط مع المواد التعليمية في بيئة مدعومة وموجهة. هذا النهج يشجع على الاستقلالية ويعزز الثقة بالنفس من خلال تمكين الطلاب من استكشاف المفاهيم والمهارات بأسلوب يراعي قدراتهم واحتياجاتهم الفردية. مما يحسن التفاعل الاجتماعي والمهارات الأكاديمية للطلاب ذوي الإعاقات العقلية والتعليمية، مما يدعم تطورهم التعليمي والشخصي في بيئات التعلم المتنوعة.(Johnson & Smith, 2021)

وتكمن أبرز التحديات التي تواجه تعليم المعاقين عقلياً القابلين للتعلم في مدى قدرة المعلمين على جذب انتباه التلاميذ إلى موضوع التعلم، وتَمَكُنهم من تعزيز استجاباتهم لتكون دافعاً للتحصيل والتعليم، الأمر الذي يؤدي إلى تفعيل قدراتهم الذاتية وتحقيق أهداف التعليم (وائل مسعود، 2006).

ويقع العبء في استخدام الممارسات التربوية التي تؤدي إلى جذب انتباه التلميذ وتركيزه على المعلم، وما يستخدمه من استراتيجيات تعليم وتعلم، وما يصممه من أنشطة تعليمية، وأساليب حديثة للتقويم التربوي، الأمر الذي ينعكس بدوره على أداء التلميذ، واكتسابه معايير ونواتج التعلم المستهدفة من العملية التعليمية (الفرحاتي محمود، أحلام حسن، 2008، 18).

ومن ثم فهناك حاجة ماسة إلى ما يثير انتباههم ويجذبهم إلى التعلم بالنماذج والصور والأشكال والاعتماد على النشاط مع استخدام التعزيز وتقليل المثيرات المشتتة التي ليست لها علاقة بالموقف التعليمي المعروض (عبد المطلب القريطي، 2005، 22).

فالواقع المعزز والاكتشاف الموجه يعملا على تجسيد مبادئ النظرية البنائية، حيث تعتمد النظرية البنائية على العمليات التفكيرية التي تنتج عن عمل الدماغ أثناء تعلم المفاهيم وحل المشكلات التي قد تطرأ في الحياه اليومية. وهذا ما يتم تنفيذه من خلال ألعاب الواقع المعزز القائم على الاكتشاف الموجه حيث يتم فيها ربط بين الخبرات السابقة للمتعلم وخبراته اللاحقة وتكوين ارتباطات وعلاقات بينهما من خلال بيئة تعليمية تحفيزية تتيح للطلاب فرصة للمشاركة بشكل فعال (أمل البدو، 2017، 354).

وأظهر Martinez, and Semrud-Clikeman (2018) أن الطلاب المعاقين عقليًا القابلين للتعلم قد يواجهون صعوبات ملحوظة في تعلم العمليات الحسابية بشكل خاص حيث تم تحليل القدرات الحسابية للأطفال ذوي الإعاقات العقلية ووجدت أن هناك تباينًا كبيرًا في الأداء الحسابي، مع وجود صعوبات خاصة في المهارات الأساسية مثل الجمع والطرح.

واتفق معه Carmichael and Taylor (2020) حيث تناولت هذه الدراسة التحديات الخاصة التي يواجهها الطلاب ذوو الإعاقات العقلية في الرياضيات، مشيرة إلى الحاجة إلى طرق تدريس مبتكرة تستخدم الوسائط المتعددة والتقنيات التفاعلية لتحسين فهمهم وأدائهم في الرياضيات.

وأشار أيضًا Thompson and Emery (2019) أن الطلاب ذوي الإعاقات العقلية يحتاجون إلى دعم مكثف ومستمر لتحقيق أهدافهم الأكاديمية، حيث تحد القيود المعرفية والافتقار إلى فرص التعليم المخصص من قدرتهم على النجاح الأكاديمي. وأيضًا Richards, Brady, and Taylor (2021) أكد مدى تأثير البيئات التعليمية على تعزيز الطفو الأكاديمي للطلاب ذوي الإعاقات العقلية. وأظهرت Sullivan and Bers (2023) أن استخدام الواقع المعزز في تعليم الرياضيات أدى إلى تحسين ملحوظ في أداء الطلاب في الاختبارات الرياضية، وزيادة اهتمامهم ودافعيتهم للتعلم.

حيث أن جميع المتعلمين قد يواجهون أنواعًا مختلفة من الانتكاسات والتحديات خلال يومهم الدراسي، بعضهم يكون قادر على مواجهتها وتخطيها والعودة إلى المسار الصحيح في دراستهم، في حين نجد البعض الآخر لديهم صعوبة في التغلب على هذه الانتكاسات. وأطلق على ذلك مصطلح الطفو الأكاديمي فهو يتمثل في قدرة المتعلم على التغلب على النكسات والتحديات الأكاديمية(Martin & Marsh, 2008).

ويُعد الطفو الأكاديمي مفتاحًا لتحقيق النجاح الأكاديمي وذلك من خلال قدرة المتعلم على التعامل مع النكسات الدراسية (Datu & Yuen, 2018). ووفقًا لما يراه Martin et al. (2010) فإن تطوير وتحسين قدرات الطفو الأكاديمي يؤدي إلى زيادة تحصين الطلاب تجاه العقبات والتحديات التي تثيرها الحياة الأكاديمية اليومية. وأكدت منال

مصطفى (2014) على أهمية الطفو الأكاديمي في زيادة معدلات التحصيل الدراسى، وأكدا Putwain and Daly (2013); Stickland (2015) على أهمية الطفو الأكاديمي في مخرجات عملية التعلم والأداء الأكاديمى للطلاب. وأثبت Victoriano (2016) وجود علاقة دالة بين الطفو الأكاديمي والثقة بالنفس لدى التلاميذ.

ويرتبط الطفو الأكاديمي بشكل إيجابي بمجموعة من النواتج التعليمية الإيجابية كالاستمتاع بوقت الدراسة والمشاركة في المناقشات (Martin, 2013; Putwain & Daly, 2014). ويتم استخدام العلاقة الإيجابية بين العمليات الخمس للطفو الأكاديمي لتحسين الثقة، والتنسيق والالتزام ورباطة الجأش والمراقبة لقيادة الأفراد إلى النجاح الأكاديمي كل يوم (Indreicaa, Cazan & Truta, 2011).

وأظهر Davis, and Barnett, (2022) أهمية التكنولوجيا الحديثة والأدوات الرقمية والتي منها ألعاب الواقع المعزز في تحسين الوصول إلى التعليم وتعزيز المهارات الأكاديمية بين الطلاب ذوي الإعاقات العقلية.

مما سبق اتضح أهمية ألعاب الواقع المعزز والتعلم بالاكتشاف الموجه في تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة بشكل عام وذوي الإعاقة العقلية بشكل خاص، وضرورة توظيف أحدث الأساليب في تعليمهم، واتضح وجود صعوبات لديهم في تعلم المهارات الحسابية وحاجاتهم لدعم الطفو الأكاديمي. وهذا يتفق مع توجه البحث الحالي في تطوير ألعاب الواقع بالتعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية المهارات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى المعاقين عقليًا القابلين للتعلم.

وتظهر العلاقة بين متغيرات البحث حيث اتضح من السابق أن التعلم من خلال ألعاب الواقع المعزز يوفر للمعاقين عقليًا القابلين للتعلم بيئة تعليمية محفزة قائمة على المتعة يمكن أن تحول عملية تعلم الرياضيات من عملية تجريدية إلى تفاعلية وبصرية، ومن خلال الاكتشاف الموجه يتمكن المتعلمين من استكشاف وتعلم مفاهيم ومهارات الرياضيات بطريقة أكثر إثارة وفعالية، حيث تعمل هذه التفاعلات على تعميق فهم المعاقين وتعزز قدرتهم على تعلم المهارات الحسابية بشكل أكثر متعة، مما يزيد الثقة بالنفس مما يساعد في تحقيق أهداف أعلى في تعليمهم مما يعزز الطفو الأكاديمي، ويؤدي إلى تحسين النتائج التعليمية وتوفير فرص أفضل لذوي الإعاقات العقلية.

مما سبق اتضح أهمية ألعاب الواقع المعزز في تقديم المعارف والمهارات، وأيضًا أهمية التعلم بالاكتشاف الموجه كأحد أهم التوجهات الحديثة في تطوير بيئات الواقع المعزز بوجه عام، وأهمية تنمية المهارات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى المعاقين عقليًا القابلين للتعلم.

الاحساس بمشكلة البحث:

نبع الاحساس بالمشكلة من خلال المصادر الآتية:

أولاً: الدراسة الاستكشافية:

قامت الباحثة بدراسة استكشافية هدفت التعرف على مستوى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم في المهارات الحسابية، وأيضا الطفو الأكاديمي لديهم، وتم ذلك من خلال: إجراء عدد من المقابلات الشخصية المبنية مع عدد(5) من المعلمات بمدرسة التربية الفكرية وعدد(4) من أولياء أمور التلاميذ المعاقين عقلياً وعدد(9) من التلاميذ أنفسهم، للتعرف علي مدي استخدام التقنيات الحديثة في تعليم التلاميذ المعاقين عقلياً، ومدي استعدادهم لاستخدامها، وتم عمل ملاحظة متتالية لكيفية تصرفهم تجاه بعض النكسات الأكاديمية اليومية مع الوضع في الاعتبار أنه تم افتعال بعض النكسات بمساعدة طلاب التدريب الميداني مثل طبيعة ردود الفعل عند الحصول على درجات منخفضة في الامتحانات، وطريقة تعامله مع زملائه ومعلميه في المدرسة، وطبيعة المشاركة الصفية أثناء أداء الأنشطة، وملاحظة طريقة التعامل مع أداء الواجبات المدرسية والمهام المطلوبة منهم وبخاصة في حالة زيادة معدلات صعوبتها. وفي ضوء ما سبق من نتائج الملاحظة اتضح مدى احتياج التلاميذ لتنمية الطفو الأكاديمى لديهم واكسابهم المهارات اللازمة لتعديل مسارهم الدراسي.

وأيضاً تم تطبيق اختبار المهارات الحسابية على عينة مكونة من (9) تلاميذ من التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم بالصف الخامس بمدرسة التربية الفكرية بالسنبلاوين.

وقد أظهرت نتائج الدراسة الاستكشافية بصورة كلية وجود وجود قصور واضح لدى المعاقين عقليا القابلين للتعلم في مهارات العمليات الحسابية، والحاجة لتنمية الطفو الأكاديمي لديهم، أن أفراد العينة بحاجة ملحة لجذب انتباههم تجاه الموضوعات الدراسية بطرق تكنولوجية حديثة.

ثانياً: **الدراسات والبحوث السابقة**:

أوصت دراسة أحمد الجندي ولمياء كامل(2023) بضرورة الاهتمام بمتغيرات تصميم الواقع المعزز وان تستند للنظريات الحديثة وبحث أثرها على مخرجات تعلم متنوعة، وفي هذا الصدد هدفت دراسة محمد عطيو وثناء حسن(2023) بحث أثر استخدام الواقع المعزز عبر الأجهزة النقالة في تصويب المفاهيم الخاطئة في البيولوجي وتنمية الثقافة البصرية، وأكدت نتائجها فاعلية تطبيقات الواقع المعزز عبر الأجهزة النقالة في تصويب المفاهيم الخاطئة في البيولوجي وتنمية الثقافة البصرية، وأوصت بضرورة الاستفادة من

الواقع المعزز في تعليم وتعلم التلاميذ، واتفقت معها دراسة ياسمين عدلى(2023) في فاعلية توظيف الواقع المعزز بالبيئات الذكية في تنمية المهارات وأوصت بالاهتمام بمتغيرات تصميمه. واتفق مع ايناس عريبي(2023) في أهمية تكنولوجيا الواقع المعزز حيث تساعد المتعلمين في الانخراط في التعلم، وأيضًا سعاد شاهين(2022) في فاعلية بيئة الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية. وأيضًا اهتمت دراسة أميمة جميل(2022)؛ إكرام أحمد(2022) في فاعلية ألعاب الواقع المعزز في تنمية المعارف والمهارات.

وأظهرت دراسة محمد عبيد وآخرون (2018) فاعلية الواقع المعزز في تنمية بعض مهارات الطلاب المعاقين سمعياً بمقرر الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية والاتجاه الإيجابي نحوه، وأوصت بضرورة التوسع في تطبيق تقنية الواقع المعزز في تعليم كافة المواد لذوي الإعاقة السمعية.

وأيضًا هدفت دراسة سامية جودة (2018) إلى استخدام الواقع المعزز في تنمية مهارات حل المشكلات الحسابية والذكاء الانفعالي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الواقع المعزز في تنمية الذكاء الانفعالي. وأوصت بضرورة تدعيم مناهج ذوي صعوبات التعلم بمجموعة من الأنشطة الإثرائية التي تمكن وتساعد الطلاب على تنمية بعض مهارات حل المشكلات الحسابية، كما أوصت ببناء برامج إلكترونية تفاعلية لذوي صعوبات التعلم.

ومن الدراسات التي قامت توظيف الواقع المعزز مع المعاقين عقلياً دراسة عمرو درويش (2017) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية أسلوب التعزيز (الاجتماعي/الرمزي) في بيئة تعلم قائمة على الألعاب التعليمية بالواقع المعزز وأثره في تحسين التواصل الاجتماعي والسلوك التوكيدي للأطفال المعاقين عقلياً القابلين للتعلم. وقد أسفرت نتائج الدراسة فاعلية أسلوب التعزيز الاجتماعي. وأوصت الدراسة بضرورة إثراء مجال تصميم وإنتاج بيئات الواقع المعزز.

وتم توظيف الواقع المعزز القائم على تحديد الموقع الجغرافي من خلال دراسة McMahon, Cihak & Wright (2015) التي هدفت التعرف على فاعلية الابحار بالواقع المعزز القائم على تحديد الموقع الجغرافي مقارنة بخرائط Google والخرائط الورقية كأدوات مساعدة لابحار الطلاب ذوي الإعاقة، من خلال قياس قدرتهم على اتخاذ قرارات الابحار بشكل مستقل من أجل السفر إلى مواقع تجارية مجهولة، وأشارت النتائج إلى أن الطلاب سافروا بنجاح أكبر باستخدام الواقع المعزز مقارنة بخرائط Google والخريطة الورقية.

مما سبق اتضح أهمية الواقع المعزز وبيئاته وفاعليتها على نواتج تعلم متعددة ومتنوعة، مع اختلاف المتغيرات التصميمية التي تناولتها هذه الدراسات، لذا كان توجه

البحث الحالي لتطوير ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية المهارات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى المعاقين عقلياً القابلين للتعلم.

وتشير دراسة كل من (Nazatul& Nurfaizah, 2018; Ibáñez, Di-Serio, Villarán-Molina & Delgado-Kloos, 2015) لضرورة الدمج بين تكنولوجيا الواقع المعزز وبين أنماط التعلم بالاكتشاف نظرًا لفاعليتها التعليمية التي أكدت عليها دراسة Nanto, Aini & Mulhayatiah(2016) حيث أظهرت أنه ينمي التحصيل الدراسي واتفق معه هاني شفيق(2020) أن التعلم من خلاله يكون باق الأثر لفترة أطول، وأيضًا دراسة شريفة الغامدي، غدير فلمبان(2019) التي أكدت فاعلية الاكتشاف الموجه عبر الجوال في تنمية الوعي البيئي وأوصت بتدريب المعلمات على توظيفه في تعليم المقررات المختلفة، وفي هذا الصدد أظهر أحمد العشماوي(2021) فاعلية نمط الاكتشاف شبه الموجه ببيئة الألعاب الإلكترونية في تنمية تحصيل الطلاب ومهارات التفكير التأملي الجغرافي، وأيضًا أشار عمر العمري(2022) إلى فاعلية استراتيجية الاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية، وأوضح محمد المعداوي(2019) أن الواقع المعزز في التعلم القائم على الاكتشاف الموجه أدى لانخفاض العبء المعرفي في العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وأيضًا أشارت مروة حسن(2019) إلى أن نمط الاكتشاف شبه الموجه بمعرض للصورة المعززة في بيئة الواقع المعزز كان له أثر إيجابي على مهارات التنظيم الذاتي وحب الاستطلاع لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

اتضح من ذلك أهمية التعلم بالاكتشاف وخاصة ببيئات الواقع المعزز، والأثر الإيجابي على التحصيل وزيادة الاحتفاظ بالتعلم والأداء ومعالجة صعوبات تعلم المواد المجردة مما يجعل المتعلمين أكثر انخراطاً في التعلم وأكثر متعة.

وهدفت دراسة عبد السلام حسب الله(2017) التعرف على فاعلية برنامج حاسوبي في تنمية المهارات الحسابية لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم وأظهر فاعليته على التحصيل زيادة الاحتفاظ بالمعلومات لدى التلاميذ، وأوصت الدراسة بضرورة توظيف التقنيات الحديثة في تعليم الرياضيات مع المعاقين عقليا.

وأيضًا أكد حمدي فرغلي(2021) أن تعليم مهارات العمليات الحسابية للتلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم أمر هام جدا ويجب الاهتمام به حيث استخدم أنشطة منتيسوري وأد فاعليتها في تنمية المهارات الحسابية لدى هؤلاء التلاميذ، وأوصى بضرورة الاهتمام باستخدام التطبيقات والتقنيات الحديثة في تعليم المعاقين عقليا القابلين للتعلم.

وقد أوصى مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات "التطور المهني– آفاق مستقبلية" (1438) بضرورة تفعيل تقنية الواقع المعزز في التعليم، وقد تضمن ورشة عمل

تهدف إلى إكساب معلمات ومشرفات العلوم والرياضيات القدرة على تفعيل الواقع المعزز في تدريس الرياضيات والعلوم، لذا كان توجه البحث الحالي في تطوير ألعاب الواقع المعزز لتنمية المهارات الحسابية.

كما أوصي الملتقي السادس عشر للجمعية الخليجية للإعاقة "تأهيل الأشخاص ذوي الإعاقة أحدث الممارسات لغد واعد" (2016) بتوظيف مبادئ المحتوى الرقمي لذوي الإعاقة، واستخدام الألعاب الالكترونية في تنمية مهارات ذوي الإعاقة العقلية، وجاء البحث الحالي متماشيًا مع هذه التوصية.

ومن الدراسات التي هدفت إلى التعرف على درجة الطفو الأكاديمي لذوي الاحتياجات الخاصة دراسة Martin (2014) حيث هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على دور الطفو الأكاديمي في تنمية التحصيل والمشاركة المعرفية والعاطفية والسلوكية لتلاميذ يعانون من اضطراب نقص الانتباه وفرط النشاط (ADHD)، مع الاهتمام بدراسة أثر عدة عوامل مثل الشخصية والحالة الاجتماعية والاقتصادية على معدل الطفو الأكاديمي. وتوصلت الدراسة إلى وجود ارتباط دال بين الطفو الأكاديمي ومخرجات التعلم للطلاب ذوي فرط الحركة.

وهدفت دراسة Martin and Burns (2014) إلى الكشف عن دور كل من الطفو الأكاديمي والمرونة الأكاديمية والقدرة على التكيف في مساعدة الطلاب ذوي النشاط الزائد ونقص الانتباه وزيادة فعاليتهم في التعامل مع المحن والتغيرات التي تواجههم في حياتهم الأكاديمية. وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة إيجابية مترتبة على بعضها حيث يؤدي انخفاض القدرة على التكيف إلى انخفاض الأداء الأكاديمي الذي يؤدي إلى انخفاض الطفو الأكاديمى والذي يؤدي إلى انخفاض المرونة الأكاديمية.

وحيث أوصت العديد من المؤتمرات والندوات العلمية بضرورة تفعيل واستخدام المستحدثات التكنولوجية وتوظيفها في تعليم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، من أجل تنمية مهاراتهم وقدراتهم في التعامل مع هذه المستحدثات، بالإضافة إلى الاستفادة من الإمكانات الهائلة التي توفرها هذه المستحدثات في تنمية المهارات الاجتماعية والشخصية والجوانب الأكاديمية لهم، ومن هذه المؤتمرات: مؤتمر الجامعات الإسلامية في علم النفس 22 فبراير (2021) والذي أطلقته الجامعة الإسلامية بإندونيسيا أهمية البحث في سبل تنمية الطفو الأكاديمي للطلاب أثناء جائحة كورونا، كما أكد المؤتمر الأوربي للبحث التربوي سبتمبر (2018) على أهمية الطفو الأكاديمي في مواجهة الضغوط الأكاديمية.

من ذلك اتضح التأكيد على أهمية متغير الطفو الأكاديمي كأحد المتغيرات المهمة في مواقف وأنشطة التعلم المختلفة، واختلفت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في

الأساليب المتبعة لتنمية الطفو الأكاديمي لدى التلاميذ فجميعها اتبعت أساليب غير تكنولوجية.

وتماشياً مع المبادرات التي أطلقتها الدولة خلال (2018)، والتي تسعى الارتقاء بطرق واستراتيجيات التدريس، حيث تهدف أن يكون التعلم مرتكزاً على المتعلم القادر على التفكير، بالإضافة إلى تطوير المناهج بما يتناسب مع التطورات العالمية، وتطوير منظومة التقويم في ضوء أهداف المادة العلمية. وكذلك استجابة لتوصيات العديد من المؤتمرات التي أوصت بضرورة تطوير بيئات إلكترونية تفاعلية في مجال تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة، واستجابة للدراسات التي أوصت بضرورة توظيف المستحدثات التكنولوجية في مجال تعليم المعاقين عقلياً جاءت هذه الدراسة كجزء من تفعيل بعض المستحدثات التكنولوجية متمثلة في ألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه.

تحديد مشكلة البحث:

استناداً إلي ما تقدم تحددت مشكلة البحث في وجود قصور وتدني في مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم والحاجة إلي لتطوير ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه.

ويمكن معالجة هذا القصور من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن تطوير ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

1. ما التصميم التعليمي لألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم؟
2. ما أثر ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في تنمية مهارات العمليات الحسابية لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم؟
3. ما أثر ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في تنمية الطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي بشكل رئيس تنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم من خلال تطوير ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه.

أهمية البحث:

يفيد البحث الحالي فيما يلي:

1. يقدم البحث نتاجًا يمكن أن يفيد المعاقين عقليا القابلين للتعلم على المستوى الإجرائي.
2. يقدم ألعاب واقع معزز يمكن أن تساعد التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم على تنمية المهارات الحسابية والطفو الأكاديمي والاستفادة من المردود في التواصل الاجتماعي بوجه عام.
3. تدريب معلمي المعاقين عقليًا القابلين للتعلم على توظيف كل ما هو جديد مما يساعد على توصيل المعلومة بشكل سهل ويزيد من معدل الاحتفاظ بها.
4. قد يسهم البحث في حث الخبراء ومصممي ومطوري مناهج التربية الخاصة في تبصيرهم بأهمية تطبيقات الواقع المعزز والاكتشاف الموجه في التدريس لهذه الفئة، بغرض تسهيل عملية اكتساب وتعلم المفاهيم والمهارات خصوصاً لدى المعاقين عقليا القابلين للتعلم.
5. تكمن أهمية البحث في تزويد الأخصائيين العاملين مع التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم ببيئة تعليم تساعدهم في التخفيف من أعراض الاضطراب، وكذلك تساعدهم في مساعدة التلاميذ على الاندماج مع زملاءهم والبيئة المحيطة.

محددات البحث:

تمثلت محددات البحث الحالي فيما يلي:

- الفصل الدراسي الأول بالعام الدراسي 2024/2023 لمدة (55) يوم بمعدل 6 جلسات أسبوعياً.
- عينة عددها (16) تلميذ من التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم بالصف الخامس بمدرسة التربية الفكرية بالسنبلاوين بمحافظة الدقهلية وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية والأخري ضابطة.
- تم الاقتصار على مهارة جمع عددين كلٍ منهما مكون من رقمين والناتج ثلاثة أرقام.

- تم انتاج لعبة الواقع المعزز ببرنامج unity ومحرك vuforia، ولقراءة المحتوى المصمم من خلال تطبيق Qr Code Generator نستخدم تطبيقQr Code Reade.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم، وعددهم (16) تلميذ بمدرسة التربية الفكرية بالسنبلاوين بمحافظة الدقهلية، وتم تقسيمهم عشوائيًا لمجموعتين تجريبية وضابطة، تدرس المجموعة التجريبية باستخدام العاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه، بينما تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة وفق التصميم شبه التجريبي للبحث.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي: منهج البحث التطويري الذي يتضمن المنهج الوصفي التحليلي: للإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بمشكلة البحث ووصفها وتحليلها وأيضاً تصميم وبناء أدوات البحث، والمنهج التجريبي: لدراسة أثر المتغير المستقل (العاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه) على المتغير التابع (تنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم).

التصميم شبه التجريبي للبحث:

استخدم البحث الحالي التصميم ذو المجموعتين (التجريبية – الضابطة) مع القياس القبلي والبعديTwo Group Pre Test Post Test (فؤاد أبو حطب، وأمال صادق، 1996، 397).

متغيرات البحث:

تمثلت متغيرات البحث الحالي فيما يأتي:

1. **المتغيرات المستقلة: تمثلت في العاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه.**
2. **المتغيرات التابعة: تمثلت فيما يأتي:**

- تنمية مهارات العمليات الحسابية.
- الطفو الأكاديمي.

أدوات البحث:

استخدم البحث الحالي الأدوات الآتية:

- **أدوات ضبط العينة:** مقياس ستانفورد بينيه الصورة الخامسة للذكاء، وتم تطبيقه للحصول على صفحة نفسيه للقدرات المعرفية لأفراد العينة والمقياس بصورته الحالية بعد تعديله يقيس عدد من الوظائف المعرفية هي (الذاكرة العاملة، والمعالجة البصرية، والاستدلال الكمي، والمعلومات، والاستدلال التحليلي).
- **أدوات جمع المعلومات:** وتمثلت في قائمة معايير تصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه، وقائمة مهارات العمليات الحسابية.
- **أدوات المعالجة:** وتمثلت في العاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه.
- **أدوات القياس:** وتمثلت في اختبار مهارات العمليات الحسابية، ومقياس الطفو الأكاديمي.

فروض البحث:

سعي البحث الحالي للتأكد من صحة الفروض الآتية

1. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسط رتب تلاميذ المجموعة التجريبية (التطبيق بألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه)، ومتوسط رتب تلاميذ المجموعة الضابطة(الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم.
2. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي رتب تلاميذ المجموعة التجريبية (التطبيق بألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه)، ومتوسط رتب تلاميذ المجموعة الضابطة(الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لمقياس الطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم.
3. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسط رتب تلاميذ المجموعة التجريبية (التطبيق بألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه)، في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم لصالح التطبيق البعدي.

4. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسط رتب تلاميذ المجموعة التجريبية (التطبيق بألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه)، في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم لصالح التطبيق البعدي.
5. توجد علاقة ارتباطية بين مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم.

مصطلحات البحث:

اشتمل البحث على المصطلحات الآتية:

ألعاب الواقع المعززAugmented Reality Games

يمكن تعريفها إجرائياً بأنها: ألعاب مقدمة من خلال إضافة محتوى رقمي في هيئة (صور، وفيديو، وصوت، وأشكال ثلاثية الأبعاد، ونصوص مكتوبة) للواقع الحقيقي حيث يقوم فيها التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم بالصف الخامس الابتدائي بتنفيذ أنشطة وعمليات عقلية للوصول لحل مناسب للمسألة الحسابية مما يؤدي لتنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لديهم.

التعلم بالاكتشاف الموجه:Guided Discovery Learning

يعرف إجرائياً بأنه: تعلم يقوم على تقديم قدر كافٍ من المساعدة والتوجيه خطوة بخطوة في جميع مراحل اللعب بالواقع المعزز لتنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم.

مهارات العمليات الحسابية: arithmetic skills

تعرف إجرائياً بأنها: أداء التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم للعمليات الحسابية بإتقان عن طريق ألعاب الواقع المعزز وفي أقل وقت وجهد.

الطفو الأكاديمي: Buoyancy Academic

يمكن تعريفه إجرائيًا بأنه: قدرة التلميذ المعاق عقلياً القابل للتعلم على التغلب على ما يواجهه من ضغوط ومحن وشدائد خلال يومه الدراسى سواء كانت داخل حجرة الفصل الدراسي أو خارجها محتفظاً بثقته في نفسه ومن خلال علاقة جيدة مع معلمه، ويترتب على ذلك الوصول إلى حالة التوزان لديهم والحصول على نتائج إيجابية في مسار تعليمهم. ويقدر الطفو الأكاديمى إجرائيًا بالمجموع الكلى للدرجات التي يحصل عليها التلميذ على المقياس المستخدم في البحث الحالي، ويتضمن الأبعاد التالية (الفاعلية

الذاتية، الاندماج الأكاديمي، وجود علاقة جيدة بين المعلم والطالب، الثقة بالنفس، القلق المنخفض).

المعاقين عقليا القابلين للتعلم: Educable Mentally Retarded students

يمكن تعريفهم اجرائياً بأنهم: التلاميذ الذين يتلقون تعليمهم في مدارس التربية الفكرية بالسنبلاوين بمحافظة الدقهلية، وتتراوح نسبة ذكائهم بين 50–70، وتراوحت أعمارهم الزمنية من (12–17) سنة، وهم ذوو قدرات محدودة وأبرزها ضعف الانتباه البصري لديهم، مما يجعلهم غير مهيئين للتعلم من خلال الطريقة التقليدية، لذا تم توظيف ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لجذب انتباههم وتزويدهم بمعلومات لتنمية المهارات الحسابية والطفو الأكاديمي.

أولاً الإطار النظري للبحث

ألعاب الواقع المعزز بالاكتشاف الموجه ومهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم

هدف هذا البحث إلي التعرف على أثر ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم، لذا تم تناول المحاور الآتية: ألعاب الواقع المعزز، نمط التعلم بالاكتشاف الموجه، مهارات العمليات الحسابية، الطفو الأكاديمي، التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم، التوجه النظري للبحث، جوانب معايير تصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه، نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث، وتم الإفادة من ذلك في إعداد أدوات البحث ومواد المعالجة التجريبية، وتفسير نتائج البحث، وفيما يلي عرض هذا الإطار.

المحور الأول: ألعاب الواقع المعزز

تشير نظرية اختلال التوازن المعرفي لفان أيك Van Eck(2006) إلى أن النضج الفكري يعتمد على: الادراك–الاستيعاب–التكيف، وغياب تلك العناصر يحدث لدى الفرد ما يسمي باختلال التوازن المعرفي وذلك هو مفتاح التعلم في الألعاب التعليمية الإلكترونية حيث يشعر المتعلم بحالة من عدم الرضا المعرفي ورغبة في المتابعة لتحقيق الفوز لذا يبدأ في محاولة استكشاف اللعبة لتحقيق الوعي بها والفهم وأخيراً التكيف ثم الانغماس، وعندها يخرج المتعلم من حيز الوقت والعالم الخارجي مثل ألعاب الواقع المعزز التي تطلب حلولا غير منطقية، والمهم هو توفر المعرفة اللازمة للتفاعل مع اللعبة في إطار المضمون وعلى نحو يتناسب مع المنهج.

تشير مروة سليمان(2011) أن الألعاب التعليمية الإلكترونية هي أنشطة تعليمية إلكترونية تفاعلية مزودة بمحتوى ووسائط يتفاعل معها المتعلم وتقدم له تغذية راجعة وفق استجاباته، ويذكر Wetzel, Blum, Broll, and Oppermann, (2011) أن ألعاب الواقع المعزز هي ألعاب إلكترونية تستخدم تقنية الواقع المعزز لدمج العناصر الافتراضية بالبيئة الواقعية، مما يوفر تجربة لعب تفاعلية وغامرة تجمع بين العناصر الرقمية والفيزيائية، هذه التقنية تسمح للعناصر الرقمية بأن تظهر في العالم الحقيقي من خلال استخدام الكاميرا والشاشة في الأجهزة الذكية مثل الهواتف المحمولة والأجهزة اللوحية.

ويشير محمد عطيه خميس (2015، 2) بأنها تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية، ومن ثم فهو عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري المُولد بالكمبيوتر، الذي يضاعف المشهد بمعلومات إضافية، فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري، بهدف تحسين الإدراك الحسي للمستخدم.

ويشير " يلماز" Yilmaz (2016, 241) أن الواقع المعزز: واقع له ثلاثة خصائص أنه يدمج بين العالم الحقيقي والإفتراضي، التفاعلية، تقديم عناصر تعلم ثلاثية الأبعاد. وتتعدد خصائص ألعاب الواقع المعزز التي يمكن توضيحها في الآتي:

1-1 خصائص ألعاب الواقع المعزز:

تتعدد خصائص الألعاب التعليمية الإلكترونية بتقنية الواقع المعزز حيث أكد Billinghurst, and Dünser (2012) أن ألعاب الواقع المعزز تتيح التفاعلية حيث يمكن للمتعلمين التفاعل مباشرة مع العناصر الافتراضية المدمجة في بيئتهم الحقيقية. هذا النوع من التفاعل يعزز الاكتشاف ويمكن أن يزيد من الانخراط والاحتفاظ بالمعلومات.

ويضيف Viana, and Nakamura, (2014) أن الألعاب القائمة على الواقع المعزز تزيد من التعزيز ومستوى الانغماس باللعبة من خلال الدمج بين العناصر الافتراضية والحقيقية، مما يجعل بيئة اللعب أكثر واقعية. وأيضًا يؤكد Taskiran, (2019) أن ألعاب الواقع المعزز تحفز المتعلمين أثناء اللعب عن طريق تقديم تحديات وأهداف في سياق العالم الحقيقي، مما يشجع على التحرك الفعلي والتفاعل الاجتماعي في الوقت الحقيقي عند الاستخدام، وتعزيز هذا التفاعل بعناصر افتراضية، إضافة إلى أن تقنيات الواقع المعزز تسمح بتوفير ملاحظات فورية للمتعلمين بناءً على تفاعلاتهم، مما يساعد في تعزيز التعلم وتصحيح الأخطاء في الزمن الفعلي.

ويشير نبيل جاد عزمي، وليد يوسف، أميمة جميل(2022) أن ألعاب الواقع المعزز يمكن أن تدمج معلومات محددة مرتبطة بمواقع جغرافية معينة وأطلقت عليها ألعاب الواقع

المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، مما يوفر تجارب تعليمية تعتمد على الموقع الجغرافي للمتعلمين.

يتضح من ذلك تعدد الامكانات والخصائص التي تقدمها تلك التكنولوجيا، والتي يمكن توظيفها من خلال التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم. وتؤكد دراسة Barreira, et al., (2012) فعالية الألعاب المصممة بتكنولوجيا الواقع المعزز في تعليم اللغة للأطفال. وأيضاً دراسة Kang, & Chang, (2020) أظهرت فعالية ألعاب الواقع المعزز في تنمية المهارات الحياتية لدى التلاميذ المعاقين عقلياً. وأوصت دراسة Cai, Akcayir, and Epp, (2021) بضرورة الاهتمام بمتغيرات تصميم ألعاب الواقع المعزز وخاصة لذوي الإعاقة وأيضًا الاهتمام باستراتيجيات التعليم والتعلم لضمان سهولة الوصول والاتاحة.

مما سبق يتبين أن الواقع المعزز تتعدد خصائصه ومميزاته فهي تستخدم واجهات تفاعل مرنة ومتنوعة، كما أنها تعتمد على التفاعلية وسهولة الاستخدام، إضافة إلى قابلية الوصول بسهولة ويسر لذلك اتجه البحث الحالي لاستخدام العاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية المهارت الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم.

1-2 أهمية ألعاب الواقع المعزز في تعليم المعاقين عقليًا القابلين للتعلم:

وضح كل من Wu, et al. (2013, 41) مساهمات الواقع المعزز في التعليم والتعلم في الآتي:

- إسقاط مفاهيم محددة بصورة ثلاثية الأبعاد على الواقع الحقيقي، مما سيسهل على المتعلم فهم هذه المفاهيم بشكل أفضل.
- التعلم في كل مكان من خلال الأجهزة المحمولة وأنظمة تحديد المواقع الجغرافية التي تمكن المستخدمين من الاتصال اللاسلكي في أي وقت ومكان.
- شعور المتعلم بالوجود والفورية والانغماس في بيئات افتراضية يؤدي في النهاية إلى إنشاء مجتمعات تعلم افتراضية.
- تصور ما هو غير مرئي (تمثيل مفاهيم مثل المجالات المغناطيسية أو التيارات الهوائية).

وقد ذكر كلٍ من (هيثم حسن، 2018، 170-173؛ ونشوي شحاتة، 2016، 178-179؛ ElSayed, 2011, 32-3) عدداً من الأدوات والأجهزة التي تستخدم لتطبيق تقنية الواقع المعزز في مجال التعليم وهي:

الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية:

استخدمت هذه الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية بكثرة في الوصول إلى محتوى الواقع المعزز نتيجة لتعدد إمكانياتها وشيوع استخدامه، حيث تستخدم كاميراتها وشاشتها كي يتم التعرف على العلامات، كما يمكن استخدام البوصلة وأجهزة تتبع المواقع الجغرافية كي يتم دمج المواقع ونقاط الاهتمام داخل محتوى الواقع المعزز Kipper & Rampolla, 2013, (6).

الحاسبات الشخصية التي تتيح كاميرا الويب:

حيث أن كاميرا الويب تعتبر مكوناً مهماً لأنظمة الواقع المعزز، فمن خلال تسليط الكاميرا على علامة يتم بث عرض مباشر يشتمل على الأشياء الافتراضية مدمجة مع العالم الواقعي الحقيقي، ويحدث ذلك في نفس الوقت بمجرد التعرف على العلامة (Kipper & Rampolla, 2013, 5).

اللافتات الرقمية، ونوافذ العرض:

هي وسائل تتيح للأفراد إحضار أشياء مادية أمامها محتويه على علامات خاصة بوجود محتوى افتراضي مدمج كي يتم اكتشاف مزيد من المعلومات الإضافية عنها، والتي قد تكون نصوص أو صور وأشكال ثلاثية الأبعاد، والتي يتم استكشافها بصورة تفاعلية، وكذلك تستخدم اللافتات الرقمية ونوافذ العرض كوسيلة لعرض محتوى الواقع المعزز والتي تتيح للمستخدمين التفاعل مع المحتوى من خلال الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية.

نظارات الواقع المعزز (النظارات الذكية):

تم تجهيز هذه النظارات بأجهزة استشعار 3D مما يسمح للمستخدمين التحكم بالمحتوى الافتراضي المعروض أمامهم، ومحاكاة البيئة من حولهم بدمجها بالعناصر الافتراضية والتفاعل معها حيوياً وليس فقط بحركة الجسم إلا أن بعضها يتفاعل مع الوظائف الحيوية للجسم مثل معدل ضربات القلب وحرارة الجسم وهو ما يستخدم أثناء ممارسة الرياضة ومنها نظارات جوجل.

العدسات اللاصقة:

بالإضافة إلى النظارات سوف تتوفر عدسات لاصقة، هذه العدسات ستأتي بدائرة كهربائية مدمجة وهوائي للاتصال اللاسلكي، وحالياً تعمل عديد من الشركات ومنها جوجل وسامسونج وسوني على تطوير عدسات ذكية، والتي تعتمد فكرتها على دمج أنظمة التحكم ودوائر الاتصالات والهوائيات المصغرة ونظام عرض LED وغيرها من المكونات الضوئية وأجهزة الاستشعار في العدسات الذكية.

وفى البحث الحالي تم الاعتماد على الهواتف المحمولة لتوظيف ألعاب الواقع الواقع المعزز، نظراً لتوافره مع أفراد العينة، وإمكانية وسهولة التعامل معه من قبل التلاميذ المعاقين عقلياً أفراد العينة في البحث الحالي.

وأضاف Merchant, Goetz, Cifuentes, Keeney-Kennicutt, and Davis, (2014). أنها تعمل على تعزيز التفاعلية والمشاركة حيث توفر بيئات تعليمية تفاعلية تساعد على جذب انتباه الطلاب وزيادة مستوى المشاركة، حيث أن الطلاب الذين قد يجدون صعوبة في التركيز مع الأساليب التقليدية يمكن أن يستفيدوا بشكل كبير من هذه التكنولوجيا لأنها تجعل التعلم أكثر تفاعلية.

ويضيف Bacca, Baldiris, Fabregat, Graf and Kinshuk. (2014) أن ألعاب الواقع المعزز تحسن الفهم والاستيعاب حيث أن الواقع المعزز يمكن أن يساعد في تقديم مفاهيم معقدة بطريقة مبسطة وملموسة، مما يسهل على الطلاب فهمها بشكل أفضل. حيث البصريات والتفاعلات تجعل العملية التعليمية أكثر وضوحًا وتساعد في ترسيخ المعلومات.

ويؤكد(2015) Freina, and Ott, أن ألعاب الواقع المعزز تساعد التلاميذ على تطوير المهارات الاجتماعية والتواصلية حيث تعزز التفاعل بين الطلاب وتشجع على العمل الجماعي والتواصل وتفاعل الطلاب مع بعضهم البعض من خلال الأنشطة المعززة بالواقع المعزز وأوضحت سارة العتيبي، هدي البلوي ولولوه الفريح (2016، 87-79) إن استخدام التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليمية لذوي الاحتياجات الخاصة بشكل عام والمعاقين عقلياً بشكل خاص أصبح مهما جداً. وترجع أهمية هذا الاستخدام إلى أن تعليم هؤلاء الأفراد يحتاج إلى أسلوب مشوق وجذاب وهذا غير متوفر في الطرق التقليدية، وتعد تكنولوجيا الواقع المعزز من أهم وأنسب التقنيات الحديثة التي يمكن استخدامها في تعليم المعاقين عقلياً لما توفره من المميزات التالية:

- عند استخدام تقنية الواقع المعزز يتم استخدام جميع حواس التلميذ المعاق عقلياً.
- كما أنها توفر كم هائل من المعلومات المقدمة للتلميذ المعاق عقلياً.
- كما أن تقنية الواقع المعزز قادرة على جذب انتباه التلميذ المعاق عقلياً، نظراً لما يتمتع به الواقع المعزز من قدرة على جذب الانتباه.
- كما أنه يساعد ذوي الاحتياجات الخاصة على استرجاع المعلومة، نظرا لعرض المعلومة مرتبة ومنظمة.

وأضاف هيثم حسن (2018، 191-194) عدد من أوجه الإفادة من استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة بشكل عام والمعاقين عقلياً بشكل خاص وتتمثل في:

- تسهم في علاج مشكلة الفروق الفردية بين ذوي الاحتياجات الخاصة، حيث يقدم الواقع المعزز مثيرات متعددة للمتعلمين، وكلما استخدمت تطبيقات متعددة ومتنوعة أمكن مساعدة المعاقين عقلياً على اختلاف قدراتهم ونمط تعلمهم.
- إكساب التلاميذ المعاقين عقلياً المهارات الأكاديمية اللازمة لتكيفهم مع المجتمع المحيط بهم، حيث أن الواقع المعزز يمكن التلميذ من تعلم المهارة واكتسابها من خلال مشاهدة نموذج للأداء، وممارسة هذا الأداء.
- إمكانية تكرار الخبرات: من خلال إتاحة الفرصة للمعاقين عقلياً لاستخدام البرمجيات المختلفة، وجعل الاحتكاك بينهم وبين ما يتعلمونه مباشراً، والتي تعد مطلباً تربوياً تفرضه طبيعة الإعاقة.
- توفير مميزات خارجية تعوض التلاميذ المعاقين عقلياً الضعف في الانتباه لديهم.
- تقليل الاعتماد على الأخرين، مع جعل هؤلاء الأطفال مندمجين مع مجتمعهم والتواصل معه من خلال المشاركة في الأنشطة الاجتماعية، وتنمية مهاراتهم الحياتية.
- أكثر ترتيباً وتنظيماً مما يساهم في استرجاع المعلومة عند الطفل، كما يساعد في زيادة ثقة الطفل بنفسه وتكوين صورة إيجابية عن ذاته.

كما أن الواقع المعزز يعود بفوائد عديدة لذوي الاحتياجات الخاصة سواء من الناحية النفسية أو الأكاديمية أو الاجتماعية أو الاقتصادية. فمن الناحية النفسية أثبتت دراسات علمية عديدة أن لاستخدام تلك التقنيات الحديثة دوراً كبيراً في خفض التوتر والانفعالات لدى التلاميذ نظراً لما توفره هذه التقنيات من برامج مسلية وألعاب ممتعة تخف من حدة التوتر والقلق؛ لما تدخله من بهجة وسرور في نفوس التلاميذ، ومن الناحية الأكاديمية فاستخدام تقنية الواقع المعزز يساعد في سهولة ايصال المعلومة وبالتالي زيادة معدلات التحصيل. وكذلك ساهمت في خفض سلوك النشاط الزائد وتحسن بعض السلوكيات المصاحبة له كتشتت الانتباه والاندفاعية وفرط الحركة (هيثم حسن، 2018، 190).

مما سبق، اتضح أهمية وخصائص ألعاب الواقع المعزز للتلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم بصفة خاصة وأيضا التطبيقات والأجهزة المستخدمة في ذلك ومميزات

الاستخدام الذي قد يزيد من دافعيتهم في التعلم ويراعي احتياجاتهم مما يساعدهم على التركيز وزيادة بقاء الأثر للتعلم، وفيما يلي عرض لأنواع ألعاب الواقع المعزز التي يمكن توظيفها في تعليم وتعلم التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم والأسس النظرية لذلك.

3-1 أنواع ألعاب الواقع المعزز وتعليم المعاقين عقليًا القابلين للتعلم:

تدمج ألعاب الواقع المعزز بين العالم الحقيقي والعناصر الافتراضية لتطوير ألعاب تفاعلية ومشوقة، تستفيد أنماط مختلفة من ألعاب الواقع المعزز من التكنولوجيا بطرق متنوعة لتعزيز اللعب والتفاعل. وفيما يلي عرض أنماط ألعاب الواقع المعزز:

1- ألعاب الواقع المعزز المعتمدة على الموقع الجغرافي:

تستخدم الألعاب المعتمدة على الموقع نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) ومستشعرات الجهاز المحمول لمزامنة العناصر الافتراضية مع مواقع العالم الحقيقي. يتفاعل اللاعبون مع اللعبة بالتحرك إلى أماكن محددة في العالم الحقيقي . (Paavilainen, Korhonen, Alha, Stenros, Kinnunen, & Macey,2017)

2- ألعاب الواقع المعزز المعتمدة على العلامات:

تستخدم هذه الألعاب علامات بصرية في البيئة لتحفيز عرض محتوى الواقع المعزز، تقوم اللعبة بمسح هذه العلامات باستخدام كاميرا الجهاز في نقاط محددة. وتستند على علامة بصرية لتحديد المركز، والتوجه، ومجموعة من نظام الإحداثيات الكروية، حيث أنه في هذه الحالة يتم إرفاق صورة ثلاثية الأبعاد، وفيديو مع علامة مطبوعة عن طريق برامج محددة، فعند مرور كاميرا الويب على العلامة فإن البيانات الافتراضية المرتبطة بهذه العلامة سوف تنشط ويتم تفعيلها، وبذلك فإن هذه العلامات تغير المنظور للأشياء، ولهذه العلامات ثلاثة أنواع وهي (علامات النماذج Template Markers، العلامات الطوبوغرافية (التصويرية) Topological Markers، الباركود ثنائي الأبعاد 2D Barcodes) (wang, 2012).

ويذكر Zhou, Duh, and Billinghurst, (2008) أن هناك ألعاب تعتمد على استبدال العرض الأصلي للعنصر بعرض معزز، مما يعزز أو يغير تمامًا إدراك ذلك العنصر.

وفى هذا البحث تم الاعتماد على ألعاب الواقع المعزز المعتمد على العلامات لإنتاج المحتوى المُعزز، كما تم استخدام QR Code لإظهار بعض المحتوى المعزز وذلك بنمط الاكتشاف الموجه.

3-1 نظريات التعليم والتعلم وتصميم ألعاب الواقع المعزز للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم:

تتباين المنظورات والمداخل لتطوير ألعاب الواقع المعزز، ومن أبرز النظريات التي ترتكز عليها تلك تلك الألعاب: النظرية السلوكية، والنظرية المعرفية، والنظرية البنائية، والنظرية الترابطية، ويتم عرضها في الآتي (عبد الغفور،2012، 64-72؛ يوسف قطامي، 2005):

النظرية السلوكية (سكنر):

ووفقاً لهذه النظرية فإن السلوك إما أن يكون متعلماً أو أنه نتاج تعديله عبر عملية التعلم، اهتمت النظرية السلوكية بتهيئة الموقف التعليمي، وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة، ثم تعزز هذه الاستجابة، وتقنية الواقع المعزز تسعى إلى تهيئة تلك المواقف التعليمية من خلال ما تشمله من وسائط متعددة تعمل كمثيرات للتعلم.

ويحدد محمد خميس (2003، 31) إجراءات التصميم من وجهة النظر السلوكية فيما يلي:

1-تحديد المحتوى أو المهمات التعليمية وتقسيمها وتحليلها إلى سلسلة متتابعة من المهمات النهائية والفرعية الممكنة، ولكل مهمة أهدافها ومتطلباتها السابقة لتعلمها.

2-تحديد الخبرات السابقة للمتعلمين، والعمل على ربط تعلمهم بدوافعهم، حتى يحدث التعلم من خلال دوافع قوية.

3-وصف مفصل للسلوك المرغوب تعلمه، وتحديد خصائص الأداء الجيد لهذا السلوك، وشروط حدوثه، ومعايير الأداء الجيد.

4-تنظيم عناصر المحتوى بطريقة محددة وواضحة، وتدرجها من السهل إلى الأصعب، ومن البسيط إلى المعقد، لتسهيل تعلمها واكتسابها من قبل التلميذ.

5-إعطاء الفرصة للمتعلم لكي يتدرب على السلوك المطلوب، وممارسته وتكراره من خلال تقديم أنشطة وتدريبات متنوعة وذلك يساعد على بقاء أثر التعلم.

6-تزويد المتعلم بالتعزيز والتغذية الراجعة المناسبين، لمساعدة التلميذ على تحسين الأداء، وإصدار الاستجابات السلوكية المطلوبة.

7-تقويم التعلم في ضوء المحكات المحددة بالأهداف للتأكد من تحقيقها.

ولذلك يمكن الاستفادة من النظرية السلوكية في توظيف ألعاب الواقع المعزز مع التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم فيما يلي:

- زيادة ثقة التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم بأنفسهم؛ من خلال تقليل الخوف من الفشل وتوفير فرص النجاح التي يتم تدعمها بالتعزيز الإيجابي الفوري.

- استخدام العديد العاب الواقع المعزز بالاكتشاف الموجه التي تساعده على الاعتماد على نفسه، وتحقيق الاستقلالية في عملية تعلمه.

النظرية البنائية:

بيئات التعلم البنائي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتعلم الإلكتروني عموماً، وبألعاب الواقع المعزز بشكل خاص، فبمجرد عرض الموضوع باستخدام الوسائط المتعددة يتيح بناء المفاهيم من خلال الأنشطة الشخصية والملاحظة، ضمن بيئات تفاعلية غنية، والذي بدوره يؤدي إلى تعلم أفضل، فمن مبادئ النظرية البنائية أن المتعلم يبني المعرفة بالنشاط الذي يؤديه من خلال تحقيقه للفهم.

ويرى Moedritscher (2006) أن مبادئ التصميم التعليمي من المنظور البنائي التي يمكن تنفيذها هي:

3- توفير وسائل تجعل المتعلمين نشطين، وتنفيذ نشاطات تتطلب قدرات تفكير عليا، والعمل على تطبيق المتعلم للمعلومات في مواقف عملية.

4- تذويد المتعلمين بتعليمات فورية تفاعلية جيدة لكي يقوم المتعلمون بإنشاء معرفتهم بأنفسهم، ومراعاة أن يكون الطلاب على خبرة بمحتوى التعلم بشكل مبدئي.

5- أن يتحكم المتعلمون في عمليات التعلم، وأن يتوفر نموذج يرشد الطلاب عند اتخاذ قراراتهم، ويمكن أيضا استخدام بعض التوجيهات من المعلم.

6- أن يكون التعلم ذا معنى ومشروع للمتعلمين، من خلال إدراج أمثلة تطبيقية للمعلومات النظرية، وينبغي أن تنفذ أنشطة المتعلمين بتطبيق الطابع الشخصي وإضفائه على محتوى التعلم المتاح.

ويضيف هيثم عاطف (2018، 238) أن هناك مجموعة من المبادئ التي ترتبط فيها البنائية بتقنيات الواقع المعزز وهي كالآتي:

1- تزويد المتعلم برؤى متعددة عن الواقع، وبذلك فإنهما يصوران التعقيد الطبيعي للظواهر التي يتعامل معها الإنسان.

2- يقدمان مهام حقيقية.

3- التعلم عملية نشطة يقوم فيها المتعلمون ببناء معرفتهم بأنفسهم من خلال خبراتهم.

4- أن التعلم عملية تزيد من مشاركة المتعلم في عملية التعلم.

ويمكن الاستفادة من النظرية البنائية في توظيف الواقع المعزز في تعليم المعاقين عقلياً من خلال:

- توفير بدائل تعليمية يختار منها التلاميذ المعاقين عقلياً مواد التعلم التي تقابل اهتماماتهم ومستوياتهم المعرفية المختلفة.
- سهولة الوصول للمحتوى المعزز.

النظرية المعرفية:

وفقاً لهذه النظرية فاكتساب المعرفة يحدث نتيجة للتفاعل بين الخبرات الجديدة، وهياكل الفهم التي تم إنشاؤها مسبقاً. كما أن النهج المعرفي يقوم على افتراضات بنائية يتم فيها اكتساب الفهم من خلال عملية نشطة، لخلق فرضيات وبناء أشكال جديدة من الفهم من خلال النشاط.

واستخدام المثيرات البصرية في التعلم تدعمه النظريات المعرفية، حيث تفترض هذه النظرية أن المعلومات تخزن في الذاكرة طويلة المدى في شكلين (بصري ولفظي)، والمعلومات التي تمثل في شكل بصري ولفظي يتم تذكرها بصورة أفضل من المعلومات التي تمثل في شكل واحد فقط (Rieber, 2000, 151-223).

وبالنظر لتقنية الواقع المعزز وكيفية تطبيقها داخل الفصول وفي العملية التعليمية بشكل عام، نلاحظ أنها تعمل على تفعيل مبادئ النظرية المعرفية، حيث تعمل على نشاط وفاعلية الطالب وتعزيز الدافع لدى الطالب تجاه ما يتعلمه، فهو ليس متلقياً سلبياً، ولكن مشارك إيجابي، وعنصر فعال في الوصول إلى المعلومة.

النظرية الترابطية:

وتراعي النظرية الترابطية دور البيئة المحيطة بالتلميذ في إحداث التعليم والتعلم، مع التركيز على الكيف وليس الكم. أما عن الواقع المعزز فهي تنظر إلى نقاط التفاعل داخل الشاشة الإلكترونية والتي تضيف عناصر افتراضية تعزز الواقع بأنها عبارة عن عقد Nodes، تمثل كل عقدة مصدراً من مصادر المعرفة التي تتصل بروابط، ويحدث التعلم عند وصول التلميذ للروابط بين هذه العقد والمعلومات، بالإضافة الترابط مع المعارف السابقة للتلميذ مكوناً مفاهيم جديدة (أمل نصر، 2017، 878).

وتقنية الواقع المعزز تعتمد على أحد مبادئ النظرية الترابطية من أن التعلم يمكن أن يكون موجوداً في أجهزة وأدوات غير بشرية، فمن خلال الأجهزة الذكية التي يمكن حملها أو ارتداؤها وما توفره من تطبيقات يمكن من خلالها احداث التعلم. كما أن الطالب يمكن من خلالها اكتساب الخبرة والتعلم من مختلف الطرق وليس عند طريق المعلم فقط.

يتضح من السابق أن نظريات التعليم والتعلم هى الموجهات الأساسية في التصميم بشكل عام وفي تصميم ألعاب الواقع المعزز لفئة المعاقين عقليًا القابلين للتعلم خاصة وذلك لتحقيق مخرجات التعلم المستهدفة بكفاءة.

المحور الثاني: نمط التعلم بالاكتشاف الموجه بألعاب الواقع المعزز.

يتضمن هذا المحور التعلم بالاكتشاف الموجه وخصائصه وأهميته في تعليم وتعلم التلاميذ المعاقين عقليًا والأسس النظرية له، ومراحله، والعلاقة بينه وبين ألعاب الواقع المعزز، ويتضح ذلك في الآتي: تشير Fidana and Tuncel (2019) أن تكنولوجيا الواقع المعزز تساعد المتعلمين على اكتشاف المعرفة من خلال أدواته، يذكر هاني شفيق(2020، 34) أن التعلم بالاكتشاف هو استراتيجية تعليمية تعتمد على خبرات المتعلمين وقدراتهم على استخلاص المعارف والمعلومات بأنفسهم، وتختلف فيها قدر التوجيهات والإرشادات التي يجدها المتعلم أثناء عملية التعلم عبر بيئة التعلم المعزز، وتتفق معه غدير فلمبان(2019، 109) أن التعلم بالاكتشاف طريقة لا توفر المعلومات المستهدفة للمتعلم ويجب أن يجدها بشكل مستقل ويتم تقديم الدعم والمساعده له.

ويعرف Abrahamson and Kapur (2018) التعلم بالاكتشاف عملية تعلم تحدث عندما لا يتم تقديم الدروس النهائية للمتعلمين ولكن من المتوقع أن ينظموا أنفسهم/ ويركز عرض الدروس على اكتشاف المفاهيم، ويؤكد أحمد العشماوى(2021) التعلم بالاكتشاف له أنواع عده تعتد على شكل ومقدار وكميه التوجيه وأيضًا طبيعة المساعدة التي يحصل عليها المتعلم. وفي هذا الصدد يتفق كل من(2010) Alfieri ؛ اياد سلمان(2017)؛ Rabinowitz (2018)؛ وائل رمضان(2018)؛ محمد المعداوى(2019)؛ Alomari (2022) أنه يوجد أنماط للتعلم بالاكتشاف هما:

1- الاكتشاف الموجه: حيث يتم فيه تقديم المشكلة للطالب مصحوبة بكافة التوجيهات اللازمة لحلها بصورة تفصيلية، ويقوم الطالب بتنفيذ التوجيهات المصاحبة.

2- الاكتشاف شبه الموجه: فيه يتم تزويد الطالب بمشكلة محددة ومعها بعض التوجيهات العامة التي لا تقيده.

3- الاكتشاف غير الموجه(الحر): وفيه يواجه الطالب مشكلة محددة ويطلب منه حلها دون أى توجيهات مساعدة.

وفي البحث الحالي تم استخدام نمط الاكتشاف الموجه بألعاب الواقع المعزز لتنمية المهارات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، حيث يشير Alomari (2022) أن لاستخدام مدخل الاكتشاف الموجه في تدريس الرياضيات

للمرحلة الأساسية مزايا عدة منها: مساعدة المتعلمين على اكتشاف الاجابات الصحيحة للمسائل الرياضية بنفسه، وأيضًا فهم العلم من حوله، وتكوين المفاهيم واكتسابها، فهى قائمة على التعلم النشط حيث يكون المتعلم محور العملية التعليمية ويقوم المعلم بالتوجيه لتحقيق أهداف التعلم المطلوبة.

ويعرف أحمد العشماوي(2021) الاكتشاف الموجه بأنه اعطاء التلميذ قدرًا كافيًا من المساعدة بالتلميحات، والاشارات، والتوجيه بصورة تفصيلية ومكثفة في جميع مراحل اللعب. ويوضح Alomari(2022) للاكتشاف الموجه أنه استراتيجية للتعلم يكون فيها المتعلم محور العملية التعليمية من خلال البحث والرجوع لخبراته السابقة وإعادة تنظيمها بتوجيه من المعلم.

ويتفق معه محمد المعداوي(2019) أن التعلم بالاكتشاف الموجه يقوم فيه المعلم بتوجيه المتعلمين أثناء قيامهم ببعض المهام في التعلم بالاكتشاف عن طريق الواقع المعزز لتسهيل عملية الاكتشاف والتعرف على المفاهيم والحقائق والعلاقات المرتبطة بالموقف التعليمي. وأيضًا يشير وائل رمضان(2018) أن الاكتشاف الموجه يعني إعداد وتنظيم محتوى مقاطع الفيديو بحيث يتضمن توجيهات كافية لتأمين نجاح المتعلم في استكشافه لمحتوى المقطع، وبما يحقق الأهداف المرجوة، وتنظيم المتعلم لاستراتيجية تفكيره.

يتضح أن التعلم بالاكتشاف الموجه يعمل على تفعيل دور المتعلم وتعزيز استقلاليته في التعلم، مع الحفاظ على تواجده في إطار توجيهي يعزز الفهم العميق والتفاعل النشط مع المحتوى التعليمي، مما يساهم في تحقيق نتائج تعليمية أفضل وأكثر استدامة.

2-1 خصائص التعلم بالاكتشاف الموجه.

التعلم بالاكتشاف الموجه يتميز بعدة خصائص تجعله فعالاً في العملية التعليمية، خاصة في بيئة ألعاب الواقع المعزز لفئة المعاقين عقليًا. وفيما يلي توضيح لأهم هذه الخصائص:

- استقلالية المتعلم في التوصل للمعارف والمهارات المرتبطة بالمحتوى، والتفاعلية حيث يتفاعل المتعلم مع المحتوى المقدم والأنشطة لتحقيق نواتج التعلم فهو يعتمد على نشاط المتعلم(هاني شفيق، 2020؛ Alfieri, Brooks, Aldrich, and Tenenbaum, 2011؛ de Jong, and Lazonder, 2014).

- يزيد من الدافعية الداخلية فهو يؤدي بالمتعلم إلى الانتقال للاعتماد على التعزيز الداخلي، كما يقلل من ظاهرة النسيان ويجعل المادة الدراسية قابلة للفهم والاستيعاب(أحمد العشماوي، 2021).
- يؤكد على العمليات العقلية في موقف التعلم ومنها: الملاحظة–الاستنتاج–الافتراض–التصنيف كهدف بدلاً من مجرد المعرفة، كما أنه يؤكد على ممارسة المتعلم والتجريب(مروة حسن،2019).

وفي البحث الحالي يتيح التعلم بالاكتشاف الموجه خاصة ببيئة ألعاب الواقع المعزز الخصائص الآتية للمعاق عقليًا القابل للتعلم:

- التشجيع على التفاعل المباشر مع مادة الرياضيات مما يساعد على فهم المفاهيم والعلاقات المختلفة بصورة أكثر انخراطًا في التعلم من الطرق المعتادة.
- تساعد الوسائط والأدوات ببيئة ألعاب الواقع المعزز في تقديم التوجيهات والتلميحات مما يساعدهم على التركيز والانتباه بما يحقق أهداف التعلم.
- تساعد ألعاب الواقع المعزز في تنمية المهارات الحركية والبصرية والاجتماعية خلال التعلم بنمط الاكتشاف الموجه مما يساعدهم على الطفو الأكاديمي.
- يعزز استقلالية المعاق عقلياً القابل للتعلم وزيادة ثقته بنفسه من خلال توفير الفرص لاكتشاف الإجابات بأنفسهم، حيث يتعلم التلاميذ كيفية حل المشكلات.

والتعلم بالاكتشاف الموجه يعتمد على توجيه المتعلمين نحو اكتشاف المعرفة والمفاهيم بأنفسهم مع توفير الدعم والتوجيه من المعلمين أو الأدوات التعليمية، وتقدم ألعاب الواقع المعزز بأدواتها بيئة غنية لتنفيذ هذا النوع من التعلم حيث أنها تجمع بين التفاعلية والتجسيم للمفاهيم النظرية.

2–2 أهمية التعلم بالاكتشاف الموجه للتلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم.

التعلم بالاكتشاف الموجه يعتبر مدخلاً هامًا في تعليم ذوي الإعاقة العقلية، خاصة في بيئة ألعاب الواقع المعزز، حيث ذكر Wojciechowski, and Cellary (2020) أن التعلم بالاكتشاف الموجه يوفر بيئة تفاعلية تساعد المتعلمين على المشاركة النشطة في عملية التعلم، ويعزز هذا التفاعل فهمهم للمفاهيم بشكل أفضل ويجعل التعلم أكثر متعة، ويشير Garzón, Pavón, and Baldiris, (2019) أن التلاميذ ذوي الإعاقة العقلية قد يواجهون صعوبات في التعلم التقليدي، ويوصي بتوظيف بيئات الواقع المعزز لهم،

واستراتيجيات التعلم الملائمة لهم والتي منها التعلم بالاكتشاف حيث أن الواقع المعزز يحسن ذاكرة المتعلمين وإدراكهم من خلال توفير تجارب تعليمية متعددة الحواس.

وأيضاً يضيف Ibáñez, and Delgado-Kloos (2018) أن التعلم بالاكتشاف الموجه وخاصة في بيئة الواقع المعزز يعزز الفضول لدى الطلاب ويشجعهم على استكشاف الموضوعات بأنفسهم، مما يؤدي إلى زيادة الدافعية الداخلية للتعلم، ويؤكد أحمد العشماوي(2021) أن التعلم بالاكتشاف الموجه يحقق نشاط التلميذ وايجابيته في اكتشاف المعلومات، مما يساعد في الاحتفاظ بالتعلم، وأيضًا يزيد من دافعية التلميذ نحو التعلم بما يوفره من تشويق وإثارة يشعر بها التلميذ أثناء اكتشافه للمعلومات بنفسه.

وتشير دراسة Oroh, Karwur and Lobja (2019) أن التعلم بالاكتشاف يساعد في تنمية التحصيل الدراسي لدى المتعلمين، وأشارت دراسة على محمد وأحمد عبد الحميد(2020) التي هدفت استقصاء تأثير استخدام استراتيجية التعلم بالاكتشاف الموجه في تدريس العلوم في تطوير مهارات التفكير النقدي لدى طلاب المرحلة الثانوية، أن الطلاب الذين درسوا باستخدام هذه الاستراتيجية قد حققوا تحسنًا ملحوظًا في مهارات التفكير النقدي مقارنة بالطلاب الذين درسوا بالطريقة السائدة، وأظهرت نتائج دراسة هدى إبراهيم وليلي عبد الرحمن(2021) التي هدفت استقصاء فعالية استراتيجية التعلم بالاكتشاف الموجه في تعليم الأطفال ذوي الإعاقة العقلية. أن الأطفال الذين تعلموا باستخدام هذه الاستراتيجية قد أظهروا تحسنًا في مستوى التحصيل الدراسي والمهارات الاجتماعية.

وأوضحت دراسة محمد حسن وريم أحمد(2022) التي تناولت كيفية استخدام التعلم بالاكتشاف الموجه في بيئة الواقع المعزز لتحسين تحصيل الطلاب، أن الطلاب الذين استخدموا هذه تطبيقات التعلم بالاكتشاف الموجه قد أبدوا تحسنًا كبيرًا في تحصيلهم الأكاديمي وفهمهم للمفاهيم المعقدة، وفي هذا الصدد أظهرت دراسة أحمد يوسف ونورا محمد(2020) التي تناولت كيفية استخدام بيئة الواقع الافتراضي في التعلم بالاكتشاف الموجه لتحسين المهارات الأكاديمية لدى الأطفال ذوي الإعاقة العقلية، أن الأطفال الذين استخدموا هذه البيئة قد أبدوا تحسنًا كبيرًا في تحصيلهم الأكاديمي.

تُظهر هذه الدراسات أن التعلم بالاكتشاف الموجه لذوي الإعاقة العقلية خاصة له تأثيرًا إيجابيًا كبيرًا على تنمية المهارات الحياتية، الاجتماعية، والأكاديمية. حيث تسهم في تحسين تفاعل الطلاب واستقلاليتهم، وتعزز من قدرتهم على حل المشكلات والتفكير النقدي، كما أظهرت الدراسات أهمية دمج التكنولوجيا الحديثة خاصة ألعاب الواقع المعزز، لتقديم بيئات تعليمية تفاعلية ومخصصة تلبي احتياجات التلاميذ الفردية.

حيث أظهر Ibáñez, and Kloos, (2018) أن ألعاب الواقع المعزز تعمل على تعزيز الفهم العميق حيث يمكن الطلاب من رؤية المفاهيم والعناصر التعليمية بطرق ثلاثية الأبعاد، مما يساعدهم على فهم العلاقات ويدعم التعلم النشط ويساعد في بناء فهم عميق للموضوعات المختلفة، ويضيف Radu, (2014) أنها توفر تغذية راجعة فورية، وتزيز التعلم في مجموعات صغيرة مما يعمل على تطوير المهارات الاجتماعية لدى المتعلمين.

مما سبق يتضح أن أهمية التعلم بالاكتشاف الموجه في بيئة ألعاب الواقع المعزز خاصة لفئة لذوي الاعاقة العقلية القابلين للتعلم، وفيما يلي الخصائص المميزة لهذه التقنية.

2-3 الأسس النظرية للتعلم بالاكتشاف الموجه:

التعلم بالاكتشاف الموجه يعتمد على مجموعة من المبادئ النظرية المستمدة من عدة نظريات تعليمية، هذه المبادئ تشكل الأساس لفهم كيفية تطبيق هذا المدخل بفعالية في البيئات التعليمية المختلفة، خاصةً لذوي الإعاقة العقلية. وفيما يلي عرض لهذه النظريات:

- النظرية البنائية: تؤكد هذه النظرية على أن المعرفة تُبنى بواسطة المتعلم نفسه من خلال التجارب والتفاعلات مع البيئة المحيطة به، حيث أنها تدعم تشجيع المتعلمين على استكشاف المفاهيم بأنفسهم واكتشاف العلاقات بين الأفكار، مما يؤدي إلى بناء المعرفة بشكل نشط بدلاً من مجرد تلقي المعلومات(Richardson, 2019).
- النظرية التحفيزية: من مباديء هذه النظرية: التحفيز الداخلي والخارجي له دورًا مهمًا في عملية التعلم. الدافعية الذاتية تأتي من الشعور بالكفاءة والاستقلالية. ويوفر التعلم بالاكتشاف بيئة تعزز الفضول والتحدي، مما يزيد من الدافعية الذاتية للتعلم(Ryan, & Deci, 2017).
- نظرية التعلم بالاكتشاف: التعلم بالاكتشاف يعتمد على تشجيع الطلاب لاكتشاف المعلومات بأنفسهم بدلاً من تقديمها بشكل مباشر. حيث تؤكد على أهمية الاستكشاف والاستقصاء في عملية التعلم، وتتضمن هذه النظرية مباديء منها: التحفيز الداخلي: تعتمد النظرية على تحفيز الطلاب داخليًا للبحث والاستكشاف، مما يزيد من دافعيتهم للتعلم ويجعل العملية التعليمية أكثر إمتاعًا وفعالية، التفاعل النشط: حيث يتفاعل الطلاب مع المواد التعليمية بشكل نشط من خلال طرح الأسئلة، وإجراء التجارب، واستكشاف العلاقات بين المفاهيم، البناء الذاتي للمعرفة: التعلم بالاكتشاف

يشجع الطلاب على بناء معارفهم الخاصة من خلال الربط بين المعلومات الجديدة والمعلومات السابقة(Mayer, 2004).

تعتمد هذه النظريات على فكرة أن التلاميذ يتعلمون بشكل أكثر فعالية عندما يُسمح لهم بالاكتشاف بأنفسهم، ولكن ضمن إطار موجه يوفره المعلم لضمان تحقيق الأهداف التعليمية المحددة.

2-4 مراحل التعلم بالاكتشاف الموجه:

يمر التعلم بالاكتشاف بالمراحل الآتية(مروة حسن،2019):

- التفكير العصبي.
- الانتباه إلى أشياء أخرى في الموقف.
- الومضة الفجائية من الاستبصار تثير العواطف(الحدس).
- الفحص لنتائج الومضة الفجائية من الاستبصار(التأكد من الحدس).

ويلخص أحمد العشماوي(2021، 422) مراحل الاكتشاف في الآتي:

- مرحلة الاعداد: من حيث المحتوى والخصائص والقصور، ثم البدء بصياغة خطة الدرس لعرض الأنشطة والوسيلة، ومدى مناسبتها لموضوع الدرس وأهدافه.
- رسم خطة العمل: يضع المعلم لنفسه تصوراً مبدئيًا عن كيفية الاستفادة من الأنشطة، ويقوم بحصر الأسئلة والمشكلات التي تساعد في الاجابة عليها، ويخطط لكيفية تقديمها بأنواع الأنشطة التعليمية التي يمارسها الطالب.
- تهيئة أذهان التلاميذ والمناخ المناسب للتعلم: حيث يجري المعلم نقاشًا مع التلاميذ لتعريفهم بالوسيلة المعدة، وجعلهم متشوقين ومستعدين للاستجابة والتفاعل معها ليدرك التلاميذ الغرض من استخدامها بوضوح.
- اعداد المكان: اى تهيئة المجال المناسب لاستخدام الانشطة بما يحقق الهداف المرجوة بكفاءة.
- مرحلة الاستخدام: فيها يركز المعلم على الاسلوب الذي يتبعه في استخدام الوسائل، ومدى اشتراك التلميذ اشتراكًا إيجابيًا في الحصول على الخبرة عن طريقها.

ويشير عثمان علي(2010) لمراحل التعلم بالاكتشاف في الآتي:

- المرحلة الأولى: وهي مرحلة التحضير الخاصة بالملاحظة والتجريب وفيها تتوافر العناصر التالية: وجود دافع عند المتعلم، ووجود خلفية لدى المتعلم، وتوفر مناخ يساعد على الاكتشاف.
- المرحلة الثانية: فيها يقدم المعلم مجموعة من الأسئلة المختلفة للتلاميذ، ويعرض رسمًا أو صورة مشكلة بعد اكتشاف التلاميذ للتعميم أو الفكرة، ويطلب التفكير فيها.
- المرحلة الثالثة: مرحلة تحقيق النتيجة وفيها يتأكد المعلم من صحة الحلول التي توصل إليها التلاميذ.
- المرحلة الرابعة: وهى مرحلة التطبيق وتأتي في نهاية مراحل الاكتشاف وفيها: يقوم المعلم بتقديم أسئلة تطبيقية، ويستحسن أن تكون من واقع الحياة اليومية التي تتصل بمشكلات المجتمع وبالمشكلات التي يعيشها المتعلم.

يتضح من السابق أن مراحل التعلم بالاكتشاف الموجه ببيئة ألعاب الواقع المعزز بالبحث الحالي تتم في المراحل الآتية:

- المرحلة الأولى: وهى مرحلة الاعداد حيث يتم بها تحديد الأهداف التعليمية المرجو تحقيقها، وخصائص المعاقين عقلياً القابلين للتعلم، وإعداد المحتوى والأنشطة عبر بيئة ألعاب الواقع المعزز.
- المرحلة الثانية: يتم تهيئة المعاقين عقليا من خلال تعريفهم باللعبة وخطواتها وقواعدها.
- المرحلة الثالثة: مرحلة الاستخدام للعبة حيث يتم تقديم التوجيه والارشاد داخل اللعبة باستخدام كائنات الواقع المعزز.
- المرحلة الرابعة: التقييم والتغذية الراجعة حيث يتم متابعة تقدم التلاميذ داخل اللعبة وتقييم أدائهم. وتقديم التغذية الراجعة الفورية من خلال أدوات التقييم المدمجة داخل اللعبة أو من خلال الملاحظات المباشرة. حيث تساعد هذه التغذية الراجعة في تحسين أداء التلاميذ وتعزيز فهمهم.

اتضح مما سبق المراحل المختلفة للتعلم بالاكتشاف الموجه خاصة ببيئة ألعاب الواقع المعزز وذلك لتنمية المهارات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم.

2-5 العلاقة بين التعلم بالاكتشاف الموجه وألعاب الواقع المعزز:

يحتاج التعلم بالاكتشاف الموجه إلى تحفيز المعاقين عقليًا القابلين للتعلم لاكتساب المعارف والمهارات المطلوبة، ويمكن لبيئة ألعاب الواقع المعزز بما تشمله من وسائط وعناصر معززة أن تساعد في ذلك، حيث تؤكد نظرية التعلم السياقي (Situated Learning Theory) أن التعلم يكون أكثر فعالية عندما يحدث في سياق واقعي أو قريب من الواقع، وألعاب الواقع المعزز توفر بيئات تعليمية غنية بالسياق الواقعي، مما يعزز فهم المعاقين عقليًا وتطبيقهم للمفاهيم في مواقف واقعية.

وأشارت دراسة Dunleavy, and Dede (2014) أن استخدام الواقع المعزز في التعليم يمكن أن يعزز من التفاعل والتحفيز لدى المتعلمين، مما يؤدي إلى تحسين الفهم والأداء الأكاديمي، وأظهر Bressler, and Bodzin (2013) أن استخدام الألعاب التعليمية المعتمدة على الواقع المعزز يمكن أن يحسن من نتائج التعلم ويزيد من تفاعل المتعلمين مع المحتوى المقدم.

ويوضح نبيل عزمي(2014، 302) أن العمل في بيئات التعلم والتي منها ألعاب الواقع المعزز يقوم أساساً على النشاط والتعلم الذاتي، فالمتعلم يكون مدفوعًا ذاتيًا للتعلم والاكتشاف، وبيئة الألعاب تشجع على ذلك حيث يبحث المتعلم عن معلومات محددة ومن ثم يربطها معًا لمحاولة الوصول لحقائق جديدة في ضوء التوجيه والدعم من المعلم. وأوصت دراسة كل من **Keramopoulos et al. (2022)؛ Jesionkowska et al. (2020)** بضرورة تصميم ألعاب الواقع المعزز في ضوء التعلم بالاكتشاف لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة.

المحور الثالث: مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى المعاقين عقلياً القابلين للتعلم.

يتضمن هذا المحور مهارات العمليات الحسابية، والطفو الأكاديمي، والتلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم.

3-1 مهارات العمليات الحسابية

يعد تنمية مهارات العمليات الحسابية لدى المعاقين عقليًا من الجوانب الأساسية التي تسهم في تحسين جودة حياتهم وتعزيز استقلاليتهم، حيث أن العمليات الحسابية ليست مجرد مجموعة من المهارات الأكاديمية، بل هي مهارات حياتية تمكن المعاقين عقلياً من التفاعل مع البيئة المحيطة بهم بفعالية. حيث أن لها دورًا حيويًا في تحقيق الاعتماد على الذات وزيادة فرص الاندماج الاجتماعي.

ذكر محمد الحيلة(2023، 80) أن تعليم المهارات الحسابية الرياضية يتم بشكل هرمي زيتطلب ذلك إتقان الخصائص الأولية للأرقام، ومباديء العلاقة الأساسية، والقواعد البديهية، حيث تعد القدرة على اكتساب واسترجاع الحقائق الحسابية لبنة أساسية للتطوير الناجح للمهارات الرياضية.

ويشير Kilpatrick, Swafford, and Findell (2001) أن مهارات العمليات الحسابية تعني القدرة على تنفيذ وفهم العمليات الرياضية الأساسية التي تشمل الجمع، الطرح، الضرب، والقسمة. هذه المهارات تشكل الأساس للتفكير الرياضي وتستخدم في مجموعة واسعة من التطبيقات اليومية وتتطلب مهارات العمليات الحسابية فهماً عميقاً للعلاقات العددية والقدرة على تطبيق الإجراءات الرياضية لحل المشكلات بفعالية ودقة.

ويوصي(2016) Boaler بضرورة تنمية مهارات العمليات الرياضية باستخدام المستجدات والطرق الابداعية، ويتفق معه Schmidt, Houang, and Cogan (2002) في أهمية الاهتمام بتعليم مهارات العمليات الحسابية.

وأظهرت دراسة Swanson, and Hoskyn (2011) أن التدريب على مهارات العلمليات الحسابية يمكن أن يحسن من القدرات المعرفية للأطفال ذوي الإعاقات العقلية، وأن الأطفال الذين تلقوا تدريبًا مكثفًا على العمليات الحسابية أظهروا تحسينات ملحوظة في التفكير النقدي وحل المشكلات، وخلصت الدراسة إلى أن تعزيز المهارات الحسابية ليس فقط يدعم التحصيل الأكاديمي، بل يسهم أيضًا في تنمية القدرات العقلية العامة لهؤلاء الأطفال.

وأيضًا أوضحت نتائج Browder, Spooner, Ahlgrim-Delzell, Harris, and Wakeman (2008) التي هدفت تحديد فعالية تعليم الرياضيات للطلاب ذوي الإعاقات العقلية، أن التدخلات التعليمية التي تركز على المهارات الحسابية أدت إلى تحسن كبير في الأداء الأكاديمي لهؤلاء الطلاب، كما أظهرت الدراسة أن هذه المهارات تعزز من قدرة الطلاب على التعامل مع المواقف الحياتية اليومية بشكل أكثر استقلالية وكفاءة.

وتشير دراسة Kroesbergen, and Van Luit (2003) التي بحثت في فعالية التدخلات التي تركز على تطوير الفهم العددي لدى الأطفال ذوي الإعاقات العقلية الخفيفة، أن الأطفال الذين شاركوا في برامج تدريبية مخصصة لتطوير الفهم العددي أظهروا تحسنًا ملحوظًا في القدرة على التعامل مع العمليات الحسابية الأساسية، وأظهرت الدراسة إلى أن هذه التدخلات تساعد في تحسين القدرة على حل المشكلات والمهارات اليومية.

وتؤكد هذه الدراسات على أن تنمية مهارات العمليات الحسابية لدى الأفراد المعاقين عقليًا لها تأثير إيجابي كبير على تحصيلهم الأكاديمي وقدراتهم المعرفية والحياتية، هذه

المهارات تساهم في تعزيز استقلاليتهم وتحسين جودة حياتهم من خلال تمكينهم من التعامل مع المواقف اليومية بشكل أكثر فعالية وكفاءة.

3-1-1 أهمية تعليم مهارات العمليات الحسابية للتلاميذ ذوي الإعاقة العقلية القابلين للتعلم.

- تعليم مهارات العمليات الحسابية للتلاميذ ذوي الإعاقة العقلية القابلين للتعلم يُعَدُّ أحد الركائز الأساسية التي تسهم في تطوير مهاراتهم الفكرية والاجتماعية، هذه المهارات لا تقتصر على الجانب الأكاديمي فحسب، بل تشمل أيضًا تطبيقات حياتية تسهم في تعزيز استقلاليتهم وتمكينهم من الاندماج بشكل أفضل في المجتمع(Swanson, and Hoskyn, 2011؛ Browder, Spooner, Ahlgrim-Delzell, Harris, and Wakeman, 2008؛ Kroesbergen, and Van Luit, 2003) وتتضح أهمية تعليم مهارات العمليات الحسابية لهؤلاء التلاميذ في الآتي:
- تحسين الأداء الأكاديمي: حيث أن تعليم العمليات الحسابية يساعد التلاميذ ذوي الإعاقة العقلية في تحقيق تقدم ملحوظ في تحصيلهم الأكاديمي. ويمكن للتدريبات المكثفة على المهارات الأساسية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة أن تعزز من فهمهم للمفاهيم الرياضية الأخرى وتساعدهم في النجاح في المواد الدراسية المختلفة.
- تعزيز الاستقلالية: إن إتقان المهارات الحسابية يمكن أن يمكّن التلاميذ من إدارة حياتهم اليومية بشكل أفضل، مما يعزز من قدرتهم على الاعتماد على أنفسهم ويقلل من حاجتهم للمساعدة المستمرة.
- تطوير المهارات الحياتية: حيث أن تعليم العمليات الحسابية يرتبط بشكل وثيق بتطوير المهارات الحياتية الأساسية، مما يسهم في تحسين جودة حياتهم بشكل عام.
- تعزيز الثقة بالنفس: النجاح في تعلم وإتقان المهارات الحسابية يعزز من ثقة التلاميذ بأنفسهم ويشجعهم على مواجهة التحديات الأخرى بثقة أكبر، مما يزيد من الطفو الأكاديمي لديهم.
- تحسين القدرة على حل المشكلات: تعليم العمليات الحسابية يعزز من قدرة التلاميذ على التفكير النقدي وحل المشكلات.

وأظهرت نتائج دراسة Bouck, Satsangi, and Park (2018) التي هدفت تقييم فعالية التعليم بمساعدة الحاسوب (Computer-Assisted Instruction - CAI) في

تحسين المهارات الرياضية للطلاب ذوي الإعاقات العقلية، حيث استخدمت الدراسة برامج حاسوبية تفاعلية مصممة لتعزيز العمليات الحسابية الأساسية، أن الطلاب الذين استخدموا هذه البرامج حققوا تحسينات كبيرة في الأداء الرياضي مقارنة بأقرانهم الذين تلقوا التعليم التقليدي.

وتشير دراسة Maccini, Gagnon, and Hughes, (2012) التي استخدمت الأدوات الافتراضية في تعليم الرياضيات للطلاب ذوي الإعاقات، كوسيلة لتقديم المفاهيم الرياضية بطريقة بصرية وتفاعلية، أن الطلاب الذين استخدموا الأدوات الافتراضية أظهروا فهماً أفضل للمفاهيم الرياضية وتحسناً في المهارات الحسابية مقارنة بالطرق السائدة.

وفي هذا الصدد أوضحت دراسة Okolo, and Diedrich (2014) التي هدفت استخدام التكنولوجيا في تعليم العمليات الحسابية للطلاب ذوي صعوبات التعلم، حيث تم استخدام تطبيقات تعليمية وألعاب تفاعلية لتحفيز الطلاب وتعزيز فهمهم للمفاهيم الحسابية، أن استخدام التكنولوجيا ساعد الطلاب على تحسين مهاراتهم الحسابية وزيادة دافعيتهم للتعلم.

اتضح من السابق أهمية مهارات العمليات الحسابية وخاصة للتلاميذ ذوي الاعاقة العقلية القابلين للتعلم، وأيضًا فاعلية استخدام وتوظيف المستحدثات التكنولوجية في تعليم مهارات العمليات الحسابية وتنميتها.

3-1-2 العلاقة بين التعلم بالاكتشاف الموجه بألعاب الواقع المعزز وتنمية مهارات العمليات الحسابية لدى المعاقين عقليًا.

تشير نظرية التعلم البنائي لجان بياجيه لأهمية بناء المعرفة من خلال التجارب الفردية والتفاعل مع البيئة في سياق التعلم بالاكتشاف الموجه، حيث يتمكن التلاميذ من استكشاف المفاهيم والعمليات الحسابية وتعزيز فهمهم العميق لهذه المفاهيم (Piaget, 1970)، توفر ألعاب الواقع المعزز بيئات تفاعلية يمكن للتلاميذ من خلالها تطبيق المفاهيم الحسابية في مواقف حياتية محاكية للواقع.

وتؤكد النظرية المعرفية متعددة الوسائط لريتشارد ماير أن التعلم يكون أكثر فعالية عندما يتم تقديم المعلومات من خلال وسائل متعددة مثل النصوص والصور والأصوات، وتستفيد ألعاب الواقع المعزز من هذه النظرية بدمج عناصر متعددة الوسائط لشرح المفاهيم والعمليات الحسابية بشكل تفاعلي(Mayer, 2009)، وأيضًا النظرية البنائية الاجتماعية لليف فيجوتسكي تركز على دور التفاعل الاجتماعي في التعلم، وتتيح ألعاب الواقع المعزز فرصًا للتفاعل بين التلاميذ ومعلميهم، مما يعزز الفهم من خلال التعاون والمشاركة(Vygotsky, 1986).

وأظهرت دراسة Smith, et al. (2022) التي استهدفت تأثير ألعاب الواقع المعزز على تحسين المهارات الحسابية لدى الأطفال ذوي الإعاقات العقلية، أن الأطفال الذين استخدموا الألعاب المعززة حققوا تحسنًا كبيرًا في مهارات الجمع والطرح مقارنة بالمجموعة الضابطة.

وأيضًا تناولت دراسة Johnson & Brown (2023) التعلم بالاكتشاف من خلال الواقع المعزز في التعليم الخاص. وجد البحث أن هذا النهج يعزز الدافعية الذاتية للأطفال ويحسن من أدائهم الأكاديمي، واستعرضت دراسة Williams, et al. (2023) المراجعة الأبحاث حول فعالية الواقع المعزز في التعليم. وأظهرت النتائج أن الواقع المعزز يعد أداة فعالة بشكل خاص في تعليم المفاهيم الرياضية للتلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة.

3-2 الطفو الأكاديمي للتلاميذ ذوي الإعاقة العقلية

يواجه الطلاب العديد من التحديات الأكاديمية والاجتماعية كل يوم سواء في المدرسة أو المنزل، ويترتب على هذه التحديات إضعاف قدرتهم على الإنجاز والتغيب عن المدرسة، ولكن على الرغم من ذلك يوجد طلاب يمكنهم التكيف مع الصعوبات والوصول لمستوى عالٍ من النجاح الأكاديمي، وذلك لأنهم يعتقدون أن النجاح في العملية التعليمية هو نتاج المثابرة، وليس فقط القدرة (Khalaf, 2014, 202). فقد يستسلم الطلاب أمام المهام الصعبة التي يبدو أنها تستغرق وقت طويلًا وبالتالي يؤدى ذلك إلى تقليل الفرصة لحدوث طفو أكاديمي (Mburu, 2013).

وأكدت العديد من الدراسات ومنها دراسة منال مصطفى (2014) على أن معظم الطلاب فى المرحلة العمرية من (16-18) سنة يواجهون العديد من المحن والشدائد الأكاديمية خلال اليوم الدراسي، بعض الطلاب لا يستطيعون مواجهة تلك المحن فى حين ينجح البعض الآخر فى التغلب عليها، ويعود ذلك إلى مدى قدرة هؤلاء الطلاب على الطفو الأكاديمي تجاه تلك المحن.

وقد أشار Reisy et al. (2014, 46) إلى أن الحياة الأكاديمية بكل ما يواجه التلاميذ خلالها تلعب دوراً هاماً فى مجالي التعليم والتعلم الناجح والفعال للطلبة. فقد تكون تلك الحياة الأكاديمية اليومية مليئة بالعديد من الضغوطات كضعف الثقة بالنفس، وانخفاض الدرجات، ومستويات الإجهاد مما يترتب عليه ضعف مستوى الأداء وقلة الحوافز والتفاعلات. وعلى النقيض قد تمثل تلك الحياة الأكاديمية فرصة لتحقيق التقدم العلمي والحصول على العديد من المزايا والتسهيلات.

ويتعين على جميع الطلاب مواجهة الضغوط الأكاديمية والتحديات التي تشكل جزءًا من حياتهم الأكاديمية اليومية، ومن الممكن أن يتم ذلك من خلال الطفو الأكاديمي؛ والذي يُعد أمراً ضرورياً للحد من تأثير التحديات والصعوبات الأكاديمية (Rohinsa et al., 2019). فمفتاح تحقيق النجاح الأكاديمي والرفاهية الشخصية يتمثل في القدرة على التعامل مع مجموعة واسعة من التحديات التي يواجهها المرء باستمرار في الحياة (Datu & Yuen, 2018, 207).

ويعرف Al-bawi, Judeh And Al-shammari (2021, 80) الطفو الأكاديمي بأنه قدرة الطالب على التعامل مع المشكلات الأكاديمية اليومية التي يواجهها في المدرسة والتي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالأداء الأكاديمي والتحصيل الدراسي. وقد عرف Putwain, Gallard and Beaumont (2020, 1) الطفو بأنه القدرة المدركة على الإستجابة بشكل متوافق لأنواع الشدائد البسيطة التي قد تواجه الفرد خلال عملية التعلم، وقد تكون في شكل انخفاض الثقة الناتجة عن تدني الدرجات، الفترات المؤقتة من التحصيل المنخفض للطلاب والتوتر والضغط المرتبط بالتعلم والاختبارات، انخفاض التحفيز لديه، التعامل مع المعلمين عن تلقي ردود فعل سيئة على الأداء.

وقد عرف أحمد بهنساوي (2020، 23) الطفو الأكاديمي بأنه "بنية تكيفية مرتبطة بالسلوكيات الإيجابية، تتمثل في قدرة الطالب على الاستجابة للتحديات في البيئة الأكاديمية، بالتأقلم بفعالية عند مواجهة النكسات الشائعة التي تتم مواجهتها بشكل منتظم، والتعامل مع النضالات اليومية والتحديات التعليمية والعقبات الأكاديمية التي تواجهه في المعاملات الأكاديمية اليومية. وقد أكد Aydın and Michou (2020, 976) على أن الطفو الأكاديمي والشعور بالرضا وانخفاض الإحباط من العوامل المهمة لتحقيق الإنجاز الأكاديمي.

فى حين ذكرت منال مصطفى (2014، 546) أن الطفو الأكاديمي يشير إلى ظهور الطالب وعُليه وعدم رسوبه دراسيًا لمواصلة العبور إلى بر الأمان. فى تلك الأثناء يتأرجح الطالب صعودًا وهبوطًا، حتى يواجه التحديات اليومية الدراسية البسيطة فيتحرر منها ويتغلب عليها. كما عرفه Putwain et al. (2014) بأنه قدرة الطالب على التغلب على أنواع النكسات والتحديات والضغوط التي يتعرض لها بشكل روتيني أثناء الدراسة الأكاديمية، مثل الحصول على درجات منخفضة، أو الفشل في اختبار ما.

فالطلاب الذين يتمتعون بقدرة عالية على الطفو والذين عانوا من المحن كانوا أقل عرضة لتجربة الشدائد، وهذا يؤكد على أهمية تعزيز الطفو الأكاديمي للطلاب.

فيما يتعلق بالعمر حتى المدرسة الثانوية، يزداد مستوى المتطلبات الأكاديمية مع انتقال الطلاب إلى المدرسة الثانوية العليا، ويصاحب ذلك مخاطر أكاديمية مرتفعة مثل التحصيل الضعيف (Martin & Marsh, 2009)، ومن المعروف أيضًا أن حالات الصحة العقلية في مرحلة المراهقة اللاحقة تصبح أكثر وضوحًا وستزيد من المخاطر الأكاديمية للطلاب (Collishaw, 2015)، إلى جانب ذلك، هناك تصعيد عام في المطالب الاجتماعية والعاطفية والتعقيدات في حياة الطلاب والتي يمكن أن تؤدي إلى بعض الانفصال عن المدرسة (Collishaw et al., 2004).

يمكن أن يؤدي التفاعل مع الشدائد الأكاديمية السابقة المصحوبة بطفو أكاديمي إلى تقليل حدوث شدائد لاحقة طالما مستوى التحدي مقبول ويمكن التحكم فيه (Jaremko & Meichenbaum, 2013; Lin, 2015). فتوجد علاقة متبادلة سلبية بين الطفو الأكاديمي والشدائد الأكاديمية اللاحقة، فتمكن الطلاب من امتلاك القدرة على الطفو الأكاديمي يكون منبأ بانخفاض الشدائد الأكاديمية اللاحقة والعكس صحيح(Martin & Marsh, 2020, 303) .

والطلاب الذين يمتلكون مستوى مرتفع من الطفو الأكاديمي يفسرون المخاوف الأكاديمية على أنها نوع من التحديات (Putwain, Remedios & Symes, 2014). وأكد على ذلك ما توصلت إليه دراسة Putwain and Symes (2014) حيث تؤكد على أن الطلاب ذوي المستويات المرتفعة من الطفو الأكاديمي أكثر قدرة من الطلاب ذوي الطفو الأكاديمي المنخفض على التقييم بموضوعية لمواقف الخوف المرتبطة بالتحصيل الدراسي حيث يعتبرونها أكثر تحدي وأقل تهديد، وبخاصة عند التعرض لها بشكل متكرر.

وقد أكد Martin and Marsh (2008) على أن الطلاب عندما يصلوا إلى مستوى عالٍ، ولا يسمحون للتجارب الأكاديمية السلبية بالسيطرة على حياتهم المدرسية، فإنهم يتعاملون بشكل أكثر فاعلية مع التحديات الأكاديمية. وقد ذكر Martin (2014, 90) أن دور وكيفية مساهمة الطفو الأكاديمي فى التغلب على الصعوبات الأكاديمية التي تواجه التلاميذ ذوي صعوبة الانتباه يختلف وفقًا للحالة، حيث يقوم الطالب بتحديد الخطر أو المشكلة المتوقعة وبناءً عليها ينشط السمة التي يمكن أن تعوض أو تقلل الآثار السلبية (مثلاً الطفو الأكاديمي). وأكدت دراسة Layco (2020) على أن المشاعر الأكاديمية السلبية ومدى إدراكهم لقدرتهم على التغلب على صعوباتهم في الرياضيات لها تأثير قوي على الطفو والإنجاز الأكاديمي لديهم.

1-2-3 النماذج المفسرة لأبعاد الطفو الأكاديمي: تتعدد النماذج المفسرة للطفو الأكاديمي ومنها:

نموذج عجلة الدافعية والانهماك:

وأشار Martin and Marsh (2006, 268) إلى النموذج النظري المفسر للطفو الأكاديمي وأطلق عليه "عجلة الدافعية والاندماج"، وهو من أول النماذج التي وضعت لتفسير الطفو الأكاديمي، هو يقسم الدافعية إلى عوامل إحداهما تعزز الدافعية والأخرى تضعفها. ومن ثم تضمن ذلك النموذج مكونان رئيسيان هما: الأبعاد التكيفية والأبعاد غير التكيفية.

- **الأبعاد التكيفية المعرفية:** وهذا البعد يمثل الربع الأول من العجلة ويشتمل على ثلاثة أجزاء وهي فاعلية الذات الأكاديمية (الكفاءة الذاتية)، وقيمة العمل المدرسي، وتوجه هدف الإتقان (التركيز على التعلم)، وقد أكد على ذلك ما توصلت له نتيجة دراسة Corrington (2013) حيث أكد على أن الطلاب ذوي فاعلية الذات الأكاديمية المرتفعة والذين يمتلكون توجهات أهداف الإتقان يكونون أكثر قدرة على التنبؤ بقدراتهم على التغلب على المحن والعقبات الأكاديمية في يومهم الدراسي.
- **الأبعاد التكيفية السلوكية:** وهذا البعد يمثل الربع الثاني من عجلة الدافعية ويشتمل على مهارات إدارة الدراسة، والمثابرة، والتخطيط، ويشير Martin et al. (2010, 487) إلى أن الطلاب الأكثر تخطيطًا لإنجاز أعمالهم الأكاديمية والذين يحددون متى وأين وكيف يدرسون هم أكثر احتمالًا لتوافر الخصائص والقدرات اللازمة لمواجهة النكسات والمحن المدرسية التي تساعدهم على حدوث الطفو الأكاديمي.
- **الأبعاد غير التكيفية المعرفية:** وهو يمثل الربع الثالث من العجلة ويشتمل على كل من انخفاض السيطرة وعدم التحكم (ضعف الثقة)، والقلق، وتجنب الفشل، حيث يشتمل على البُنى الانفعالية والدافعية لكيف يشعر المتعلم قبل وأثناء تأدية التكليفات الدراسية، ويشير Rechmayanti and Suharso (2017, 125) إلى وجود علاقة بين التحكم والطفو الأكاديمي، فيعد القلق منبئ سلبي لضعف القدرة لدى الطلاب على مواجهة التحديات الأكاديمية.
- وقد ذكر Collie et al. (2017) أن القلق والتحكم غير المؤكد وعدم الاستقرار العاطفي والعصابية والخوف من الفشل ترتبط جميعها بانخفاض الطفو.

- **الأبعاد غير التكيفية السلوكية:** ويمثل الربع الأخير من عجلة الدافعية ويشتمل على كل من تجنب المشاركة (الانسحاب)، والعجز الذاتي (التعطيل الذاتي)، ويشير Martin et al. (2010, 473) إلى أن العجز الذاتي وتجنب المشاركة فى الأعمال المدرسية يقلل من قدرة الطلبة على مواجهة التحديات الأكاديمية.

ويقدم هذا النموذج آلية تساعد على الانتقال للتحفيز والدافعية يمكن استخدامها فى الفصل الدراسي، وقد أثبتت العديد من الدراسات كفاءة هذا النموذج فالطلاب الذين يمتلكون سلوكيات داعمة للتكيف لديهم القدرة على الطفو الأكاديمي ومواجهة النكسات اليومية (Strickland, 2015).

نموذج العوامل الخمسة للتنبؤ بالطفو الأكاديمى:

اقترح هذا النموذج (Martin et al., 2010 ;Martin, 2006) لتفسير الطفو وهو يتألف من خمسة عوامل ينظر لها كمنبأت للطفو الأكاديمي وهي ما أطلق عليها(5Cs) وتندرج تحت ثلاث أقسام وهي كما وضحها Pintrich (2003):

- **مكونات التوقع:** وتتضمن اعتقاد الطلاب فى قدرتهم على أن يفعلوا شيئًا ما مع قدرتهم على السيطرة فى القيام به، وتتمثل فى الثقة (الكفاءة الذاتية العالية) والتخطيط والتحكم.
- **مكونات القيمة:** ويقصد بها توجهات الهدف والغرض من المهمة، وكذلك المعتقدات فى قيمة المهمة وأهميتها وتتضمن المثابرة.
- **مكونات وجدانية:** وتنطوي على المشاعر العامة وردود الفعل العاطفية على المهمة، وهذه المشاعر تؤثر على الأداء والجوانب المعرفية.

وقد اعتبرت بعض الدراسات مثل دراسة Comerford, Batteson and Tomey (2015) ودراسة Comerford (2017) أن هذه العوامل تمثل الأبعاد الفرعية للطفو الأكاديمي. وذكر Martin (2013) الطفو يتوسط هذه العوامل الأساسية بالإضافة إلى خصائص البيئة الاجتماعية الأوسع (مثل علاقة الطالب بالمعلم) والتي تساعد المتعلمين على تحويل النكسات إلى ميزة.

وذكرت Piosang (2016) أن الطفو الأكاديمي يتكون من خمسة أبعاد وهي:

- **الفاعلية الذاتية Self efficacy:** وتشير إلى ثقة الطلاب بقدرتهم على أداء واجباتهم المدرسية ومواجهة المشكلات التي تواجههم وامتلاكهم القدرة على الفهم وأداء المهام بأفضل ما في وسعهم.

- **القلقِ Anxiety:** ويتعلق بشعور الطلاب بعدم الارتياح والتوتر والخوف من عدم القدرة على أداء الواجبات المدرسية والامتحانات.
- **العلاقات المتبادلة بين المعلم والطالب Teacher-Student Relationships:** ويتعلق بمعتقدات الطلاب حول كيفية التواصل مع معلميهم واحترام معلميهم لهم.
- **السيطرة غير المؤكدة Uncertain Control:** ويقصد بها عدم يقين الطلاب بكيفية تنفيذ المهام الموكلة لهم بشكل صحيح.
- **الاندماج الأكاديمي Academic Engagement:** وتشير إلى المشاركة فى الصف، والتمتع بالمدرسة، والمثابرة، والطموحات التعليمية.

ويتم استخدام العلاقة الإيجابية بين العمليات الخمس للطفو الأكاديمي لتحسين الثقة، والتنسيق والالتزام ورباطة الجأش والمراقبة لقيادة الأفراد إلى النجاح الأكاديمي كل يوم (Indreicaa, Cazan & Truta, 2011).

وتناولت دراسة أحمد على (2021، 473) ثلاثة أبعاد للطفو وهي الكفاءة الأكاديمية فتتمثل في القدرة على التعامل مع المواقف الدراسية غير المألوفة، والمرونة الأكاديمية مدى القدرة على تكييف قدراته ومهاراته لتحقيق أهدافه الدراسية، وحل المشكلات الأكاديمية فتعبر عن قدرته على توظيف مهاراته لتحقيق أهدافه الدراسية. ودراسة نشوة عبد الله (2021) ركزت على بعدين فقط وهما مواجهة المواقف الأكاديمية، ومقاومة الضغوط الدراسية.

وترى زينب محمد (2020، 41) أن الطفو الأكاديمي خليط من الأهداف الواضحة ومقاومة الضغوط والاندماج الأكاديمي. وذكرت ابتسام عامر (2018، 220) أن هناك عاملين أساسين للطفو الأكاديمي هما البعد المعرفي السلوكي التكيفي ويتضمن الثقة بالنفس والالتزام والتخطيط، والبعد المعرفي السلوكى غير التكيفي ويتضمن السيطرة غير المؤكدة والقلق.

3-2-2 أهمية تحسين أبعاد الطفو الأكاديمي للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم:

يعاني معظم التلاميذ ذوي الإعاقة العقلية القابلين للتعلم من العديد من المحن الأكاديمية اليومية مثل واجبات مدرسية صعبة، أو تفاعل سلبي مع المدرسين، أو مهام التقييم متعددة الأجزاء (Martin, 2014, 88). وأظهرت العديد من الدراسات أن الطفو

الأكاديمي منبأ جيد للنتائج الأكاديمية وغير الأكاديمية المختلفة فى السياقات التعليمية المختلفة. ويرتبط الطفو الأكاديمي ارتباطاً إيجابياً بعدة نتائج تعليمية تكيفية مثل الكفاءة الذاتية الأكاديمية، والمشاركة فى الصف، والاستمتاع بالدراسة، والتنسيق (Putwain & Daly, 2014; Putwain et al., 2012). وأظهرت دراسة Wehmeyer and Shogren (2017) أن تحسين أبعاد الطفو الأكاديمي، مثل الكفاءة الذاتية، يساعد التلاميذ المعاقين عقليًا على بناء ثقتهم بأنفسهم وقدراتهم الأكاديمية. هذا يعزز من مشاركتهم في الأنشطة الدراسية ويزيد من دافعيتهم لتحقيق النجاح.

وأيضًا دراسة Hartley and Maxwell (2018) أكدت أن تحسين الأبعاد غير التكيفية المعرفية، مثل التحكم في القلق وتجنب الفشل، يساعد التلاميذ المعاقين عقليًا على مواجهة التحديات الأكاديمية بثقة أكبر، مما يقلل من مستويات القلق ويعزز الاستقرار العاطفي، وأشارت دراسة Ratz, and Lenhard (2019) أن تحسين الأبعاد التكيفية يساهم في تعزيز قدرة التلاميذ على التكيف مع البيئة الأكاديمية والاجتماعية، مما يؤدي إلى تحسين علاقاتهم مع زملائهم ومعلميهم وزيادة مشاركتهم في الأنشطة المدرسية، وأوضح Parker and Asher(2021) أن تحسين أبعاد الطفو الأكاديمي يعزز من دافعية التلاميذ الذاتية، مما يؤدي إلى تحسين أدائهم الأكاديمي وزيادة تحصيلهم الدراسي على المدى الطويل.

3-3-2النظريات المفسرة للطفو الأكاديمي:

هناك العديد من النظريات ذات الصلة بأداء الإنسان في مواجهة الشدائد، ومنها نظرية الإسناد حيث تأكد على التحكم كعامل محوري في تجاوز الشدائد، فشعور الطلاب بأنهم قادرون على التحكم في المستقبل (سلبي أو إيجابية) يأثر على النتائج الأكاديمية من حيث التحصيل الأكاديمي (Weiner, 2010; Liem & Martin, 2012).

ونظرية تقرير المصير والتي تستخدم في تدعيم المشاعر الإيجابية كمصدر للتكيف النفسي، ولزيادة قدرة المرء على الصمود الأكاديمي، والتركيز على المبادئ الرئيسية كنقاط لبناء القوة. حيث إنه يركز على الجوانب الإيجابية لحياه الأفراد بدلاً عن معالجة الجوانب السلبية (محمد عبده وعبد الرحمن مسعود، 2021، 62).

ويشير علماء النفس الإيجابي إلى ذلك من خلال نظرية توسيع وبناء العواطف الإيجابية والتي تشير إلى أن المشاعر والعمليات الإيجابية توفر إمكانية زيادة القدرة على استغلال الموارد الشخصية، ومن هنا يكون التركيز على المبادئ الرئيسية التي تدعم

الطفو الأكاديمي والتي تؤكد على المنهج الاستباقي بدلاً من رد الفعل للنكسات والتحديات المواجهة (Fredrickson, 2001).

3-3 التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم:

في هذا الجزء من المحور سوف يتم التعرف على التلاميذ عينة البحث من خلال التعرف على مفهوم الإعاقة العقلية، والتعرف على الخصائص التي تميزهم، وتصنيفاتهم، ومبادئ تعليمهم، حيث يري كمال مرسي (2011، 21) أن الإعاقة العقلية هي " حالة بطء ملحوظ في النمو العقلي تظهر قبل سن الثانية عشرة من العمر، ويتوقف العقل فيها عن النمو قبل اكتماله وتحدث لأسباب وراثية أو بيئية أو وراثية وبيئية معاً. ونستدل عليها من انخفاض مستوى الذكاء العام بدرجة كبيرة عن المتوسط في المجتمع، ومن سوء التوافق النفسي والاجتماعي الذي يصاحبها أو ينتج عنها.

أما الأفراد المعاقين عقليا القابلين للتعلم من الوجهة التعليمية يمكن تعريفهم بأنهم " هم التلاميذ الملتحقون بمدارس وفصول التربية الفكرية وتتراوح نسبة ذكائهم بين 50-70، وهم ذوو قدرة محدودة لا تسمح لهم بالاستفادة من الأنشطة والمعلومات التي تقدم لهم بالطريقة العادية، ويحتاجون إلى أساليب تعليمية خاصة، ومواقف تعليمية معدة خصيصاً لهم (أحلام عبد الغفار، 2003، 26).

ويذكر عبد المطلب القريطي (2011، 264) أن المعاقين عقلياً القابلين للتعلم هم "بأنهم حالات التخلف العقلي البسيط وتتراوح معدلات ذكائهم بين (50-70) درجة، وهم لا يستطيعون مواصلة الدراسة وفقا للمعدلات والمناهج العادية، إلا أنهم يمتلكون المقدرة على التعلم بدرجة ما، إذا توافرت لهم خدمات تربوية خاصة تتفق وهذه المقررات أو الاستعداد داخل بيئة تعليمية ملائمة، وغالبا لا يستطيعون البدء في اكتساب مهارات القراءة والكتابة والهجاء والحساب قبل سن الثامنة وربما الحادية عشر.

مما سبق يتضح أنه من المهم توفير ببيئة تعليمية تشجع على تعزيز الثقة بالنفس والاستقلالية لهؤلاء التلاميذ، إلى جانب تقديم الدعم الاجتماعي والنفسي اللازم لمواجهة التحديات اليومية. يساهم التكيف الأكاديمي والاجتماعي في تطوير مهاراتهم ويعزز من قدرتهم على المشاركة الفعالة في المجتمع.

3-3-1 تصنيف الإعاقة العقلية:

لقد اختلف علماء النفس وعلماء الاجتماع والتربية والطب في تصنيفه للإعاقة العقلية بسبب اختلافهم في المعيار الذي اتخذته كل مجموعة منهم أساساً للتصنيف، وسوف يتم عرض ذلك فيما يلي:

التصنيف التربوي:

يعتمد هذا التصنيف على ما يسمى بمبدأ الصلاحية أو الكفاية التربوية ومدى قدراتهم على التعلم الدراسي والتحصيل والاحتياجات التعليمية، وما يلائم كل فئة من الفئات من برامج تعليمية أو تدريبية (ولاء مصطفى، 2012، 41)، وقد اعتمد البحث الحالي على هذا التصنيف ولذا سيتم عرضه بشيء من التفصيل، حيث يمكن تصنيف المعاقين عقلياً وفقاً لهذا التصنيف إلى الفئات التالية:

(1) القابلون للتعلم (Educable Mentally Retarded)

وهم حالات الإعاقة العقلية البسيطة الذين يطلق عليهم المأفون أو المورون، تتراوح نسبة ذكاء هذه الفئة بين 50–70، ويستطيعون المضي في تعليمهم حتى يصلوا من الصف الثالث إلى الصف الخامس الابتدائي، لا يستطيع أفراد هذه الفئة الاستفادة من البرامج التربوية في المدرسة العادية بشكل يوازي الطلبة الأسوياء (هنادي القحطاني، 2016، 26).

ويتم التركيز في هذه الفئة على البرامج التربوية الفردية، ويتضمن محتوى مناهج القابلين للتعلم المهارات الاستقلالية، والحركية، واللغوية، والأكاديمية كالقراءة والكتابة والحساب، والمهارات المهنية، والاجتماعية، وغالبا لا يستطيعون البدء في اكتساب مهارات القراءة والكتابة والحساب قبل سن الثامنة وربما الحادية عشر، ويتراوح عمرهم العقلي من (6–9) سنوات (عبد المطلب القريطي، 2001، 240)، وتتحدد عينة البحث الحالي من هذه الفئة من التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم..

(2) القابلين للتدريب (Trainable Mentally Retarded)

هم يقابلون فئة الإعاقة العقلية البسيطة، ويتم تدريبهم على بعض المهارات البسيطة التي تساعد على أداء تلك المهام (عادل عبد الله، 2002، 417).

وتتراوح نسبة ذكاء هذه الفئة من (25–50) على مقياس ستانفورد بنيه للذكاء، وهم غير قادرين على التعلم في مجال التحصيل الأكاديمي، إلا انهم قابلون للتدريب من خلال تعلم المهارات اللازمة للاعتماد على النفس، والتكيف الاجتماعي في نطاق الأسرة، وتقديم بعض المساعدة في نطاق الأسرة والمدرسة والعمل، ولذا فإن برنامجهم التعليمي يهدف أساساً للتدريب على المهارات الاستقلالية كالعناية بالنفس، إضافة إلى مهارات التأهيل المهني (أمير القرشي، 2006، 67).

(3) الاعتماديين (غير القابلين للتعلم أو التدريب) (The Totally Dependent)

وهي حالات الإعاقة العقلية الشديدة وهي أكثر مستوياتها تدنياً وتدهوراً، وهم غير قادرين على العناية بأنفسهم أو حمايتها من الأخطار، لذا يعتمدون اعتماداً كلياً على

غيرهم طوال حياتهم ويحتاجون رعاية متخصصة في النواحي الطبية والصحية والنفسية والاجتماعية إما داخل مؤسسات خاصة أو مراكز علاجية أو في محيط أسرهم، ويطلق عليهم غير قابلين للتدريب وتقل نسبة ذكاء هذه الفئة عن 25–30 درجة (Lefortm, 2006, 192).

قد قدمت منظمة الصحة العالمية تصنيفاً للإعاقة العقلية في أربعة مستويات وهي كما ورد في (Hatton, 2012, 4-6):

1. **الإعاقة العقلية البسيطة: 50 – 70 درجة.**
2. **الإعاقة العقلية المتوسطة: 35 – 49 درجة.**
3. **الإعاقة العقلية الشديدة: 20 – 34 درجة.**
4. **الإعاقة العقلية الحادة: أقل من 20 درجة.**

وسوف يتناول البحث الحالي الإعاقة العقلية البسيطة.

3–3–2 خصائص التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم في جوانب النمو المختلفة:

يختلف التلاميذ المعاقون عقلياً القابلين للتعلم عن أقرانهم العاديين من حيث ما يتميزون به من خصائص معرفية، واجتماعية، وانفعالية، وتربوية، وجسمية، ولذا يجب التعرف عليها لاختيار ما يتناسب معها من طرق تدريس، مع العمل على تهيئة البيئة التربوية المناسبة لهم (عبد العزيز الشخص، محمد العمري وجمال نافع، 2015، 149)، وفيما يلي عرض الخصائص التربوية لهذه الفئة.

نظراً لانخفاض النمو العقلي لدى التلميذ المعاق عقلياً، فإنه يترتب على ذلك انخفاض في العمليات العقلية للعمل المدرسي، فتقل القدرة على تذكر المثيرات البصرية والسمعية والتعميم، والقدرة على الفهم والإدراك بالإضافة إلى تدني القدرة على التخيل وغيرها من العمليات العقلية (عبدالرحمن سليمان،2011).

كما أن المعاقين عقليا من صفاتهم أن فترة انتباههم قصيرة، الأمر الذي يؤدي بهم إلى إيجاد مشكلات سلوكية تتصل بتوقع المعلمين أن تكون استجاباتهم في مستوى الأطفال العاديين خصوصا في الصفوف العادية (عبدالحافظ سلامة، 2009).

وقد أوضحت العديد من الدراسات أن المعاقين عقلياً القابلين للتعلم لديهم من الخصائص التي تميزهم عن أقرانهم ذوي الإعاقة العقلية المتوسطة والشديدة، تلك الخصائص تساعدهم في الجوانب الأكاديمية والتربوية في حالة توافر برامج هادفة مُعدة

في ضوء احتياجاتهم التربوية والتعليمية (عبدالعزيز الشخص، جمال نافع ومحمد العمري، 2015، 153).

ومن الدراسات التي اهتمت بتنمية التحصيل المعرفي للمعاقين عقلياً القابلين للتعلم دراسة عائشة العمري (2016) من خلال استخدام التعلم الإلكتروني التشاركي عبر الويب المعتمد على بعض الأدوات التعليمية التفاعلية (الألعاب التعليمية، وسائط التعلم الإلكترونية، وسائط المحاكاة الإلكترونية). واتفقت معها دراسة حمدي عبد العزيز، أحمد نوبي ونهلة الهندال (2013) من خلال توظيف التعلم الإلكتروني في حل مشكلات تعلم الرياضيات لدى أطفال متلازمة داون.

مما سبق يمكن استنتاج أن الطفل المعاق عقلياً يتسم بعدد من الخصائص الجسمية والمعرفية واللغوية والحركية والانفعالية والاجتماعية، حيث يعاني من تشتت في الانتباه وهذا التشتت يتطلب المحاولة الجادة لجذب انتباه من خلال التركيز على المحسوسات، كما يعاني أيضاً من الخوف من الفشل وتوقع حدوثه، وهذا يتطلب من المختصين العمل على زيادة الثقة بالنفس لديهم وتعزيز سلوكياتهم، وغيرها من الخصائص التي تتطلب أساليب تعليم ومناهج واستراتيجيات تدريس تختلف عن تلك المقدمة للعاديين.

3-3-3 مبادئ تعليم الأطفال المعاقين عقلياً (القابلين للتعلم):

هناك مجموعة من المبادئ التي يجب أن تُراعي عند وضع أي برنامج تعليمي للأطفال المعاقين عقلياً وهي:

- الدافعية: نظراً لأن تجارب الإخفاق والفشل السابقة لدى الأطفال المعاقين فكرياً (القابلين للتعليم) تحد من دافعيتهم على التعليم، لذا يجب على معلمي التربية الخاصة أن يكونوا واعين للطرق والوسائل التي تستثير دافعيتهم نحو التعليم (سعيد العزة، 2001، 153).
- التعزيز: الأطفال المعاقين عقلياً يظهرون تحسناً في التعليم عندما يصاحب عملية التعلم تعزيز باستخدام المكآفات، كما أن التعزيز المادي أكثر فاعلية لديهم (هالة الديب، هالة الغلبان، 2014، 179).
- مراعاة الفروق الفردية: نظراً لأن لكل طفل معاق عقلياً خصائصه التي تميزه سواء كانت النفسية، والاجتماعية، والسلوكية، لذلك يجب أن يراعي معلم التربية الخاصة هذا الاختلاف عند اعداد البرنامج التعليمي لكل طفل، الأمر الذي يدفعه إلى التحسن والتقدم ويزيد معدل سرعته في التعلم واستعداده للتحصيل والإنجاز (عبد المطلب القريطي، 2001، 209).

- التغذية الراجعة: إن تعريف الطفل بأخطائه باستمرار بطريقة إيجابية بعيدة عن التوبيخ والتحقير والتهديد والابتعاد عن أساليب استجواب الطفل وإشعاره بالفشل تعطي الفرص المناسبة لنجاح عملية التعلم؛ لأن التغذية الراجعة الإيجابية تساعد الطالب المتعلم على تجنب نقاط الضعف لديه (سهي أمين، 1999، 133).
- الاهتمام بالأنشطة المحسوسة: يتعلم الأطفال المعاقون فكرياً بشكل أفضل عن طريق التعامل مع الأشياء ذاتها، وعن طريق الممارسة، كما أن تقديم الأنشطة العينية للطفل المعاق عقلياً من خلال الوسائل التعليمية يعد أكثر فاعلية من الشرح اللفظي (Shea & Baver, 1994, 357).
- كم أنه يجب عند وضع مناهج تربوية لفئة الأطفال المعاقين عقلياً (القابلين للتعلم) تعاون الآباء مع المعلمين من أجل إشباع حاجات هؤلاء الأطفال للحب والأمان، لأن شعورهم بعدم الأمان يؤدي إلى إهدار جزء كبير من طاقاتهم وقدراتهم المحدودة في محاولة لإشباع تلك الحاجات. كما يجب إشباع شعور الطفل بالتقبل من قبل الأخرين خاصة الآباء والمعلمين، لذلك فإن هؤلاء الأطفال في حاجة ماسة إلى البرامج التي تسعي إلى تقليل فرص الفشل أمام الطفل لتعديل شعوره المستمر بتوقع الفشل، وإذا كان من الصعب الوصول بهؤلاء الأطفال إلى مستوى نظرائهم من الأطفال العاديين، لكن من الممكن تعديل سلوكه الاجتماعي والبيئي بشكل يجعله مقبولاً من الجماعة المحيطة به (هالة الغلبان، هالة الديب، 2014، 28).
- لابد من تشجيع الفرد المعاق عقلياً على القيام بمجهود خاص للقيام بالتعبير عن نفسه والتعليق اللفظي على الأشياء والصور والمواقف (ولاء مصطفي، 2012، 120).
- يجب أن تقدم المادة على أجزاء وبالترتيب، ولا ننتقل من جزء إلى جزء آخر إلا بعد التأكد من نجاح التعلم في الجزء الذي يسبقه.
- يفيد التكرار والتدريب والإعادة في تعلم وأداء أعمال معينة ولذلك يجب الأخذ في الاعتبار هذه العوامل عند العمل مع هذه الفئة.
- استخدام أدوات مستمدة من بيئة التلميذ، ومحاولة إكساب التلميذ القواعد العامة التي تحكم عمل الأشياء، عوضاً عن الاعتماد على الحفظ (عبد الرحمن سليمان، 2011، 64).

مما سبق اتضح المباديء الأساسية لتعليم التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلموالت يجب مراعاتها عند تطوير بيئات التعلم الخاصة بها لتحقيق كفاءة في مخرجات التعلم المستهدفة.

3-3 العلاقة بين التعلم بالاكتشاف بألعاب الواقع المعزز وتنمية المهارات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى المعاقين عقلياً القابلين للتعلم.

أكدت نظرية التعلم البنائي أن التعلم هو عملية نشطة يبني فيها التلاميذ المعرفة من خلال نشاطهم والتفاعل مع بيئة التعلم والمصادر المقدمة لهم (Liu, & Matthews, 2021)، وذلك يدعم التعلم بالاكتشاف، وأيضًا أكد برونر على التعلم من خلال الاكتشاف، حيث يتمكن الطلاب من بناء معارفهم بأنفسهم من خلال التفاعل مع المواد التعليمية والتجارب.

وتتيح بيئة ألعاب الواقع المعزز وسائط وكائنات تساعد التلاميذ على التفاعل والاكتشاف للمفاهيم والمهارات وخاصة مهارات العمليات الحسابية مثل الجمع، الطرح، الضرب، والقسمة من خلال سيناريوهات تفاعلية تلبي احتياجات المتعلمين وتلائم خصائصهم.

ويشير Martin and Marsh (2006) للأبعاد التكيفية المختلفة مثل الكفاءة الذاتية، المثابرة، والتخطيط، وكيفية تأثيرها على الطفو الأكاديمي لدى التلاميذ، يقدم الباحثان رؤية عميقة حول كيفية تعزيز هذه الأبعاد من خلال استراتيجيات تعليمية مثل التعلم بالاكتشاف، التي تساهم في زيادة الثقة بالنفس وتعزز من دافعية التلاميذ.

وأظهرت دراسة Bell et al. (2021) التي استهدفت تأثير استخدام ألعاب الواقع المعزز على تنمية المهارات الحسابية لدى الأطفال ذوي الإعاقات العقلية. تحسنًا كبيرًا في مهارات الجمع والطرح لدى الطلاب الذين استخدموا هذه الألعاب، وأشار Green and Lang (2022) أن الطلاب الذين يدرسون باستخدام الواقع المعزز يظهرون دافعية أكبر للتعلم وقدرة أفضل على التكيف مع التحديات الأكاديمية، وزيادة الطفو الأكاديمي لديهم.

.المحور الرابع: جوانب معايير تصميم ألعاب الواقع المعزز القائم على الاكتشاف الموجه

أشارت نظريات التعليم والتعلم لبعض الأسس النظرية لتصميم بيئات الواقع المعزز وتم عرضها في السابق. وقد أكد عبد اللطيف الجزار (2010) أن المعايير هي الأساس الذي يجب أن يبنى عليه التوظيف الفعال لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تكنولوجيا التعليم، حيث تهدف معايير التصميم إلى وضع الشروط والمواصفات الخاصة بألعاب الواقع المعزز القائمة على نمط الاكتشاف الموجه، وأكدت دراسة Billinghurst,

Clark, and Lee (2015) أنه لابد من تتوافر فى ألعاب الواقع المعزز مجموعة من المعايير لتكون أكثر فاعلية أهمها: يجب أن تكون الألعاب قادرة على العمل بكفاءة عالية على الأجهزة المستهدفة وأنظمة التشغيل دون تأخير أو تقطيع، وأشار Dünser, Grasset, and Billinghurst(2008) أن تكون واجهات المستخدم طبيعية وبديهية بحيث لا تتطلب من المستخدم تعلم استخدام أدوات أو أوامر معقدة.

كما يوضح(2018) Sweeney, and McDonald أن يتم تقديم تغذية راجعة فورية للمستخدمين عند التفاعل مع العناصر الافتراضية مما يعزز من الشعور بالتفاعل الواقعي. كما أكد Dünser, and Billinghurst (2011) أن تكون العناصر الافتراضية جذابة بصرياً ومتناسبة مع البيئة الحقيقية لتعزيز الواقعية. كما أكدت دراسة LaViola, McMahan, Bowman, and Poupyrev (2017) على ضرورة تصميم اللعبة بحيث تخلق شعوراً بالاندماج والشغف لدى المستخدمين يعزز من تفاعلهم واستمتاعهم، وأيضًا يجب أن تتضمن اللعبة مستويات متنوعة من التحدي لتحفيز التلاميذ على الاستمرار في اللعب.

وأضاف Hasselbring, and Glaser (2000) أنه يجب أن تكون واجهة المستخدم بسيطة وسهلة الفهم، مع استخدام رموز وصور توضيحية بدلاً من النصوص المعقدة، كما أشار Chen, and Hwang (2019) أن تكون الأهداف التعليمية واضحة ومحددة بحيث يعرف المتعلمون ما يُتوقع منهم اكتشافه، Alfieri, Brooks, Aldrich, and Tenenbaum (2011) ويجب أن يكون هناك مستوى كافٍ من التوجيه والدعم لتوجيه المتعلمين نحو الاكتشاف دون إعطائهم الحلول بشكل مباشر. وأيضًا أكد Sung and Hwang (2018) أن تصميم أنشطة تفاعلية يجب أن تعزز من تفاعل المتعلمين وتجعل عملية الاكتشاف ممتعة.

كما توجد مجموعة من المعايير التي يجب مراعاتها عند تصميم الألعاب الإلكترونية للأطفال المعاقين عقلياً ومنها أن يكون محتواها وثيق الصلة بأهداف محددة، كما يجب أن يتمركز محتواها حول اهتمامات الأطفال ويراعي مستوى نمو الأطفال، وأن تقدم التغذية الراجعة مباشرة، وتستخدم المثيرات البصرية كالصور والأشكال، وتعبر عن فكرة واحدة، وتحتوي على الإيقاع والموسيقي لإيقاظ انتباه الطفل، كما يجب أن تكون سهلة الاستخدام (محمد قنديل ورمضان بدوي، 2007، 214).

اتضح من العرض السابق المعايير التصميمية الخاصة بألعاب الواقع المعزز، وأيضًا الخاصة بالتلعلم بالاكتشاف الموجه لمراعاة هذه المعايير عند تطوير ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم.

المحور الخامس: نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث.

تم اختيار نموذج "الجزار، 2014" للتصميم التعليمي، وذلك للآتي: يتميز النموذج بالمرونة والتأثير المتبادل بين عناصره، ويراعي كافة المبادئ التربوية والفنية والتعليمية المرتبطة بتصميم وإنتاج المواد التعليمية متعددة الوسائط، ومنطقية تتابع خطواته وعدم تعقدها وسهولتها، وشمولية النموذج لمراحل واضحة تمكن من السير فيها لتطوير بيئتها التعليمية وفقًا لهدف البحث، ويتسم النموذج بالشمولية والوضوح ومنطقية تتابع خطواته، وقد أثبت فعاليته في تطوير المنظومات التعليمية، وكامل النموذج، وارتباط التغذية الراجعة بجميع مراحل النموذج، فهو يتضمن خمس مراحل تشتمل كل مرحلة على خطوات تفصيلية تتصف بالوضوح.

إجراءات البحث

تناول هذا الجزء عرض ما تم من إجراءات في هذا البحث، لذا فهو يتناول: خطوات اشتقاق قائمة مهارات العمليات الحسابية، وقائمة معايير تصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم الاكتشاف الموجه، وبطاقة مطابقة اللعبة لهذه المعايير، وذلك بتطبيق مراحل نموذج التصميم التعليمي لـ نموذج الجزار (2014)، ثم إعداد أدوات البحث المتمثلة في: اختبار مهارات العمليات الحسابية، ومقياس الطفو الأكاديمي، كما يتناول هذا الجزء خطوات تطبيق تجربة البحث، وأخيرًا تم عرض أساليب المعالجة الإحصائية التي تم استخدامها في معالجة البيانات للتوصل لنتائج البحث، وسيتم عرض إجراءات البحث في الخطوات الآتية:

أولًا: اشتقاق قائمة مهارات العمليات الحسابية للتلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم:

تم اشتقاق قائمة مهارات العمليات الحسابية للتلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم وذلك وفق الخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف العام من القائمة: هدفت هذه القائمة إلى تحديد مهارات العمليات الحسابية لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم الخاص بالبحث الحالي.

ب- اعداد وبناء وتنظيم المفردات بالقائمة: تم بناء قائمة المهارات من خلال خلال الدراسات والأدبيات، وتحليل محتوى المادة التعليمية، وتحديد المهارات التي يتضمنها، والاسترشاد بآراء ذوي العلم والخبرة في مجال التخصص (مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها لذوي الإعاقة العقلية) والأخذ بتوجيهاتهم في إعداد القائمة، ومتغيرات البحث، والتي تم عرضها،

وقد تضمت القائمة في صورتها المبدئية مهاراتان رئيستان،(6) مهارات فرعية، وذلك في ضوء صدقها ومناسبتها للتلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم، وذلك تمهيداً لعرضها على السادة المحكمين.

ت- التحقق من صدق القائمة: بعد إعداد القائمة في صورتها المبدئية أصبحت قابلة للتحكيم عليها، وذلك للتوصل إلي الصورة النهائية، وتم استطلاع رأي عدد (5) من المحكمين من الأساتذة في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم، وبعد تحليل أراء المحكمين تم إجراء بعض التعديلات، وعليه تم التحقق من صدق القائمة.

ث- اعداد الصورة النهائية لقائمة المهارات: تضمت القائمة في صورتها النهائية مهاراتان رئيستان، و(6) مهارات فرعية ملحق(2)، وسيتم إنتاج ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في ضوء هذه المهارات.

ثانيًا: اشتقاق قائمة معايير تصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه:

تم اشتقاق قائمة بمعايير تصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه من خلال الدراسات والأدبيات وذلك وفق الخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف العام من القائمة: هدفت هذه القائمة إلى التوصل إلى المعايير التصميمية لألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه الخاص بالبحث الحالي.

ب- اعداد وبناء وتنظيم المعايير بالقائمة: تم بناء قائمة المعايير من خلال تحليل الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بمعايير التصميم التعليمي ونظريات التعليم والتعلم ومتغيرات البحث، والتي تم عرضها، وقد تضمت القائمة في صورتها المبدئية(10) معياراً، وقد اشتمل كل معيار على مجموعة من مؤشرات الأداء، وذلك تمهيداً لعرضها على السادة المحكمين.

ج- التحقق من صدق القائمة: بعد إعداد القائمة في صورتها المبدئية أصبحت قابلة للتحكيم عليها، وذلك للتوصل إلي الصورة النهائية، وتم استطلاع رأي عدد(10) من المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، وبعد تحليل أراء المحكمين تم إجراء بعض التعديلات، وعليه تم التحقق من صدق القائمة.

د- اعداد الصورة النهائية لقائمة المعايير: تضمت القائمة في صورتها النهائية(6) معياراً، يندرج تحتها(70) مؤشراً ملحق(3)، وتتمثل المعايير الأساسية فيما يلي:

- يجب أن يُصمم المحتوى التعليمي وفقاً للأسس العلمية ويعرض بشكل موضوعي ويتناسب مع الأهداف المرغوب تحقيقها ومستوي التلاميذ المعاقين عقلياً.
- يجب أن تكون الأنشطة التعليمية مُحققة للأهداف التعليمية وتتناسب مع إمكانيات وقدرات التلاميذ المعاقين عقلياً.
- يجب أن تُراعي ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه خصائص النمو للمعاقين عقلياً واحتياجاتهم التعليمية.
- أن يتم تقويم التلاميذ المعاقين عقلياً وتقديم التعزيز المناسب والتغذية الراجعة المباشرة الفورية.
- أن تصمم الوسائط/العناصر الافتراضية بألعاب الواقع المعزز بما يحقق أهداف التعلم.
- أن تصمم واجهة التفاعل ميسرة وسهل التعامل معها من قبل التلاميذ المعاقين عقلياً.

وسيتم إنتاج ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه وفق هذه المعايير، وأيضاً تم إجازتهما من خلالها باستخدام بطاقة مطابقة التطبيق للمعايير، والتي سوف يتم عرض خطوات إعدادها في النقاط التالية:

بطاقة مطابقة ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه للمعايير:

تم اشتقاق قائمة للحكم على المعالجة من القائمة النهائية للمعايير، وفيما يلي الإجراءات المتبعة لإعدادها:

تحديد الهدف من البطاقة: هدفت البطاقة الحكم على المعالجة لمعرفة درجة الدقة في إنتاج ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه وفق المعايير التي تم تحديدها مسبقا.

صياغة الصورة المبدئية للبطاقة: تم صياغة الصورة الأولية لبطاقة مطابقة البيئة للمعايير، وقد حددت المعايير والمؤشرات التي اشتملت عليها البطاقة من خلال قائمة المعايير الخاصة بالبحث الحالي، والتي اشتملت على(6) معياراً و(70) مؤشر أداء، وقد اشتملت البطاقة على خانتين الأولي للمعايير(بنود التقييم)، والثانية لمستويات مطابقة البيئة للمعايير(مطابق– مطابق إلي حد ما– غير مطابق).

ضبط بطاقة مطابقة ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف للمعايير: تم ضبط بطاقة مطابقة ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه للمعايير للتأكد من صلاحيتها في الحكم على التطبيق، وتم ذلك من خلال:

حساب صدق بطاقة مطابقة التطبيق للمعايير: تم الاعتماد على صدق المحكمين، فبعد إعداد الصورة الأولية للبطاقة تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للاستفادة من آرائهم في مدى سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات البطاقة ووضوحها، وبعد دراسة أراء السادة المحكمين تبين اتفاق المحكمين على مناسبة البطاقة، وبالتالي تم التوصل إلى قائمة نهائية للحكم على المعالجة. ملحق(4)

ثالثاً: تطوير ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في ضوء المعايير بنموذج "الجزار" (2014) للتصميم التعليمي.

تم تصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه وذلك في ضوء نموذج الجزار (2014) للتصميم التعليمي نظراً لحداثته ولأنه يتناسب ومتغيرات البحث الحالي وأيضاً في ضوء معايير التصميم التعليمي السابق عرضه، وفيما يلي عرض لذلك:

1-مرحلة الدراسة والتحليل:

هذه المرحلة هي نقطة البدء في عملية التصميم التعليمي، حيث تم تحديد خصائص المتعلمين (التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم بالصف الخامس الإبتدائي بمدرسة التربية الفكرية)، وتحديد الحاجات التعليمية للبيئة التعليمية، وكذلك الحاجات المعيارية، ودراسة الواقع الذي سيتم فيه تطبيق البرنامج ومصادر التعلم المتوفرة والمتعلقة بموضوع البحث، والمعوقات والقيود والمحددات، وفيما يلي عرض لإجراءات هذه المرحلة:

1-1 اشتقاق معايير التصميم التعليمي لألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه:

إن تحديد المعايير الواجب توافرها في تصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه ومراعاتها، يمكن أن ينتج عنه بيئة تعلم فعالة في تنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم، تم اشتقاق قائمة المعايير لتصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه، والتي سبق عرضها سابقا واشتملت (6) معايير و(70) مؤشر أداء.

1-2 تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين، والتعلم المسبق، والتعلم المتطلب، والمهارات المعلوماتية، الخصائص المعرفية، والوجدانية والفعالة.

لكي يتحقق الاستخدام الفعال لتصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لابد من تحديد خصائص المتعلمين العقلية، والأكاديمية، والنفسية، والاجتماعية، حيث يساعد ذلك على تصميم مواقف تعليمية ناجحة وخاصة عند تحديد الأهداف التعليمية واختيار الأنشطة التعليمية والإستراتيجيات التدريسية ومصادر التعلم المناسبة لخصائصهم، ولقد قامت الباحثة بجمع المعلومات الخاصة بخصائص التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم بالصف الخامس بمدارس التربية الفكرية، وتراوحت أعمارهم بين 12-17 عاماً، وتتراوح نسبة ذكائهم من (55-70) درجة.

1-3 تحليل الاحتياجات التعليمية لبيئة التعلم:

وقد تمثلت تلك الاحتياجات من خلال ما تم الإطلاع عليه من دراسات وأدبيات سابقة من وجود ضعف لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم في مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي، وذلك يؤدي إلى عدم تكيف هؤلاء التلاميذ مع المجتمع الذي يعيشون فيه، مما نتج عنه فجوة بين ما هو كائن (الواقع الحالي) وما يجب أن يكون (ما نريده وننشده)، مما تطلب توفير بيئة تعليمية المتمثلة في البحث الحالي ببيئة ألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه التى يمكن من خلالها مساعدة التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم.

1-4 تحليل الموارد الرقمية والإمكانات، ونظام إدارة التعلم LMS، ونظام إدارة المحتوى التعليمي LCMS، وكائنات التعلم المتاحة LOs، والمعوقات والقيود:

1-4-1 الإمكانات والأجهزة المتاحة:

في هذه الخطوة تم التأكد من توافر الأجهزة النقالة مع أفراد العينة.

1-4-2 مصادر التعلم الإلكترونية المتاحة:

قامت الباحثة بتحديد النماذج ثلاثية الأبعاد، ومقاطع الفيديو، والصور، ومجموعة من الأصوات وملفات PDF المتعلقة بمحتوى البيئة التعليمية.

1-4-3 المعوقات:

هناك عدد من المعوقات التى واجهت الباحثة أثناء الإعداد لتطبيق ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه، والتى يمكن ذكرها في الآتي:

- عدم إنتظام التلاميذ في الحضور للمدرسة بشكل يومي، وقد تم التغلب على ذلك من خلال التواصل مع أولياء أمورهم للحضور في أيام التطبيق.

- قلة خبرة التلاميذ فى التعامل مع أجهزة الكمبيوتر واستخدامه أثناء الأنشطة والتقويم وغيرها، وتم التغلب على ذلك من خلال إرشاد التلاميذ لدليل التلميذ والاستماع له أكثر من مرة مع التدريب على القيام بذلك.

بالإضافة إلى ذلك تم مواجهة معوقات أخرى تخص ألعاب الواقع المعزز وهى:

- رفض بعض أولياء الأمور إحضار الهاتف النقال مع التلاميذ وتم التغلب على ذلك من خلال قيام الباحثة بتوفير هواتف نقالة لهؤلاء التلاميذ طيلة فترة التطبيق.
- قلة خبرة التلاميذ في التعامل مع تطبيقات الواقع المعزز المُحملة على الهاتف النقال، وعدم قدرتهم على التعامل مع أجهزة الكمبيوتر بشكل كافٍ، وقد تم تدريب التلاميذ على ذلك.

4-4-1 المحددات والمبررات:

- اعتمدت الباحثة عند تصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه على تحميلهاعلى الأجهزة النقالة.
- تم تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه من خلال البرامج التالية: تم استخدام برنامج adobephotoshop cs في معالجة الصور والتعامل معها، تم استخدام برنامج Adobe Flash cs6 في تصميم الرسوم المتحركة، وتم إنتاج لقطات الفيديو الخاصة بالدعم والمساعدة في حل بعض الواجبات المنزلية وفيديوهات الخاصة بدليل التلميذ باستخدام برنامج كامتازيا "Camtasia Studio7.1"، وتم استخدام مجموعة من البرامج الإضافية ومنها برنامج unity ومحرك vuforia لتصميم لعبة المتاهة، وتم تحديد بعض تطبيقات الواقع المعزز لاستخدامها في البحث الحالى وهي تطبيق Quvier والذي تم توظيفه في تنفيذ بعض الأنشطة خاصة بالعمليات الحسابية.
- تم استخدام موقع play posit لعمل الفيديوهات التفاعلية.
- تم استخدام 3D Studio MAX لتصميم النماذج ثلاثية الأبعاد3D.

2- مرحلة التصميم:

تهدف عملية التصميم إلى وضع الشروط والمواصفات الخاصة بمصادر التعلم وعملياته وتشمل عمليات تصميم الأهداف، وأدوات القياس، والمحتوى، واستراتيجيات التعليم، وبناء الاختبار محكي المرجع وأدوات البحث، واختيار الوسائط التعليمية، وتصميم

الرسالة التعليمية على الوسائط التي سيتم إنتاجها، وتصميم عناصر عملية التدريس، وتصميم أساليب الإبحار وواجهة التفاعل مع البرنامج، ووضع استراتيجية تنفيذ الدرس، وقد قامت الباحثة بإجراء خطوات هذه المرحلة كما يلي:

2-1 تصميم مكونات بيئة التعلم الإلكتروني:

في هذه الخطوة سيتم إيضاح مكونات ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه وذلك من خلال:

2-1-1 **إشتقاق الأهداف التعليمية وفقا لتنسيق ABCD (بناءً على الاحتياجات)، وتحليل المدخلات والمخرجات وفقا لتسلسها الهرمي التعليمي.**

نظراً لأن البحث الحالي يهدف إلى تنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم، ففي ضوء ذلك تم اشتقاق الأهداف السلوكية، وتم اعداد جدول المواصفات، وتم عرضها على مجموعة من المحكمين والخبراء في تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف استطلاع آرائهم في وضوح الأهداف التعليمية، وصياغتها اللغوية، ودقتها العلمية، وصلاحيتها للتطبيق، وتم إجراء التعديلات وصولاً للقائمة النهائية. ملحق(4)

2-1-2 **تحديد عناصر المحتوى التعليمي لكل هدف من الأهداف التعليمية، وتجميعها في شكل دروس تعليمية.**

في هذه الخطوة تم تحديد عناصر المحتوى التعليمي وفي البحث الحالي تمثل مهارات العمليات الحسابية والتغلب على المشكلات والتحديات الدراسية اليومية التي من خلالها يتم تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة من ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه والتي تتمحور كلها حول هدف رئيسي وهو تنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، فبعد أن قامت الباحثة باشتقاق مجموعة من الأهداف التي تم عرضها سابقاً تم في ضوئها تحديد مهارات العمليات الحسابية، وتم تقسيم الدروس إلى ثلاثة دروس:

وقد تم ترتيبها بشكل هرمي حيث يراعي عرض مناهج المعاقين عقلياً البدء من البسيط إلى المعقد، ومن العام إلى الخاص، كما يجب عند تصميم المحتوى الأخذ في الاعتبار عدم تعريض المتعلمين لخبرات الفشل وتقديم تعزيزات إيجابية مناسبة، كما روُعي في اختيار المحتوى أن تكون اللغة واضحة ومفهومة، وخالية من الأخطاء اللغوية، وقابلة للتطبيق، وكافية لإعطاء فكرة واضحة ودقيقة عن المحتوى التعليمي، وتساعد في تحقيق الأهداف التعليمية، وفيما يلي عرض لعناصر المحتوى التعليمي:

عناصر الدرس الأول (جمع عددين مكون من رقمين والناتج ثلاثة أعداد):

لتحقيق الأهداف التعليمية السابقة سيشتمل هذا الدرس على العناصر التالية:

- التعرف على معنى عملية الجمع.
- التمكن من جمع عددين مكون من رقمين والناتج ثلاثة أعداد بإعادة التجميع.
- استخدام الرموز العددية بشكل صحيح.
- التحقق من النتائج.

2- عناصر المحتوى التعليمي للدرس الثاني (جمع عددين بدون إعادة التجميع):

لتحقيق الأهداف التعليمية السابقة سيشتمل هذا الدرس على العناصر التالية:

- جمع عددين مكون كل منهما من رقمين(بدون إعادة التجميع).
- استخدام الرموز العددية بشكل صحيح.
- التحقق من النتائج.

3- عناصر المحتوى التعليمي للدرس الثالث (حل مسائل كلامية):

لتحقيق الأهداف التعليمية السابقة سيشتمل هذا الدرس على العناصر التالية:

- تقسيم المسألة لخطوات بسيطة
- التمكن من تحديد المعطيات بالمسألة.
- التمكن من تحديد المطلوب بالمسألة.
- إدراك العلاقة بين المعطيات باستخدام أمثلة بسيطة.
- القدرة على التحويل للرموز الرياضية الصحيحة.
- تنفيذ الحل.
- مراجعة الحل.

وبعد ذلك تم عرض الصورة المبدئية لمحتوى بيئة ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال التربية الخاصة والمناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف إستطلاع آرائهم في الآتي:

1. ترتيب عرض عناصر المحتوى للدروس التعليمية.
2. تناسب محتوى الدروس مع خصائص التلاميذ المعاقين.

3. توافر عوامل لجذب انتباه التلاميذ المعاقين عقلياً من خلال توظيف الألوان والصوت.
4. أهمية دراسة عناصر محتوى الدروس.
5. الأهداف التعليمية الخاصة بكل درس تعليمي.
6. الأنشطة التعليمية المرفقة بكل درس تعليمي.
7. التقويم المصاحب لكل درس تعليمي.

وبعد دراسة أراء السادة المحكمين ظهر للباحثة إتفاقهم على صلاحية محتوى بيئة ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في تنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، وأصبح محتوى البيئة التعليمية جاهزاً في صورته النهائية.

2-1-3 تصمم أدوات التقييم والاختبارات: الاختبارات محكية المرجع، واختبارات الوحدات القبلية والبعدية للدروس التعليمية.

تم في هذه الخطوة تصميم الاختبارات المناسبة لقياس مدى تحقق الأهداف التعليمية لبيئة التعلم، فقد تضمنت الاختبارات محكية المرجع كلاً من (اختبار مهارات العمليات الحسابية، مقياس الطفو الأكاديمي)، بالإضافة إلى الأسئلة التقويمية التي تضمنه كل درس من الدروس التعليمية. وسيتم الحديث عن كيفية بناء هذه الأدوات والتأكد من صدقها وثباتها في الجزء الخاص بأدوات البحث.

2-1-4 تصميم خبرات التعلم: الموارد، وتفاعلات المتعلمين، وأنشطة التعلم، وروابط ويب، ودور المعلم المرشد لكل هدف:

مدخلات هذه العملية هي الأهداف التعليمية التى سبق تحديدها، ويتم فيها اختيار خبرة أو مجموعة خبرات تعليمية لكل هدف من أنماط الخبرات التعليمية، واعتمدت الباحثة أثناء تطبيق بيئة ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه على أسلوب العمل الفردي والتعاوني، حيث تم عمل بعض الأسئلة التمهيدية التقويمية لتأكد من توافر التعلم السابق اللازم لتعلم الخبرات الجديدة وتم ذلك بشكل فردي لكل تلميذ على حدا، ثم دراسة محتوى الدروس وممارسة الأنشطة بعض مراحلها تم بشكل فردي والبعض الأخر تم بشكل تعاوني، ثم الاجابة على الأسئلة الملحقة بكل درس فردياً، ثم عمل الاختبارات البعدية فردياً.

تمثلت أهم التفاعلات داخل ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في التفاعل مع العناصر الافتراضية حيث يشير المتعلم على الكود الخاص بالألعاب

باستهدلم الأجهزة النقالة تظهر اللعبة ويبدأ في التفاعل معها بلمس العناصر داخلها وتحريكها وإدخال الإجابات المطلوبة للانتقال للمرحلة التالية.

وقد تعددت الخبرات اللازمة لتحقيق الأهداف التعليمية لبيئة التعلم، فقد تضمنت خبرات بديلة (غير مباشرة) تمثلت في تفاعل المتعلمين مع الألعاب، الأنشطة ومحتوى الدروس التعليمية.

كان التركيز في الأنشطة على تدريب التلاميذ من خلال البيئة على تحديد ومواجهه الصعوبات أثناء التعلم وكيف يمكنه علاجها بشكل ذاتي.

2-1-5 اختيار بدائل عناصر الوسائط المتعددة للخبرات والمصادر والأنشطة وعمل الاختبارات النهاية المناسبة لبيئة التعلم.

تم في هذه الخطوة اختيار المواد والوسائط التعليمية المناسبة لخصائص التلاميذ المعاقين عقلياً، ونوع الخبرة اللازمة لتحقيق الأهداف التعليمية لألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه، وقد تم استخدام مصادر التعلم تلك وتوظيفها داخل البيئة في ضوء المعايير العالمية ومؤشراتها.

وفي ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه تم الاعتماد على لعبة المتاهه المصممة من خلال برنامج Unity ومحرك Vuforia، وأيضًا على مجسمات ثلاثية الأبعاد، ملفاتPDF، مجموعة من الصور والرسوم ثلاثية الأبعاد: تعمل على التشويق والتحفيز للتلاميذ أثناء التعلم، ملفات صوت، الفيديوهات التعليمية التفاعلية المجسمة: حيث صممت مجموعة من الفيديوهات لشرح العديد من الأجزاء في الوحدات المختارة من مادة الرياضيات.

2-1-6 تصميم الرسالة أو السيناريوهات للوسائط التي تم اختيارها للمصادر والأنشطة.

تم إعداد الرسالة التعليمية التي تم وضعها على عناصر الوسائط التعليمية التي تم تحديدها في الخطوة السابقة، هذه الرسالة تم صياغتها في ضوء مهارات العمليات الحسابية وخصائص التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم التي سبق تحديدها، وفي ضوء قائمة المعايير التي تم وضعها، وذلك من خلال إعداد السيناريو الخاص ببيئة التعلم، حيث يعد السيناريو مخططا لإنتاج المنتوج التعليمي، ويشمل الخطوات التنفيذية، والشروط والتفاصيل الخاصة به، وخطوات إعداده، حيث تم ترتيب الأهداف والمحتوى والخبرات التعليمية، ثم كتابة وصف مختصر وموجز للترتيب المحدد مع رسم مبدئي لتحويل العناصر المكتوبة إلى عناصر بصرية، حيث تم تحكيمها، وتعديلها، وتحويلها إلى

شاشات للبيئة فيما بعد. وتم عرض السيناريو في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي حول مدى صلاحيته من حيث:

- تنظيم صفحات وشاشات التطبيق.
- مدى إمكانية برمجة عناصر السيناريو.
- مدى قدرته على تحقيق الأهداف التعليمية بالبيئة.

وقد أسفرت نتائج التحكيم عن بعض المقترحات والتعديلات؛ وقد تم القيام بجميع هذه التعديلات وإعداد السيناريو الخاص بالبيئة.

2-1-7 تصميم وسائل التنقل (الإبحار)، والتحكم التعليمي، وواجهة المتعلم:

لكي يتمكن التلميذ المعاق عقلياً من سهولة التعامل مع ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه ويستطيع تحقيق الأهداف المرجوة، يمكن أن يسترشد بخريطة الإبحار أو السير مستعيناً بالباحثة. حيث أنها تمثل وسيلة عرض بصري لتوضيح المسارات التى سوف يمر بها التلميذ المعاق وصولاً للأهداف التعليمية.

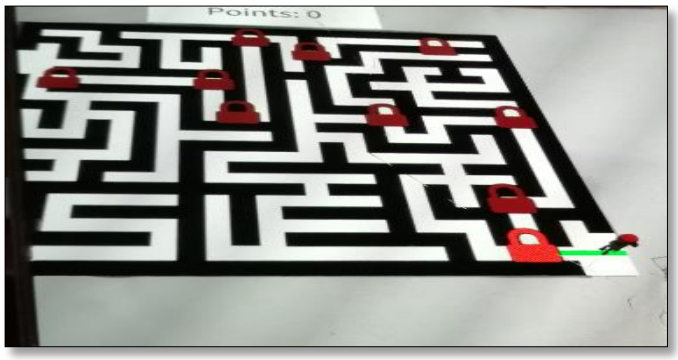
وتحدد خريطة السير ترتيب المواقف التى يتعرض لها التلميذ المعاق عقلياً، ويتضح منها نقطة البداية والنهاية، واعتمدت الباحثة على مجموعة من القوائم الأساسية، بالإضافة إلى مجموعة من القوائم الفرعية في التنقل والإبحار بين الدروس وداخل عناصر الدرس الواحد.

شكل(1) الواجهة الرئيسة للدخول لمحتوى الدروس

وفيما يلى شرح تفصيلي لطريقة الإبحار داخل ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه:

عمل مسح للمحتوى الورقي المستهدف ثم يتم عمل إبحار في المحتوى الالكتروني المعزز سواء على شكل صور أو فيديو أومجسمات أو صوتيات أو غير ذلك، ويحدث التحكم من خلال التلميذ ذاته حيث أنه لإظهار المحتوى المعزز يتم توجيه كاميرا الهاتف إلى المحتوى الورقي المستهدف تعزيزه، ولإنهاء ذلك يتم إبعاد كامير الهاتف عنه.

كما أنه يحدث إبحار في لعبة المتاهة المعززة من خلال عمل مسح للبطاقة المطبوعة من خلال تطبيق Unity فيتم إظهار المتاهة المعززة ويتحكم التلميذ في المسارات داخل المتاهة حيث أنه من خلال الإجابة الصحيحة (عبارة عن حلول لمسائل وعمليات جمع عددين) يتم فتح القفل المقفول للإنتقال إلى مرحلة آخري والسير داخل المتاهة ليصل إلى مسألة أخري، وعند التعثر في الإجابة ينتقل التلميذ إلى المساعدة من خلال الضغط على زر مساعدة فيظهر له فيديو يوضح طريقة الحل الصحيح.



شكل (2) شكل واجهة المتاهة بعد الاستماع للتعليمات

شكل (3) كائن الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه

- وتم توظيف تطبيق Quiver في المسائل الكلامية حيث يتم تلوين البطاقة باللون المناسب لها ثم فتح التطبيق وعمل مسح للبطاقة الملونة ليظهر المحتوى المعزز.

2-1-8 تصميم نماذج التعلم، والمتغيرات التصميمية، ونظريات التعلم، واستراتيجيات التعاون والتشارك، وبناء المحتوى، وفقا لنظام جانييه ذو الأحداث التسعة Gagne's nine events، أو أي تصميم آخر.

استراتيجيات التعليم: هى عمليات إجرائية توجيهية تحدث خارج عقل المتعلم، ولما كانت مادة المعالجة التجريبية تتمثل في ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم؛ لذا فقد تم اختيار استراتيجية التعلم بالاكتشاف الموجه حيث يسير كل متعلم في التعلم وفق خصائصه وفرديته لتنمية مهارات العمليات الحسابية وفق المهارات المحددة وتم مراعاة تحديد عناصر التعلم الآتية في تصميم الألعاب:

- استثارة الدافعية والاستعداد للتعلم من خلال استحواذ انتباه المتعلم(التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم) من خلال عرض المثيرات، والتفاعل مع ألعاب الواقع المعزز، تعريف المتعلم بأهداف التعلم كمنظمات تمهيدية متقدمة مع استدعاء التعلم السابق لتحقيق التهيئة المناسبة لبدء عملية التعلم، يلي ذلك تقديم التعلم الجديد عبر ألعاب الواقع المعزز، وتوجيه التعلم عن طريق تنشيط استجابة المتعلم والتشجيع على المشاركة، وتقديم التغذية الراجعة، ثم قياس أداء المتعلم عن طريق الاختبارات محكية المرجع، وأخيرًا مساعدة المتعلم على الاحتفاظ بالتعلم من خلال ممارسته وتطبيقه في مواقف جديدة.

<u>ويسير التعلم بالاكتشاف الموجه وفق الخطوات الآتية:</u>

- تقديم المسألة(المشكلة) للتلميذ عبر اللعبة.
- تقديم توجيهات وارشادات البسيطة الواضحة لمساعدته.
- استخدام تلميحات بكائن الواقع المعزز باللعبة، وأيضاً فيديو بسيط في حالة التعثر.
- متابعة التلميذ ومدى تقدمه مع إعطاء التعزيز خلال اللعبة والتغذية الراجعة.
- تقييم أداء التلميذ بظهور النقاط التي حصل عليها.
- التكرار المستمر حتى اتقان المهارات المطلوبة.

2-1-9 تحديد وتصميم أدوات الاتصال المتزامنة/غير المتزامنة داخل وخارج بيئة التعلم:

لكي يكون هناك إيجابية من جانب التلميذ المعاق عقلياً يجب أن يكون هناك تفاعل نشط، وتواصل مستمر مع المعلم وزملائه في أي زمان وأي مكان، ويوجد نوعان من التفاعل والتواصل، وهما (أنماط التفاعل التزامنية، وأنماط التفاعل غير التزامنية) وكل نمط من هذين النمطين له أدواته الخاصة، ويمكن تحديد ذلك من خلال تحديد أدوات التواصل في بيئة ألعاب الواقع المعزز وهي:

- تفاعل التلاميذ المعاقين عقلياً مع المحتوى: ويحدث من خلال التجوال داخل البيئة، القيام بالأنشطة التعليمية، حل المسائل، القيام بعمل مسح لنشاط المستهدف إنهاءه لكي يظهر المحتوى المعزز، أو عمل مسح للمحتوى الورقي المطبوع (الموضوعات المحددة في الكتاب المدرسي، أو الأوراق المطبوعة من خلال التطبيق المستهدف) لكي يظهر المحتوى المعزز، وفي لعبة المتاهة المعززة المصممة من خلال برنامج Unity يقوم التلميذ بالسير داخل المتاهه واختيار السؤال من خلال الضغط على القفل وبعد ذلك يقوم بوضع الإجابة الصحيحة لكي يظهر التعزيز، كما تمثل التفاعل من خلال الاستماع إلى مقاطع الفيديو والصوتيات.
- تفاعل التلاميذ المعاقين عقلياً مع المعلمة والباحثة: تمثل التفاعل في جوانب عدة حيث تقوم الباحثة بمساعدة التلاميذ على فتح البيئة وتسجيل الدخول، بالإضافة إلى التعاون مع التلاميذ في فتح ألعاب الواقع المعزز وعمل مسح للمحتوى الورقي المعزز، والتعاون مع التلاميذ في أداء الأنشطة والألعاب التى يتطلب تنفيذها ليظهر لتلميذ المحتوى المعزز. كما تم عمل جروب على الواتساب WhatsApp يتيح لتلاميذ وأولياء أمورهم التواصل مع الباحثة.
- تفاعل التلاميذ المعاقين عقلياً مع بعضهم البعض: تفاعل التلاميذ مع بعضهم البعض من خلال التعاون في إنجاز بعض الأنشطة التعليمية التى يتطلب تنفيذها لكي يظهر المحتوى المعزز.

2-1-10 تصميم نظم تسجيل المتعلمين، وإدارتهم، وتجميعهم، وتوفير نظام الدعم لهم بالبيئة:

سيتم تناول ذلك من خلال النقاط التالية:

- نظم تسجيل التلاميذ المعاقين عقلياً وإدارتهم وتجميعهم:

- نظراً لطبيعة الإعاقة العقلية تم تسهيل عملية دخول التلاميذ إلى البيئة التعليمية من خلال استخدام كلمة المرور المتمثلة فى إسم التلميذ.
- دعم التلاميذ المعاقين عقلياً بالبيئة:
- لتسهيل عمل التلاميذ مع بيئة ألعاب الواقع المعزز تم تقديم الدعم والمساعدة لهم من خلال الاكتشاف الموجه، حيث يتم تقديم التوجيهات والمساعدة في استخدام البيئة، والتليمحات المستخدمة من خلال الكائن المعزز والفيديو الذي يظهر عند تعثر التلميذ.
- هناك دليل التلميذ لكيفية تحميل واستخدام ألعاب الواقع المعزز المستهدفة في الدراسة، ويتوافر في لعبة المتاهة مساعدة من خلال فيديو شارح لكيفية القيام بعملية الجمع المطلوبة عندما يتعثر التلميذ في الإجابة.

2-2 تصميم معلومات ومكونات وأشكال بيئات التعلم الإلكتروني:

2-2-1 تصميم المخطط الشكلي لعناصر البيئة، الإبحار بينها، المساعدة والإرشاد، معجم المصطلحات أو القواميس، وفتح وإغلاق بيئة التعليم الإلكتروني:

تم في هذه الخطوة تصميم المخطط الشكلي لعناصر البيئة، ويتكون المخطط الشكلي لبيئة التعلم من العنوان، والمحتوى، والرئيسية، والاتصال بنا، ويحتوي على شاشة الترحيب بالتلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم.

2-2-2 تصميم المعلومات الأساسية للبيئة: العنوان، والبانر (Banner)، والشعارات (Logo)، والمطورين (Developers)، وغيرهم من المشاركين:

في هذه الخطوة تم تصميم المعلومات الأساسية لبيئة التعلم استنادًا إلى المعايير التصميمية التي تم وضعها سابقاً، حيث تم كتابة العنوان بشكل واضح ومناسب يمكن للمتعلمين قراءته.

3- مرحلة الإنشاء والإنتاج:

في هذه المرحلة تم الحصول على المواد والوسائط التعليمية التي تم تحديدها واختيارها في مرحلة التصميم، وذلك من خلال الاقتناء من متوفر أو التعديل من متوفر أو إنتاج جديد، ثم رقمنة هذه العناصر وتخزينها، ثم تأليف البرنامج وتنفيذ السيناريو المعد، وبعد ذلك تم رفع البيئة، وذلك طبقاً لخطوات نموذج " الجزار، 2014" المستخدم في التطوير التعليمي للبيئة التعليمية المقترحة، وفيما يلي خطوات إنتاج البيئة التعليمية:

3-1 إنتاج مكونات بيئة التعلم:

تم تحديد المصادر التعليمية اللازمة لإنتاج التطبيق مثل النصوص المكتوبة، والصور الثابتة، وذلك في ضوء السيناريو التعليمي المعد سابقاً، وقد استخدمت العديد من البرامج في الإنتاج:

3-1-1 الوصول/ الحصول على الوسائط والمصادر، والأنشطة، وكائنات التعلم.

أ- اختيار نظام التأليف المناسب:

ب- وقد تم الاعتماد في برمجة ألعاب الواقع المعزز على برنامج Unity ومحرك Vuforia

إنتاج الوسائط المطلوبة فى البيئة:

- **إنتاج الملفات الصوتية:** تم إعداد مقاطع الصوت التى تحتاج إليها البيئة من خلال تسجيل صوتي باستخدام برنامج التسجيل Voice Memos وعرض هذه الأصوات مع الصور المتحركة والنصوص، وتم حفظ ملفات الصوت بامتداد Mp4.

- **كتابة النصوص:** استخدمت الباحثة برنامج Microsoft Word 365 في كتابة جميع النصوص المرتبطة بالعناوين الرئيسة، والفرعية، والتعليمات، والأهداف، وعناصر المحتوى، والشرح، والأنشطة التعليمية، والمساعدة، (نوع الخط Simplified Arabic، حجم 18 للعناوين الرئيسة، حجم16 للعناوين الفرعية، حجم14 للمتن)، كما استخدم نوع الخط (**Times New Roman**) وحجم خط مناسب وموحد للعناوين الرئيسة والفرعية والمتن، وقد تم مراعاة الجوانب التصميمية الخاصة بالنصوص المدرجة بقائمة المعايير الخاصة بالدراسة الحالية.

- **الصور الثابتة:** تم الحصول على الصور الثابتة التي تحتاج إليها البيئة، وتم استخدام برنامج Adobe Photoshop 2023 في معالجة الصور والتعامل معها، وتم مراعاة كافة المواصفات الفنية والتربوية بحيث تكون الصورة نقية ومتباينة الألوان.

- تم إنتاج لقطات الفيديو الخاصة بالدعم والمساعدة في حل بعض الواجبات المنزلية وفيديوهات الخاصة بدليل التلميذ باستخدام برنامج كامتازيا "Camtasia Studio7.1" حيث تم تسجيل شاشة الكمبيوتر للمعلم (الباحثة)، وهي مفتوحة على المثال الموجود بالورق، وذلك مصحوباً بالتعليق الصوتي في شكل تفكير بصوت مرتفع لنمذجة طريقة تفكير

المعلم، بالإضافة إلى الإشارة بالفأرة أو التظليل بها على الأشياء التى يجب أن ينتبه لها التلميذ للمعاق عقلياً.

3-1-2 تعديل إنتاج الوسائط والمصادر، والأنشطة، وغيرها من المكونات:

بعد إنتاج الوسائط المتعددة سواء كانت فيديوهات أو رسوم وصور أو ما يخص نظام التعرف على العناصر، تم عرضها على السادة المحكمين فى مجال تكنولوجيا التعليم وفي ضوء ذلك تم إجراء بعض التعديلات عليها.

3-1-3 رقمنة وتخزين عناصر الوسائط المتعددة لعناصر التطبيق:

بعد إنتاج الوسائط المتعددة وتعديلها تم رفعها وتخزينها في مجلدات خاصة وتصنيفها حسب نوعها، باستخدام البرامج المناسبة والتي تم ذكرها سابقاً.

إنتاج معلومات بيئة التعلم الالكترونى وشكل المكونات:

3-2 إنتاج النموذج الأولى لبيئة التعلم:

الهدف من انتاج النموذج الأولى لألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه هو العمل على تحقيق التطابق واكتشاف المخرجات المفقودة لمرحلة الدراسة والتحليل التي قد تنتج عن السهو والإهمال، وذلك للحصول على مواصفات دقيقة لاحتياجات تطوير التطبيق، أو تحسين جودة عملية التصميم في ضوء المعايير التصميمية، وتقليل المجهود اللازم لعملية التطوير، وذلك من يتم من خلال:

3-2-1 رفع وتحميل وعمل روابط عناصر بيئة التعلم:

في هذه الخطوة تم اعداد النسخة النهائية لألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في ضوء ملاحظات السادة المحكمين.

3-2-2 إنشاء الوحدات/ الدروس، وأدوات التواصل، وتسجيل المتعلمين.

يشتمل الدرس على عدة مكونات أساسية وهي:

- **عنوان الدرس:** حيث يذكر ما سوف يتم شرحه داخل هذا الدرس في عبارة بسيطة.
- **عناصر المحتوى التعليمى للدرس:** يتم فيها عرض عناوين الدروس التى سيتم دراستها داخل البيئة التعليمية.
- **الأهداف التعليمية للدرس:** وهنا يتم تعريف التلميذ الأهداف المطلوب تحقيقه.

- **محتوى الدرس:** وهو كل ما يحتويه الدرس من معلومات مرتبطة بمكونات هذا الدرس.
- **الأنشطة التعليمية:** حيث يتم عرض مجموعة من الأنشطة الخاص بعناصر محتوى الدرس.
- **الأسئلة التقويمية:** وهي لتعرف على مدي ما حققه التلميذ من أهداف تعليمية للدرس الذي تم دراسته، وعندما يتمكن من الإجابة على هذه الأسئلة يتم الإنتقال إلى دراسة الدرس التالي، ولكن في حالة الفشل في الإجابة يتم دراسة الدرس مرة ثانية.

وتم في هذه المرحلة عمل ربط للوسائط التعليمية المنتجة مع صفحات المقرر الدراسي من الكتاب الورقي وذلك من خلال ألعاب الواقع المعزز السابق ذكره، وقامت الباحثة بإنتاج ثلاثة دروس تعليمية.

3-2-3 إجراء التلخيص الشامل والتقييم النهائي والتشغيل لبيئة التعلم لإنهاء التطوير التعليمى:

تم الإنتهاء والمراجعة الفنية والتشغيل للالعاب وذلك عن طريق التأكد من:

- أن الالعاب تعمل بكفاءة على نظام التشغيل للجهاز النقال.
- أن الألعاب تتم من خلاله تشغيل جميع أنواع عناصر الوسائط المتعددة.
- تأمين دخول المتعلمين للعبة من خلال تخصيص كلمة مرور لكل متعلم من عينة البحث.
- أن عناصر الوسائط المتعددة يتم إظهارها عند عمل مسح للعلامة من خلال ألعاب الواقع المعزز.

4-مرحلة التقويم:

4-1 إجراء التقييم التكويني على مجموعات صغيرة أو بشكل فردي لتقييم بيئتي التعلم الذكية، وعمل التحكيم للتأكد من مطابقتها لمعايير التصميم، ويمكن بذلك استخدامها في البحوث التطويرية:

تم في هذه المرحلة وفقًا لنموذج الجزار (2014) بضبط ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه، والتأكد من سلامتهما وعمل التعديلات اللازمة لكي تكون جاهزة للتجريب النهائي.

يهدف التقويم البنائي للتطبيق إلى الآتي:

التحقق من ملائمة الدروس للأهداف وخصائص العينة، وعمل التعديلات اللازمة في ضوء ذلك، التعرف على الصعوبات التي قد تقابل الباحثة أثناء التطبيق وذلك لمعالجتها، اكتساب الباحثة الخبرة المناسبة لتطبيق التجربة، والتدريب عليها بما يضمن إجراء التجربة النهائية للبحث بكفاءة ومهارة، تجربة الاختبارات، والأنشطة، التعرف على الأجزاء التي يصعب على التلاميذ التعامل معها.

وقد تم التقويم البنائي على مرحلتين على النحو التالي:

- **المرحلة الأولى:**

وهي مراجعة ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه من خلال عرضهم على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ملحق(1)، في ضوء قائمة معايير التصميم، وقد تم تنفيذ التعديلات التي أقروها.

- **المرحلة الثانية:**

وهي تجريب ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه على عينة صغيرة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالمدرسة الفكرية بالسنبلاوين، حيث قاموا بإجراء اختبار مهارات العمليات الحسابية ومقياس الطفو الأكاديمي قبلياً، ثم دراسة الدرس وما يتضمنه من أنشطة ومهام تعليمية، ثم تطبيق اختبار مهارات العمليات الحسابية ومقياس الطفو الأكاديمي بعدياً، ويهدف التجريب على العينة الإستطلاعية إلى اكتساب خبرة التطبيق والتعرف على الصعوبات التى من الممكن مواجهتها أثناء التطبيق، وتحديد الخطة الزمنية المناسبة لتجربة البحث الأساسية، فحص ارتباطات المواقع. وتم ذلك بإتباع الخطوات التالية:

1- اختيار عينة التقويم البنائي:

قامت الباحثة باختيار عدد (9) تلميذ من تلاميذ الصف الخامس بمدرسة التربية الفكرية بالسنبلاوين وهم غير عينة البحث، وتم شرح كيفية استخدام وتنفيذ الأنشطة المطلوبة، وكيفية السير في دراسة الدروس، ثم تم الاتفاق معهم على موعد تطبيق التجربة.

2- إجراءات تطبيق التقويم البنائي:

تعتمد الاستراتيجية المتبعة في التقويم البنائي لبيئة ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه على المعرفة النظرية والتطبيق المباشر للمهام التى يتناولها

المحتوى الإلكتروني خلال الدروس، فالتلاميذ يقوموا بدراسة مهام الدرس ثم التطبيق المباشر على هذه المهام عن طريق المشاركة وإرسال كافة الأنشطة وحل الاختبارات عليها.

3- نتائج التقويم البنائي (التجربة الاستطلاعية):

- أبدي التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم إعجابهم بتصميم ألعاب الواقع المعزز بما تحتويه من أنشطة.
- أوضح التلاميذ سهولة ممارسة الألعاب التعليمية المدرجة بالبيئة.
- أبدي التلاميذ إعجابهم بالتعامل مع ألعاب الواقع المعزز وإظهار العناصر المعززة.
- أبدي التلاميذ إعجابهم بالمجسمات والصور والفيديو التى يتم تعزيز صفحات الكتب الورقية بها.
- ابدي التلاميذ إعجابهم بطبيعة المعززات الراجعة الفورية.

4-2 تطبيق التقويم الجمعي/ النهائي والإنتهاء من التطوير التعليمي:

في هذه الخطوة تم الوصول إلى الصورة النهائية للبيئة، والتأكد من صلاحية البيئة ومطابقتها للمعايير، ولذا أصبح التطبيق صالحة لتجربة البحث.

5- مرحلة النشر والاستخدام :

- **الاستخدام الميداني والتنفيذ الكامل لبيئة التعلم الإلكتروني:** بعد التأكد من صلاحية البيئة، أصبح صالحًا لتنفيذ تجربة البحث ويتضح ذلك في الجزء الخاص بتجربة البحث.
- **توفير الدعم والرصد المستمر والمراقبة المستمرة والتقويم المستمر والتطوير لبيئة التعلم:** حيث تم المتابعة المستمرة للبيئة بعد نشرها حيث أن المتابعة تعتبر من أهم الإجراءات لتلافي حدوث أخطاء وعلاج أي مشكلات تعوق الوصول للبيئة.

رابعاً: أدوات البحث:

لما كان البحث الحالي يتطلب قياس فاعلية ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في تنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم، تم بناء أدوت البحث وتمثلت في:

أدوات ضبط العينة:

اختبار ستانفورد بينيه الصورة الخامسة:

-وصف الاختبار:

يطبق مقياس ستانفورد بينيه الصورة الخامسة بشكل فردي لتقييم الذكاء والقدرات المعرفية، وهو ملائم للأعمار من سن 2 : 85 سنة فما فوق. ويتكون المقياس الكلى من 10 اختبارات فرعية ويقسم إلي:

- مِقياس نسبة ذكاء البطارية المختصرة؛ ويتكون من اختباري تحديد المسار وهما اختبارا سلاسل الموضوعات/المصفوفات واختبار المفردات
- مِقياس نسبة الذكاء غير اللفظية، ويتكون من الخمس اختبارات الفرعية غير اللفظية والتى ترتبط بالعواملِ المعرفية الخمسة التى تقيسها الصورة الخامسة. ويستخدم المجال غير اللفظي في تقييم الصم أو الذين يعانون من صعوبات في السمع، وكذلك الأفراد الذين يعانون من اضطرابات في التواصل، والذاتوية، وبعض أنواع صعوبات التعلم، وإصابات المخ الصدمية، والأفراد الذين لديهم خلفية محدودة بلغة الاختبار وبعض الحالات الأخرى ذات الإعاقات اللغوية مثل الحبسة أو السكتة.
- مقياس نسبة الذكاء اللفظية والذي يكمل مقياس نسبة الذكاء غير اللفظية، ويتكون من الخمس اختبارات الفرعية اللفظية والتى ترتبط بالعواملِ المعرفية الخمسة التى تقيسها الصورة الخامسة.
- نسبة الذكاء الكلية للمقياس وهي ناتج جمع المجالين اللفظي وغير اللفظي أو المؤشرات العاملية الخمسة.

-العوامل التى يقيسها الاختبار:

ويقيس العوامل المعرفية التالية " الذاكرة العاملة، المعالجة البصرية، الاستدلال الكمي، المعلومات، الاستدلال التحليلي"

-زمن تطبيق الاختبار:

ويتراوح متوسط زمن تطبيق الاختبار من 15 إلى 75 دقيقة، ويعتمد هذا على المقياس المطبق. فتطبيق المقياس الكلي عادة ما يستغرق من 45 إلى 75 دقيقة، في حين يستغرق تطبيق البطارية المختصرة من 15 إلى 20 دقيقة، ويستغرق تطبيق المجال غير اللفظي و المجال اللفظي حوالي 30 دقيقة لكل واحد منهما.

-تطبيق الإختبار ونتائجه:

في البداية يتم تحديد العمر الزمني للتلميذ ويتم تطبيق إختبار تحديد المسار وباقية الإختبارات، ولكل اختبار يتم تحديد العمر القاعدي (حيث أننا نبدأ من الاختبار من نفس العمر الزمني للتلميذ وإذا فشل في الإجابة على تلك الإسئلة يتم الصعود إلى أعلى للوصول إلى العمر القاعدي للاختبار) وفي ضوء ذلك يتم تحديد سقف الإختبار (الفشل في ثلاثة مستويات متتالية)، وبعد ذلك يتم تحديد الدرجة الخام وتحويلها إلي درجة عمرية معيارية، وفي ضوء تلك النتائج تم إستبعاد من يزيد نسبة ذكائه عن (70) ومن يقل نسبة ذكائه عن (55).

4-1 اختبار مهارات العمليات الحسابية:

في ضوء الأهداف العامة والإجرائية، ومهارات العمليات الحسابية التي تم تحديدها تم تصميم وبناء اختبار مهارات العمليات الحسابية، وتم ذلك من خلال:

- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار قياس مهارات العمليات الحسابية، التي هدفت ألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه تنميتها لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم، وذلك بتطبيقه قبلياً وبعدياً.
- تحديد الأهداف التعليمية التي يقيسها الاختبار: تم تحديد الأهداف التعليمية الخاصة بمهارات العمليات الحسابية تحديداً سلوكياً واضحاً يدل على السلوك النهائي، ويوضح جدول المواصفات للاختبار الأهداف المعرفية لموضوعات الدروس، وأرقام مفردات الاختبار التي يقيسها.
- تحديد نوع مفردات الاختبار وصياغتها: تم تحديد عبارات الاختبار في ضوء الاهداف المحددة للدروس التعليمية، وفي ضوء ما توصلت له نتائج الدراسات السابقة من طبيعة وخصائص المعاقين عقلياً، تم إعداد أسئلة مناسبة من حيث العدد والصياغة تقيس كل هدف من الأهداف التعليمية وفقاً لتصنيف بلوم من نوع الاختيار من متعدد (10) سؤال، حيث يشتمل على بديلين، والتوصيل (5) أسئلة، وأكمل (5) أسئلة. وتم مراعاة شروط إعداد الاختبار الموضوعي الجيد عند صياغة المفردات، ومنها صياغتها بأسلوب بسيط وأن كل سؤال يقيس هدفاً واحداً، وقصرها وروعي في البدائل وتم صياغة تعليمات الاختبار بعبارات مختصرة وواضحة وتم وضعها في بداية الاختبار وهكذا اكتمل إعداد الاختبار في صورته الورقية المبدئية.

صياغة تعليمات الاختبار: تم صياغة التعليمات في مقدمة الاختبار وروعي أن تكون واضحة ومختصرة ومبسطة ويتم تطبيقه بطريقة فردية ويتم إعطاء فترات راحة حتى لا يشعر التلميذ بالملل فيؤثر على إستجابة التلميذ المعاق عقلياً وتغير من النتائج.

- **تقدير الدرجة وطريقة التصحيح:** اشتمل الاختبار على (20) سؤالا، وتم تقدير درجة واحدة لكل إجابة صحيحة على أسئلة الاختيار من متعدد وأكمل والتوصيل.
- تجريب الاختبار وضبطه: تم ذلك من خلال: تحديد صدق الاختبار: تم تحديد صدق الاختبار في ضوء:
- صدق المحكمين: وذلك بعرض الاختبار على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال مناهج ورق تدريس اللغة العربية، وتم عمل التعديلات، وصولا للصورة النهائية للاختبار، وأيضا من خلال: تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية عددها(9) من التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم(غير عينة البحث) وحساب ثبات الاختبار حيث تم التأكد من الثبات الداخلي للاختبار التحصيلي بحساب معامل الثبات (ألفا–α) كرونباخ، وذلك باستخدام مجموعة البرامج الإحصائية الـ(SPSS)، وبلغ معامل ثبات الاختبار ككل(0.80) مما يدل على دقة الاختبار في القياس واتساقه.
- حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز للاختبار: تراوحت معاملات السهولة لأسئلة الاختبار بين (0.25 : 0.46)، ومعاملات الصعوبة بين (0.54 : 0.56)، وكذلك قدرة مفردات الاختبار على التمييز بين الأداء المرتفع والمنخفض للمتعلمين عينة التجربة الاستطلاعية؛ حيث لم تقل قدرة تمييز أى من مفردات الاختبار عن (0.2) وهذه النتائج تعد مؤشراً على مناسبة قيم معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار لمستوى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم عينة البحث.
- **الصورة النهائية للاختبار:** بعد الانتهاء من ضبط الاختبار والتأكد من صدقه وثباته أصبح الاختبار مكوناً من (20) سؤالاً.

4–2 مقياس الطفو الأكاديمي:

تم إعداد مقياس الطفو الأكاديمي في ضوء عدد من الخطوات يمكن توضيحها فيما يلي:

4–3 الهدف من المقياس:

يهدف هذا المقياس إلى التعرف على مدى قدرة التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم على التعامل بنجاح مع الانتكاسات الأكاديمية والتحديات التي تواجههم في حياتهم المدرسية.

4-4 بناء المقياس في صورته الأولية:

تم الاطلاع على الأطر النظرية العربية والاجنبية التي تناولت الطفو الأكاديمي والعوامل المنبئة به، والاطلاع على بعض المقاييس الخاصة بالطفو واستنادًا إلى هذه المصادر وغيرها مما تم الاطلاع عليه من بحوث ودراسات تم صياغة عبارات تعبر عن مدى مواجهة التلميذ ذا صعوبة التعلم وتعامله مع تحديات الدراسة اليومية. والجدول (1) يوضح أبعاد مقياس الطفو الأكاديمي وتوزيع العبارات على كل بعد.

جدول (1)

عدد الأبعاد وعدد العبارات لكل بعد لمقياس الطفو الأكاديمي

م	الابعاد	عدد العبارات
1	الكفاءة الذاتية	5
2	التحكم غير المؤكد	6
3	المشاركة والاندماج	7
4	القلق المنخفض	4
5	علاقة التلميذ بالمعلم	10
الإجمالي	5	32

ولذا أصبح المقياس في صورته الأولية يتكون من (32) مفردة تعكس مستوى الطفو الأكاديمي للتلميذ وقدرة على مواجهة التحديات الأكاديمية اليومية.

4-5 وضع نظام تقدير الدرجات:

اتبعت الباحثة طريقة "ليكرت" لتقدير عبارات مقياس الطفو الأكاديمي، حيث يتم تقدير خمس بدائل للاستجابة على كل عبارة من عبارات المقياس، وتسجل لكل تلميذ إستجابة واحدة من (موافق بشدة، موافق، محايد، معارض، معارض بشدة)، وتتم طريقة التقدير كالتالي:

- العبارات الموجبة: (موافق بشدة= 5 درجات، موافق= 4 درجات، محايد= 3 درجات، معرض= درجتين، معارض بشدة= درجة واحدة).
- العبارات السالبة: (موافق بشدة=درجة واحدة' موافق= درجتين، محايد= 3 درجات، معارض= 4 درجات، معارض بشدة= 5 درجات).

4-6 ضبط مقياس الطفو الأكاديمي:

تم ضبط مقياس الطفو الأكاديمي للتأكد من صلاحيته للتطبيق، وتم ذلك من خلال:

4-4-1 حساب صدق المقياس:

تم الإعتماد على صدق المحكمين، فبعد إعداد الصورة الأولية للمقياس تم عرضها على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال علم النفس والصحة النفسية لاستطلاع آرائهم في المقياس وعباراته. **وتم عمل بعض التعديلات في صياغة عبارات المقياس،** وفي ضوء ذلك تم عمل التعديلات المطلوبة، وصولاً للصورة النهائية لمقياس الطفو الأكاديمي.

وجاءت نسبة اتفاق السادة المحكمين على عبارات المقياس تراوحت بين (88,8% - 100%) وهى نسبة عالية ومقبولة، مما يدعوا إلى الثقة في النتائج التي يمكن التوصل إليها من خلال تطبيق المقياس على أفراد العينة.

4-4-2 ثبات مقياس الطفو الأكاديمي:

تم التأكد من الثبات الداخلي للاختبار التحصيلي بحساب معامل الثبات (ألفا-α) كرونباخ، وذلك باستخدام مجموعة البرامج الإحصائية الـ(SPSS)، وبلغ معامل ثبات الاختبار ككل(0.70) مما يدل على دقة الاختبار في القياس واتساقه.

3-5 الصورة النهائية لمقياس الطفو الأكاديمي:

بعد التأكد من صدق المقياس وثباتها، وقد بلغت عدد عبارات المقياس (32) عبارة مقسمة على أبعاد المقياس (5) أبعاد، ولذا أصبح المقياس في صورته النهائية صالح لقياس أداء التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم.

خامساً عينة البحث:

قامت الباحثة باختيار عينة البحث وعددها (16) تلميذاً معاقاً عقلياً من تلاميذ مدرسة التربية الفكرية بالسنبلاوين، وتم تقسيم أفراد العينة عشوائياً إلى لمجموعتين تجريبية وضابطة، تدرس المجموعة التجريبية باستخدام ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه، بينما تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة وفق التصميم شبه التجريبي للبحث، وتم التحقق من تجانس بين أفراد العينة في عدة متغيرات العمر العقلي ونسبة الذكاء، مستوي التحصيل.

سادساً التصميم التجريبي للبحث:

استخدم البحث الحالي التصميم ذو المجموعتين (التجريبية – الضابطة) مع القياس القبلي والبعديTwo Group Pre Test Post Test وتمت الإشارة إليه بالتفصيل سابقًا.

سابعاً: **تجربة البحث**.

في هذه المرحلة تم تجريب ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في صورتها النهائية، وذلك للحكم على مدي تأثيرها على مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم، وقد استغرقت تجربة البحث (55) يوماً بدأت 2023/10/21 حتى 2023/12/16، وفيما يلي الخطوات التى تم اتباعها أثناء التجريب:

أ- المقابلة مع أفراد العينة وأولياء أمورهم وعمل الترتيبات اللازمة لإجراء تجربة البحث:

1-إجراء مقابلة عامة مع أولياء أمور التلاميذ المعاقين عقلياً (عينة البحث) الجلسة التحضيرية:

- تم إجراء مقابلة مع أولياء أمور التلاميذ المعاقين عقلياً لتعريفهم بطبيعة البحث والباحثة، ومواعيد المقابلات مع التلاميذ لتطبيق البحث، ثم تعريف ماهية الواقع المعزز وطبيعة الألعاب القائمة عليه.
- تم التأكد من توافر هواتف مع جميع أفراد العينة، والتأكد من توافر اتصال بالإنترنت على تلك الهواتف.
- تم تعريفهم بالألعاب المطلوب تحميلها على هواتفهم، والقيام بذلك بشكل عملي في هذه الجلسة، بالإضافة إلى القيام بتعريفهم بكيفية استخدام التطبيق وفتحه وعمل مسح للمطبوعات، وقد تم الطلب منهم الدخول Play Store وتحميل التطبيقات المطلوبة، ثم القيام بتجربة عملية وفتح التطبيق والقيام بعمل مسح لمحتوى ورقي ليظهر لهم المحتوى المعزز. ومن لم يستطيع القيام بتحميل التطبيق في هذه الجلسة نظراً لعدم توافر التليفون أو عدم إتصاله بالإنترنت، قد تم عمل جروب على الواتساب وإرسال أسماء التطبيقات المطلوب تحميلها وفيديوهات لكيفية تحميلها واستخدامها لمساعدتهم على القيام بذلك في المنزل.
- وقد تم تعريفهم المهام الموكلة إليهم والتى تمثلت في مساعدة أبناءهم في حل الواجبات المنزلية التى تعثر عليهم حلها من خلال فتح التطبيق لهم والقيام بعمل مسح للواجب المقصود، كما تم عمل فيديوهات تحفيزية للتلاميذ من قبل أولياء الأمور للقيام بالرجوع إليه عند الحاجة.

2- إجراء مقابلة مع التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم:

- تم إجراء مقابلة تعارف وألفة مع التلاميذ المعاقين (8) تلاميذ، الهدف من هذه المقابلة إيجاد جو من التألف بين الباحثة والتلاميذ. وتم ذلك من خلال

القيام بتعريفهم باسم الباحثة والسلام عليهم باليد وسؤال كل تلميذ عن اسمه وممارسة بعد الأنشطة المرحة وتوزيع عدد من الهدايا البسيطة ولكنها ذات قيمة بالنسبة لهم.

التطبيق القبلي للأدوات:

تم تطبيق اختبار مهارات العمليات الحسابية قبليا، وقامت الباحثة بقراءة التعليمات الخاصة بالاختبار، وشرح طريقة الإجابة عليه، وتم رصد الدرجات، وتم أيضاً تطبيق مقياس الطفو الأكاديمي للتلاميذ المعاقين عقلياً.

وقد روعي عند اختيار العينة تكافؤها من حيث مستوى مهارات العمليات الحسابية القبلي، وللتأكد من تكافؤ المجموعات تم تحليل نتائج التطبيق القبلي لاختبار مهارات العمليات الحسابية لبيان مدى تكافؤ مجموعتي البحث، والوقوف على مستوى أفراد العينة قبل التجربة، ولتحقيق ذلك تم استخدام اختبار (مان ويتني) للعينات المستقلة للكشف عن دلالة الفرق بين المتوسط القبلي لمجموعتي البحث. ويوضح جدول (2) نتائج التطبيق القبلي لاختبار مهارات العمليات الحسابية، وتكافؤ مجموعتي البحث:

جدول (2)

دلالة الفرق بين متوسطي رتب التطبيق القبلي لاختبار مهارات العمليات الحسابية بين مجموعتي البحث

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	مستوي الدلالة	الدلالة
التجريبية	8	8,44	67.5	31.5	0.96	غير دال إحصائياً
الضابطة	8	8,56	68.5			

يتضح من الجدول (2) أن قيمة "U" غير دالة إحصائياً وهو ما يشير إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار مهارات العمليات الحسابية مما يؤكد وجود تكافؤ بينهم.

أما فيما يتعلق بالطفو الأكاديمي فيوضح الجدول (3) دلالة الفروق بين متوسطي الطفو الأكاديمي بين المجموعتين قبليًا.

جدول(3)

دلالة الفرق بين متوسطي رتب التطبيق القبلي لمقياس الطفو الأكاديمي بين مجموعتي البحث

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	مستوي الدلالة	الدلالة

التجريبية	8	8	64	28	0.67	غير دال إحصائياً
الضابطة	8	9	72			

يتضح من الجدول (3) أن قيمة "U" غير دالة إحصائياً وهو ما يشير إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في مقياس الطفو الأكاديمي مما يؤكد وجود تكافؤ بينهم.

ج) تنفيذ التجربة وتطبيق ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه:

عند تطبيق ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه:

1. تم الاجتماع بالتلاميذ ثلاث أيام أسبوعياً بواقع جلستين في اليوم.
2. تم مساعدة كل تلميذ بالدخول للالعاب والإبحار فيها والتعرف على مكوناتها بمساعدة الباحثة والمعلمة.
3. بعد ذلك يتم تصفح محتوى كل درس من قبل كل تلميذ وقراءة الأكواد الخاصة بالواقع المعزز المرفقة بالدروس.
4. بعد دراسة المحتوى التعليمي يتم ممارسة الأنشطة التعليمية التى يتم في بعض مراحلها التشارك بين التلاميذ، حيث تم العمل بشكل فردى فى بعض الأنشطة مثل:

- لعبة المتاهة وتم البدء فى النشاط من خلال تجميع بازل المتاهة فى البيئة الصفية، ثم تطبيق اللعبة المثبت على هاتف التلميذ بمساعدة الباحثة، وتوجيه كاميرا الهاتف إلى البازل المكون ليظهر فى بداية اللعبة بعض التعليمات التى تساعد التلميذ فى القيام باللعبة والتعرف على خطواتها وطبيعة وسيلة المساعدة المتاحة، ثم فتح المتاهة ويبدأ التلميذ فى التحرك داخل المتاهة ليصل إلى القفل الموضوع عليه السؤال المرغوب حله ليكتب الإجابة الصحيحة عليه، وفى حالة تمكن التلميذ من الإجابة على السؤال بشكل صحيح يتحرك داخل المتاهة ليصل لسؤال أخر، أما فى حالة الخطأ يظهر وسيلة مساعدة لدعم التلميذ ليشاهد فيديو يوضح له كيفية الإجابة على الأسئلة بشكل صحيح.
- كما تم العمل بشكل فردى فى أنشطة تطبيق Quiver بالمسائل الكلامية.
- أما التعاون بين التلاميذ قد ظهر فى أنشطة أخرى مثل القيام بمسح الأكواد أو العلامات من خلال تطبيق QR Code Reader ليشاهد التلاميذ معاً المحتوى المعزز ويتبادلون الإجابة على أسئلة الفيديوهات التفاعلية.

د) التطبيق البعدى للأدوات:

تم تطبيق أدوات القياس البعدي للبحث على تلاميذ المجموعة التجريبية بعد الانتهاء من دراسة جميع دروس، وتضمنت هذه الأدوات:

- **اختبار مهارات العمليات الحسابية.**
- **مقياس الطفو الأكاديمي.**

- وفيما يلي عرض للنتائج الخاصة بتطبيق أدوات البحث على عينة البحث والمتمثلة في المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم استخدام حزمة البرامج الاحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS للتوصل الى النتائج الاحصائية الخاصة بالبحث.

أ- الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث:

يعرض جدول (4) قيم المتوسط والانحراف المعياري لدرجات المجموعة التجريبية (8 تلاميذ)، والمجموعة الضابطة(8 تلاميذ).

جدول(4) المتوسط والانحراف المعياري لدرجات مجموعتي البحث($ن_1$=8، $ن_2$=8) في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي، ونسبة الكسب العام

م	الاختبار	القياس	التجريبية التطبيق بألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف		الضابطة الطريقة السائدة	
			المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
1	اختبار مهارات العمليات الحسابية.	قبلي	4,6	0.7	4,8	1.3
		بعدي	14,1	1.9	6,5	1.5
2	مقياس الطفو الأكاديمي.	قبلي	34,5	2	35,4	3,96
		بعدي	124,1	126	76,4	13,6
3	الكسب العام في اختبار مهارات العمليات الحسابية		9.5	2.2	1,8	1,5
			89,6	2,5	41	11,2

يتضح من الجدول(4) أن جميع تلاميذ المجموعة التجريبية (ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه) عينة البحث قد حصلوا على متوسط درجات أعلى من 70% في اختبار مهارات العمليات الحسابية البعدي، حيث إن المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي(14.1) حيث بلغت الدرجة النهائية للاختبار(20)، وفي المقابل انخفاض المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي للمجموعة الضابطة، والذي بلغ(6,5). وهذا يدل على كفاءة

ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه على تنمية مهارات العمليات الحسابية لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم.

واتضح أيضًا أن جميع تلاميذ المجموعة التجريبية (ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه) عينة البحث قد حصلوا على متوسط درجات أعلى من 70% في مقياس الطفو الأكاديمي، حيث إن المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي (124,1).

كما حقق تلاميذ المجموعة التجريبية (ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه) متوسط كسب عام في اختبار مهارات العمليات الحسابية، بلغت (9.5) وهو متوسط يفوق متوسط الكسب العام للمجموعة الضابطة(الطريقة السائدة) والتي بلغت (1,8).

ب- الإجابة على أسئلة البحث واختبار الفروض البحثية:

ب-1 الإجابة على أسئلة البحث الفرعية: تم الإجابة على الأسئلة الفرعية للبحث كالتالي:

1-إجابة السؤال الفرعي الأول:

للإجابة عن هذا السؤال الذي ينص على" ما مهارات العمليات الحسابية اللازم تنميتها لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم؟"، وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة وقد تم توضيح كل ذلك في الإجراءات.

2-إجابة السؤال الفرعي الثاني:

للإجابة عن هذا السؤال الذي ينص على" ما معايير تصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم؟" تم التوصل إلى قائمة بمعايير تصميم ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه، وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة وقد تم توضيح كل ذلك في الجزء الخاص بالإجراءات.

3-إجابة السؤال الفرعي الثالث:

للإجابة عن هذا السؤال الذي ينص على" ما التصميم التعليمي لألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم؟" تم دراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، وفي ضوء نتائج ذلك التحليل تم اختيار أحد النماذج بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي وقد تم اختيار نموذج الجزار (2014) للتصميم التعليمي، وتم توضيح كل ذلك في الجزء الخاص بالإجراءات.

4-إجابة السؤالين الفرعيين الرابع والخامس:

للإجابة عن السؤال الرابع الذي ينص على" ما أثر تطوير ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية مهارات العمليات الحسابية لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم؟"، وأيضًا السؤال الخامس الذي ينص على" ما أثر تطوير ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه لتنمية الطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم ؟" تم اختبار صحة الفروض المرتبطة بهذا السؤال لتقديم الإجابة عنه، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS 22)، وسيتضح ذلك في الجزء الآتي باختبار صحة الفروض البحثية.

ب-2 اختبار صحة الفروض البحثية:

ب-2-1 اختبار صحة الفرض الأول:

ينص هذا الفرض على أنه: " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسط رتب تلاميذ المجموعة التجريبية (التطبيق بألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه)، ومتوسط رتب تلاميذ المجموعة الضابطة(الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة مان ويتني(U) (للمقارنة بين مجموعتين مستقلتين) لاختبار مهارات العمليات الحسابية لمجموعتي البحث، ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول (5):

جدول (5)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية

المستويات	المجموعات	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	التجريبية	8	12.50	100.00	0.000	3,4	دالة عند 0.05
	الضابطة	8	4.50	36.00			
	المجموع	16					

ويتضح من نتائج الجدول(5) ارتفاع متوسط رتب تلاميذ المجموعة التجريبية (ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه) عينة البحث في الدرجة الكلية لاختبار مهارات العمليات الحسابية، حيث بلغ(12.50) عن متوسط رتب المجموعة الضابطة(الطريقة السائدة)حيث كانت (4.5)، وأن قيم "U" كانت صفر، وهي دالة لصالح

متوسط الرتب الأعلى أي لصالح المجموعة التجريبية، ولذلك يتم قبول الفرض البحثي، لذا تتضح فعالية (ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه) في تنمية مهارات العمليات الحسابية لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم مقارنة بالمجموعة الضابطة، وعلى ذلك يمكن قبول الفرض الأول.

ب-2-2 اختبار صحة الفرض الثاني.

ينص هذا الفرض على أنه" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي رتب تلاميذ المجموعة التجريبية (التطبيق بألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه)، ومتوسط رتب تلاميذ المجموعة الضابطة(الطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لمقياس الطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة مان ويتني(U) (للمقارنة بين مجموعتين مستقلتين) لمقياس الطفو الأكاديمي لمجموعتي البحث، ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول (6):

جدول (6)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الطفو الأكاديمي

المستويات	المجموعات	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	التجريبية	8	12.50	100.00	0.000	3,37	دالة عند 0.05
	الضابطة	8	4.50	36.00			
	المجموع	16					

ويتضح من نتائج الجدول(6) ارتفاع متوسط رتب تلاميذ المجموعة التجريبية (ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه) عينة البحث في الدرجة الكلية لمقياس الطفو الأكاديمي، حيث بلغ(12.50) عن متوسط رتب المجموعة الضابطة(الطريقة السائدة)حيث كانت (4.5)، وأن قيم "U" كانت صفر، وهي دالة لصالح متوسط الرتب الأعلى أي لصالح المجموعة التجريبية، ولذلك يتم قبول الفرض البحثي، لذا تتضح فعالية (ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه) في تنمية الطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم مقارنة بالمجموعة الضابطة، وعلى ذلك يمكن قبول الفرض الثاني.

ب-2-3 اختبار صحة الفرض الثالث.

ينص هذا الفرض على أنه" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسط رتب تلاميذ المجموعة التجريبية (التطبيق بألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه)، في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم لصالح التطبيق البعدي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة ويلككسون (للمقارنة بين مجموعتين مرتبطتين) لاختبار مهارات العمليات الحسابية لمجموعتي البحث، ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول (7):

جدول (7)

قيمة (Z) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي مع بيان حجم التأثير

المستويات	الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	السالبة	0	00.	00.	2.54	دالة عند 0.05
	الموجبة	8	4.50	36.00		
	المتعادلة	0				
	المجموع	8				

يتضح من نتائج الجدول (7) وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسط رتب تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسيين القبلي والبعدي في الدرجة الكلية لاختبار مهارات العمليات الحسابية حيث كانت قيم (Z) المحسوبة 2,54 وهي دالة عند مستوي 0.05 لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط الرتب الموجبة في القياسيين القبلي والبعدي هي (8)، بحجم تأثير مقداره (0.898) وهذه القيمة تدل علي أن (89.8%) من تباين المتغير التابع ترجع إلي المتغير المستقل. وعلى ذلك يمكن قبول الفرض الثالث.

ب-2-4 اختبار صحة الفرض الرابع.

ينص هذا الفرض على أنه" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسط رتب تلاميذ المجموعة التجريبية (التطبيق بألعاب الواقع المعزز بنمط الاكتشاف الموجه)، في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم لصالح التطبيق البعدي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة ويلككسون (للمقارنة بين مجموعتين مرتبطتين) لمقياس الطفو الأكاديمي لمجموعتي البحث، ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول (8):

جدول (8)

قيمة (Z) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي مع بيان حجم التأثير

المستويات	الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	السالبة	0	00.	00.	2.5	دالة عند 0.05
	الموجبة	8	4.50	36.00		
	المتعادلة	0				
	المجموع	8				

يتضح من نتائج الجدول (8) وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسط رتب تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسيين القبلي والبعدي في الدرجة الكلية لمقياس الطفو الأكاديمي حيث كانت قيم (Z) المحسوبة 2,5 وهي دالة عند مستوي 0.05 لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط الرتب الموجبة في القياسيين القبلي والبعدي هي (8)، بحجم تأثير مقداره (0.89) وهذه القيمة تدل علي أن (89%) من تباين المتغير التابع ترجع إلي المتغير المستقل. وعلى ذلك يمكن قبول الفرض الرابع.

ب-2-2 اختبار صحة الفرض الخامس.

ينص هذا الفرض على أنه" توجد علاقة ارتباطية بين مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم".

ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب معامل ارتباط بيرسون، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS" الإصدار السادس عشر، كما هو مبين بجدول (9):

جدول (9)

مصفوفة الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية والطفو الأكاديمي

العلاقة الإرتباطية	الاختبار	العلم	مستوى الدلالة
اختبار مهارات العمليات الحسابية		0.899	دال عند

الطفو الأكاديمي	**0.899**	**0.05**

تشير نتائج جدول (9) ارتفاعل معامل الارتباط مما يدل على وجود علاقة ارتباطيه قوية بين درجات التلاميذ ذوي الإعاقة العقلية في اختبار مهارات العمليات الحسابية ومقياس الطفو الأكاديمي، وهي دالة عند مستوى (0.05).

واتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من: دراسة (McMahon, Cihak & Wright, 2015; Cihak, et al., 2016; Chung & Chien, 2017؛ سامية جودة، 2018) التى أكدت فاعلية بيئات ألعاب الواقع المعزز لفئة ذوى الإعاقة العقلية، وأيضًا دراسة وائل أبو يوسف (2018) التى أكدت ضرورة توظيف استراتيجيات ومداخل حديثة ببيئات الواقع المعزز والتى منها التعلم بالاكتشاف الموجه، وأيضًا اتفقت النتائج مع دراسة هانى شفيق(2020) فى فاعلية التعلم بالاكتشاف الموجه على التحصيل وبقاء أثر التعلم فى بيئة الواقع المعزز بالفصل المقلوب لطلاب المعاهد العليا، ودراسة العمري محمد(2022)؛ ومحمد المعداوي(2019) فى استخدام الاكتشاف الموجه المدعم بالواقع المعزز فى تعليم المفاهيم الرياضية، ودراسة (Johnson & Smith, 2021). في استخدام التعلم بالاكتشاف الموجه مع فئة المعاقين عقلياً، ودراسة Sullivan and Bers (2023) التي أكدت فاعلية الواقع المعزز في تعليم الرياضيات، ودراسة Davis, and Barnett, (2022) التي أظهرت فاعلية ألعاب الواقع المعزز في تحسين الوصول إلى التعليم وتعزيز المهارات الأكاديمية بين الطلاب ذوي الإعاقات العقلية، ودراسة هدى إبراهيم وليلي عبد الرحمن(2021) التي أكدت فعالية استراتيجية التعلم بالاكتشاف الموجه في تعليم الأطفال ذوي الإعاقة العقلية في مستوى التحصيل الدراسي والمهارات الاجتماعية، ودراسة Wehmeyer and Shogren (2017) في أن تحسين أبعاد الطفو الأكاديمي، مثل الكفاءة الذاتية، يساعد التلاميذ المعاقين عقليًا على بناء ثقتهم بأنفسهم وقدراتهم الأكاديمية. هذا يعزز من مشاركتهم في الأنشطة الدراسية ويزيد من دافعيتهم لتحقيق النجاح، وأيضًا دراسة Hartley and Maxwell (2018) أكدت أن تحسين الأبعاد غير التكيفية المعرفية، مثل التحكم في القلق وتجنب الفشل، يساعد التلاميذ المعاقين عقليًا على مواجهة التحديات الأكاديمية بثقة أكبر، مما يقلل من مستويات القلق ويعزز الاستقرار العاطفي، وأيضًا دراسة Ratz, and Lenhard (2019) في أن تحسين الأبعاد التكيفية يساهم في تعزيز قدرة التلاميذ على التكيف مع البيئة الأكاديمية والاجتماعية، مما يؤدي إلى تحسين علاقاتهم مع زملائهم ومعلميهم وزيادة مشاركتهم في الأنشطة المدرسية، ودراسة(2021)Parker and Asher التي أكدت أن تحسين أبعاد الطفو الأكاديمي يعزز من دافعية التلاميذ الذاتية، مما يؤدي إلى تحسين أدائهم الأكاديمي وزيادة تحصيلهم الدراسي على المدى الطويل.

وأيضا اتفقت النتائج السابقة مع توجهات النظرية السلوكية في: زيادة ثقة التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم بأنفسهم؛ من خلال تقليل الخوف من الفشل وتوفير فرص النجاح التي يتم تدعمها بالتعزيز الإيجابي الفوري، واستخدام العاب الواقع المعزز بالاكتشاف الموجه التي تساعده على الاعتماد على نفسه، وتحقيق الاستقلالية في عملية تعلمه.

وأيضًا النظرية البنائية: في أن المعرفة تُبنى بواسطة المتعلم نفسه من خلال التجارب والتفاعلات مع البيئة المحيطة به، حيث أنها تدعم تشجيع المتعلمين على استكشاف المفاهيم بأنفسهم واكتشاف العلاقات بين الأفكار، مما يؤدي إلى بناء المعرفة بشكل نشط بدلاً من مجرد تلقي المعلومات. والنظرية التحفيزية: من حيث التحفيز الداخلي والخارجي له دورًا مهمًا في عملية التعلم. ومباديء نظرية التعلم بالاكتشاف: التعلم بالاكتشاف يعتمد على تشجيع الطلاب لاكتشاف المعلومات بأنفسهم بدلاً من تقديمها بشكل مباشر

ويمكن تفسير هذه النتائج وفقاً للآتي:

- أن استخدام ألعاب الواقع المعزز كان لها تأثير على الأطفال المعاقين عقلياً في جذب الانتباه البصري، وذلك لما تحتويه البيئة من مثيرات ومعززات التى عملت على جذب الانتباه لديهم من خلال المستقبلات الحسية واستخدام تلك الوسائل بطريقة علمية صحيحة. فضلاً عن الاكتشاف الموجه الذي زاد من التركيز على المعلومة لديهم، وأيضاً التكرار، والتعزيز المصاحب للأنشطة.
- سهولة استخدام ألعاب الواقع المعزز فهو يجعل التعلم ملموس ومحسوس أكثر حيث يخاطب أساليب التعلم البصري.
- توظيف ألعاب الواقع المعزز ساعد على المحافظة على تركيز الانتباه لفترة أطول، مما سهل تعلم مهارات العمليات الحسابية.
- تساعد بيئة ألعاب الواقع المعزز في التغلب على شعور التلاميذ بالملل والرتابة التى تصيبهم أثناء عملية التعلم، فالوسائط المتعددة تنقل التلاميذ إلى بيئة تعليمية معززة، مما يساعد على جذب انتباههم البصري نحو الموضوعات الدراسية المصممة بالواقع المعزز، مما يزيد من استمتاعهم أثناء التعلم.
- تنوع استراتيجيات وطرق التدريس المستخدمة داخل البيئة، وتنوع الأنشطة الصفية واللاصفية، مما ساعد على تنمية التعلم الذاتي والتعاوني، واتاح فرص للمشاركة الفعالة للتلاميذ المعاقين عقلياً في غرفة الصف.

- شجعت بيئة التعلم الحالية التلاميذ على استخدام أكثر من حاسة أثناء التعلم، وذلك من خلال تعدد طرق ووسائط التعليم المستخدمة المصحوبة بالرسومات والصور ومقاطع الفيديو، والمؤثرات الصوتية، وامكانية الإطلاع عليها وتكرارها في أي وقت إذا لزم الأمر، بالشكل الذي وفر لهم بيئة تفاعلية حافظت على استمرارية دافعيتهم للتعلم، ونمت كفاءتهم الذاتية، ومكنتهم من السيطرة على التحديات التي تواجههم في عملية التعلم، وزادت من اندماجهم الأكاديمي، وبالتالي زاد الطفو الأكاديمي لديهم.
- وفرت بيئة التعلم تقديم توجيهات ومساعدات اثناء التعلم بالاكتشاف الموجه واستخدام العديد من الأنشطة المتنوعة التي تساعده على الاعتماد على نفسه، وتحقيق الاستقلالية في عملية تعلمه مما ساعد في تنمية الطفو الأكاديمي لديهم وتعزيز الثقة بالنفس.
- ساعدت الوسائط والأدوات ببيئة ألعاب الواقع المعزز في تقديم التوجيهات والتلميحات مما يساعدهم على التركيز والانتباه بما يحقق أهداف التعلم.
- يعزز استقلالية المعاق عقلياً القابل للتعلم وزيادة ثقته بنفسه من خلال توفير الفرص لاكتشاف الإجابات بأنفسهم، حيث يتعلم التلاميذ كيفية حل المشكلات.

التوصيات والمقترحات

توصيات البحث: في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج توصي الباحثة بما يلي:

1. توظيف العاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه للتلاميذ المعاقين عقلياً في ضوء خصائصهم واحتياجاتهم ومعايير التصميم التعليمي.
2. ضرورة الاهتمام بتحليل الكتب الخاصة بالمعاقين عقلياً وذلك لتصميم ألعاب واقع معزز تتلائم مع طبيعتهم.
3. تطوير برامج تدريبية لمعلمي المعاقين عقلياً لاكسابهم مهارات استخدام وتوظيف المستحدثات التكنولوجية التي تيسر تعلم هذه العينة.
4. عقد ورش تدريبية للتلاميذ وأولياء الأمور على كيفية استخدام تطبيقات الواقع المعزز.

البحوث المقترحة: في ضوء النتائج السابقة تم اقتراح الموضوعات البحثية الآتية:

1. فاعلية ألعاب الواقع المعزز بنمط التعلم بالاكتشاف الموجه في تنمية المهارات الاجتماعية لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم.
2. نمط عرض المحتوى وشكل التغذية الراجعة ببيئة ألعاب الواقع المعزز في تنمية التحصيل والدافعية للتعلم لدى التلاميذ المعاقين عقلياً.
3. تطوير منصة للتدريب الذكي لتنمية مهارات التعامل مع المستحدثات التكنولوجية والتكنولوجيا المساندة لدى معلمي المعاقين عقلياً.

قائمة المراجع

المراجع العربية

Alomari، O. M.، وAbuloum ، K. M. (2022). فاعلية استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في الأردن .المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية – سلسلة العلوم الانسانية، مج32, ع1 ، 1 .10 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1276381

ابتسام محمود عامر (2018، أبريل). فاعلية برنامج تدريبي قائم على تنمية بعض المحددات التحفيزية لتحسين الطفو الأكاديمي لدى طلاب الجامعة. العلوم التربوية، 26(2)، 206–250. متاح على الرابط http://search.mandumah.com/Record/980575

أحلام رجب عبدالغفار (2003). الرعاية التربوية لذوي الاحتياجات الخاصة. القاهرة: دار الفجر.

أحمد إبراهيم عبدالخالق. العشماوي (2021). أثر اختلاف نمطي الاكتشاف (الموجه – شبه الموجه) باستخدام الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التأملي الجغرافي لدى التلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية .مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، مج45, ع4 ، 387 .486 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1229598

أحمد غانم على، وهشام حسين عناني (2021، يوليو). فاعلية التعلم المتمازج في تنمية الطفو الأكاديمي ومهارات الفهم الشفهي والقرائي لدى طلاب شعبة اللغة الفرنسية بكلية التربية – جامعة الأزهر. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع135. متاح على الرابط 10.21608/SAEP.2021.181184

أحمد فكري بهنساوي (2020، أكتوبر). اليقظة العقلية وعلاقتها بالنهوض الأكاديمي لدى طلاب الجامعة في ضوء بعض المتغيرات الديموجرافية. المجلة التربوية بكلية التربية – جامعة سوهاج، 78، 11-73. متاح على الرابط https://search.mandumah.com/Record/1079260

أحمد يوسف، ونورا محمد. (2020). تطبيق التعلم بالاكتشاف الموجه في بيئة الواقع الافتراضي لتحسين المهارات الأكاديمية للأطفال ذوي الإعاقة العقلية .مجلة تكنولوجيا التعليم، 28(3)، 150-172.

أمير إبراهيم القرشي (2006). تصور مقترح لمناهج الدراسات الاجتماعية والبيئية بالمراحل الابتدائية للتلاميذ المعاقين عقلياً بمدارس التربية الفكرية في ضوء المهارات الحياتية. الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية – مصر، ع(9).

حمدي عبدالعزيز، أحمد نوبي، ونهلة الهندال (2013). تصور مقترح لاستخدام التعلم الالكتروني في حل مشكلات تعلم الرياضيات لأطفال متلازمة داون بدولة الكويت. ورقة عمل مقدمة ضمن فعاليات المؤتمر الإقليمي الثاني للتعليم الالكتروني. دولة الكويت.

زينب محمد أمين (2020). فاعلية برنامج قائم على أنشطة منتسوري لتنمية الطفو الأكاديمي وخفض التجول العقلي لدى عينة من التلاميذ بطئ التعلم بالمرحلة الإبتدائية. مجلة كلية التربية – جامعة بنها – كلية التربية، 31(122)، 1-62. متاح على الرابط https://search.mandumah.com/Record/1113728

سلمان، أياد صالح. (2017). استخدام نمطين من الأسئلة الإلكترونية بتطبيق برنامج (Quiz Creatorضمن أسلوب الاكتشاف الموجه وأثره في التعلم والاحتفاظ بسلسلة حركية على جهاز الحلق.مجلة علوم التربية الرياضية، مج 10 , ع 6، 91 - 104 .مسترجع من925562/Record/com.mandumah.search//:http

سهير محمد معروف (2008). فعالية الألعاب التعليمية في تحسين الانتباه لدي الأطفال المتأخرين دراسياً. (رسالة دكتوراة غير منشورة). كلية التربية جامعة الزقازيق.

شريفة سعد عقيل الغامدي ، و فلمبان، غدير زين الدين محمد. (2019). أثر التفاعل بين نمط الاكتشاف عبر تطبيقات الجوال والأساليب المعرفية في تنمية الوعي البيئي لدى طالبات المرحلة الابتدائية .مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج3, ع29 ، 103 .132 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1037760

عادل عبدالله (2002). فعالية استخدام جداول النشاط المصورة في تحسين الانتباه للأطفال المتخلفين عقليا. المؤتمر السنوي التاسع – مركز الارشاد النفسي.

عائشة بنت بليهش العمري (2016). أثر استخدام التعلم الالكتروني التشاركي عبر الويب علي التحصيل المعرفي والأداء المهاري لدي الطلاب المعاقين عقلياً القابلين للتعلم. مجلة جامعة طيبة (العلوم التربوية)، السعودية، 11(1).

عبدالحافظ سلامة (2009). تكنولوجيا التعليم لذوى الحاجات الخاصة. الأردن: دار وائل للنشر.

عبدالرحمن سيد سليمان (2011). طرق تعليم الأطفال ذوي الإعاقة العقلية (موسوعة الإعاقة العقلية، الجزء الرابع).

عبدالعزيز السيد الشخص، محمد العمري وجمال نافع (2015). برنامج مقترح باستخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم لتحسين الفهم القرائي والسلوك التكيفي لدي الأطفال ذوي الإعاقة العقلية. مجلة كلية التربية – عين شمس – مصر، ع39, ج3.

عبدالمطلب أمين القريطي (2001). سيكولوجية ذوي الاحتياجات الخاصة وتربيتهم (ط3). القاهرة: دار الفكر العربي.

عبدالمطلب أمين القريطي(2011). سيكولوجية ذوي الاحتياجات الخاصة (ط5). القاهرة: دار الفكر العربي.

علي محمد، وأحمد عبد الحميد. (2020). تأثير التعلم بالاكتشاف الموجه على تنمية مهارات التفكير النقدي لدى طلاب المرحلة الثانوية .مجلة التعليم والعلوم، 35(2)، 123-145.

قاسم، وفاء إبراهيم أحمد، و الحيلة، محمد محمود عبدالرحمن .(2022) .فاعلية برمجية إلكترونية في تنمية مهارات العمليات الحسابية لدى طلبة ذوي الاحتياجات الخاصة في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الأوسط، عمان. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1327992

كامل، هاني شفيق رمزي، و محمد، شريف شعبان إبراهيم. (2020). نمطا التعلم بالاكتشاف "الموجه / الحر" في بيئة الواقع المعزز بالفصل المقلوب وأثرهما في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المعاهد العليا .مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ع30 ، 285 .361 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1108817

كمال إبراهيم مرسي (2011). علم التخلف العقلي (ط3). القاهرة: دار النشر للجامعات.

محمد حسن، وريم أحمد. (2022). تطبيقات التعلم بالاكتشاف الموجه في بيئة الواقع المعزز وتأثيرها على تحصيل الطلاب .مجلة تكنولوجيا التعليم، 29(3)، 150-172.

محمد على ناجى المعداوى. (2019). أثر اختلاف توظيف الواقع المعزز في التعلم القائم على الاكتشاف الموجة مقابل الحر على العبء المعرفي وتنمية الفضول العلمي في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.مجلة البحث العلمي في التربية، ع 20 , ج 5، 1 - 69 . مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/980132

مروة حسن حامد حسن. (2019). تطوير معرض للصور المعززة في بيئة الواقع المعزز قائم على أنماط التعلم بالاكتشاف (الموجه - شبه الموجه - الحر) وأثره على تنمية مهارات التنظيم الذاتي وحب الاستطلاع لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.تكنولوجيا التعليم، مج 29 , ع 3، 157 - 241 . مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1093927

منال محمود مصطفى (2014، أكتوبر). النموذج البنائى للعلاقات السببية بين الطفو الدراسي وأهداف الشخصية المثلي والتوجهات الدراسية المساهمة فى التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية. دراسات عربية، 13(4)، 533-633. متاح على الرابط http://search.mandumah/Record.com/700147

منال محمود مصطفى (2014، أكتوبر). النموذج البنائى للعلاقات السببية بين الطفو الدراسي وأهداف الشخصية المثلي والتوجهات الدراسية المساهمة فى التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية. دراسات عربية، 13(4)، 533-633. متاح على الرابط http://search.mandumah/Record.com/700147

نشوة عبدالمنعم البصير (2021). الاندماج المدرسي في ضوء متغيري الطفو الأكاديمي والاستثارة الفائقة لدى طلبة مدرسة المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM. المجلة التربوية، ج92، 767 - 820. متاح على الرابط 10.21608/EDUSOHAG.2021.208296

نور الدين محمود، وسارة علي. (2019). تأثير التعلم بالاكتشاف الموجه المدعوم بالتكنولوجيا على اكتساب المفاهيم العلمية. في المؤتمر الدولي للتعليم والتكنولوجيا، القاهرة، مصر، 27-30 أبريل 2019.

هالة محمد الغلبان، هالة فاروق الديب (2014). التدخل المبكر لذوى الاحتياجات الخاصة (ط2). الرياض: مكتبة الرشد.

هدى إبراهيم، وليلى عبد الرحمن. (2021). فعالية استخدام التعلم بالاكتشاف الموجه في تعليم الأطفال ذوي الإعاقة العقلية .مجلة التربية الخاصة، 45(1)، 89-112.

هنادي حسين القحطاني تقديم فاروق صادق، عبدالرحمن سليمان وإيهاب الببلاوي (2014). المهارات اللغوية لذوي الإعاقة الفكرية. الرياض: دار الزهراء.

وائل رمضان عبدالحميد أبو يوسف،. (2018). التفاعل بين نمط اكتشاف مقاطع الفيديو (موجه – غير موجه) ببيئة الواقع المعزز ومستوى القدرة على تحمل الغموض وأثرهما على التحصيل المعرفي والانخراط في التعلم.تكنولوجيا التربية – دراساتوبحوث، ع 35 ، 73 – 139 . مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1011614

ولاء مصطفى (2012). المعاقون فكريا القابلين للتدريب. الرياض: دار الزهراء.

المراجع الأجنبية

Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002.

Viana, B. S., & Nakamura, R. (2014). Immersive interactive narratives in augmented reality games. In *Design, User Experience, and Usability. User Experience Design for Diverse Interaction Platforms and Environments: Third International Conference, DUXU 2014, Held as Part of HCI International 2014, Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014, Proceedings, Part II 3* (pp. 773-781). Springer International Publishing.

Al-Bawi.I. Judeh, F., & Al-Shammari. D. (2021). The Relationship of the Academic Buoyancy of the Fifth Scientific Students to Their Achievement of Physics and Their Motivation to Learn it. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(12). 78-87.

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1-18.

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1-18.

Aydın, G., & Michou, A. (2020). Self-determined motivation and academic buoyancy as predictors of achievement in normative settings, *British Journal of Educational Psychology*, 90, 964–980. Retrieved from DOI:10.1111/bjep.12338

Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.

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.

Bell, M., et al. (2021). "Enhancing Mathematical Skills through Augmented Reality Games in Children with Intellectual Disabilities." *International Journal of Educational Technology*, 19(2), 149-161.

Billinghurst, M., & Dünser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45(7), 56-63.

Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. Foundations and Trends® in *Human–Computer Interaction*, 8(2-3), 73-272.

Boaler, J. (2016). Mathematical mindsets: *Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Bouck, E. C., Satsangi, R., & Park, J. (2018). The effectiveness of computer-assisted instruction in improving mathematical skills for students with intellectual disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 33(2), 77-88. https://doi.org/10.1177/0162643417752257

Bressler, D. M., & Bodzin, A. M. (2013). A Mixed Methods Assessment of Students' Flow Experiences during a Mobile Augmented Reality Science Game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505-517).

Browder, D. M., Spooner, F., Ahlgrim-Delzell, L., Harris, A. A., & Wakeman, S. Y. (2008). Mathematics instruction for students with intellectual disabilities: A meta-analysis. *Exceptional Children*, 74(4), 407-432. https://doi.org/10.1177/001440290807400401

Cakir, R., & Korkmaz, O. (2019). The effectiveness of augmented reality environments on individuals with special education needs. *Education and Information Technologies*, *24*(2), 1631-1659.

Carmichael, J.S., & Taylor, H.A. (2020). Challenges in Mathematics Education for Students with Intellectual Disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 35(1), 34-45.

Chen, C., Lee, I., & Lin, L. (2015). Augmented reality-based self-facial modeling to promote the emotional expression and social skills of adolescents with autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 396-403. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.10.015.

Chen, P., & Hwang, G. J. (2019). An empirical examination of the effect of self-regulation and the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) factors on the online learning environment. *Computers & Education*, 136, 29-37.

Collie, R. J., Martin, A. J., Malmberg, L. E., Hall, J., & Ginns, P. (2015, January). Academic buoyancy, student's achievement, and the linking role of control: A cross-lagged analysis of high school students. *British Journal of Educational Psychology*, 85(1), 113-130. Retrieved from DOI: 10.1111/bjep.12066

Collishaw, S., Maughan, B., Goodman, R., & Pickles, A. (2004). Time trends in adolescent mental health. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 1350–1362. doi:10.1111/j.1469-7610.2004.00335.x

Comerford, J. (2017). Academic resilience and academic buoyancy in second-level schools: understanding and supporting student success. (Doctoral dissertation), University of Limerick, Ireland. Retrieved from http://hdl.handle.net/10344/6076

Comerforda, J., Battesonb, T., & Tormeyc, R. (2015, February 5-7). *Academic Buoyancy in Second Level Schools: Insights from Ireland*. 7th World Conference on Educational Sciences, (WCES-2015), Novotel Athens Convention Center, Athens, Greece. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 197, 98-103. Retrieved from www.sciencedirect.com

Datu, J. A. D., & Yuen, M. (2018). Predictors and consequences of academic buoyancy: A review of literature with implications for educational psychological research and practice. *Contemporary School Psychology*, 22(3), 207–212. https://doi.org/10.1007/s40688-018-0185-y

Davis, L.A., & Barnett, R.S. (2022). Addressing Learning Challenges in Students with Intellectual Disabilities through Adaptive Technologies. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 47(2), 122-134.

de Jong, T., & Lazonder, A. W. (2014). *The guided discovery principle in multimedia learning*. In R. E. Mayer (Ed.), The Cambridge handbook of multimedia learning (2nd ed., pp. 371-390). Cambridge University Press.

Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). *Augmented Reality Teaching and Learning*. In J. M. Spector et al. (Eds.), Handbook of Research on Educational Communications and Technology (pp. 735-745). Springer).

Dünser, A., & Billinghurst, M. (2011). *Handbook of Augmented Reality*. In Handbook of Augmented Reality (pp. 3-20). Springer, New York, NY.

Dünser, A., Grasset, R., & Billinghurst, M. (2008). *A survey of evaluation techniques used in augmented reality studies*. In ACM SIGGRAPH ASIA 2008 courses (pp. 1-27). ACM.

Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. eLearning & Software for Education (*eLSE*), 1, 133-141.

Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 23(4), 447-459.

Green, T., & Lang, R. (2022). "The Role of Augmented Reality in Enhancing Academic Buoyancy among Students with Intellectual Disabilities." *Journal of Special Education Research*, 27(4), 213-228.

Hartley, M. T., & Maxwell, M. (2018). "The Role of Emotional Regulation in Academic Success for Students with

Intellectual Disabilities." *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 26(1), 15-25.

Hatton,C. (2012). *Intellectual disabilities-Classification, epidemiology and causes.* In E. Emerson.

Hirvonen, R., Putwain, D. W., M€a€att€a, S., Ahonen, T., & Kiuru, N. (2020). The role of academic buoyancy and emotions in students' learning-related expectations and behaviours in primary school. *British Journal of Educational Psychology*, 90, 948–963. DOI:10.1111/bjep.12336

Hirvonen, R., Yli-Kivistö, L., Putwain, D. W., Ahonen, T., & Kiuru, N. (2019). School-related stress among sixth-grade students-Associations with academic buoyancy and temperament. *Learning and Individual Differences*, 70, 100- 108.

Huang, Y., Li, H., & Fong, R. (2016). Using Augmented Reality in early art education: a case study in Hong Kong kindergarten. *Early Child Development and Care*, 186(6), 879-894. https://doi.org/10.1080/03004430.2015.1067888

Irfan, M. A., Irshad, Y., Khan, W., Iqbal, A., & Khalil, A. (2024). Augmented Reality in Education: An Immersive Experience Centered on Educational Content. In *Innovation in the University 4.0 System based on Smart Technologies* (pp. 116-142). Chapman and Hall/CRC.

Jaremko, M., & Meichenbaum, D. (Eds.). (2013). *Stress reduction and prevention*. New York, NY: Springer Science & Business Media.

Jdaitawi, M. T., & Kan'an, A. F. (2022). A Decade of Research on the Effectiveness of Augmented Reality on Students with Special Disability in Higher Education. *Contemporary Educational Technology*, *14*(1).

Johnson, E., & Smith, T. (2021). Guided discovery learning and its impact on educational outcomes for students with disabilities. *Educational Psychology*, 41(2), 202-218.

Johnson, L., & Brown, M. (2023). "Directed Discovery Learning and Augmented Reality in Special Education." *Educational Research Review*, 20(2), 97-113.

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.

Keramopoulos, E., Diamantaras, K., & Evangelidis, G. (2022). Augmented Reality and Gamification in Education: A Systematic Literature Review of Research, Applications, and Empirical Studies. *Applied Sciences*, 12(13), 6809. DOI: 10.3390/app12136809

Khalaf, M. A. (2014). Validity and Reliability of the Academic Resilience Scale in Egyptian Context. *US-China Education Review*, 4(3), 202-210.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics.* Washington, DC: National Academy Press.

Köse, H., & Güner-Yildiz, N. (2021). Augmented reality (AR) as a learning material in special needs education. *Education and Information Technologies*, *26*(2), 1921-1936.

Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2003). Effectiveness of number sense interventions for children with mild intellectual disabilities. *Educational Research and Reviews*, 48(1), 97-122.

LaViola Jr, J. J., Kruijff, E., McMahan, R. P., Bowman, D. A., & Poupyrev, I. (2017). *3D user interfaces: Theory and practice*. Addison-Wesley Professional.

Layco, E. P. (2020). The Role of Metacognition and its Interaction on Students' Negative Academic Emotions towards Their Academic Buoyancy and Achievement in Mathematics. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12A), 7500-7510.

Liu, C., & Matthews, R. (2021). "Constructivism as a Paradigm for Teaching and Learning."*Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 14(1), 1-15.

Maccini, P., Gagnon, J. C., & Hughes, C. A. (2012). Using virtual manipulatives to support students with disabilities in mathematics. *Intervention in School and Clinic*, 48(1), 15-23. https://doi.org/10.1177/1053451212443146

Martin, A. J. & Marsh, H. W. (2008a), "Academic buoyancy: towards an understanding of students' everyday academic resilience", *Journal of School Psychology*, 46 (1), 53-83

Martin, A. J., & Marsh, H. W. (2006). "Academic resilience and its psychological and educational correlates: A construct validity approach."*Psychology in the Schools*, 43(3), 267-281.

Martin, A.J., & Marsh, H.W. (2009). Academic resilience and academic buoyancy: Multidimensional and hierarchical conceptual framing of causes, correlates, and cognate constructs. *Oxford Review of Education*, 35, 353-370. DOI: 10.1080/03054980902934639

Martinez, R., & Semrud-Clikeman, M. (2018). Math learning disabilities and cognitive profiles of children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 62(6), 472-483.

Mayer, R. E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *American Psychologist*, 59(1), 14-19.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*, Second Edition. New York: Cambridge University Press.

Mburu, D.N.P., (2013) Effects of the type of school attended on students‟ academic performance in Kericho and Kipkelion District. *Kenya International Journal of Humanities and Social Science*, 3 (4)

Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education, 70*, 29-40. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033

Nirmala, B., Solihatin, E., & Sukardjo, M. (2024, April). AUGMENTED REALITY IN EDUCATION: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS. In *Proceedings of International Conference on Education* (Vol. 2, No. 1, pp. 325-340).

Okolo, C. M., & Diedrich, J. (2014). The role of technology in teaching arithmetic to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 47(2), 121-132. https://doi.org/10.1177/0022219412439325

Paavilainen, J., Korhonen, H., Alha, K., Stenros, J., Kinnunen, J., & Macey, J. (2017). The Pokémon GO experience: A location-based augmented reality mobile game goes mainstream. In

Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 2493-2498). *Association for Computing Machinery*. https://doi.org/10.1145/3025453.3025871

Parker, D. R., & Asher, S. R. (2021). "The Impact of Academic Buoyancy on Long-Term Academic Outcomes for Students with Learning Disabilities." Learning Disabilities *Research & Practice*, 36(1), 21-31.

Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Viking Press.

Pintrich, P. R. (2003). Motivation and classroom learning. In W. M. Reynolds & G. E. Miller (Eds.), Handbook of psychology. *Educational psychology*, 7, 103–122. Retrieved from https://psycnet.apa.org/record/2003-04684-006

Piosang, T. (2016). The Development of Academic Buoyancy Scale for Accounting Students (ABS-AS).

Putwain, D., & Daly, A. L. (2014). Test anxiety prevalence and gender differences in a sample of English secondary school students. *Educational Studies*, 40(5), 554-570, Retrieved from https://doi.org/10.1080/03055698.2014.953914

Rahman, N. A., Mailok, R., & Husain, N. M. (2020). Mobile augmented reality learning application for students with learning disabilities. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, *10*(2), 133-141.

Ratz, C., & Lenhard, W. (2019). "Promoting Social Integration and Academic Inclusion of Students with Intellectual Disabilities in Mainstream Schools." *Journal of Intellectual Disability Research*, 63(12), 1500-1510.

Reisy, J., Dehghani, M., Javanmard, A., Shojaei, M., & Naeimian, P.M. (2014) Analysis of the mediating effect of academic

buoyancy on the relationship between family communication pattern and academic buoyancy. *Journal of Educational and Management Studies*, 4(1), 64-70.

Richards, S.B., Brady, M.P., & Taylor, R.L. (2021). Enhancing Academic Aspirations in Students with Intellectual Disability: A Study of Educational Practices. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 56(1), 95-108.

Richardson, V. (2019). *Constructivist teacher education: Building new understandings*. Routledge.

Rohinsa, M., Cahyadi, S., Djunaidi, A., & Iskandar, Z. (2019). The Role of Personality Traits in Predicting Senior High School Students' Academic Buoyancy. *The Journal of Social Sciences Research*, 5(9),1336-1340. https://www.arpgweb.com/pdf-files/jssr5(9)1336-1340.pdf

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation*, Development, and Wellness. Guilford Press.

Schmidt, W. H., Houang, R. T., & Cogan, L. S. (2002). A coherent curriculum: The case of mathematics. *American Educator*, 26(2), 10-26.

Shea, A., (2014). *Student perceptions of a mobile augmented reality game and willingness to communicate in japanese education in learning technologies*. (unpublished Doctoral Dissertation). Pepperdine University California- United States.

Smith, J., et al. (2022). "The Impact of Augmented Reality Games on Math Skills Development in Children with Intellectual Disabilities." *Journal of Educational Technology*, 15(4), 233-245.

Sung, H. Y., & Hwang, G. J. (2018). Facilitating effective digital game-based learning behaviors and learning performances of students based on a collaborative knowledge construction strategy. *Interactive Learning Environments*, 26(1), 118-134.

Swanson, H. L., & Hoskyn, M. (2011). The impact of mathematical skills training on cognitive development in children with intellectual disabilities. *Journal of Educational Psychology*, 103(4), 831-848. https://doi.org/10.1037/a0026664

Sweeney, D., & McDonald, J. (2018). *Augmented reality design heuristics: Designing for dynamic interactions*. In Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-12). ACM.

Taskiran, A. (2019). The effect of augmented reality games on English as foreign language motivation. *E-Learning and Digital Media*, *16*(2), 122-135.

Thomas, B. H., & Sandor, C. (2009). What wearable augmented reality can do for you. *IEEE* Pervasive Computing, 8(2), 8-11.

Thompson, T., & Emery, L. (2019). Aspirations in students with intellectual disability: Insights from a qualitative study. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 31(5), 593-610.

Todino, M. D. (2024). AUGMENTED REALITY IN EDUCATION: CUSTOMIZATION, CONTROL, AND INNOVATION. *ITALIAN JOURNAL OF HEALTH EDUCATION, SPORT AND INCLUSIVE DIDACTICS*, *8*(1).

Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press.

Wehmeyer, M. L., & Shogren, K. A. (2017). "Self-Determination and Students with Intellectual Disabilities: What We Know

and What We Still Need to Understand." *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 30(3), 1-18.

Wetzel, R., Blum, L., Broll, W., & Oppermann, L. (2011). Designing mobile augmented reality games. *Handbook of augmented reality*, 513-539.

Williams, R., et al. (2023). "A Systematic Review of the Effectiveness of Augmented Reality in Educational Settings." *Review of Educational Research*, 93(1), 1-32.

Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2020). Evaluation of learners' attitude toward learning in AR-supported immersive learning environments: The case of economics education. *Computers & Education*, 150, 103839.

Zhou, F., Duh, H. B.-L., & Billinghurst, M. (2008). Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. In Proceedings of the 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (pp. 193-202). *IEEE*. https://doi.org/10.1109/ISMAR.2008.4637362.