جامعة المنصورة
كلية التربية

فاعلية التعلم المدمج القائم علي الواقع المعزز بأنشطة التعلم المصغر في تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية والانخراط في مهام التعلم لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه بالمرحلة الإعدادية

إعداد

أ.م.د/ طاهر عبد الله أحمد فرحات
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية - جامعة دمياط

د/ زكريا عبد المسيح سوريال
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة دمياط

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة
العدد ١٢٣ – يوليو ٢٠٢٣

فاعلية التعلم المدمج القائم علي الواقع المعزز بأنشطة التعلم المصغر في تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية والانخراط في مهام التعلم لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه بالمرحلة الإعدادية

أ.م.د / طاهر عبد الله أحمد فرحات
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية - جامعة دمياط

د / زكريا عبد المسيح سوريال
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة دمياط

المستخلص

هدف البحث الحالي إلي تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية والانخراط في مهام التعلم لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه بالمرحلة الإعدادية باستخدام التعلم المدمج القائم على الواقع المعزز بأنشطة التعلم المصغر، وتم استخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة والتطبيقين القبلى والبعدى. وقد تحدد المتغير المستقل في بيئة للتعلم المدمج القائم علي الواقع المعزز بأنشطة للتعلم المصغر لمحتوي وحدة الهندسة والقياس المقررة علي الصف الأول الإعدادي، بينما تمثل المتغير التابع في مهارات حل المشكلات الهندسية والانخراط في مهام التعلم. وقد تضمنت إجراءات البحث: (أ) اختيار عينة البحث وضمت عدد (١٠) تلاميذ من ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه من بين تلاميذ الصف الأول الإعدادي، (ب) تطوير محتوي نصي معزز بأنشطة للتعلم المصغر لدروس وحدة الهندسة والقياس، يمكن للمتعلم التفاعل التفاعل مع هذا المحتوي مباشرة خلال مسارين: الأول في الفصل تحت إشراف المعلم، الثاني في بيئة للتعلم الإلكتروني يمر إلي أي منها عبر اختياره تصوير واحد من عدة أكواد تم إدراجها في المحتوي النصي المعزز، (ج) إعداد وتطوير أداتى البحث وهما: (١) اختبار تحصيلي لقياس أداء التلاميذ لمهارت حل المشكلات الهندسية، (٢) بطاقة ملاحظة المعلم لسلوك الانخراط في مهام التعلم، (ج) إجراء تجربة البحث حيث درست عينة البحث المحتوي النصي المعزز بأنشطة التعلم المصغر لدروس الوحدة المشار إليها، (د) تطبيق أداتي البحث قبليًا وبعديًا علي عينة البحث، (ه) رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا. وقد أظهرت النتائج فاعلية التعلم المدمج القائم علي الواقع المعزز بأنشطة التعلم المصغر في تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية والانخراط في مهام التعلم لدي تلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه بالمرحلة الإعدادية. وتم مناقشة النتائج وتفسيرها وتقديم توصيات ببحوث مستقبلية.

الكلمات المفتاحية: *الواقع المعزز، التعلم المدمج،التعلم المصغر، فرط النشاط وقصور الانتباه.*

مقدمه

تمثل تكنولوجيا الواقع المعزز أحد المستحدثات التي قدمتها تكنولوجيا التعليم لميدان التعليم، حيث تساهم بما لها من إمكانات وخصائص من إمداد المتعلم بالتعزيز والدعم في الموضع الذي يتواجد به وهو منخرط في متابعة نص المحتوي العلمي الذي يدرسه وقتما لمس غموض أو استشعر الحاجة إلي إثراء أو توضيح وحسب رغبته ووفقًا لطلبه. وقد تتسع صور التعزيز التي تتيحها تكنولوجيا الواقع المعزز لتشمل معززات أحادية الاتجاه مثل الصور والرسوم والنصوص الإثرائية والأمثلة والشروحات السمعية والبصرية، وأخري تفاعلية ثنائية الاتجاه مثل الألعاب التعليمية والمهام التفاعلية، أو متعددة الاتجاهات مثل بيئات التعلم الافتراضية بما تتضمنه من مكونات تسمح بالتعلم التشاركي وأنشطة التعلم التعاوني وتوفر مصادر للتغذية المرتدة والتعزيز المناسبين . هذا التعزيز ينقل المتعلم من الواقع الذي يغلب عليه السكون والتلقي واستقبال التحديات ومجابهتها بمفرده وإمكاناته الخاصة، إلي واقع آخر ثري بالمثيرات والمحفزات التي تحمسه للمشاركة والتفاعل بإيجابية ونشاط فتظل دافعية المتعلم لمواصلة التعلم في مستوياتها، وقد تزداد، إلا أن ذلك قد يتوقف علي كفاءة التعزيز وجودة التصميم ومدي ملاءمته لاحتياجات المتعلمين.

ويمثل حل المشكلات غرض أساسي من أغراض تعليم الرياضيات، والهندسة أحد الفروع الأساسية لعلم الرياضيات، لما تهتم به من تزويد المتعلمين بالمعارف اللازمة لفهم وتفسير جوانب التعلم في فروع الرياضيات الأخري، كما تساهم في تنمية مهارات الإدراك المكاني والاستكشاف وأساليب التفكير الاستدلالي والمنطقي وتحليل المشكلات وحلها، كذلك تستخدم كأداة لتقليد وتنفيذ مهارات التفكير العامة وحل المشكلات (فريال أبو ستة، ٢٠٠٥، ص ص ٩٩٤-٩٩٥).

حل المشكلات هو عملية مركبة يستخدم فيها المتعلم معارفه السابقة والمهارات التي سبق له اكتسابها للبحث عن حلول من أجل التكيف مع متطلبات الموقف الراهن (Shi et al., 2023). وتنمية مهارات حل المشكلات الهندسية أحد أهداف المحتوي العلمي لمادة الهندسة المقررة علي الصف الأول من المرحلة الاعدادية في مصر. ويسعي المحتوي العلمي لتنمية هذه المهارات لدي المتعلمين من خلال ما يتضمنه من مفاهيم أساسية في الهندسة ونظريات وتطبيقات وأمثلة وتدريبات تساعد علي تعزيز القدرة علي التفكير المكاني وإدراك العلاقات (كتاب الرياضيات، الصف الأول الاعدادي، الفصل الدراسي الأول، ٢٠٢١).

ويري "شي، وآخرون" أن إكساب الطلاب مهارات حل المشكلات الهندسية يقتضي أن يكون لدىهم وقت كافٍ للملاحظة والتجريب والتخمين والحساب والاستدلال والتحقق وغيرها من الأنشطة في تعلم الرياضيات ومن المهم تحسين طرق التدريس بما يساعد في تصوير المعرفة الرياضية وتمثيل المفاهيم المجردة بما يعزز فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية وينمي قدراتهم علي استخدامها في حل المشكلات الرياضية (Shi et al., 2023).

ويعتمد تعليم الهندسة في المدارس علي الطرق التقليدية المعتادة،

وتشير نتائج العديد من الدراسات إلي صعوبة حل المشكلات الهندسية، وأن العديد من الطلاب يواجهون صعوبات في حل المشكلات الهندسية وتدني التحصيل

لأقل من المتوسط (;Anwar et al., 2022; Safrina et al., 2021)

وقد أرجع "أنور وآخرون" (٢٠٢٢) أسباب فشل الطلاب في حل المشكلات الهندسية إلي ما يواجهونه في الهندسة من تجريد للأشياء الهندسية وعدم عرض المشكلة الهندسية في شكل نماذج رياضية أو صور (Anwar et al., 2022).

ويزداد التأخر في تحصيل مهارات حل المشكلات الهندسية لدي المتعملين ذوي إضطراب فرط النشاط وقصور الانتباه، حيث تشير دراسات () إلي:

كما أشارت دراسة (Safrina et al.,2021) إلي أن التدني في تحصيل مهارات حل المشكلات الهندسيية يرجع إلي عدة عوامل بعضها يرجع إلي طبيعة مادة الهندسة التي تتسم بالصعوبة وما تتضمنه من علاقات ومفاهيم مجردة يصعب تخيلها، وبعضها يرجع إلي استخدام طرق التعليم المعتادة التي تعتمد علي الشرح النظري وعدم كفاية الوقت للتوضيح بالأمثلة والأدوات التكنولوجية، وبعض هذه العوامل يرجع إلي خصائص المتعلمين واحتياجاتهم الخاصة؛ فالمتعلمون من ذوي ADHD وما يتسمون به من فرط النشاط، وصعوبة الجلوس بهدوء في مقاعدهم بالفصل، والميل إلي العبث في أشيائهم واستخدام أدواتهم مثل الهواتف المحمولة دون مبرر، وقصور الانتباه وصعوبة متابعة المعلم، وضعف القدرة علي تحديد الأهداف وعدم القدرة علي تحديد مواطن الإنجاز، و الشعور بالإحباط من الفشل وسرعة الملل والتوقف عن متابعة التفكير والانسحاب والخروج من النشاط الذي سبق لهم الشروع فيه قبل إكماله. هذه السمات المميزة للمتعلمين من ذوي ADHD تُظهر آثارها في تدن مستوي مستوي أداؤهم لمهارات حل المشكلات الهندسية، في المهام البسيطة، وتزداد حدة تأثيرها علي كفاءة الأداء الأكاديمي. هذه الصفات تقلل من استفادة المتعلمين من ذوي اضطراب ADHD، مثل غيرهم من ذوي

الاحتياجات الخاصة، من طرق التدريس التقليدية التي تُقدم بالفصول الدراسية المعتادة، مع التقديم السريع للموضوعات الجديدة، ونقص الأمثلة، وعدم كفاية التفسيرات والممارسات والمراجعات اللازمة لتغطية موضوعات التعلم (Cawley, & Miller, 1989; Safrina et al.,2021).

ويرى "Aziz" وآخرون أن الواقع المعزز أكثر التقنيات فاعلية في جذب انتباه المتعلمين ذوي اضطراب ADHD ، بما يتيح لهم عرضه من وسائط متعدده قادرة علي تحقيق وظائف الجاذبية، والتوضيح، والابقاء علي دافعيتهم للتعلم والمحافظة علي التركيز(Aziz et al., 2012). كما يؤكد "Kamińska" وآخرون علي أن تكنولوجيا الواقع المعزز أكثر التقنيات فعالية مع الطلاب الذين يعانون من اضطرابات الانتباه ، لقدرته علي إبقاء انتباههم مركّزًا على جوانب التعلم (Kamińska et al., 2023 p. 18). غير أن المحتوي الساكن أهمية الدمج

الاحساس بمشكلة البحث:

تم استشعار مشكلة البحث من خلال:

أولاً: الملاحظة المباشرة للمتعلمين في الميدان: حيث لاحظ الباحثان –بالتزامن مع متابعتهما لأحد معلمي الرياضيات خلال تطبيقه لإجراءات التجربة الميدانية لبحثه للدكتوراه التي يشتركان في الاشراف عليها– انصراف بعض تلاميذ الفصل عن متابعة أنشطة المعلم في شرح بعض المفاهيم الهندسية إلي الكلام مع بعضهم والعبث في الأشياء وكثرة الحركة وعدم الإكتراث بتعليمات المعلم لهم بالاستقرار في أماكنهم بالفصل، والانشغال باستخدام التليفون المحمول في تصوير الأكواد المرتبطة بموضوع الدرس في كتاب المعاصر بشكل مُلفت للانتباه، والاندفاع للمشاركة في الاجابة علي أسئلة المعلم دون التوقف للتفكير في حل المشكلات المتضمنة في تدريبات الهندسة المرتبطة بالدرس ما يفقدهم القدرة علي الوصول للحل الصحيح.

ثانيًا: مقابلة المعلمين: أثارت الملاحظات السابقة الدافعية لدي الباحثّين لتقصي الأداء الأكاديمي لدي تلك الحالات وما يماثلها، وقد كشف الاطلاع علي كراسة درجات الشهور انخفاض درجات هؤلاء الطلاب في مادة الرياضيات بصفة عامة وتدني أداؤهم في الهندسة بشكل خاص، واتفق معلمي المدرسة علي وسمهم بالخصائص السلبية المشتتة للانتباه والمُعَطلة لاستقبال مثيرات التعلم والانصراف من متابعة المعلم بالفصل إلي اللعب بالموبايل وعدم المتابعة، رغم تميزهم بصفات إيجابية مثل حسن الخلق والرغبة في التحصيل والميل للمنافسة لفترات قصيرة بسبب صعوبة مداومة التركيز والانخراط في متابعة المهمة لفترة

طويلة، وهي من أبرز السمات المميزة لذوي فرط النشاط وقصور الانتباه (Aziz et al, 2012, P. 577).

ثالثاً: الدراسة الاستكشافية: وتم خلالها تطبيق اختبار أداء مهارات حل المشكلات الهندسية لوحدة: "الهندسة والقياس" بمقرر الهندسة علي عينة قوامها (٤٢) تلميذ بالصف الأول الإعدادي، وكشفت النتائج عن تدني مستوي الأداء علي الاختبار إلي دون المتوسط لدي عدد (١٨) تلميذ بنسبة مئوية (٤٣%) تقريبًا.

كما قد كشف تطبيق اختبار: تحصيلي في المفاهيم الهندسية، وتطبيق اختبار "كورنر لتشخيص حالة هؤلاء الأطفال، تطبيق بطاقة ملاحظة الإنخراط في المهمة"

رابعًا: نتائج وتوصيات الدراسات السابقة: ومنها دراسة Wojciechowski& Cellary (2013) التي خلصت إلي أن إمكانات الواقع المعزز تدعم التفاعلية لدي المتعلم، كما أوضحت دراسة Wang (2014) أن الواقع المعزز يساهم في تحسين الإدراك وإطالة فترة تفاعل المتعلمين مع المادة العلمية، كذلك فقد أظهرت نتائج دراسة كل من "جيتريز" و"فيرناندز" (Gutiérrez & Fernández, 2014) أن مثيرات الانتباه التي تعتمد عليها تكنولوجيا الواقع المعزز بإمكانها الاستحواذ علي المتعلم بسبب قدرته علي التحكم فيها والتلاعب بها، مايمكن معه استثمار هذه الامكانات والتوجه لاختبار فاعليته مع المتعلمين ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه. كذلك وقد أوصت دراسة مريم العنزي، زينب هاشم (٢٠١٩) بالحاجة إلى تعميم استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في مختلف المقررات الدراسية ومع التلاميذ ذوي فرط النشاط بصفة خاصة، مع نشر الوعي بمدى أهمية استخدامه في التدريس.

كما تشير بعض الدراسات إلي أهمية استثمار إمكانات بيئات التعلم الالكترونية في مواجهة المفهوم السلبي للذات الذي يتكون لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه سبب خبرات الفشل الناجمة عن التسرع والاندفاع قبل التفكير فيما يعرض عليه من مشكلات (Ialongo et al., 1994)، بما تقدمه تلك البيئات من اتاحة فرص مرنة للتدريب والتجريب والخصوصية في طلب الدعم والمساندة من المعلم دون خجل، وكذلك خصوصية الحصول علي التغذية الراجعة والتوجيه.

وعلي خلاف ذلك، فإن من الخصائص الأكثر شيوعًا بين التلاميذ ذوي ADHD هي الحساسية المفرطة بسبب خبرات الفشل نتيجة التسرع والاندفاع في أداء بعض المهام الأكاديمية دون تفكير ما يؤثر علي مفهوم الذات. كما لوحظ أيضا أن هناك

وهنا تبرز امكانات البيئات الالكترونية بما لها من خصائص تعزز المرونة والخطو الذاتي وتتيح فرص التجريب والتكرار دون خوف من خبرات الفشل أمام الاخرين والمرونة في وقت التعلم وطلب المساعدة مع تعزيز خصوصية المتعلم في الأسئلة والحصول علي الدعم والتغذية المرتدة ، وتصبح استراتيجية التعليم المدمج القائمة علي الواقع المعزز بما له من إمكانات والبيئات الالكترونية بما تقدمه من فرص للتجريب والتدريب ودعم وتعزيز أحد الاستراتيجيات التعليمية التي سعي البحث الحالي إلي الكشف عن فاعليتها في تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية والانخراط في التعلم لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه بالمرحلة الاعدادية.

لذلك فإن أي خطة أو استراتيجية لتعليم هذه الفئة ينبغي أن تلبي احتياجاتهم وتكون قادرة علي إثارة الاهتمام وجذب الانتباه، والواقع المعزز له من الامكانات التي يمكن استثمارها لهذا الغرض، حيث من خلاله يمكن عرض كائنات رقمية افتراضية جذابه في عالم الواقع الحقيقي (Aziz et al, 2012, P. 577). ويهتم الباحثون بالكشف عن استراتيجيات لزيادة تفاعل هؤلاء التلاميذ مع المحتوي، حيث تبين أن عرض المعلومات بشكل ساكن يكون غير فعال مع هذه الفئة، علي خلاف ذلك فإن استخدام الوسائط المتعددة التفاعلية والرسوم المتحركة تساهم في استبقاء الدافعية والمحافظة علي تركيز الانتباه (Höffler, & Leutner, 2007). كما تفيد معهم الانشطة الخارجية والمكافآت ().

مشكلة البحث:

يتميز ذوي اضطراب فرط النشاط وقصور الانتباه بخصائص لها تأثير سلبي علي تركيز الانتباه في حل المشكلات الهندسية عند تعلمها بالطرق التقليدية ينشأ عنه تاخرهم في اكتساب تلك المهارات الأكاديمية وعدم استطاعتهم الوصول إلي الحلول الصحيحة للمسائل المرتبطة بها . وقد يكون تساهم استراتيجية للتعلم المدمج قائمة علي الواقع المعزز تأثير إيجابي في تنمية تلك المهارات لديهم من خلال تنمية قدراتهم علي الانخراط في المهمة وإطالة فترة تركيز الانتباه في متابعة التعلم. وقد أمكن بلورة مشكلة البحث في العبارة التالية: "يوجد قصور في مستوي أداء مهارات حل المشكلات الهندسية والانخراط في مهام التعلم لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه بالصف الأول الإعدادي". ونظرًا للاحتياجات التعليمية الخاصة

المميزة لفئة ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه، وامكانات تكنولوجيا الواقع المعزز والتعلم المدمج، فقد سعي البحث الحالي للكشف عن فاعلية استراتيجية للتعلم المدمج قائمة علي الواقع المعزز في تنمية أداء مهارات حل المشكلات الهندسية ومستوي الانخراط في مهام التعلم لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه بالمرحلة الإعدادية".

أسئلة البحث:

يحاول هذا البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تطوير استراتيجية للتعلم المدمج القائم علي تكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية مهارات حل المشكلات الهندسية ومستوي الانخراط في مهام التعلم لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصورالانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية؟ ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما معايير تطوير كيف يمكن تطوير استراتيجية للتعلم المدمج القائم علي تكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية مهارات حل المشكلات الهندسية ومستوي الانخراط في مهام التعلم لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصورالانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية؟

٢- ما نموذج التصميم التعليمي المستخدم لتطوير استراتيجية للتعلم المدمج القائم علي تكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية مهارات حل المشكلات الهندسية ومستوي الانخراط في مهام التعلم لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصورالانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية؟

٣- ما مهارات حل المشكلات الهندسية المشتقة من وحدة الهندسة والقياس والمطلوب تنميتها لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه ADHD فى المرحلة الإعدادية؟

٤- ما أثر استخدام استرتيجية التعلم المدمج القائم علي تكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية مهارات حل المشكلات الهندسية لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصورالانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية؟

٥- ما أثر استخدام استرتيجية التعلم المدمج القائم علي تكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية مستوي الانخراط في المهمة لدي الطلاب ذوي فرط النشاط ونقص الانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية؟

فروض البحث

يسعى البحث الحالي إلى اختبار صحة الفروض الآتية:

١- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠،٠٥) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للمكون المعرفي للاختبار التحصيلي لمهارات حل المشكلات الهندسية لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠،٠٥) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للمكون الأدائي لمهارات حل المشكلات الهندسية لصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠،٠٥) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة سلوك الانخراط في المهمة التعليمية لصالح التطبيق البعدي.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

١- تطوير استراتيجية للتعلم المدمج قائمة علي الواقع المعزز لتنمية أداء مهارات حل المشكلات الهندسية وتحسين مستوي الانخراط في المهمة لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط ونقص الانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية

٢- تنمية أداء مهارات حل المشكلات الهندسية و تحسين مستوي الانخراط في المهمة لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية.

٣- الكشف عن أثر استخدام استراتيجية التعلم المدمج القائمة علي تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية وتحسين مستوي الانخراط في مهام التعلم لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية

أهمية البحث

قد يسهم البحث الحالي في:

١- إثارة اهتمام الباحثين لدراسة تأثير متغيرات تصميمية في تكنولوجيا الواقع المعزز في تحسين الأداء التعليمي لدي فئات ذوي الاحتياجات الخاصة.

٢- توجيه اهتمام القائمين علي برامج تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة إلي إمكانات تكنولوجيا الواقع المعزز وكيفية استثمارها في تحسين مستوي الانخراط في مهام التعلم والتحصيل لدي التلاميذ ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه.

٣- تزويد مراكز مصادر التعلم بإدارات التربية الخاصة باستراتيجية تعليمية تلائم خصائص ذوي ADHD تعتمد علي توظيف إمكانات تكنولوجيا الواقع المعزز.

٤- توجيه اهتمام القائمين علي إعداد برامج التربية الخاصة إلي امكانات تكنولوجيا الواقع المعزز وأهمية استثمارها في إنتاج برامج لتعليم فئات ذوى الاحتياجات الخاصة.

أدوات البحث

تتمثل أدوات البحث الحالي في الأدوات التالية:

١- مقياس SWAN ترجمة بـــلال عـــوده لتـــشخيص فـــرط النـــشاط وقـــصور الانتبـــاه ADHD(2016).

٢- بطاقة ملاحظة انخراط الطلاب في المهمة (SEOC) ترجمة وتعديل الباحث.

٣- اختبار تحصيلي لقياس المكونين المعرفي والأدائي لمهارات حل المشكلات الهندسية (إعداد الباحث).

حدود البحث

تقتصر حدود البحث الحالي على الحدود التالية:

١- **الحدود الموضوعية:** دروس وحدة الهندسة والقيـــاس بمقـــرر الهندســـة للـــصف الأول الإعدادي.

٢- **الحدود المكانية:**مدرسة السماد بطلخا محافظة الدقهلية.

٣- **الحدود الزمنية:** الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٣.

٤- **الحدود البشرية:** عينة قوامها (١٠) من الطلاب ذوي اضطراب فرط النـــشاط وقـــصور الانتباه بالصف الأول الإعدادي.

منهج البحث

نظراً لطبيعة البحث الحالي واهدافه فقد تم تطبيق المنهجين التاليين:

١- منهج البحث الوصفي التحليلي: وذلك في إعداد الإطار النظري للبحث.

٢- منهج البحث التجريبي: وذلك في إجراءات تنفيذ تجربة البحث لدراسة أثر المتغير المـــستقل على المتغيرات التابعة لدي الطلاب ذوي اضطراب فرط النشاط وقصور الانتباه بالمرحلـــة الإعدادية. وقد تمثلت متغيرات البحث فيما يلي:

(ا) المتغير المستقل: استراتيجية للتعلم المدمج القائم علي الواقع المعزز .

(ب) المتغيرات التابعة: مهارات حل المشكلات الهندسية، الانخراط في المهمة التعليمية.

التصميم شبه التجريبي للبحث:

اعتمد البحث علي التصميم شبه التجريبي ذو المجموعـــة الواحـــدة والقياســـين القبلـــي والبعدي، وجدول (١) يوضح التصميم شبه التجريبي للبحث.

جدول (١)

التصميم شبه التجريبي للبحث.

المجموعة	القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
المجموعة التجريبية للبحث	- اختبار تحصيلي لمهارات حل المشكلات الهندسية - بطاقة ملاحظة الانخراط في مهام التعلم.	استراتيجية للتعلم المدمج القائم علي الواقع المعزز	- اختبار تحصيلي لمهارات حل المشكلات الهندسية - بطاقة ملاحظة الانخراط في مهام التعلم.

مصطلحات البحث

اشتمل البحث الحالي على المصطلحات التالية:

الواقع المعزز

يعرفه محمد عطية خميس (٢٠١٥، ص٢) بأنه تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها فى الوقت الحقيقي، أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية، ومن ثم فهو عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالكمبيوتر الذي يضاعف المشهد بمعلومات اضافية. ويعرفه الباحث إجرائيًا بأنه: تكنولوجيا تعمل على دمج الواقع الحقيقي للكتاب المطبوع والواقع الافتراضي الذي يدخل اليه المتعلم بإرادته عندما يقوم باستخدام كاميرا هاتفه المحمول لتصوير أكواد خاصة مدرجة في مواضع محددة داخل نص الكتاب يختار من بينها -كل حسب رغبته- وتقوده للحصول علي الدعم الأكاديمي إما عبر تشغيل وسائط سمعية أو بصرية او سمعبصرية، أو عبر الدخول لبيئة تعلم إلكترونية لأداء أنشطة إثرائية وللتعلم الذاتي.

استراتيجية التعلم المدمج القائمة علي الواقع المعزز

يعرفها الباحث إجرائيًا تكنولوجيا الواقع المعزز في هذا البحث بأنها: نص مكتوب يتضمن المحتوي العلمي لوحدة الهندسة والقياس تم تعزيز عناصر موضوعاتها بنوعين من المصادر الرقمية: النوع الأول يستعرضها المتعلم في الفصل تحت إشراف المعلم بمفرده أو في مجموعات صغيرة للتعلم وتتضمن مقاطع للتعلم المصغر تعتمد علي ملفات فيديو، ملفات صوتية بمصاحبة صور مسطحة ثنائية الأبعاد، مجسمات، أنشطة مصحوبة بتدريبات علي طرق حل مشكلات هندسية تطبيقية، النوع الثاني: يستعرضها المتعلم بمفرده داخل بيئة تعلم إلكترونية

خاصة علي "Moodle cloud" بعد الدخول اليها من خلال تصوير QR code مخصص لـذلك في الكتاب وتتضمن مصادر إثرائية علي كل درس من دروس الوحدة، وهذه المـصادر تـشمل: ألعاب تطبيقة ينفذها المتعلم علي برنامج الجيوجيبرا، فقرات تعلم مصغر تتضمن أمثلـة محلولـة لمشكلات هندسية متدرجة الصعوبة وتدريبات تطبيقية مباشرة وأخري متدرجة الـصعوبة علـي موضوعات الدروس، اختبارات للتقويم البنائي، اختبار نهائي علي كل درس، ملفات انجاز وتغذية مرتدة مخصصة علي أنشطة المتعلم، أدوات للتواصل غير المتزامن، وأخري للتواصل المتـزامن مع المعلم وفق لقاءات يتم تنسيقها حسب الطلب.

المفاهيم الهندسية

تُعَرّف إجرائيًا في هذا البحث علي أنها: "بناء لفظي لوصف مجموعه من الخصائص أو الصفات المشتركة لأي عنصر من عناصر المحتوي العلمي لوحدة الهندسة والقيـاس بالـصف الأول الإعدادي وتجريدها وإعطائها مدلولا هندسيًا ذي معني متفق عليه مثل الخـط المـستقيم، القطعة المستقيمة، الشعاع، الزاوية، العلاقات بين المستقيمات، التوازي، التطابق، ...الخ".

مهارات حل المشكلات الهندسة

مجموعة الخطوات الإجرائية التي يتبعها تلميذ الصف الأول الإعدادي بهدف الوصـول إلي حل صحيح لما يعرض عليه من مشكلات هندسية مشتقة من وحدة "الهندسة والقياس" وفـق مراحل حل المشكلة الهندسية المتمثلة في: فهم وتحديد المشكلة، تكوين خطة للحل، تنفيـذ خطـة الحل، مراجعة وتقويم خطة الحل.

الانخراط في مهام التعلم

يعرف إجرائيًا في هذا البحث علي أنـه: مـدي مثـابرة المـتعلم مـن ذوي ADHD وتخصيصه الوقت المناسب للقيام بالأداءات والسلوكيات التي تقوده إلي إنجاز مهمة التعرف علي مفهوم أو حل مشكلة هندسية مرتبطة بوحدة الهندسة والقياس، ويقاس ببطاقة الملاحظة التي تـم تعريبها وتقنينها خلال إجراءات البحث.

٢. الإطار النظري للبحث

يعرض الإطار النظري الأدبيات المتعلقة بمتغيرات البحث فى المحاور التاليـة: فـرط النشاط وقصور الانتباه والاحتياجات التعليمية الخاصة بالتلاميذ ذويADHD، الأداء الأكـاديمي في الهندسة ومهارات حل المشكلات الهندسية لدي ذوي اضطراب ADHD، تكنولوجيا الواقـع المعزز وإمكاناتها ومدي ملاءمتها لخصائص ذوي ADHD، تصميم النظام التجريبي لتكنولوجيا

الواقع المعزز لتنمية الانخراط في المهمة ومهارات حل المشكلات الهندسية لذوي ذوي ADHD.

١,٢ المحور الأول: فرط النشاط وقصور الانتباه والاحتياجات التعليمية الخاصة بالتلاميذ ذويADHD:

يتناول هذا المحور مفهوم إضطراب فرط النشاط وقصور الانتباه، أنواعه، مستوي الأداء الأكاديمي للمتعلمين من ذوي ADHD، أسباب تأثر الأداء الأكاديمي لديهم، الاحتياجات التعليمية الخاصة للمتعلمين من هذه الفئة.

٢-١-١. مفهوم فرط النشاط وقصور الانتباه

يُعرف فرط النشاط علي أنه حركة مندفعة بلا هدف وتتكرر في فترة زمنية معينة وتكون غير مقبولة من الآخرين (لبني محمد، ٢٠١٣)، ويُعَرف ويعرف قصور الانتباه على أنه اضطراب ناتج من عدم قدرة الفرد علي انتقاء المثير المناسب للتركيز عليه من بين ما يحيط به من مثيرات سمعية أو مرئية أو لمسية أو غيرها من المثيرات، كما أن هذا الفرد غير قادر علي الحفاظ علي تركيزه علي مثير معين لفترات طويلة (عفاف الباهلي & إبراهيم أبو نيان، ٢٠٢٠). بينما يُعرف فرط النشاط وقصور الانتباه علي أنه: إعاقة تطورية مرتبطة بأداء الجهاز العصبى، ومركبة من مجموعة صعوبات كضعف الانتباه وكثرة النشاط والاندفاعية (أحمد محمود، ٢٠١٩، ٤٦). وهو اضطراب عصبي سلوكي نمائي مزمن، يعاني فيه الأفراد من قصور في الانتباه ونشاط حركي زائد، وتتفاوت درجة الاصابة به من فرد إلي آخر (عفاف الباهلي، إبراهيم أبو نيان، ٢٠٢٠).

وقد لاحظ "أنتشيل وآخرون" أن اضطراب فرط النشاط وقصور الانتباه أعراضه مستمرة ولا تتأثر بمراحل النمو التي يمر بها الفرد (Antshel et al., 2008)، وعلي الرغم من ظهورها المبكر عند الأطفال إلا أنها تلقي بظلالها عليهم حتي في مرحلة الشباب لما لها من تأثير سلبي علي التحصيل الأكاديمي ما يجعل من نظرتهم إلي المستقبل أقل إيجابية من أقرانهم (Scholtens, et al., 2013).

٢-١-٢. أنواع فرط النشاط وقصور الانتباه

وفقًا للجمعية الأمريكية للطب النفسي (٢٠١٧) فإن هناك ثلاثة أنواع رئيسة من هذا الإضطراب: قصور الانتباه، فرط النشاط، فرط الشاط مع قصور الانتباه.

النـــوع الأول: قصور الانتباه Inattentive type والأفراد من هذا النوع يظهر علـــيهم خمسة أو ستة من الأعراض التالية بشكل متكرر: عدم الاهتمام بالتفاصيل وارتكا ب أخطاء فـــي مهام مدرسية تبدوا بسيطة، صعوبة التركيز علـــي المهـــام أو الأنـــشطة فـــي المحاضـــرات أو المحادثات أو القراءة الطويلة، لا يُظهر أنه يستمع عند التحث إليه بحيث يبدو شاردًا فـــي مكـــان آخر، لا يتبع التعليمات ولا يكمل العمل المدرسي الذي بدأه، فقد يبدأ لكنه يفقد التركيز ولا يكمل، (قد يبدأ المهام ولكنه يفقد التركيز بسرعة، يتجنب أو يكره المهام التي تتطلـــب مجهـــودًا ذهنيًـــا متواصلًا، وغالبًا ما يفقد الأشياء اللازمة لأداء مهام الحياة اليوميـــة ، مثـــل الأوراق المدرســـية والكتب والمفاتيح والمحفظة والنظارات والتليفون المحمول، سرعة التشتت بعيدًا عـــن المهمـــة، ينسى المهام اليومية والاحتفاظ بالمواعيد.

النوع الثاني: مفرط النشاط أو المندفع Hyperactive/impulsive type والأفراد مـــن هذا النوع يظهر عليهم الحركة المفرطة والتململ، والطاقة الزائدة ، وعـــدم الجلـــوس ، وكثـــرة التحدث، والاندفاع في اتخاذ قرارات أو الدخول في إجراءات دون التفكير في العواقب. والأفـــراد من هذا النوع يظهرون ستة (أو خمسة لمن بلغت اعمارهم ١٧ عامًا) من الخصائص التالية بشكل متكرر: التململ أو نقر اليدين أو القدمين، التلوي و صعوبة الجلوس والاســـتقرار فـــي المقعـــد، الركض والتسلق دون داع، كثرة التنقل، كثرة التحدث والثرثرة، طمـــس وإزالـــة الإجابـــة قبـــل اتمامها، عدم انتظار انتهاء الآخرين من أحاديثهم ومقاطعتهم، لديه صعوبة في انتظار دوره ، مثل الانتظار في الطابور، التطفل على الآخرين، اقتحام المحادثات أو الألعاب أو الأنشطة أو البدء في استخدام أشياء الآخرين دون إذن.

النوع الثالث: فرط النشاط وقصور الانتباه (النوع المشترك): وهذا النوع يـــشير إلـــي أولئك الأفراد الذين تجتمع لديهم أعرض فرط النشاط وقصور الانتباه

٢-١-٣. خصائص ذوى اضطراب ADHD وعلاقتها بالأداء الدراسي

يؤكد "جيوران، وآخرون" علي أن درايـــة المعلمـــين ومـــصممي البـــرامج التعليميـــة بخصائص وسمات اضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه يعد أمرًا حاســـمًا فـــي تـــصمم مـــواد التعلمي وتكييف المواقف والاستراتيجيات التعليمية بما يؤدي إلي استيعابها في التفاعلات الصفية، كما أن فهم المعلمين لاحتياجات كل طالب يساعدهم علي التخطيط لحسن إدارتها فـــي إعـــدادات مواقف التعلم في المدرسة (Gwernan-Jones et al.,2016).

وقد تناولت الأدبيات الخصائص المميزة لذوي اضطراب فرط الحركة ونقص الانتبـــاه؛ ومن السمات المميزة لهم: عدم الانتباه الدائم والمستمر والاندفاعية والنشاط الحركى الزائد، وهذه السمات ترتبط بكل من الصعوبات السلوكية والأكاديمية، وقد يترتب عليها صعوبات في تكـــوين العلاقات والحفاظ عليها، ومن الناحية الأكاديمية قد تؤثر سلبيًا علي تفاعلات الطلاب بالمدرســـة (Ewe, 2019)، وعدم القدرة على التوقف لفترة مناسبة لتفكير قبل صدور الاستجابة، فسلوكهم بشكل عام متهور ويتم بدون تفكير مما لا يساعدهم على الاســـتفادة مـــن المعلومـــات، فتكـــون استفادتهم من عملية التعلم ضعيفة لأنهم يحتاجون إلى التحكم فى ضعف التركيز وسلوكيات فـــرط الحركة (عبد العظيم صبرى، أسامة عبد الرحمن، ٢٠١٦، ٩٩).

وفي الصفوف الابتدائية والمتوسطة لا يستطيع هؤلاء الطلاب الجلوس مـــستقرين فـــي مقاعدهم ويلعبون بكراسيهم ومكاتبهم يعبثون بالأشياء المحيطة بهم وبمقتنياتهم الخاصـــة، وعـــدم التمكن من إنهاء عملهم المدرسي أو يتمون إنجاز العمل الذي يقومـــون بـــه. أمـــا المراهقـــون المصابون باضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه يكونوا أكثر انسحابًا وأقل ثرثـــرة ومنـــدفعون، ويهملون التخطيط، وتقييم التقدم (Barnett, 2017). ومن الأعرض التي يظهرها المتعلمون من هذه الفئة فى مختلف المواقف الأكاديمية أو الاجتماعية أو المهنية: عدم القدرة علي التـــدقيق فـــي التفاصيل، صعوبة الاحتفاظ بالانتباه فى الأنشطة والمهام، أداء المهـــام بـــدون تفكيـــر وبـــشكل فوضوي مرتبك وغير مرتب، سرعة الملل وعدم القدرة علي استكمال المهام التى يقومون بهـــا، بالإضافة إلي تجاهل ما يقال لهم من تعليمات وكأنهم لا يسمعونها (عصام محمد، ٢٠٢٠، ٣٠١). يتميز ذوي اضطراب فرط النشاط ونقص الانتباه بوجود اضطراب في عدد العمليات مثل بـــطء الاستجابة للمؤثرات والبطء في معالجة المعلومات وأيضا يظهر ضـــعف فـــي التمييـــز الزمنـــي للمحفزات ذات المدة القصيرة وضعف في تقدير الوقت وفي عمل المهام التي تحتاج الي فتـــرات زمنية طويلة ويعاني هؤلاء الأفراد أيضا من نقص فـــي الـــتحكم الحركـــي (Willcutt et al., 2005, 208).

كما يواجه ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه عدد من المشكلات المدرسية مثل: التغيب عن الحضور للمدرسة، والتعدي على الزملاء بالضرب، وعدم الاهتمام بحل الواجبـــات المنزليـــة، والخروج من الفصل دون استئذان المعلم، وعدم القدرة على تنظيم أوقات الفراغ، واحداث الفوضى داخل الفصل، وضعف المشاركة في الأنشطة المدرسية (عبد الكريم ، محمد عوض، ٢٠١٧).

وقد لوحظ وجود ارتباط عكسي بين أعراض هذا الاضطراب والتقدم الدراسي، حيث أن أغلب ذوي اضطراب فرط النشاط ونقص الانتباه يواجهون صعوبات في الجانب الأكاديمي (Loe and Feldman, 2007)، (حاتم الجعافرة، ٢٠٠٨، ١٣). حيث تظهر الآثار السلبية لهذه السمات فى المدرسة فى تدني الأداء الأكاديمي للمتعلمين من هذه الفئة في المجالات الأكاديمية المختلفة عن أداء أقرانهم العاديون (هناء إبراهيم، ٢٠١٨، ٢٤)، (Mayes, et al., 2020).

٢-١-٤. أسباب التأخر الأكاديمي لدي المتعلمين ذوي إضطراب يADHD

قد يرجع تأخر الأداء الدراسي لدي ذوي ADHD إلي قصور مهارات الأداء الوظيفي والتي تؤدي بدورها إلي ضعف التحصيل الدراسي لديهم حيث انها تقوم بدور الوسيط بين عدم الانتباه والمهارات الأكاديمية (Daley & Birchwood,2009, p. 459). وقد أكدت علي ذلك نتائج دراسة "كولمر وآخرون" (٢٠١٧) التي كشفت عن وجود ارتباطات معتدلة إلى كبيرة بين معظم سلوكيات التعلم ومهارات الأداء الوظيفي وأعراض ADHD" (Colomer, 2017). وتشير مهارات الأداء الوظيفي إلي تشير مهارات الأداء الوظيفي Executive Functioning Skills إلي العمليات المعرفية الضرورية للسلوك المعقد الموجه نحو الهدف (Johnson & Reid, 2011, p.62)، وهذه المهارات ضرورة للنجاح في الأداء المدرسي والتحصيل الدراسي. ويعاني المتعلمون من ذويADHD من قصور في مهارات الأداء الوظيفي يرجع إلي مشكلات في الذاكرة العاملة، والتنظيم، والتخطيط، وتحديد الأهداف، والمثابرة.

٢-١-٤-١. **الذاكرة العاملة، وتتضمن** الذاكرة العاملة مهارتين أساسيتين هما: القدرة علي تخزين المعلومات في المخ واستدعائها وتوظيفها في أداء الأنشطة المختلفة (المشكلات)، تشكيل الخبرات السابقة وخبرات التعلم وتوظيفها في المواقف الحالية أو في الأحداث المستقبلية (Guare et al., 2013). فالأفراد العاديون لديهم القدرة علي تخزين كميات كبيرة من المعلومات في الذاكرة العاملة، أما الذاكرة العاملة عند ADHD تكون معطلة أو متأخرة فيشعرون بالملل بسرعة عند الانخراط في أي مهمة أو نشاط يتطلب مجهود وتركيز (Aikaterini et al., 2022, 52)، ويمثل تخزين المعلومات في الذاكرة العاملة تحديا بالنسبة لهم . وتساهم مشكلات الذاكرة العاملة لدي ذوي اضطراب ADHD في خفض مستوي الأداء الأكاديمي Donk, et al., (2013). ويري "باركلي" أنه يجب مساعدة المتعلمون من ذوي ADHD علي إخراج المعلومات المخزنة في الذاكرة العاملة من خلال تشجيعهم علي عرض القواعد، إعداد جداول الانجاز، تطوير القوائم ويؤدي ذلك إلي تخفيف العبء والضغط علي الذاكرة العاملة بما ويؤدي إلي

استخدامها في تعلم السلوكيات التي تسهل الأداء الأكاديمي (Barkley, 2016, loc. 399). كما يمكن تخفيف الضغط الناتج من تخزين كميات كبيرة من المعلومات بالذاكرة العاملة من خلال توفير توجيهات من خطوة واحدة، وتكليف المتعلم بإعادة عرض ما طالبه به المعلم من تعليميات مرة أخري امام المعلم (Guare et al., 2013).

٢-١-٤-٢. **التنظيم والتخطيط**، حيث يستغرق الطلاب ذوي اضطراب ADHD وقت في وضع خطة مبدئية للأنشطة المطلوب منهم القيام بها (Johnson & Reid, 2011)، وعندما يتم تشجيع هؤلاء الطلاب ومساعدتهم في وضع خطة لأنشطة تعليمية معينة، قلما يتبعون تلك الخطة، ويصعب عليهم استكمال تلك الأنشطة بسبب الإندفاع في التنفيذ دون التفكير في تنظيم السلوكيات اللازمة لتنفيذ هذه الخطة، والميل لاختيار استراتيجية تتطلب أقل قدر من الجهد المعرفي.

٢-١-٤-٣. **تحديد الأهداف**، حيث يواجه الطلاب المصابون باضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه صعوبات في تحديد الهدف من مهمة أكاديمية معينة، كما يواجهون صعوبات في تذكر الهدف الذي تم تحديده لهم. وعند قيامهم بالمهمة -فغالبًا ما يركزون علي الجزء الخطأ من الهدف، ويؤدي تركيز الانتباه في غير موضعه إلي تبديد الجهد وإعاقة نجاح الأداء(Daley & Birchwood, 2009; Johnson & Reid, 2011). غالبًا ما يكونون غير مدركين للهدف من مهمة أكاديمية معينة ولا يعرفون ما هو المطلوب منهم في نشاط ما، كما أن لديهم مشاكل في تذكر الهدف (Johnson & Reid، ٢٠١١). لذلك يؤكد "جونسون، ريد" علي ضرورة الاهتمام بتعليم الطلاب ذوي اضطراب ADHD كيفية تحديد الأهداف، ويجب أن يحرص المعلم علي تجزئة الهدف الكبير إلي أهداف صغيرة، ممكنة التحقيق في وقت قصير، تتحدي إمكانات هؤلاء المتعلمين وتستحثهم علي التفكير. كما أن المتابعة المستمرة وتشجيع عمليات تسجيل الانجاز وتقديم التغذية المرتدة سوف يقودهم إلي النجاح والرغبة في مواصلة العمل لتحقيق الأهداف (Johnson & Reid, 2011, p. 64).

٢-١-٤-٤. **المثابرة ومداومة الانخراط في مهام التعلم Persistence**، يواجه الطلاب من فئة ADHD صعوبات في التنظيم الذاتي والمثابرة في أداء المهام وهي من مهارات الأداء الوظيفي المتأخرة لديهم (Guare et al., 2013). فعندما يواجه الطالب ذوي ADHD صعوبة في أداء مهمة أو نشاط تعليمي يكون التوقف والخروج من النشاط المنخرط فيه هو استجابته الأولي والمباشرة، ذلك يكون -غالبًا- بسبب الإحباط الناتج عن الاخفاق في إحراز

التقدم نحو النجاح في إتمام النشاط. إذ أن هذا الطالب غالبًا لا يدرك مدي التقدم الذي يحققه في المهمة (Johnson and Reid, 2011, p. 65). و يري "باركلي" أن بناء المثابرة وتنميتها لديهم يتطلب من المعلم اتباع اجراءات تضمن حصولهم علي التوجيه المطلوب ومنحهم الوقت الكافي لممارسة المهمة بنجاح والتركيز علي الانتاجية، لا علي الدقة (Barkley, 2016). ويمكن للمعلمين كذلك مساعدة الطلاب علي تكوين اتجاه إيجابي نحو إمكانياتهم في النجاح، وتعليمهم مهارات التقييم الذاتي والمتابعة الذاتية، والثناء علي ما يظهره هؤلاء الطلاب من إنجاز (Johnson & Reid, 2011). ومن المهم تقديم الحوافز لزيادة الدافعية وتنمية المثابرة (Barkley, 2016).

٢-١-٥. الاحتياجات التعليمية الخاصة لهم ذوي إضطراب ADHD

في ضوء ما تقدم عرضه، من خصائص لذوي اضطراب ADHD، وأثره علي تدني الأداء الأكاديمي، وأسباب هذا التدني، ونتائج وتوصيات ما تم عرضه من الدراسات ذات الصلة، يمكن تحديد الاحتياجات الخاصة للمتعلمين ذوي أضطراب ADHD في الآتي:

٢-١-٥-١. الحاجة إلي الحصول علي تعليمات مباشرة وصريحة في التخطيط وتوفير فرص كافية لتنفيذ استراتيجيات للممارسة مع التوجيه المستمر للوصول إلي إتقان المهارة أو الاستراتيجية المطلوبة، (Daley & Birchwood, 2009; Johnson & Reid, 2011).

٢-١-٥-٢. تكرار التعليمات وتسجيل الوصول بنجاح بشكل متكرر اذ أن تقديم التعليمات والتوجيهات المطلوبة لأداء المهمة مرة واحدة غير كاف لهؤلاء الطلاب (Daley & Birchwood, 2009; Johnson & Reid, 2011).

٢-١-٥-٣. الحاجة إلي تقسيم المهمات والواجبات المدرسية إلي أجزاء صغيرة يمكن تنفيذها ومتابعتها أمر ضروري لنجاح الطلاب ذوي اضطراب ADHD في إكمال المهام الموكلة لهم بنجاح (Guare et al., 2013).

٢-١-٥-٤. الحاجة إلي تجنب كثرة التوجيهات واستبدالها بتوجيهات مباشرة وصريحة من خطوة واحدة، الحاجة إلي فرص كافية لتنفيذ استراتيجيات الممارسة مع التوجيه المستمر حتي إتقان المهارة المطلوبة، وتكليف المتعلم بإعادة عرض ما يطلبه منه المعلم (Barkley, 2016; Guare et al., 2013)،

٢-١-٥-٥. تقسيم الأهداف الكبيرة إلي أهداف صغيرة، تجزئة المهمات والواجبات المدرسية إلي أجزاء صغيرة يمكن تنفيذها ومتابعتها، تكرار التعليمات، مع المتابعة المستمرة

وتسجيل الوصول الناجح بشكل متكرر (Daley & Birchwood, 2009; Johnson & Reid, 2011)،

٢-١-٥-٦. الحاجة للتدريب علي كيفية تحديد الأهداف، وتحديد مواطن ومحطات النجاح وتشجيع عمليات تسجيل الإنجاز وتقديم التغذية المرتدة، مع التركيز علي الإنتاجية لا علي الدقة (Barkley, 2016; Daley & Birchwood, 2009; Johnson & Reid, 2011).

٢-١-٥-٧. الحاجة إلي جذب الانتباه بشكل مستمر، والحرص علي تجنب الملل بالإضافة إلى تنبيه جميع الحواس.(Aikaterini, Drigas, & Skianis, 2022, 52) ، حيث تعمل تطبيقات الهاتف المحمول على جذب انتباههم لأنها تتطلب من الطفل أن يظل مركزًا ومشغول طوال الوقت، فيمكن استثمارها في تقديم وجبات تعلم صغيرة فيما يعرف بأنشطة التعلم المصغر.

٢-٢. الأداء الأكاديمي في الهندسة ومهارات حل المشكلات الهندسية لدي ذوي اضطراب ADHD

يتناول هذا المحور أهمية تعليم الهندسة ومهارات حل المشكلات الهندسية، الأداء الأكاديمي في الهندسة لدي التلاميذ ذوي ADHD

٢-٢-١. الهندسة ومهارات حل المشكلات الهندسية

الهندسة هي أحد الفروع الأساسية في علم الرياضيات الذي يهتم بدراسة المفاهيم المتعلقة بالنقاط، والخطوط، والزوايا، والمسافات، والمجسمات، والأشياء والصور المكانية وعلاقاتها. والهندسة ضرورية لدراسة موضوعات متقدمة في الرياضيات والعلوم الأخري مثل: الجغرافيا، والفلك، والعلوم، والتكنولجيا لذلك فهي من الموضوعات المهمة التي يتم تدريسها للمتعلمين في كافة المستويات التعليمية من المرحلة الابتدائية وحتي الجامعة (Safrina et al.,2022). كما أن تعلم الهندسة يساعد المتعلمين علي تطوير قدراتهم علي التفكير المنطقي والتحليل وتطوير الحجج والبراهين علي الأشكال والتصور المكاني. ويتم تدريس موضوعات الهندسة في بيئات التعليم التقليدية، غالبًا، بأسلوب نظري عن طريق التخيل بسبب طبيعتها المجردة (Kusumah & Martadiputra, 2022)، علي الرغم أن خصائص بعض الأجسام يمكن تمثيلها بالرسوم والأشكال والنماذج. ولذلك، تؤكد نتائج بعض الدراسات علي أن الطلاب يواجهون صعوبات في تعلم الهندسة، وأن مهاراتهم في حل المشكلات الهندسية ما تزال منخفضة (Safrina et al.,2022) وأن تحسين قدرات التفكير الهندسي تتطلب إشراك الطلاب في أنشطة

ملائمة لخصائصهم ومعارفهم وتستحث دافعيتهم للتعلم (Alfat & Maryanti. 2019). وتسهم عملية تنمية مهارات المتعلمين لحل المشكلات الهندسية في تنمية قدراتهم علي حل المشكلات الرياضية ذات الصلة بالواقع العملي كما يساعد في تنمية قدراتهم علي اتباع أساليب التفكير العلمي في مواجهة مشكلات الحياة اليومية (سعود الشهراني، صفية آل زيد، ٢٠٢٠).

٢-٢-٢. المشكلات الهندسية وأنواعها:

المشكلة الهندسية هي مسألة تطبيقية علي موضوع أو أكثر من موضوعات الهندسة التي سبق للمتعلم دراستها، تتضمن مجموعة من الأفكار تجمعها علاقات منطقية مترابطة تتخللها فجوة أو أكثر تمثل المشكلة، ويعبر الحل عن كيفية عبور تلك الفجوة (أو الفجوات) وإكمال تلك العلاقات من خلال اتباع المتعلم أساليب الاستدلال الرياضي والاستكشاف والربط بين ما سبق له دراسته من مفاهيم ونظريات وحقائق لها صلة بالمشكلة.

والمفاهيم الهندسية أحد موضوعات وحدة الهندسة والقياس بمحتوي مقرر الهندسة علي الصف الأول الإعدادي، وهو من الموضوعات المهمة التي تساعد في فهم طبيعة المشكلات الهندسية وتطورها، وعلي الرغم من ذلك فإن الواقع يؤكد أن التلاميذ يواجهون صعوبات وقلق أثناء دراستهم لها، وأثناء حلهم للمشكلات المتعلقة بها (أمل مصطفى، ٢٠٢٠، ١١٦). كما أن عدم اتقان المتعلمين للمفاهيم الهندسية الأساسية يمثل عائقاً لهم في حل المشكلات الهندسية ذات الصلة بها، مما يؤدي بهم إلي الخوف من ارتكاب الأخطاء ونقص الدافعية، وتدني مستوى المشاركة، ونمو اتجاهات سلبية نحو الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص. وعلي الرغم من وجود هذه الصعوبات لدي تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي بصفة عامة، إلا أن هذه الصعوبات تزداد حدتها وتظهر آثارها السلبية لدي التلاميذ ذوي صعوبات التعلم ومنهم ذوي فرط النشاط وقصور الانتباه. (Adiguzel & et.al, 2004: 19-30)، (أمل مصطفى، ٢٠٢٠، ١١٢)، أشرف محمود (٢٠١٣، ٨٨)، إبراهيم كريري (٢٠١١، ٦٣)، محمد الشهري (٢٠٠٨).

تتنوع المشكلات وفقًا لطريقة تصنيفها، فقد تصنف وفق عدد الحلول المتاحة للمشكلة إلي: (١) مشكلة مغلقة؛ وهي مشكلة محددة بدقة ولها حل واحد وطريقة واحدة للوصول إلي الحل، (٢) مشكلة مفتوحة؛ وهي مشكلة لها عدة حلول وعدة طرق للوصول للحل، (٣) مشكلة متوسطة؛ وهي مشكلة لها حل واحد يمكن الوصول له بعدة طرق (حسن زيتون، ٢٠٠٣). وقد تصنف وفق مدي ارتباطها بالمنهج وما تتضمنه من معلومات مرتبطة بالمنهج إلي: (١) مشكلات مرتبطة بالمنهج وهي مشتقة من موضوعات المنهج وتهدف إلي قياس اكتساب المتعلمين للمفاهيم العلمية

المرتبطة بالمحتوي العلمي للمنهج ومهارات التفكير، (٢) مشكلات غير مُعرفة وفيها يكون المطلوب تحديد الهدف وتحديد المشكلة واستراتيجيات الحل، (٣) مشكلات مُعرفة ويكون الهدف المطلوب محددًا ، وطريقة الحل وبدائل الحل متاحة للطالب وفق المستوي الدراسي (إبراهيم الحارثي، ٢٠٠٠). وفي هذا البحث فإن المشكلات الهندسية المقصودة هي مشكلات متنوعة؛ مغلفة ومتوسطة ومفتوحة، ومرتبطة بالمحتوي العلمي للمنهج.

٢-٢-٣. مهارات حل المشكلات الهندسية

تتضمن مهارة حل المشكلة الهندسية أربعة مهارات رئيسية خطوات رئيسة وفق خطوات حل المشكلة التي يمر بها التلميذ من أجل الوصول إلي حل للمشكلة التي تواجهه في حل أحد مسائل الهندسة، والمهارات الأربعة الرئيسية هي: فهم وتحديد المشكلة، تكوين خطة للحل، تنفيذ خطة الحل، مراجعة وتقويم خطة الحل (فريال أبو ستة ٢٠١١؛ زكريا بشاي، ٢٠١٦)، وفي ضوء نتائج بعض الدراسات السابقة مثل: فريال أوبوسته (٢٠٠٥، ٢٠١١)، رباب عبدالهادي، وآخرون (٢٠١٥)، زكريا بشاي (٢٠١٦)، سعود الشهراني، صفية آل زيد (٢٠٢٠)، فإن كل مهارة رئيسية من تلك المهارات الأربعة تتضمن بعض الإجراءات أو المهارات الفرعية؛ وفيما يلي عرض للمهارات الرئيسة والفرعية لمهارات حل المشكلات الهندسية:

أولا: مهارات تحديد المشكلة، وتتضمن أربع مهارات فرعية هي: تحديد المعطيات، تحديد المطلوب، تحديد المعلومات الزائدة و /أوالناقصة، أيجاد العلاقات بين المعطيات والمطلوب.

ثانيًا: مهارات تكوين خطة الحل، وتتضمن مهاراتان فرعيتان هما: تمثيل المسألة اللفظية صيغة هندسية أو رسم شكل.

ثالثا: مهارات تنفيذ خطة الحل، وتتضمن أربعة مهارات فرعية هي: ترتيب خطوات الحل، اختيار استراتيجية مناسبة واستخدامها، يربط بين المعطيات والمطلوب، يوجد النواتج العددية للحل.

رابعًا: مهارات مراجعة وتقويم خطة الحل، وتتضمن أربعة مهارات فرعية هي: استنتاج حل المشكلة، يتأكد التلميذ من صحة الحل أو الناتج، تقييم استراتيجية الحل، مراجعة الحل وشروط المشكلة.

٢-٢-٥. الأداء الأكاديمي في الهندسة ومهارات حل المشكلات الهندسية لدي ذوي اضطراب ADHD

يعاني المتعلمون ذوي اضطراب فرط النشاط وقصور الانتباه ADHD من مشكلات في اكتساب مهارات الرياضيات ابتداء من المهارات الحسابية الأولية ووصولا إلي مهارات حل المشكلات الرياضية والمشكلات الهندسية التي تتطلب التركيز وإدراك العلاقات والتخيل والتصور البصري المكاني ومنها حل المشكلات التي تهتم بها مسائل الهندسة (Zentall & Ferkis, 1994; Colomer et al., 2013). وتشير نتائج دراسة Colomer et al. (2013).

وقد يرجع ذلك إلي استخدام استراتيجيات تعليم تقليدية لا تلائم خصائص هؤلاء التلاميذ وتلبي احتياجاتهم الخاصة التي تتطلب استخدام استراتيجيات تعليم ملائمة تساهم في التغلب على تلك الصعوبات. لذلك هناك حاجة مُلحة لتقديم نماذج تعليمية جديدة للمتعلمين من تلك الفئة، وتكييف محتوي المناهج العامة لتتوافق مع خصائصهم، من خلال توفير الفرص التي تساعد علي إدماجهم بإيجابية في أنشطة التعلم (رحاب رشوان، أمنية أمين، ٢٠٢٢، ٥٧٢). ولذلك، فإن مهارات حل المشكلات الهندسية ذات طبيعة تراكمية، تعكس قدرة التلميذ علي تحديد عناصر المشكلة بمسألة الهندسة: المعطيات، والمطلوب، وتحديد العلاقات بينها، واستدعاء ما سبق له دراسته من نظريات ومفاهيم وحقائق ومسلمات وتطبيقات وتوظيفها في تشكيل علاقات منطقية تقوده إلي استنتاج الحل الصحيح للمشكلة متمثلا في تحقيق المطلوب والوصول إلي الحل الصحيح.

٢-٣.تكنولوجيا الواقع المعزز وإمكاناتها ومدي ملاءمتها لخصائص ذوي ADHD

يتناول هذا المحور مفهوم الواقع المعزز، آلية عمله، مجالات استخدامه، فاعليته استخدامه مع العاديومن ومع التلاميذ ذوي ADHD.

٢-٣-١. مفهوم الواقع المعزز، آلية عمله، مجالات استخدامه

تكنولوجيا الواقع المعزز أحد المستحدثات التكنولوجية المستخدمة لدعم التعلم في كافة الأنظمة التعليمية، وهو تقنية تعمل على تحسين بيئة التعلم الواقعية للمستخدم من خلال تراكب العناصر الافتراضية مثل الصور ومقاطع الفيديو والمثيرات الافتراضة (Azuma et al., 2001). وتُعرف تكنولوجيا الواقع المعزز بأنها التقنية الحاسوبية التي تربط بين العالم الحقيقي والعالم الافتراضي، عبر وساطة تطبيقات حاسوبية أو الأجهزة اللوحية أو الهواتف الذكية، حتى يظهر للمستخدم المحتوًى المعرفي المدعوم بالصور ذات الأبعاد الثلاثية، والفيديوهات والصوتيات وغيرها من الأشكال والرسومات ووسائل الإيضاح التي تهدف إلى جذب الانتباه،

واستثارة التفاعل مع المادة العلمية، وربطها بمواقف الحيـــاة اليوميـــة (ســـامية جـــودة، ٢٠١٨، ص٣٣). كما تُعرفها ماجدة السبوع (٢٠١٩) علي أنها التقنية التي تقوم بدمج البيانات الافتراضية مع العالم الحقيقي، وتقوم بعرض مجموعة من المعلومات المفيدة التي تسهل للمتعلم إدراك أبعاد الموضوع الذي تُعززه، عبر إضافة مصادر ومثيرات ثنائية أو ثلاثية الأبعاد، وتـــشغيل وســـائط سمعية و/أو بصرية و/أو كتابية ملحقة (ماجدة السبوع، ٢٠١٩).

وتتكون تكنولوجيا الواقع المعزز من تداخل العناصر الافتراضية مـــع العناصـــر التـــي يدركها المتعلم في البيئة الواقعية، ما يوهمه بأن تلك العناصر الافتراضية هي أيضًا حقيقية. فـــي الواقع الافتراضي، يكون المستخدم منغمسًا كلية في بيئة مركبة وينظر إليها علي أنها حقيقية رغم أنها افتراضية، بمعني أن العناصر الافتراضية تحل محل البيئة الواقعية، علـــي عكـــس الواقـــع المعزز الذي لا تحل فيه العتاصر الافتراضية محل العناصر الحقيقية بل تُعززهـــا وتعمـــل مـــع العناصر الحقيقية علي تهيئة المستخدم لإدراك وفهم واستيعاب المشهد الحقيقي الذي هو موجـــود فيه (Kamińska et al., 2023). ويوضح شكل (٢) العلاقـــة بـــين البيئـــة الحقيقيـــة والواقـــع الافتراضي، كلاهما علي طرفي متصل: علي أقصي اليسار يوجد العالم الحقيقي حيـــث لا توجـــد أي عناصر افتراضية في البيئة الواقعية، والتمثيل البصري للعناصر المجردة يكـــون باســـتخدام مثيرات بصرية أو أجهزة بصرية ننظر من خلالها إلي الواقع دون وساطة. وعلي الجانب الآخر يوجد العالم الافتراضي حيث أن البيئة يتم تخليقها من عناصر افتراضية لا علاقة لهـــا بـــالواقع. بينهما توجد مجموعة كاملة من التطبيقات تسمى الحقائق المختلطة التي تجمع عناصـــر حقيقيـــة والافتراضية بطريقة هجينة. أما الواقع المعزز فينشأ من تركيب عناصر افتراضية على المـــشاهد الحقيقية في البيئة الواقعية. ولا توجد نقطة محددة علي الخط المتصل تفصل بين المفاهيم، ولكـــن يمكن الاعتماد في المقارنة علي مدي توافر الصفات بصورة نسبية.

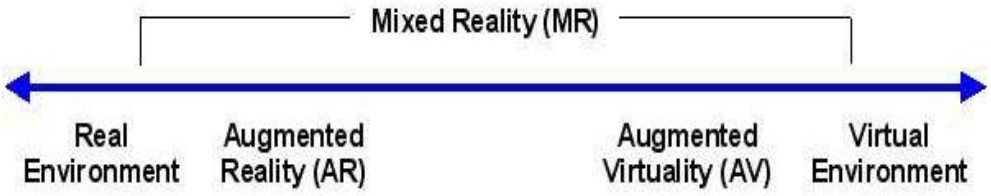


Figure 2. Real-Virtual Continuum (Kamińska et al., 2023 p. 4)

وتستطيع تكنولوجيا الواقع المعزز توفير تجربة غنية بالمثيرات الجذابة للمتعلمين مع الاحتفاظ بتواجدهم بالبيئة الحقيقية، يستفيدون مما بها من إمكانات العالم الحقيقي وما يتوافر لهم فيه من خبرات واقعية بجانب ما يتاح له من فرص لاختيار المصادر المُعززة للاستفادة منها والتفاعل مع محتواها عبر مسار للاكتشاف والتعلم الفردي. كذلك يمكن باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز تزويد المتعلم بفرص للتفاعل مع المصادر المتاحة بطرق تشبه تفاعله مع العالم الحقيقي؛ فيستطيع التحكم في الشكل أو الجسم المعروض وتكبيره وتصغيره وتدويره وملاحظته من زوايا متعدده، وكذلك إجراء معالجات خاصة به بإضافة ملاحظات أو حذف مؤثرات منه حسب رغبته (Sarkar et al., 2020)، وهو بذلك يتيح للمتعلم فرصًا للتعلم بالعمل والممارسة ما يجعله بيئة مناسبة لتعلم المهارات العملية (ابتسام الغامدى، خالد عسيرى، ٢٠١٨، ٢٣٧)، كما أن المميزات الفريدة للواقع المعزز مثل قدرته علي تحقيق الانغماس الحسي للمتعلم، وحضوره الدائم في كافة الأنشطة، وإشراكه في معالجة المحتوي وبناء معارفه، والمتابعة المستمرة، تؤدي إلي دمجه في المحتوي وممارسته الخبرات التعليمية وبلوغ أعلي درجات الجودة في التفاعل ما يساهم في تنمية المعرفة وتحسين الفهم فيؤثر علي حالته الانفعالية ويؤدي إلي تحسن أداؤه التعليمي (Rossano et al., 2020)، وتعزز لديه الدافعية للتعلم والمشاركة بإيجابية (Lisowski et al., 2023). وكل هذه المميزات متاحة ولا يحتاج المتعلم لأية مهارات حاسوبية أو خاصة للاستفادة منها، ما يوسع فرص الوصول اليها والاستفادة منه (زينب السلامى، ٢٠١٦، ٢٨؛ رشا هداية ٢٠١٩، ١١٦٦– ١١٦٧). وفي مجال تعليم الرياضيات، فإن استخدام تطبيقات الواقع المعزز يمكن أن تساعد المتعلمين في ربط أشكال الأشياء المحيطة بهم بالأشكال الهندسية لتحديد خصائصها مما يسهم في تنمية التفكير المكانئ، وبناء علاقات منطقية من خلال التلاعب الافتراضي بالأشياء التي توفرها تكنولوجيا الواقع المعزز (Kang et al.,2020)، كما أن استخدامه في تعليم الهندسة يتيح للمتعلمين التمثيل الواقعي والرياضي للأحداث، والتعرف علي الأشكال الهندسية وتحديدها، التفاعل مع معلم افتراضي يعاونهم في حل المشكلات الهندسية (Dyulicheva, 2020).

آلية عمل الواقع المعزز

تقوم فكرة هذ التقنية علي إنتاج عناصر افتراضية باستخدام الكمبيوتر، مثل فيديو توضيحي، أو صور حقيقية، أو صوت، أو مجسمات ثلاثية الأبعاد، أو معلومات وتخزينها فى قاعدة بيانات أحد تطبيقات إنتاج الواقع المعزز وربطها

بعلامات خاصة موجودة فى الواقع الحقيقي، وعندما يوجه المتعلم كاميرا الكمبيوتر اللوحي أو الهاتف المحمول نحو QR code مدرج في الواقع الحقيقي تقوم الكاميرا بالتقاط هذه العلامات أو الأكواد، ومن ثم تفتح هذه العناصر على شاشة الكمبيوتر اللوحي او الهاتف المحمول (ايناس الشامي ، لمياء القاضي ،٢٠١٧ ، ١٣٦). وهناك طريقتان لإنتاج الواقع المعزز (Dunleavy& Dede,2014 ,30): **الطريقة الأولى:** عن طريق استخدام علامات (Markers) بحيث تستطيع الكاميرا التقاطها وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها، وتسمى بالواقع المعزز القائم على الرؤية – (Vision based) ويقدم هذا النوع من الواقع المعزز وسائط رقمية متنوعة كالنص والصوت والرسومات والفيديو للمتعلمين بعدما يشيرون بالكاميرا الموجودة بأجهزتهم الذكية لكائن معين. و**الطريقة الثانية:** لا تستخدم علامات (Markers) إنما تستعين بمواقع الكاميرا الجغرافي عن طريق خدمة (GPS) أو برنامج تمييز الصور(Recognition Image) لعرض المعلومات، ويسمى هذا النوع من الواقع المعزز وسائط رقمية للمتعلمين تتحرك بهم خلال المنطقة المادية وذلك باستخدام الهواتف الذكية وتمكين GPS من تحديد المنطقة المتواجد بها المتعلم وتقديم معلومات على شكل وسائط متعددة. وقد اعتمد البحث الحالي على النوع الأول عند تصميم وإنتاج بيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز.

مجالات استخدام الواقع المعزز في التعليم

حدد كل من "يوين" و"يونيونج و"جونسون" (Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, 2011, pp. 126-130) خمسة مجالات لاستخدام الواقع المعزز في مجال التعليم هي: (١) التعلم القائم على الاكتشاف Discovery-Based Learning وفيها تعمل تكنولوجيا الواقع المعزز على نقل المعلومات حول أي مكان في العالم الحقيقي وتفتح الباب أمام التعلم القائم على الاكتشاف. وفى الوقت الحالي، توفر العديد من المواقع التاريخية خرائط متراكبة ونقاطًا مختلفة من المعلومات التاريخية لزوارها. وتعمل تكنولوجيا الواقع المعزز على تحقيق التعلم التفاعلي والمستقل وذلك من خلال تقديم صورة ثلاثية الأبعاد على شكل علامة معينة، مثل تطبيق Learn AR الذي قام بإنشاء حزمه من المناهج والأنشطة التعليمية في مختلف الموضوعات، وإتاحتها للمعلمين والطلاب لاستكشافها باستخدام كاميرا الويب، مما يعني أنه يمكن استخدامه في الصف من قبل المعلمين والطلاب، أو في المنزل من قبل الطلاب الذين يستكشفون الموضوعات بشكل مستقل، (٢) نمذجة الأشياء Objects Modeling حيث يمكن للمتعلمين استخدام امكانات الواقع

المعزز في تصميم نماذج للأشياء، وتوليدها بسرعة والتلاعب بها، وملاحظة مخرجات أداؤهم ورصد الثغرات التي تحتاج إلى تطوير أو معالجة، (٣) ألعاب الواقع المعزز AR Gaming حيث تتيح تكنولوجيا الواقع المعزز تقديم ألعاب تعليمية هادفة تعتمد علي توظيف المثيرات البصرية التفاعلية على أسس علمية تساعد المتعلمين في التعرف على المفاهيم والمشاركة في التطبيق والتجريب ما يجعل من التعليم الواقعي خبرة ممتعة وهادفة، (٤) التدريب على المهارات المطلوبة Skills Training حيث يتمتع الواقع المعزز بإمكانيات قوية لاجراء تجارب في السياق التعليمي، والتعلم في الموقع، واستكشاف المعلومات المتصلة في العالم الحقيقي. لذلك أمكن استخدامه في تدريب المتعلمين علي المهرات العلمية والعملية كما قد تستخدم نظارات الواقع المعزز لتدريب الأفراد علي مهام معينة مثل صيانةالأجهزة حيث يمكن المتدرب باسخدام النظارة في مشاهدة خطوات الاصلاح خطوة خطوة وقد يصاحب المشاهدة الحصول علي تعليمات نصية توضح خطوات الإصلاح.، (٥) كتب الواقع المعزز AR Books وهي كتب تتضمن نصوص ويتخللها أكواد تقود المتعلم عند مسحها بكاميرا الجهاز المحمول إلي مشاهدة عروض ثنائية أو ثلاثية الأبعاد من العالم الافتراضي تعمل علي تعزيز المحتوي النصي وتضيف له خبرات تفاعلية جاذبة لانتباه المتعلمين.

وفي هذا البحث تم استخدام كتب الواقع المعزز كأحد مجالات تطبيق الواقع المعزز بتوضيحات مصورة بالفيديو، وتطبيقات تعتمد علي توظيف برنامج الجيوجيبرا لتنفيذ مهام حل المشكلات الهندسية، واختبارات قصيرة للتقويم البنائي، ومصادر إثرائية متنوعة في بيئة الكترونية تعتمد علي الحوسبة السحابية (MoodelCloud) يمر المتعلم إلي كل منها عبر أكواد مخصصة يتضمنها محتوي كتاب معزز خاص تم إنتاجه لتعزيز محتوي وحدة الهندسة والقياس بالصف الأول الاعدادي وفق استراتيجيات تلبي الاحتياجات التعليمية الخاصة بالمتعلمين من ذوي اضطراب فرط النشاط وقصور الانتباه.

٢-٣-٢. فاعلية الواقع المعزز مع العاديون ومع فئات ذوي الاحتياجات الخاصة

نظرًا لما تتميزتكنولوجيا الواقع المعزز، فقد اهتمت العديد من الأبحاث بدراسة استخدامه لدعم وتعزيز نواتج التعلم في مختلف المجالات ومع مستويات تعليمية متباينة؛ وقد خلصت دراسة Chang & Hwang (2018)إلي أن التعليم المعكوس المعتمد علي توظيف تطبيقات الواقع المعزز علي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مشروع العلوم، وقد خلصت الدراسة إلي فاعليته في تحسين تحصيل المعرفة بالاضافة إلي أثره الايجابي علي الدافعية للتعلم والميل للتفكير الناقد

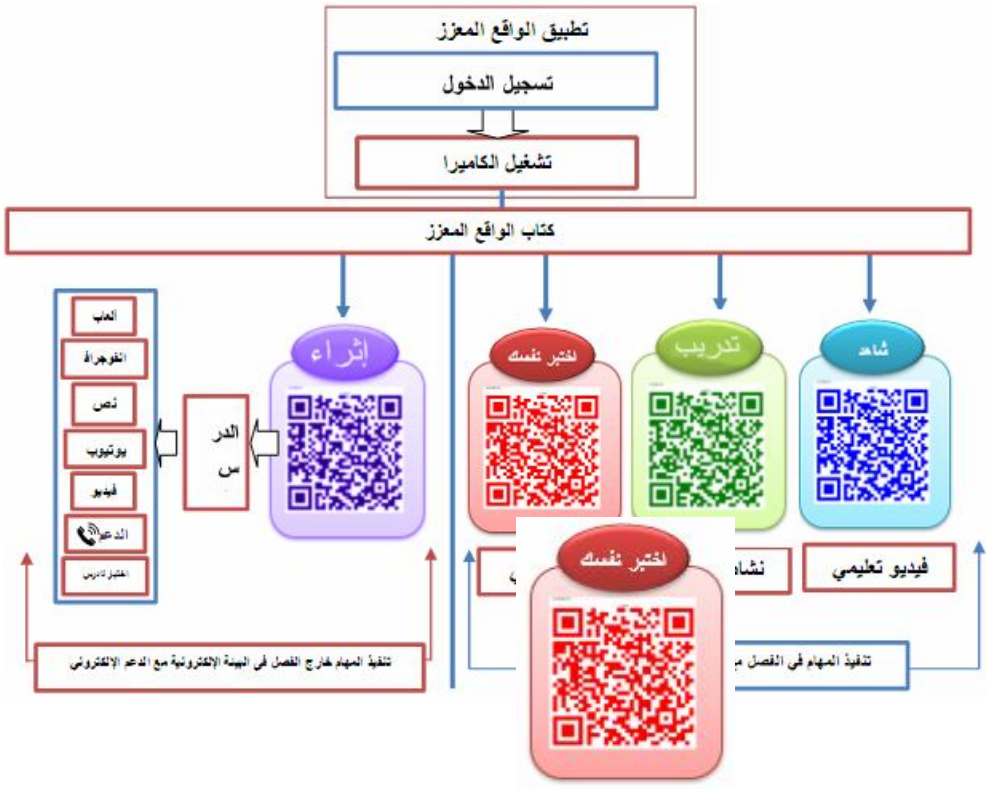
والكفاءة الذاتية ، كما توصلت دراسة Wojciechowski & Cellary (2013) التي استهدفت دراسة أثر استخدام طلاب الصف الثاني الثانوي لتكنولوجيا الواقع المعزز في تعلم دروس الكيمياء علي سهولة االستخدام بيئة الواقع المعزز، واتجاهاتهم نحوه، وقد كشفت نتائج الدراسة عن تأثيره الايجابي علي اتجاهات الطلاب وسهولة الاستخدام، وفي تعلم اللغة فقد توصلت نتائج دراسة Bursali, & Yilmaz (2019) إلي أن استخدام تكنولوجيا الواقع مع تلاميذ الصف الخامس الابتدائي أدي إلي تحسن قدراتهم في الفهم القرائي وبقاء أثر التعلم، والرضا عن التكنولوجيا وخفض مستوي القلق الدراسي، وفي مجال العلوم البيئية فقد هدفت دراسة "بيرجو، آخرون" إلي الكشف عن تأثير استخدام الطلاب لتطبيقات الواقع المعزز علي تحسين الوعي بشأن الاستهلاك الأخضر للأجهزة الإلكترونية وتنمية معارفهم حول استخدامها الأخضر، وقد كشفت النتائج عن فاعلية التطبيق في تحسين المعرفة حول الممارسات الخضراء في البيئة، ونمو اتجاهات إيجابية نحو تطبيقات الواقع المعزز (Bekaroo et al.,2018).

وفي مجال تعلم الرياضيات، فقد أظهرت دراسة Estapa & Laryas (٢٠١٥) أن استخدام الكتاب المعزز أدي إلي تحسين التحصيل في دروس الرياضيات لدي طلاب المدرسة الثانوية وكذلك دافعيتهم لتعلم الرياضيات، وأوصت الدراسة بإعادة بحث أثره علي متغيرات وفئات أخري، كما كما كشفت نتائج دراسة Chao, & Chang (2018) التي اهتمت بدراسة أثر استخدام الواقع المعزز علي تعلم مفهوم الحجم وخصائص المجسمات ثلاثية الأبعاد والدافعية للتعلم لدي التلاميذ العاديون بالصف السادس الابتدائي في تايوان، عن تفوقه علي التعليم التقليدي في تنمية التحصيل والدافعية لتعلم الرياضيات، كما كشفت عن أثره الإيجابي في تقبلهم للتكنولوجيا.

وفي دراسة Ibáñez, et.al (٢٠٢٠)، تم اختبار فاعلية استخدام تطبيق للواقع المعزز للتدريب علي اكساب طلاب المرحلة الإعدادية المبادئ الأساسية للهندسة المستهدفة من مقرر الهندسة في التعليم الرسمي. وكان المحتوي عبارة عن تدريبات فقط، بحيث لا يستقبل الطالب معلومات إضافة إلا إذا توصل إلي الاجابة الصحيحة. أظهرت النتائج فعالية التعلم المعتمد على الواقع المعزز مقارنة التعلم المعتمد علي الويب من حيث التحصيل، ومستوي التحفيز، وفاعلية التعلم المستند إلي الويب من حيث الاهتمام والملاءمة والرضا. بينما حظي التعليم المعتمد علي الويب علي مستوي أعلي من الثقة.

وفي دراسة Ibili et al (٢٠٢٠) تم اختبار فاعلية تطبيق الواقع المعزز لتنمية مهارات التفكير ثلاثي الأبعاد لطلاب المدارس الإعدادية، حيث أُضيف للمحتوي بعض الأكواد للتفاعل مع مواد افتراضية لاستكشاف الأشكال ثلاثية الأبعاد من مناظير مختلفة، وقد توصلت الدراسة إلي أن الواقع المعزز يزيد بشكل كبير من قدرة الطلاب على التفكير ثلاثي الأبعاد. إلا أن تأثيره على حساب حجم أو مساحة الأجسام ثلاثية الأبعاد كان محدودًا.

٢-٤. التعلم المدمج القائم علي الواقع المعزز بأنشطة التعلم المصغر واستخدامها مع ذوي ADHD



٣-إجراءات البحث

فيما يلي عرضًا تفصيليًا للإجراءات المتبعة في إعداد أدوات القياس، والمتمثلة في الإختبار التحصيلي في الهندسة، وبطاقة ملاحظة للجانب الأدائي لمهارات حل المشكلات الهندسة، ومقياس الانخراط في المهمة، كالتالي:

١) إعداد الإختبار التحصيلي في الهندسة:

قام الباحث بإعداد الإختبار التحصيلي في وحدة الهندسة بمقرر الرياضيات للصف الأول الإعدادي، وذلك في ضوء الأهداف العامة والإجرائية، والمحتوى التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية، وقد مرت عملية إعداده بالمراحل الآتية:

١-١- تحديد الهدف من الاختبار:

استهدف الاختبار قياس الجانب المعرفي في وحدة الهندسة لدى الطلاب عينة البحث المتمثل فى الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه من طلاب الصف الأول الإعدادي، وفي ضوء ذلك تم وضع الاختبار التحصيلي في صورته الأولية، بحيث يغطي الجوانب المعرفية لوحدة الهندسة للصف الأول الإعدادي، وبلغت عدد مفرداته (١٦) مفردة من نوع الاختيار من متعدد.

١-٢- إعداد جدول مواصفات الاختبار:

تم إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي في ضوء الوزن النسبي للأهداف التعليمية، والوزن النسبي لمحتوى كل درس من دروس بيئة التعلم الإلكترونية، والجدول (١) يوضح ذلك:

جدول (١) جدول مواصفات الاختبار التحصيلي في الهندسة

مستوى الأهداف / موضوعات التعلم	أرقام الأسئلة في الاختبار التحصيلي موزعة على المستويات المعرفية لبلوم		مجموع الأسئلة	الوزن النسبي
	فهم	تطبيق		
مفاهيم هندسية	٢، ٣	١، ٤، ٨	٥	%٣١
التطابق	٥، ٦	٧	٣	%١٩
تطابق مثلثين	٩، ١١	١٠، ١٢	٤	%٢٥
التوازي	١٣، ١٦	١٤، ١٥	٤	%٢٥
مجموع الأسئلة	٨	٨	١٦	
الوزن النسبي	%٥٠	%٥٠		%١٠٠

١-٣- تحديد نوع مفردات الاختبار وصياغتها:

من خلال الاطلاع على أنواع عديدة من الاختبارات التي تقيس التحصيل للجانب المعرفي، وكذلك الاطلاع على المراجع والدراسات التي تناولت أساليب التقويم وأدواته بصفة عامة، والاختبارات الموضوعية بصفة خاصة، وجد الباحث أن الاختبارات التي تعتمد على

الاختيار من متعدد هي من أنسب أنواع الاختبارات المعرفية، وذلك لمرونتها، وسهولة الوصـــول للإجابة الصحيحة وسرعة التصحيح، كما تقيس بكفاءة النواتج البسيطة للتعلم، بالإضافة أنها تتسم بالموضوعية في التصحيح والدقة في القياس.

١-٤- وضع تعليمات الاختبار:

تُعد تعليمات الاختبار بمثابة الدليل الذي يسترشد به التلميذ للتعرف على القواعـــد التـــي يجب مراعاتها لتحقيق الأهداف المرجوة، وكذلك نوع وعدد أسئلة الاختبار، زمن الإجابـــة عـــن الاختبار، التأكيد على ضرورة قراءة الأسئلة بدقة، مع وصف مختصر لأســـئلة الاختبـــار، وقـــد رُوعي أن تكون تعليمات الاختبار واضحة وسليمة لغوياً حتى تؤدي الهدف المطلوب منها.

١-٥- تقدير الدرجات وطريقة تصحيح الاختبار:

تم إعداد نموذج إجابة للاختبار التحصيلي استخدم كمفتاح لتصحيح الاختبار (ملحـــق٢)، وقد تم تخصيص درجة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وبذلك تصبح الدرجة الكليـــة للاختبـــار مساوية لعدد مفرداته وهي (١٦) درجة.

١-٦- التأكد من صدق الاختبار:

بعد إعداد جدول المواصفات، وصياغة مفردات الاختبار وتعليماته تم عرض الـــصورة الأولية للاختبار التحصيلي على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فـــي مجـــال طـــرق تدريس الرياضيات (ملحق١)، وذلك لإبداء آرائهم حول ما يلي:

- مدى وضوح تعليمات الاختبار ومناسبتها للطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتبـــاه مـــن طلاب الصف الأول الإعدادي.
- مدى ارتباط مفردات الاختبار بمستوى الهدف الذي تقيسه.
- مدى وضوح المفردات ودقة صياغتها اللغوية.

وقد أبدى السادة المحكمين بعض الملاحظات حول الاختبار التحصيلي تمثلت فيما يلي:

- تعديل الصياغة اللغوية لبعض مفردات الاختبار.
- تعديل بعض المفردات وفقاً لمستوى الهدف التي تقيسه المفردة.
- تعديل بعض البدائل الاختيارية لبعض مفردات الاختبار.

وقد قام الباحث بإجراء التعديلات اللازمة على الصورة الأولية للاختبار التحصيلي في ضوء آراء المحكمين.

١-٧- التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية على مجموعة من الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه من طلاب الصف الأول الإعدادي بمحافظة ..... (من غير عينة البحث)، وبلغ عددهم (٢٠) تلميذ وتلميذة، حيث التقى بهم الباحث في الفترة من ٢١/ ٩ /٢٠٢٠م إلى ٢٤/ ٩/ ٢٠٢٠م، وكان الهدف من إجراء التجربة الاستطلاعية ما يلي:

١- حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار.
٢- حساب معامل ثبات الاختبار.
٣- حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار.
٤- حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار.
٥- تحديد الزمن المناسب للاختبار.

وفيما يلي عرض النتائج التي تم التوصل إليها بعد إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي:

١-٧-١- حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي: تم التحقق من صدق الاختبار من خلال حساب معاملات الارتباط لبيرسون بين كل مستوى من مستويات الإختبار والدرجة الكلية، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٢) قيم معاملات الارتباط بين كل مستوى من مستويات الاختبار والدرجة الكلية

م	مستويات الاختبار	عدد المفردات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	**فهم**	٨	٠،٩٦٦	٠،٠٠٠
٢	**تطبيق**	٨	٠،٩٦٩	٠،٠٠٠
	المجموع	١٦	٠،٩٦٨	٠،٠٠٠

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الارتباط لكل مستوى من مستويات الاختبار بلغت درجة عالية، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠،٠٠٠) مما يدل على صدق الاختبار وصلاحيته للتطبيق.

كما تم حسابه من خلال حساب معامل ارتباط كل سؤال من أسئلة الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) باستخدام معامل ارتباط بيرسون، والتي تراوحت ما بين (٠،٧٣٧- ٠،٩٠٢) وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٠٠) وبذلك تعتبر أسئلة الاختبار صادقه لما وضعت لقياسه، انظر ملحق (٢).

١-٧-٢- حساب ثبات الاختبار التحصيلي: تم حساب معامل الثبات لكل مستوى من مستويات الاختبار وللاختبار ككل باستخدام معامل ألفا كرونباخ وجاءت النتائج كما هي بجدول (٣) التالي:

جدول (٣) معاملات الثبات ألفا كرونباخ لمستويات الاختبار التحصيلي وللاختبار ككل

م	المستوى	عدد المفردات	معامل ثبات ألفا
١	**الفهم**	٨	٠،٩٤٨
٢	**التطبيق**	٨	٠،٩٢٩
	الاختبار ككل	١٦	٠،٩٦٥

يبين جدول (٣) معاملات الثبات ألفا كرونباخ "Cronbach's alpha" لمستويات الاختبار التحصيلي وللاختبار ككل، حيث تراوحت معاملات الثبات لمستويات الاختبار بين (٠،٩٢٩ – ٠،٩٤٨)، وهي قيم ثبات مقبولة، وللاختبار ككل جاء معامل الثبات (٠،٩٦٥)، مما يدل على ملائمة الاختبار كأداة من أدوات البحث.

١-٧-٣- حساب معاملات السهولة والصعوبة للاختبار التحصيلي: بعد أن تم تطبيق الاختبار التحصيلي على طلاب العينة الاستطلاعية تم تحليل نتائج إجابات الطلاب على أسئلة الاختبار التحصيلي، وذلك بهدف التعرف على معامل السهولة والصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار (ملحق٢)، وتم حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار من خلال المعادلتين التاليتين:

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة}} \text{ ، معامل الصعوبة= ١- معامل السهولة}$$

حيث تراوحت قيم معاملات الصعوبة للاختبار ما بين (٠،٢٥- ٠،٤٥)، وتراوحت قيم معاملات السهولة للاختبار ما بين (٠،٥٥- ٠،٧٥)، مما يفيد بقبول المفردات من حيث السهولة والصعوبة، وبالتالي لم يتم حذف أي مفردة من الاختبار.

١-٧-٤- حساب معاملات التمييز لمفردات الإختبار التحصيلي: تم حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار من خلال المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \sqrt{\text{معامل السهولة} \times \text{معامل الصعوبة}}$$

وقد تراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار بين (٠،٤- ٠،٨)، مما يدل على أن القدرة التمييزية للاختبار مناسبة.

١-٧-٥- حساب الزمن اللازم للإجابة عن الإختبار التحصيلي: تم حساب زمن أداء كل طلاب العينة الاستطلاعية على الاختبار التحصيلي عن طريق حساب متوسط زمن أداء الإختبار للإرباعي الأعلى، وكذلك حساب متوسط زمن أداء الإختبار للإرباعي الأدنى، ثم حساب زمني الإرباعين فكان حوالي (٣٠) دقيقة تقريبًا، وبالتالي تم التوصل إلى الزمن اللازم لأداء الإختبار.

١-٧-٦- إعداد الصورة النهائية للاختبار التحصيلي: تم التوصل للصورة النهائية للاختبار التحصيلي، في ضوء تعديلات السادة المحكمين وبعد التحقق من ثبات وصدق مفرداته، أصبحت الصورة النهائية للاختبار مكونة من (١٦) سؤال انظر ملحق (٢).

٢) إعداد بطاقة تقييم الجانب الأدائي لمهارات حل المشكلات الهندسية:

قام الباحث بإعداد بطاقة تقييم الأداء لقياس الجوانب الأدائية لمهارات حل المشكلات الهندسية المطلوب تنميتها لدى الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه من طلاب الصف الأول الإعدادي مرورًا بالخطوات التالية:

٢-١- تحديد الهدف من بناء بطاقة تقييم الأداء:

هدفت البطاقة إلى قياس الجانب الأدائي للطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه من طلاب الصف الأول الإعدادي بمحافظة دمياطلمهارات حل المشكلات الهندسية، وذلك للتعرف على فاعلية التعلم المدمج القائم علي الواقع المعزز بأنشطة التعلم المصغر

٢-٢- تحديد محتوى بطاقة تقييم الداء:

اعتمد الباحث في إعداد البطاقة على الاطلاع على الأدبيات والدراسات والأبحاث التي أجريت في هذا المجال.

٢-٣- صياغة مفردات بطاقة تقييم الأداء:

اشتملت البطاقة في صورتها الأولية على (٤) مهارات رئيسية، و(١٦) مهارة فرعية مرتبطة بمهارات حل المشكلات الهندسية المحددة سلفًا، وقد رُوعي ترتيب المهارات ترتيبًا منطقيًا، على أن تصف المهارات الفرعية المهارة الرئيسية التابعة لها، كما روعي في صياغة الأداءات الجوانب الآتية:

- أن تبدأ العبارة بفعل سلوكي في زمن الماضي.

- أن تصف الأداء في عبارة قصيرة محددة بصورة إجرائية.
- أن تكون العبارة دقيقة وواضحة وموجزة.
- أن تقيس كل عبارة سلوكًا محددًا وواضح النتائج.

٢-٤- تحديد نظام تقدير درجات بطاقة تقييم الأداء:

استخدم الباحث أسلوب التقدير الكمي لبطاقة تقييم الأداء لقياس أداء المهارات في ضوء ثلاث خيارات للأداء هم (ممتاز- جيد- مقبول- لم يؤد المهارات)، وتم توزيع درجات التقييم لمستويات الأداء وفق التقدير الآتي:

- أدي المهارة بأداء ممتاز: ويحصل فيه التلميذ على أربع درجات (٤).
- أدي المهارة بأداء جيد: ويحصل فيه التلميذ على ثلاث درجات (٣).
- أدى المهارة بأداء مقبول: ويحصل فيه التلميذ على درجتين (٢)
- لم يؤد المهارة: ويحصل فيه التلميذ على درجة واحدة (١).

وبذلك يقوم الملاحظ بتسجيل أداء التلميذ بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء المهارة، وبتجميع هذه الدرجات يتم الحصول على الدرجة الكلية للتلميذ، والتي من خلالها يتم الحكم على أدائه فيما يتعلق بالمهارة المدونة بالبطاقة، وبهذا يكون مجموع الدرجات ببطاقة تقييم الأداء في صورتها الأولية يساوي (٦٤) درجة، وتم حساب زمن أداء كل مهارة بدقة، مع كتابة زمن أداء التلميذ لكل مهارة في المكان المحدد أمام المهارة.

٢-٥- تعليمات بطاقة تقييم الأداء:

تم صياغة تعليمات البطاقة، بحيث تكون واضحة ومحددة ودقيقة، وقد اشتملت التعليمات على التعرف على خيارات الأداء ومستويات الأداء، والتقدير الكمي لكل مستوى، وتحديد معيار الوقت في أداء كل مهارة، وكذلك وصف جميع احتمالات أداء المهارة.

٢-٦- ضبط بطاقة تقييم الأداء:

بعد وضع الصورة الأولية لبطاقة تقييم الأداء ووضع التعليمات اللازمة لاستخدامها، تم ضبطها للتأكد من سلامتها وصلاحيتها للتطبيق، وذلك من خلال الآتي:

٢-٦-١-التأكد من صدق بطاقة تقييم الأداء (صدق المحكمين):

للتأكد من صدق بطاقة تقييم الأداء تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجالي طرق التدريس وتكنولوجيا التعليم (ملحق ١) للاستفادة من آرائهم في مدى سلامة الصياغة اللغوية والإجرائية لمفردات البطاقة ووضوحها، وإمكانية

ملاحظة المهارة التي تتضمنها، ومدى مناسبة التقدير الكمي، وإبداء أي تعـديلات أو مقترحـات يرونها، وقد أبدى السادة المحكمين بعض الملاحظات حول بطاقة تقييم الأداء، وتم إجـراء كافـة التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين، ومن ثم تم التأكد من صدق بطاقة تقييم الأداء.

٢-٦-٢-التأكد من صدق الاتساق الداخلي لبطاقة تقييم الأداء:

كما تم حساب صدق البطاقة عن طريق حساب صدق الاتساق الداخلي لكل مهارة مـن المهارات الرئيسية مع الدرجة الكلية للبطاقة وجدول (٤) يوضح ذلك كالآتي:

جدول (٤) صدق الاتساق الداخلي للمهارات الرئيسية للبطاقة

م	المهارات الرئيسية	عدد المهارات الفرعية	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	**مهارات فهم وتحليل المشكلة**	٤	٠،٩٧٦	٠،٠٠
٢	**مهارات تكوين خطة للحل**	٤	٠،٩٩٣	٠،٠٠
٣	**مهارات تنفيذ خطة الحل**	٤	٠،٩٧٣	٠،٠٠
٤	**مهارات مراجعة وتقويم خطة الحل**	٤	٠،٩٩١	٠،٠٠

يتضح من جدول (٤) أن قيم معاملات الارتباط لكل مهارة من مهارات البطاقة الرئيسية بلغت درجة عالية، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠،٠٠) ممـا يـدل علـى صـدق البطاقـة وصلاحيتها للتطبيق.

٢-٦-٣- حساب ثبات بطاقة تقييم الأداء:

للتأكد من ثبات بطاقة تقييم الأداء تم تطبيق البطاقة على عدد (٣) من طـلاب الـصف الأول الإعدادي بمحافظة ..... (من غير عينة البحث)، وقد قام الباحث بملاحظتهم أثناء أداء مهارات حل المشكلات الهندسية، كما استعان الباحث بزميلين آخرين لملاحظتهم أيضاً في نفـس الوقت الذي يقوم فيه الباحث بعملية الملاحظة، وذلك بعد تعريفهم بالبطاقة والهدف منها وكيفيـة تطبيقها، وقد روعي أن يكون كلا القائمين بعملية الملاحظة مستقلاً عن الآخر في أثنـاء عمليـة الملاحظة، وتم رصد التقديرات الكمية، وقام الباحث بحساب مدى الاتفاق والاختلاف بين الباحث وزميله الأخر باستخدام معادلة كوبر"Cooper" وبعد تطبيق المعادلة على التقديرات الكمية لأداء الطلاب، تم حساب نسب الاتفاق بين الملاحظين، وجدول (٥) يوضح ذلك كالآتي:

جدول (٥) نسبة الاتفاق بين الملاحظين في تقدير أداء الطلاب ببطاقة تقييم الأداء

نسبة الاتفاق على أداء التلميذ الأول	نسبة الاتفاق على أداء التلميذ الثاني	نسبة الاتفاق على أداء التلميذ الثالث	الثبات الكلي
٪ ٨٥،٦	٪ ٩٤	٪ ٨٧	٪ ٨٨،٩

تم استخدام معادلة كوبر cooper لحساب ثبات المقياس، والتي تنص على:

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

يتضح من جدول (٥) أن متوسط نسبة الاتفاق بين القائمين بعملية الملاحظة في حالة الطلاب الثلاث بلغت (٨٨،٩٪)، ويشير ذلك إلى تمتع بطاقة تقييم الأداء بدرجة عالية من الثبات، مما يؤكد صلاحيتها للاستخدام.

كما تم حساب الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ "Cronbach's alpha" لجميع مهارات البطاقة الرئيسية، مما يطمئن الباحث إلى سلامة إجراءات بناء البطاقة، وجدول (٦) يوضح ذلك كالآتي:

جدول (٦) ثبات بطاقة تقييم الأداء

م	المهارات الرئيسية	عدد المهارات الفرعية	معامل ثبات ألفا كرونباخ
١	مهارات فهم وتحليل المشكلة	٤	٠،٨٧١
٢	مهارات تكوين خطة للحل	٤	٠،٨٧٥
٣	مهارات تنفيذ خطة الحل	٤	٠،٨٩٦
٤	مهارات مراجعة وتقويم خطة الحل	٤	٠،٩٢٤
	بطاقة التقييم ككل	١٦	٠،٩٧٦

يتضح من جدول (٦) أن قيم معامل ألفا كرونباخ مرتفعة لكل مهارة من مهارات البطاقة، وكانت النتائج أن معامل ألفا كرونباخ للبطاقة ككل بلغت قيمته (٠،٩٧٦)، وهذا يدل على أن البطاقة تحقق ثباتًا عاليًا.

٢-٧- الصورة النهائية لبطاقة تقييم الأداء:

بعد الانتهاء من ضبط بطاقة تقييم الأداء، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية وصالحة لقياس أداء الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه من طلاب الصف الأول الإعدادي بمحافظة

..... لمهارات حل المشكلات الهندسية، وقد اشتملت البطاقة في صورتها النهائية (ملحق ٣)، على (٤) مهارات رئيسية، و(١٦) مهارة فرعية، وأصبحت الدرجة الكلية لبطاقة تقييم الأداء (٦٤).

٣) إعداد مقياس الانخراط في المهمة

إتبع الباحث الخطوات التالية في إعداد مقياس الانخراط في المهمة وهي كما يلي:

٣-١- تحديد الهدف من إعداد المقياس:

الهدف من إعداد المقياس هو التعرف مستوى انخراط الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه من طلاب الصف الأول الإعدادي في أداء المهام التعليمية الموكلة لهم.

٣-٢- تحديد محتوى المقياس:

لتحديد العبارات التي يتم من خلالها قياس مستوى انخراط الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه من طلاب الصف الأول الإعدادي في أداء المهام التعليمية الموكلة لهم، قام الباحث بتحليل نتائج الدراسات والبحوث السابقة لموضوع الدراسة، والسابق عرضها في الإطار النظري للبحث لتحديد العبارات التي يتم وضعها بالمقياس.

٣-٣- صياغة عبارات المقياس:

توصل الباحث من المصادر السابق عرضها في الإطار النظري إلى وضع صورة أولية لمقياس الانخراط في المهمة، وتم تنظيم عبارات المقياس في جدول اشتمل على (١٨) عبارة، وذلك تمهيدًا لعرضه على السادة المحكمين (ملحق١).

٣-٤- تحديد نظام تقدير المقياس:

تم وضع العبارات التي تم تحديدها في صورة مقياس متدرج الأهمية (مقياس خماسي الاستجابة) وأعطى لكل عبارة من العبارات الموجودة بالقائمة ٥ إجابات (أوافق بشدة (٥)، أوافق (٤)، إلى حد ما (٣)، لا أوافق (٢)، لا أوافق بشدة (١))، وعلى التلميذ (المعلم القائم بالملاحظة) اختيار بديل واحد من البدائل المتاحة.

وبذلك يقوم التلميذ باختيار الاستجابة المناسبة له، وبتجميع هذه الدرجات يتم الحصول على الدرجة الكلية للتلميذ، والتي من خلالها يتم الحكم على توجهه نحو بيئات التعلم الإلكترونية، وبهذا يكون مجموع الدرجات بمقياس التوجه للاستخدام في صورته الأولية يساوي (٩٠) درجة.

٣-٥- تعليمات المقياس:

يبدأ المقياس بصفحة تمهيدية عبارة عن خطاب موجه إلى التلميذ يتضمن وصفا للمقياس والهدف منه، وتعريف التلميذ بالمطلوب منه، وتشجيعه على الاستجابة بكل صراحة وحرية، وتعليمات الإجابة ومثال توضيحي لكيفية الإجابة.

٣-٦- ضبط المقياس:

بعد وضع الصورة الأولية للمقياس ووضع التعليمات اللازمة لاستخدامه، تم ضبطه للتأكد من سلامته وصلاحيته للتطبيق، وذلك من خلال الآتي:

٣-٦-١- التأكد من صدق المقياس (صدق المحكمين):

قام الباحث باستطلاع رأي السادة المحكمين من الأساتذة والخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم (ملحق١)، حيث يضع المحكمون علامة (√) أمام أحد البدائل حسب مناسبة العبارة للغرض الذي وضعت من أجله، مع ترك مساحة لإبداء الرأي بالتعديل، أو التغيير، أو الحذف، أو الإضافة لأي عبارة جديدة لم يتضمنها المقياس، ثم تم وضع الصورة النهائية للمقياس في ضوء آراء السادة المحكمين، وكذلك تم التحقق من صدق المقياس، وقد هدف استطلاع الرأي التعرف على أراء المحكمين حول:

- مدى وضوح ودقة صياغة العبارات المتعلقة بالمقياس.
- سلامة الصياغة اللغوية والدقة العلمية لكل عبارة.
- تحديد أهمية كل عبارة.
- إضافة أو حذف أو تعديل تلك العبارات.
- إبداء أي ملاحظات أو مقترحات.

وقد قام الباحث بإجراء التعديلات التي رأى السادة المحكمين ضرورة تعديلها وبعد تحليل أراء المحكمين تم التوصل إلى مجموعة من التعديلات الهامة، ومنها الآتي:

- إعادة الصياغة اللغوية لبعض العبارات.
- ضبط وتوحيد بعض المصطلحات.
- حذف بعض العبارات المكررة.

٣-٦-٢- التأكد من صدق الاتساق الداخلي للمقياس:

قام الباحث بحساب الاتساق الداخلي للمقياس وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مكون رئيس من مكونات المقياس والدرجة الكلية للمقياس.

جدول (٧) صدق الاتساق الداخلي للمكونات الرئيسة لمقياس الانخراط في المهمة

م	المهارات الرئيسة	عدد الأداءات الفرعية	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	**المثابرة**	٧	٠،٩٩٢	٠،٠٠
٢	**المبادرة**	٤	٠،٩٩١	٠،٠٠
٣	**مفرط النشاط**	٤	٠،٩٩٢	٠،٠٠
٤	**تشتت الانتباه**	٣	٠،٩٩٧	٠،٠٠

ونلاحظ أن المكونات الرئيسة لمقياس الانخراط في التعلم قد حققت معاملات إرتباط مابين (٠،٩٩١- ٠،٩٩٢) وجميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠،٠٠٠)، وكذلك تم حساب صدق العبارات الفرعية التي تشملها المكونات الرئيسة والتي تراوحت ما بين (٠،٦٩٣- ٠،٩٥٤) وجميعها دالة إحصائياً، وبذلك تعتبر عبارات المقياس صادقه لما وضعت لقياسه، تابع ملحق (٣).

٣-٦-٣- حساب ثبات المقياس:

قام الباحث بحساب ثبات المقياس بطريقة معامل ألفا كرونباخ لمكونات المقياس وللمقياس ككل، وجاءت النتائج كما هي موضحة بجدول (٨) التالي:

جدول (٨) معاملات الثبات ألفا كرونباخ لمقياس الانخراط في المهمة

م	المكونات الرئيسية	عدد المهارات الفرعية	معامل ثبات ألفا كرونباخ
١	**المثابرة**	٧	٠،٩٣٨
٢	**المبادرة**	٤	٠،٩٢٣
٣	**مفرط النشاط**	٤	٠،٩١٢
٤	**تشتت الانتباه**	٣	٠،٩١٥
	المقياس ككل	١٨	٠،٩٨٢

يتضح من جدول (٨) أن معاملات الثبات لمكونات المقياس تراوحت ما بين (٠،٩١٢- ٠،٩٣٨) وللمقياس ككل هي (٠،٩٨٢)، وهي قيمة مرتفعة مما يدل على ثبات المقياس وملائمته لأغراض البحث.

٣-٧- إعداد الصورة النهائية للمقياس:

تم إجراء التعديلات التي اقترحها السادة المحكمين على المقياس، وذلك للوصول إلى الصورة النهائية لمقياس التوجه للاستخدام، حيث اشتملت الصورة النهائية للمقياس على (٤) مكونات رئيسة وتشتمل على (١٨) عبارة فرعية (ملحق٣).

إجراءات التجربة الميدانية للبحث

بعد الانتهاء من تصميم وبناء أدوات البحث وإجراء الضبط العلمي لها، شرع الباحث في إجراء التجربة الميدانية للبحث، وفيما يلي العرض التفصيلي لذلك:

١) عينة البحث:

تكونت عينة البحث من مجموعة تجريبية واحدة مكونة من (١٠) طلاب من الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه من طلاب الصف الأول الإعدادي، وقد تراوحت أعمار عينة البحث بين (١٢: ١٣) سنة، وقد تأكد الباحث من وجود الدافع نحو التعلم والرغبة نحو تنمية مهارات حل المشكلات لدى جميع أفراد العينة.

التطبيق القبلي لأدوات البحث:

قبل بدء عينة البحث في استخدام بيئة التعلم الإلكترونية، تم التطبيق القبلي لأدوات البحث على النحو التالي:

- تم التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي يوم الأحد الموافق٢/١٠/٢٠٢٠م على عينة البحث.
- تم التطبيق القبلي لبطاقة تقييم الأداء يوم الإثنين الموافق ٣/ ١٠ / ٢٠٢٠م على عينة البحث.
- تم التطبيق القبلي لمقياس الانخراط في المهمة يوم الإثنين الموافق ٤ / ١٠ / ٢٠٢٠م على عينة البحث.

وبعد الانتهاء من تطبيق أدوات البحث قبلياً على عينة البحث تم رصد الدرجات تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية.

تنفيذ تجربة البحث:

تم إتباع الخطوات التالية لإجراء تنفيذ تجربة البحث:

تحديد الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه:

تطبيق مقياس "سوان" لتحديد الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه.

تعريف الطلاب بالتجربة:

قام الباحث بإجراء مقابلات تعريفية مع الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه من طلاب الصف الأول الإعدادي (عينة البحث) كاملة، بمدرسة خالد بن الوليد التابعة لمديرية التربية والتعليم بمحافظة دمياط، وذلك في الفترة من يوم الأحد الموافق ٧/ ١٠/ ٢٠٢٠م إلى يوم الخميس الموافق ١١ / ١٠/ ٢٠٢٠م، وذلك لتعريف الطلاب ببيئة التعلم؛ حيث الباحث قام

بتوزيع رابط بيئة التعلم الإلكترونية، واسم المستخدم، وكلمة المرور الخاصة بكل تلميذ، وتم توضيح خطوات الدخول لبيئة التعلم، وكيفية تغيير اسم المستخدم، وكلمة المرور الخاص بكل تلميذ، وكيفية البدء في تعلم المحتوى، والاطلاع على تعليمات كل درس، وأهدافه ومحتوى التعلم الخاص به، والأنشطة الخاصة بكل درس، وكيفية استخدام أدوات التفاعل المتاحة ببيئة التعلم، وكيفية رفع الملفات ومشاركتها، وتحديد أسلوب التعلم المناسب، توضيح خطة التعلم، والتزام كل مجموعة بمعالجتها وتفاعلاتها الخاصة بها.

التدريب على متابعة أداء الطلاب:

قام الباحث بتدريب (٣) من زملائه على استخدام بطاقة تقييم الأداء في قياس الجانب الأدائي لمهارات حل المشكلات الهندسية من خلال بيئة التعلم الإلكترونية وذلك من خلال الخطوات التالية:

- إنشاء حساب خاص لكل معلم يستطيع من خلاله متابعة أداءات الطلاب.
- تعريف المعلمين بالبيئة وعرضها والهدف منها.
- تعريف المعلمين ببطاقة تقييم الأداء والهدف منها.
- تدريب المعلمين على تحليل أداء الطلاب وربطة ببطاقة الأداء وذلك من خلال تحليل أداءات بعض طلاب العينة الاستطلاعية.
- تدريب المعلمين على تقديم الدعم للطلاب في حالة احتياجهم له
- تقسيم الطلاب عينة البحث إلى مجموعات وتوزيعهم على كل معلم بحيث يقدم له الدعم ويقيس أدائهم.

تنفيذ التجربة الأساسية للبحث:

تم تنفيذ التجربة الأساسية للبحث خلال الفترة من يوم الأحد الموافق ١٤/ ١٠/٢٠٢٠م وحتى يوم الأحد الموافق ٢٠/ ١١/٢٠٢٠م، وخلال تلك الفترة تم الآتي:

- تم متابعة عملية تسجيل دخول الطلاب (عينة البحث) لبيئة التعلم الإلكترونية بشكل يومي، ومستمر طوال فترة التطبيق.
- تم متابعة أداءات الطلاب وتسجيلها من قبل المعلمين للحكم عليها.
- تم متابعة الطلاب (عينة البحث) والرد على مشاركاتهم، وتصحيحها، وتوجيههم إلكترونيًا من خلال أدوات التواصل المتاحة فى بيئة التعلم، وكذلك متابعة غرفة الحوار والمحادثات، والرد على رسائل البريد الإلكتروني.

- تم متابعة إجابات الطلاب (عينة البحث) على الأنشطة التعليمية، وتوجيههم للإجابات الصحيحة، وتقديم الدعم لهم، وذلك من خلال لوحة التحكم التي تظهر كافة الاستجابات للمعلمين والباحث.
- تم تنظيم الحوار بين الطلاب (عينة البحث) داخل غرف الحوار وأثناء المحادثات من قبل الباحث والمعلمين.

التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد انتهاء الفترة المحددة لتنفيذ التجربة الأساسية ببيئة التعلم الإلكترونية، تم التطبيق البعدي لأدوات البحث على النحو التالي:

التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي:

تم التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي على عينة البحث؛ وذلك بعد برمجته ببيئة التعلم، وغلق جميع دروس المحتوى التعليمي، وتحديد موعد مناسب لجميع الطلاب والذي وافق يوم الأحد الموافق / ١٢/ ٢٠٢٠م لتمكنهم جميعًا من أداء الاختبار، ثم تم حفظ درجات الطلاب في قاعدة البيانات وملف الإنجاز الخاص بأداء كل تلميذ، وذلك تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة، ومن ثم التحقق من صحة الفروض والإجابة عن تساؤلات البحث.

التطبيق البعدي لبطاقة تقييم الأداء:

تم التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات حل المشكلات الهندسة على عينة البحث؛ وذلك بعد تدريب الزملاء المعلمين وعددهم (٣) على تحليل أداء الطلاب من خلال ملف الإنجاز الخاص بكل تلميذ، وكذلك طلب الدعم في تنفيذ مهارة معينة أثناء عملية التعلم، وكذا تنفيذ مهارة معينه من عدمه، وقد لوحظ تقدم الطلاب في أداء المهارات خلال التنقل من الدرس الأول حتى الدرس الرابع، ومن ثم تم تقييم أداء الطلاب وذلك بعد إنجازهم المهام التعليمية المختلفة خلال فترة التعلم وحتى انتهاء تعلمهم، وقد تم إتاحة بطاقة التقييم لكل تلميذ بحيث يتم تسجيل أداءه من خلال المعلم وحفظ ذلك في ملف إنجازه؛ وذلك تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة، ومن ثم التحقق منصحة الفروض والإجابة عن تساؤلات البحث.

التطبيق البعدي لمقياس الانخراط في المهمة.

تم التطبيق البعدي لمقياس الانخراط في المهمة على عينة البحث، وذلك بعد برمجته ببيئة التعلم، وتحديد موعد مناسب لجميع الطلاب والذي وافق يوم الثلاثاء الموافق / ١٢/ ٢٠٢٠م لتمكنهم جميعًا من أداء المقياس، ثم تم حفظ استجابات الطلاب في قاعدة البيانات وملف

الإنجاز الخاص بكل تلميذ، وذلك تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة، ومن ثم التحقق من صحة الفروض والإجابة عن تساؤلات البحث.

المعالجات الإحصائية للبحث:

- اختبار ويلكيكسون Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test.
- معادلة "r" لحساب حجم التأثير

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

يتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها بعد تطبيق التجربة ، والتي قام الباحث بتطبيقها على عينة من الطلاب ذوى فرط النشاط ونقص الانتباه من طلاب الصف الأول الإعدادي، والحصول على نتائج تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً على المجموعات التجريبية، وبيان المعالجات والأساليب الإحصائية المستخدمة في ذلك، للتحقق من صحة الفروض، وعرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها.

أولاً: اختبار صحة فروض البحث والإجابة عن أسئلته

تكونت الأسئلة الفرعية للبحث من ستة أسئلة وتمت الإجابة عنها كما يلي:

١- إجابة السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على " ما معايير تطوير نظام قائم على الدمج بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأنشطة للتعلم المصغر في بيئة تعلم إلكترونية لتحسين مستوي الانخراط في المهمة وأداء مهارات حل المشكلات الهندسية لدي الطلاب ذوي فرط النشاط ونقص الانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية؟" قام الباحث بإعداد قائمة معايير تطوير بيئة التعلم الإلكترونية، وتم التوصل للصورة النهائية لها، ملحق (٤).

٢- إجابة السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على " ما نموذج التصميم التعليمي المستخدم لتطوير نظام قائم علي الدمج بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأنشطة للتعلم المصغر في بيئة تعلم إلكترونية لتحسين مستوي الانخراط في المهمة وأداء مهارات حل المشكلات الهندسية لدي الطلاب ذوي فرط النشاط ونقص الانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية؟" اطلع الباحث على مجموعة من نماذج التصميم والتطوير التعليمي، حيث تم اختيار نموذج محمد خميس (٢٠٠٣) لكونه مناسباً للبحث، وقد تم عرض الخطوات التفصيلية لاستخدام النموذج من هذا البحث، وتم تصميم سيناريو الأحداث لبيئة التعلم، وتحديد المصادر والوسائط المتعددة، وقد تم تطوير بيئة

التعلم القائمة الإلكترونية في صورتها المبدئية، وعرضها على السادة المحكمين، ملحق (١)، وتجربتها على مجموعة استطلاعية من مجتمع البحث، وصولاً للصورة النهائية لبيئة التعلم الإلكترونية.

٣- إجابة السؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث والذي ينص على " ما مهارات حل المشكلات المشتقة من وحدة المفاهيم الهندسية والمطلوب تنميتها لدي الطلاب ذوي فرط النشاط ونقص الانتباه ADHD فى المرحلة الإعدادية؟" قام الباحث بإعداد قائمة مهارات حل المشكلات الهندسية، وقد تم عرض الخطوات التفصيلية لإعداد قائمة المهارات في هذا البحث، وتم التوصل للصورة النهائية لها، ملحق (٤).

٤- إجابة السؤال الرابع:

للإجابة عن السؤال الرابع والذي ينص على "ما أثر استخدام النظام قائم علي الدمج بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأنشطة للتعلم المصغر في بيئة تعلم إلكترونية علي تحسين مستوي الانخراط في المهمة لدي الطلاب ذوي فرط النشاط ونقص الانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية؟" تم اختبار الفرض الأول الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠،٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة سلوك الانخراط في المهمة التعليمية لصالح التطبيق البعدي". وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيق مقياس الانخراط في المهمة قبليًا وبعديًا على المجموعة التجريبية، ثم قام بحساب قيمة "z" للفرق بين متوسطي رتب درجات العينة في التطبيقين القبلي والبعدي وكذلك قيمة "r" للتعرف على حجم التأثير، كما يبينهما جدول (٩) التالي.

جدول (٩): دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الانخراط في المهمة

مكونات المقياس	التطبيق	ن	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (z)	قيمة (r)	مستوى الدلالة
المثابرة	قبلي	١٠	١٠،٩٠	١،٦٦٣	٢،٨٢٠	٠،٧٢	٠،٠٠٥
	بعدي		٣٠،٩٠	١،٣٧٠			
المبادرة	قبلي	١٠	٦،١٠	٠،٩٩٤	٢،٨٢٣	٠،٨٩	٠،٠٠٥
	بعدي		١٧،٣٠	١،٣٣٧			
مفرط النشاط	قبلي	١٠	١٧،٥٠	١،٠٨٠	٢،٨٢٠	٠،٧٢	٠،٠٠٥
	بعدي		٦،١٠	٠،٧٣٨			
تشتت الانتباه	قبلي	١٠	١٣،٢٠	١،٠٣٣	٢،٨٧١	٠،٩١	٠،٠٠٤
	بعدي		٣،٨٠	٠،٧٨٩			

ويوضح جدول (٩) نتائج اختبار " Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test" للفرق بين متوسطات درجات التطبيق البعدي والتطبيق القبلي للمجموعة التجريبية في مقياس الانخراط في المهمة لدى الطلاب عينة البحث من لدي الطلاب ذوي فرط النشاط ونقص الانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية، كما تم حساب قيمة "r" للتعرف على حجم التأثير والتي يمكن حسابها بالمعادلة التالية:

$$r= \frac{Z}{\sqrt{n}}$$

حيث "Z" هي قيمة الفروق بين التطبيقين لاختبار ويلكيسكون، n عدد العينة

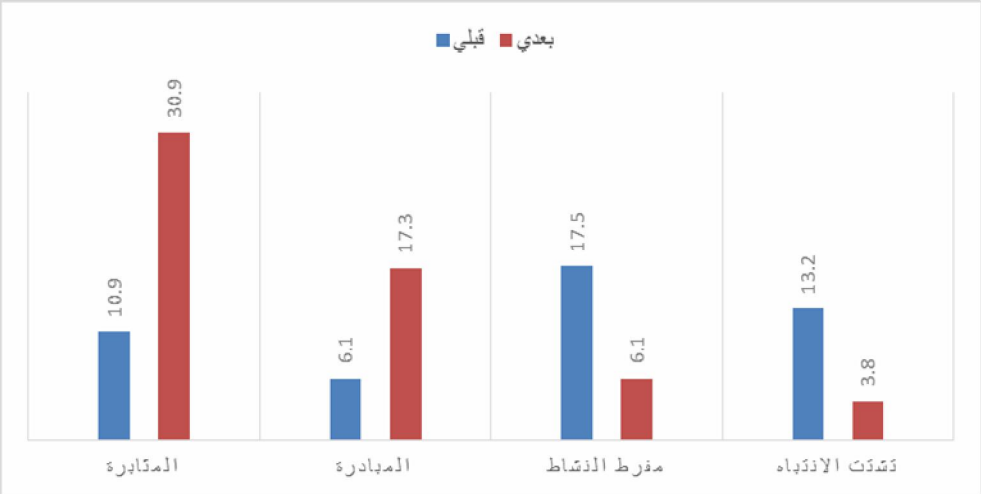
وجاءت النتائج كالتالي:

- بالنسبة للمثابرة بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (٣٠،٩٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (١٠،٩٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٢٠) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٥) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٧٢) وهى قيمة (≤ ٠،٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في المثابرة لصالح التطبيق البعدي بحجم تأثير كبير.
- بالنسبة للمبادرة بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (١٧،٣٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (٦،١٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٢٣) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٥) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٨٩) وهى قيمة (≤ ٠،٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في المبادرة لصالح التطبيق البعدي بحجم تأثير كبير.

- بالنسبة لمفرط النشاط بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (٦،١٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (١٧،٥٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٢٠) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٥) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٧٢) وهى قيمة (≤ ٠،٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في مفرط النشاط لصالح التطبيق البعدي بحجم تأثير كبير.
- بالنسبة لتشتت الانتباه بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (٣،٨٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (١٣،٢٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٧١) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٤) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٩١) وهى قيمة (≤ ٠،٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في تشتت الانتباه لصالح التطبيق البعدي بحجم تأثير كبير.

وتشير هذه النتائج إلى قبول الفرض الأول الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠،٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة سلوك الانخراط في المهمة التعليمية لصالح التطبيق البعدي".

ويمكن توضيح الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الانخراط في المهمة، من خلال شكل (١) التالي:



شكل (١) الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الانخراط في المهمة

إجابة السؤال الخامس:

للإجابة عن السؤال الخامس والذي ينص على "ما أثر استخدام النظام القائم علي الـدمج بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأنشطة للتعلم المصغر في بيئة تعلم إلكترونية علي تحسين مستوي أداء مهارات حل المشكلات الهندسية لدي الطلاب ذوي فرط النشاط ونقـص الانتبـاه ADHD بالمرحلة الإعدادية؟ " تم اختبار الفرضين الثاني والثالث كما يلي:

٥-١- تم اختبار صحة الفرض الثاني والذي يتعلق بالجانب المعرفي للمفاهيم الهندسـية والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠،٠٥) بين متوسـطي رتـب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبـار التحـصيلي للمفـاهيم الهندسية لصالح التطبيق البعدي". وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيـق الاختبـار التحصيلي قبليًا وبعديًا على المجموعة التجريبية، ثم قام بحساب قيمة "z" للفرق بـين متوسـطي درجات التطبيق القبلي والبعدي وكذلك قيمة "r" للتعرف على حجم التأثير، كما يبينهمـا جـدول (١٠) التالي.

جدول (١٠): دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي

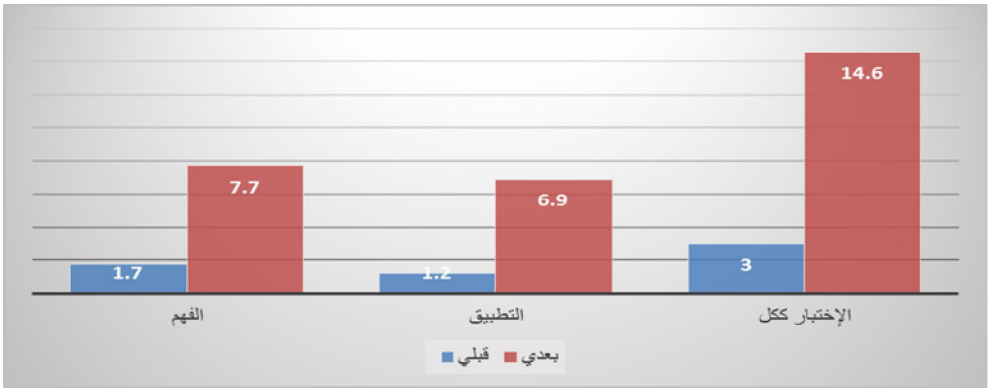
مستويات الاختبار	التطبيق	ن	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (z)	قيمة (r)	مستوى الدلالة
الفهم	قبلي	١٠	١،٧٠	١،١٦٠	٢،٨٦٩	٠،٩١	٠،٠٠٤
	بعدي		٧،٧٠	٠،٤٨٣			
التطبيق	قبلي	١٠	١،٢٠	٠،٩١٩	٢،٨٧١	٠،٩١	٠،٠٠٤
	بعدي		٦،٩٠	٠،٨٧٦			
الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي	قبلي	١٠	٣،٠٠	١،٨٢٦	٢،٨٢٥	٠،٨٩	٠،٠٠٥
	بعدي		١٤،٦٠	٠،٩٦٦			

ويوضح جدول (٩) نتائج اختبـار " Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test" للفرق بين متوسطات درجات التطبيق البعدي والتطبيق القبلي للمجموعة التجريبيـة فـي مقياس الانخراط في المهمة لدى الطلاب عينة البحث من لدي الطلاب ذوي فرط النشاط ونقـص الانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية، كما تم حساب قيمة "r" للتعرف على حجم التأثير وجـاءت النتائج كالتالي:

- بالنسبة لمستوي الفهم بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (٧،٧٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (١،٧٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٦٩) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٤) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٩١) وهى قيمة (≤ ٠،٠٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في مستوى الفهم لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير.
- بالنسبة لمستوي التطبيق بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (٦،٩٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (١،٢٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٧١) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٤) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٩١) وهى قيمة (≤ ٠،٠٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في مستوى التطبيق لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير.
- بالنسبة للاختبار التحصيلي ككل بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (١٤،٦٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (٣،٠٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٢٥) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٥) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٨٩) وهى قيمة (≤ ٠،٠٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في الاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير.

وتشير هذه النتائج إلى قبول الفرض الثاني الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠،٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للمفاهيم الهندسية لصالح التطبيق البعدي" ويمكن توضيح الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، من خلال شكل (٢) التالي:

شكل (٢) متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي



٥-٢- تم اختبار صحة الفرض الثالث والذي يتعلق بالجانب الأدائي لمهارات حل المشكلات الهندسية والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠،٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة تقييم أداء الطلاب لمهارات حل المشكلات الهندسية لصالح التطبيق البعدي". وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيق بطاقة تقييم أداء الطلاب لمهارات حل المشكلات الهندسية قبليًا وبعديًا على المجموعة التجريبية، ثم قام بحساب قيمة "z" للفرق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي وكذلك قيمة "r" للتعرف على حجم التأثير، كما يبينهما جدول (١٠) التالي.

جدول (١٠): دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في بطاقة تقييم الأداء

مستويات البطاقة	التطبيق	ن	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (z)	قيمة (r)	مستوى الدلالة
مهارات فهم وتحليل المشكلة	قبلي	١٠	٤،٨٠	١،٢٢٩	٢،٨٢٠	٠،٨٩١	٠،٠٠٥
	بعدي		١٣،٧٠	٠،٦٧٥			
مهارات تكوين خطة الحل	قبلي	١٠	٤،٩٠	١،٣٧٠	٢،٨٢٩	٠،٨٩٤	٠،٠٠٥
	بعدي		١٤،٠٠	٠،٩٤٣			
مهارات تنفيذ خطة الحل	قبلي	١٠	٤،٩٠	٠،٩٩٤	٢،٨٣١	٠،٨٩٥	٠،٠٠٥
	بعدي		١٣،٨٠	١،٠٣٣			
مهارات مراجعة وتقويم خطة الحل	قبلي	١٠	٤،٨٠	١،١٣٥	٢،٨١٨	٠،٨٩١	٠،٠٠٥
	بعدي		١٣،٤٠	١،١٧٤			
الدرجة الكلية للبطاقة ككل	قبلي	١٠	١٩،٤٠	٣،٨٦٤	٢،٨٠٩	٠،٨٨٧	٠،٠٠٥
	بعدي		٥٤،٩٠	٢،٢٣٤			

ويوضح جدول (٩) نتائج اختبار " Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test" للفرق بين متوسطات درجات التطبيق البعدي والتطبيق القبلي للمجموعة التجريبية في مقياس الانخراط في المهمة لدى الطلاب عينة البحث من لدي الطلاب ذوي فرط النشاط ونقص الانتباه ADHD بالمرحلة الإعدادية، كما تم حساب قيمة "r" للتعرف على حجم التأثير وجاءت النتائج كالتالي:

- بالنسبة لمهارات فهم وتحليل المشكلة بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (١٣،٧٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (٤،٨٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٢٠) ومستوى الدلالة

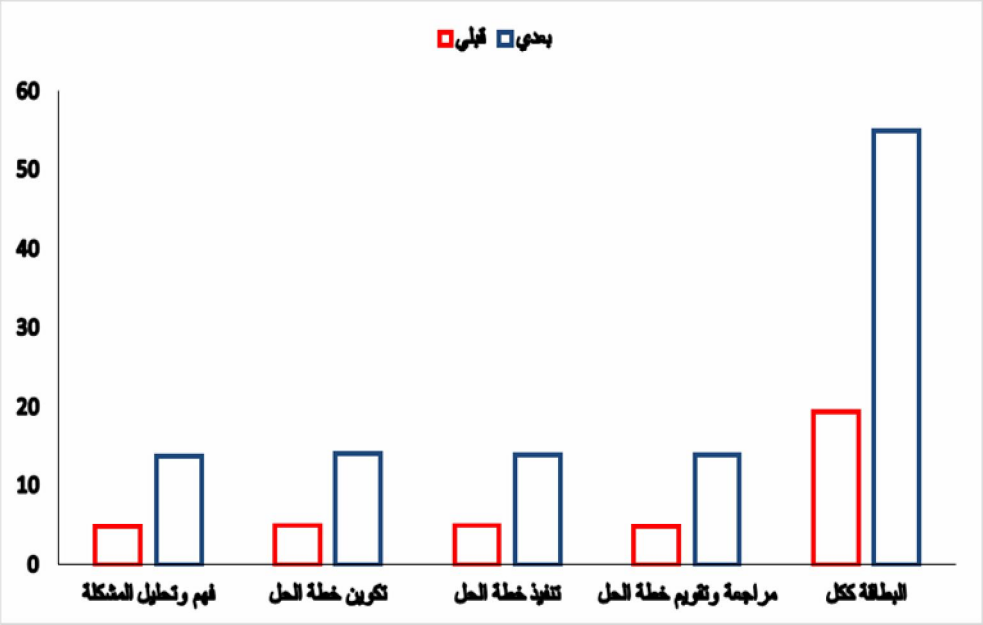
(٠،٠٠٥) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٨٩١) وهى قيمة (≤ ٠،٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في مهارات فهم وتحليل المشكلة لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير.

- بالنسبة لمهارات تكوين خطة الحل بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (١٤،٠٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (٤،٩٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٢٩) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٥) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٨٩٤) وهى قيمة (≤ ٠،٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في مهارات تكوين خطة الحل لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير.
- بالنسبة لمهارات تنفيذ خطة الحل بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (١٣،٨٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (٤،٩٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٣١) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٥) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٨٩٥) وهى قيمة (≤ ٠،٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في مهارات تكوين خطة الحل لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير.
- بالنسبة لمهارات مراجعة وتقويم خطة الحل بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (١٣،٤٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (٤،٨٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨١٨) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٥) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٨٩١) وهى قيمة (≤ ٠،٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في مهارات تقويم خطة الحل لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير.
- بالنسبة لبطاقة تقييم الأداء ككل بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (٥٤،٩٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (١٩،٤٠) وبلغت قيمة "z" (٢،٨٠٩) ومستوى الدلالة (٠،٠٠٥) وهو أقل من (٠،٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠،٨٨٧) وهى قيمة (≤ ٠،٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في بطاقة تقييم الأداء لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير.

وتشير هذه النتائج إلى قبول الفرض الثالث الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠،٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة تقييم أداء الطلاب لمهارات حل المشكلات الهندسية لصالح التطبيق البعدي"

ويمكن توضيح الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعـــدي لبطاقة التقييم، من خلال شكل (٢) التالي:

شكل (٢) متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة تقييم الأداء



ثانيًا: ملخص نتائج البحث

من خلال العرض السابق يمكن تلخيص نتائج اختبار فروض البحث كما النقاط التالية:

أولاً: فيما يتعلق بمستوى الدلالة الإحصائية لمتوسطي درجات الطلاب عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات البحث:

من خلال نتائج البحث تحققت صحة الفروض التالية:

١- وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠،٠٥) بين متوسطي درجـــات طـــلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي في الهندسة لـــصالح التطبيق البعدي.

٢- وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠،٠٥) بين متوسطي درجـــات طـــلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الانخراط فـــي المهمـــة لـــصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠،٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة تقييم أداء الطلاب لمهارات حل المشكلات لصالح التطبيق البعدي.

ثانياً: فيما يتعلق بحجم التأثير(r) الذي حققته بيئة التعلم القائمة:

من خلال نتائج البحث تحققت صحة الفروض التالية:

١- حقق استخدام بيئة التعلم القائمة الإلكترونية حجم تأثير"**r**" بلغت قيمته (٠،٨٩) في تنمية التحصيل الدراسي في الهندسة لدى الطلاب عينة البحث.

٢- حقق استخدام بيئة التعلم الإلكترونية حجم تأثير "**r**" بلغت قيمته (٠،٦٥) في مقياس الانخراط في المهمة لدى الطلاب عينة البحث.

٣- حقق استخدام بيئة التعلم الإلكترونية حجم تأثير"**r**" بلغت قيمته (٠،٨٨٧) في بطاقة تقييم أداء الطلاب لمهارات حل المشكلات الهندسية.

المراجع العربية

ابتسام الغامدي، خالد عسيري (٢٠١٨). أثر استخدام الواقع المعزز فى تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *المجلة الدورية للعلوم التربوية والنفسية- المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية*، ١٣، ٢٢٢- ٢٨٩.

إبراهيم أبو نيان (٢٠٠٩). *صعوبات التعلم طرق التدريس والاستراتيجيات المعرفية*. دار وائل للنشر والتوزيع.

إبراهيم الحارثي (٢٠٠٠). *تدريس العلوم بأسلوب حل المشكلات: النظرية والتطبيق*. مكتبة الشقري.

إبراهيم عطية (٢٠٠٩). أثر استخدام الوسائط المتعددة في تدريس الهندسة على تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية والقدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. *المؤتمر العلمي السابع لكلية التربية بالزقازيق: التحديات التكنولوجية وتطوير منظومة التعليم*، ٢٩- ٣٠ ابريل، المجلد الأول ١٧٥ – ٢١٩.

إبراهيم كريري (٢٠١١). *فعالية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس الرياضيات في التحصيل واختزال القلق الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي* (رسالة ماجستير) . كلية التربية، جامعة الملك خالد.

أحمد الدويري (٢٠١٠). أثر استخدام برنامج محوسب في تعديل المفاهيم الرياضياتية لدى طـــلاب الصف الثامن في الأردن. *مجلة بحوث التربية النوعية مصر*، ١٦، صص١٣٠-١٥٢.

أحمد الهلال (٢٠١٢). فعالية التدريس باستخدام اسلوب التعليم الالكتروني على تنميـــة المفـــاهيم الرياضياتية ومهارات التفكير الناقد لدى طلبة كلية التربيـــة بجامعـــة الكويـــت. *المجلـــة التربوية*، ١٠٢(٢)، ٥٥-٩٩.

إسماعيل الميمني، أمين الحزنوي (٢٠٢٢). واقع استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الطلبـــة ذوي اضطرابات التواصل. *مجلة كلية التربية*، ٣٨(٣)، ٢٣٥ – ٢٧٤.

أشرف محمود (٢٠١٣، أبريل). تعليم الهندسة لطالبات المرحلة الإعدادية باستخدام اســـتراتيجية مقترحة قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية وأثره على بفـــاء أثر التعلم وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي وخفض مستوى القلق الهندسي لـــديهن. مجلة تربويات الرياضيات، ١٦(٢).

أمل سلامه (٢٠١٣). *فعالية رياضيات السوبر ماركت في تنمية بعـــض المفـــاهيم والمهـــارات الرياضياتية الحياتية لدي طفل الروضة في ضوء وثيقة المعايير القومية ريـــاض أطفـــال* (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة طنطا.

أمل مصطفى (٢٠٢٠). فعالية استخدام بعص عادات العقل في تدريس الهندسة علـــى اكتـــساب المفاهيم والعلاقات وخفض القلق الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كليـــة التربية*، ٣٦(١)، ١١١ – ١٦٠.

آية الأسمر (٢٠١٤). *أثر استخدام الاستراتيجية البنائية (PDEODE) في تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى طالبات الصف الثـــامن الأساســـي بغـــزة* (رسالة ماجستير). كلية التربية، الجامعة الإسلامية (غزة).

إيمان الباز، محمود رباح، محمد السكيتي (٢٠١٦). *استراتيجيات التدريب لذوي صعوبات التعلم*. دار الزهراء للنشر والتوزيع.

أيمن مصطفي (٢٠١١). *أثر استخدام نموذج بايبي في اكتساب المفاهيم في الرياضيات وميـــولهم نحوها لدي طلاب الصف السابع الأساسي* (رسالة ماجستير). كليـــة التربيـــة، الجامعـــة الإسلامية(غزة).

إيناس أبو العلا (٢٠١٣). *فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض المداخل التدريسية لتنمية المفاهيم الرياضياتية ومهارات حل المشكلات والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي* (رسالة دكتوراه). كلية التربية، جامعة الفيوم.

إيناس الشامي، ولمياء القاضي (٢٠١٧). أثر برنامج تدريبي لاستخدام تقنيات الواقع المعزز فى تصميم وإنتاج الدروس الإلكترونية لدى الطالبة المعلمة بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر. *مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية*، ٢٣ (٤)، ١٢٣-١٥٤.

بهيرة الرباط (٢٠٠٥). فاعلية استراتيجية التعلم التعاوني للإتقان في تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. المؤتمر العلمي الخامس- التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات. *بنها: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ١٣٤-١٣٧.

بيدا البياتي (٢٠١٠). *أثر استخدام نموذج كلوز ماير في اكتساب المفاهيم الرياضياتية* واستبقائها (رسالة ماجستير) الجامعة المستنصرية، العراق.

تهاني منيب (٢٠٠٧، ٨—٩ ديسمبر). فاعلية برنامج إرشادي لمساعدة الطلاب المتفوقين عقليا من ذوى صعوبات التعلم فى المرحلة الجامعية. *المؤتمر السنوي الرابع عشر "الارشاد النفسي من أجل التنمية في ظل الجودة الشاملة*، جامعة عين شمس- القاهرة.

جلال فرشيشي (٢٠٠٩). التقييم المبكر لاضطرابات التعلم وجودة التعليم. *مجلة دفاتر المخبر*، ٤(١)، الجزائر.

جمال القاسم (٢٠١٥). *أساسيات صعوبات التعلم*. دار صفاء للنشر والتوزيع.

حسن زيتون. (٢٠٠٣). تنمية التفكير: رؤية علمية في تنمية العقول المفكرة. عالم الكتب.

خالد الليثي. (٢٠٢٠). أثر استخدام وحدة تدريسية مقترحة قائمة على التمثيلات البصرية وفقا لنموذج "Davis" على اكتساب المفاهيم الهندسية وتنمية التفكير البصري لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية*، ٢٠٨- ٢٦٣.

خالد زيادة. (٢٠٠٦). *صعوبات تعلم الرياضيات (الديسكلكوليا)*. إيتراك للنشر والتوزيع.

خالد نوفل. (٢٠١٠). *تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمية*. دار المناهج للنشر والتوزيع.

داليا عبد المنعم. (٢٠١٩). تقنية الواقع المعزز وعلاقتها بتنمية مهارات إنتاج الأفلام التعليمية ثلاثية الأبعاد باستخدام c4dلدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المؤتمر الدولي الثاني، كلية التربية النوعية جامعة المنيا*، ٤٢- ٤٣.

رباب عبد الهادي، محمود شوق، بهيرة الرباط. (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على التعلم النشط لتنمية حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات*،١٨(٢)، ١٣٠-١٨٩.

رحاب رشوان، أمنية أمين. (٢٠٢٢). تطوير برنامج قائم على الواقع المعزز؛ لتنمية العمليات المعرفية، والدافعية العقلية، وتصورات التعلم؛ لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٦(٢)، ٥٧٠ - ٦٧٨.

رشا هداية. (٢٠١٩). أثر الاختلاف فى تصميم بيئة التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الرقمية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ١٠٧(٣)، ١١٥٤ – ١٢٢٣.

زكريا بشاي. (٢٠١٦). فاعلية السقالات التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٩(٨)، ٩١- ١٣١.

زيانة المسكري. (٢٠٠٦). *فاعلية برنامج محوسب في تعليم العمليات الحسابية لدى تلاميذ صعوبات التعلم بغرف المصادر ف المرحلة الاساسية بسلطنة عمان* (رسالة دكتوراه). الجامعة الاردنية، عمان، الاردن.

زيد الهويدي. (٢٠٠٦). *اساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات*. دار الكتاب الجامعي بالعين.

زينب السلامى (٢٠١٦). نمطا الدعم التعليمي باستخدام الواقع المعزز فى بيئة تعلم مدمج وأثرها على تنمية التحصيل وبعض مهارات البرمجة والانخراط فى التعلم لدى طلاب كلية التربية النوعية مرتفعي ومنخفضي الدافعية للإنجاز. *مجلة تكنولوجيا التعليم الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*. ٢٦(١)، ٣- ١١٤.

سارة العتيبي، هدى البلوي، لولوه الفريح. (٢٠١٦). رؤية مستقبلية لاستخدام تقنية Augmented Reality كوسيلة تعليمية لأطفال الدمج في مرحلة رياض الأطفال بالمملكة العربية السعودية. *مجلة رابطة التربية الحديثة*، ٨ (٢٨)، ٥٩- ٩٩.

سامية جودة. (٢٠١٨). استخدام الواقع المعزز في تنمية مهارات حل المشكلات الحسابية والذكاء الانفعالي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمملكة العربية السعودية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٩٥، ٢٣- ٥٢.

سامية مداح. (٢٠٠٩). أثر استخدام التعلم النشط في تحصيل بعض المفاهيم الهندسية والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة. *مجلة الجمعية العلمية السعودية للمناهج والاشراف التربوي*، ١(١).

سعود الشهراني، صفية آل زيد. (٢٠٢٠). أثر استخدام نموذج ألن هوفر في تنمية مهارات حلِّ المشكلات الهندسيَّة لدى طالبات الصف الثاني متوسط. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣(٤)، ٣٨-٧٩.

سليمان يوسف. (٢٠١٢). *الارشاد النفسي التربوي لذوي صعوبات التعلم*. دار الجامعة الجديدة بالإسكندرية.

عبد الناصر عبد الوهاب، فريال أبو سته. (٢٠٠٨). أثر التدريب القائم على التكامل بين الاستراتيجيات المعرفية واستراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. *مجلة البحوث النفسية والتربوية، كلية التربية جامعة المنوفية* مصر، ٢٣(١)، ٦٠ - ١٢٥.

عبد الواحد الكبيسي. (٢٠٠٩). أثر استخدام أنموذج دائرة التعلم المعدلة في اكتساب المفاهيم في الرياضيات، لطلبة الصف الثاني متوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراستها. *مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، العراق*، ٨(٢)، ٢٤٧- ٢٦٨.

عزة عبد السميع. (٢٠٠٧). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي لتدريس المفاهيم الهندسية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية*، ٣١(١)، ٩ - ٣٩.

عطية جبرين وآخرون. (٢٠١٠). أثر استخدام الالعاب التربوية الحوسبية على تحصيل بعض المفاهيم الرياضياتية لتلاميذ الصف الثالث الاساسي مديرية إربد الأولى. *مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية*، ١(٢)، ٦٤٣-٦٧٢.

عمر عطية. (٢٠١٩). واقع استخدام معلمي التلاميذ ذوي الصعوبات التعلم للتقنيات التعليمية في غرف صح المصادر من وجهة نظرهم في ضوء بعض المتغيرات. *مجلة كلية التربية*، ٣٨ (١٨٢)، ٢٧٩ – ٣١٥.

فاطمة عبد الحميد. (٢٠١٩). أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية مهارات التنظيم الذاتي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي. *دراسات عربية والتربية وعلم النفس*، ١٠٧، ٢٢٠- ٢٢٨.

فائق فاضل وآخرون. (٢٠١٤). أثر دورة التعلم المعدلة (7Es) في اكتساب المفاهيم الرياضياتية لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة الفتح*، ٥٩.

فتحي الزيات. (٢٠٠٧). *قضايا معاصرة في صعوبات التعلم*. دار النشر للجامعات.

فريال أبو سته. (٢٠١١). أثر برنامج مقترح لتنمية الذاكرة البصرية في الرياضيات على مهارات حل المشكلات الهندسية وتقدير الذات لدى ذوي صعوبات التعلم من طلاب المرحلة الإعدادية. *مجله تربويات الرياضيات*، ٤(٢)، ٦- ٣٨.

فكري متولي. (٢٠١٧). *دراسة الحالة في مجال صعوبات التعلم*. مكتبة الرشد ناشرون.

لمى غنيم. (٢٠١٣). *تحديد الأخطاء في العمليات الحسابية الأربع لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم* (رسالة ماجستير). جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

ليلى الشيزاوية، رضا السيد، محمد الغافري. (٢٠١٨). *أثر التدريس القائم على تقية الواقع المعزز (Augmented Reality) في اكتساب مفاهيم المضلعات والدائرة وفي الاستدلال المكاني لدى طلبة الصف السادس الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

ماجدة السبوع. (٢٠١٩). *فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعليم المتمازج بتوظيف الواقع المعزز في تنمية الكفاءة الذاتية الإلكترونية المدركة والمعرفة البيداغوجية لدى معلمي العلوم في محافظة الكرك*. (رسالة دكتوراه)، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.

ماريان ميلاد منصور. (٢٠١٧). أثر نمط عرض المحتوى (الكلى/الجزئي) القائم على تقنية الواقع المعزز على تنمية التنظيم الذاتي وكفاءة التعلم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. *مجلة تكنولوجيا التربية، دراسات وبحوث*، ٣٠، ١- ٥٦.

محمد الحجيلي. (٢٠١١). أثر تدريس المفاهيم الرياضياتية باستخدام استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة على التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى الطلاب المستجدين بقسم الرياضيات بكلية المعلمين بالمدينة المنورة. *مجلة القراءة والمعرفة*، ١١٦، ١٢٧- ١٦٤.

محمد الخطيب (٢٠١٢). أثر استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في التفكير الرياضي كاستيعاب المفاهيم الرياضياتية والاحتفاظ بها لدي طلاب الصف العاشر الأساسي. *مجلة العلوم التربوية*، ٣٩(١)، ٢٤١- ٢٥٧.

محمد الشهري. (٢٠٠٨). *استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات حل المشكلة واختزال القلق الرياضي لدى طلاب الكلية التقنية بأبها* (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة الملك خالد.

محمد عطية خميس. (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٢٥(٢)، ١-٣.

محمود أبو ناجي، حسن حويل، محمد مرسي. (٢٠١٩). استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية بعض المهارات التكنولوجية لدى معلمي تلاميذ الدمج بالمرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، ٣٥ (١١)، ٧٠١-٧٣٤.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (٢٠١١). أدلة إرشادية لمعلمي الرياضيات لمعالجة أخطاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجهم على أسئلة الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام. *TIMSS 2003*، ١١٧، عمان، الأردن.

مريم السهي. (٢٠١٧). *أثر استخدام نموذج التعلم السداسي (PDEODE) في اكتساب المفاهيم الهندسية وتنمية مفاهيم التفكير البصري لدي طلبة الصف الثامن الأساسي* (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة الملك قابوس، مسقط.

مريم العنزى، زينب هاشم. (٢٠١٩). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم العلمية لدى أطفال فرط النشاط بمحافظة القريات بالسعودية. *المؤتمر الدولي الثاني بكلية التربية النوعية*، جامعة المنيا، ٣٨- ٣٩.

مسعد أبو الديار، جاد البحيري، عبد الستار محفوظي. (٢٠١٢). *قاموس صعوبات التعلم ومفرداتها*. سلسلة مركز تقويم وتعليم الطفل، الكويت.

مها الحسيني. (٢٠١٤). *أثر استخدام الواقع المعزز في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية* (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

نبيل عزمي. (٢٠١٦). نموذج التصميم التعليمي ADDIEوفقًا لنموذج الجودة PDCA. *مجلة التعليم الإلكتروني*، ١١.

هشام إسماعيل. (٢٠١١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على الخرائط الذهنية ومهـــارات مـــا وراء المعرفة في تحسين مهارة حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوي صـــعوبات التعلم .*مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، مصر. ٢٢(٨٨)، ١٢٨– ١٨٥.

المراجع الأجنبية:

Ab Aziz, N., Kamarulzaman, A., Paul, A., Yusof, A. &, Noor. N. (2012). Providing Augmented Reality Based Education for Students with Attention Deficit Hyperactive Disorder via Cloud Computing: Its Advantages. *14th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)*, PyeongChang, Korea (South), 577-581.

Adiguzel, T., & Akpinar, Y. (2004). Improving school children's mathematical word problem solving skills through computer-based multiple representations. Washington. *Association for Educational Communications and Technology*, 27th, Chicago, IL, October 19-23, pp.1-10.

Alfat, S., & Maryanti, E. (2019). The Effect of STAD Cooperative Model by GeoGebra Assisted on Increasing Students' Geometry Reasoning Ability Based on Levels of Mathematics Learning Motivation. *J. Phys. Conf. Ser.*, *1315*, 012028.

American Psychiatric Association, DSM-5 Task Force. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™* (5th ed.). American Psychiatric Publishing, Inc. https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596

Anwar, A., Turmudi, T., Juandi,D., Wahyuni, R. , Muntazhimah, M. (2022). Visual Thinking Skills in Solving Geometry Problems Based on Learning Style: Grounded Theory Study. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 11(3), 635-642.

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Comput. Graph.*, *21*, 34–47.

Bekaroo, G., Sungkur, R., Ramsamy, P., Okolo, A., & Moedeen, W. (2018). Enhancing awareness on green consumption of electronic devices: The application of augmented reality. *Sustain. Energy Technol. Assessments*, 30, 279–291.

Bishop, A. J. (1986). What are some obstacles to learning Geometry? In R. Morri (ed.), *Studies in mathematics education: Geometry in schools,*

Vol. 5 (PP. 141-160). Educational, scientific and cultural organization, UNESCO.

British Dyslexia Association (BDS). (2020). *Neurodiversity and Co-occurring differences: Dyscalculia and maths difficulties. Bracknell: BDS*. Available from: https: //www.bdady slexia.org.uk/ dyslexia/ neurodiversity- and- co- occurring- differences/dyscal culia- and-maths- difficulties [Accessed in: Sep, 2020].

Bursali, H., & Yilmaz, R. M (2019). Effect of Augmented Reality Applications on Secondary School Students' Reading Comprehension and Learning Permanency. *Comput. Human Behav*, *95*, 126–135.

Cahyono, B., Firdaus, M., Budiman, E., &Wati, M. (2018). Augmented reality applied to geometry education. *2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIConCIT)* (pp. 299–303). https://doi.org/10.1109/EIConCIT.2018.8878553.

Camp, M. D. (2011). The Power of Teacher-Student Relationships in Determining Student Success [PhD dissertation]. University of Missouri-Kansas City.

Cawley, J. F., & Miller, J. H. (1989). Cross-sectional comparisons of the mathematical performance of children with learning disabilities: Are we on the right track toward comprehensive programming? Journal of Learning Disabilities, 22, 250–254.

Chang, S. C., & Hwang, G. J. (2018). Impacts of an augmented reality-based flipped learning guiding approach on students' scientific project performance and perceptions. *Computers and Education,* 125, 226–239. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.007.

Chao, W. H., & Chang, R. C. (2018). Using Augmented Reality to Enhance and Engage Students in Learning Mathematics. *Advances in Social Sciences Research Journal, 5(12)* 455-464.

Chiang, T. H. C., Yang, S. J. H., & Hwang, G. J. (2014). An Augmented Reality-Based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *J. Educ. Technol. Soc, 17*, 352–365.

Chiang, T. H., Yang, S. J., & Hwang, G. J. (2014). An Augmented Reality Based Mobile Learning System to Improve Student's Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365.

Creelman, K. (2021). A Literature Review of Understanding and Supporting Students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder in the

Classroom. *Northwest Journal of Teacher Education*. 16(1), Article 3. https://doi.org/10.15760/nwjte.2021.16.1.3.

Daly, D. & Birchwood, J. (2009). ADHD and academic performance: Why does ADHD impact on academic performance and what can be done to support ADHD children in the classroom? *Child: Care, Health and Development*, 36(4), 455-464. https://doi.org/10.111/j.1365-2214.2009.01046.x

Dick, E. (2021). Balancing User Privacy and lrmovation in Augmented and Virtual Reality. *Information Technology and Innovation Foundation*, 1-27.

Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented Reality Teaching and Learning.1n M. M. Spector (Ed.), *Handbook of Research on Educational communications and Technology* (PP.735-745). Springer.

Dünser, A., Steinbügl, K., Kaufmann, H., & Glück, J. (2006). Virtual and augmented reality as spatial ability training tools. *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI New Zealand Chapter's International Conference on Computer-Human Interaction Design Centered HCI - CHINZ '06*, 125–132. https://doi.org/10.1145/1152760.1152776.

Dyulicheva, Y. Y. (2020). About the Usage of the Augmented Reality Technology in Mathematics and Physics Learning. *Open Education*, 24(3), 44–55. https://doi.org/10.21686/1818-4243- 2020-3-44-55.

Edu. Sci. Technol., vol. 51, no. 2, pp. 224–246, Feb. 2020.

Estapa, A., & Larysa, N. (2015), The Effect of an Augmented Reality Enhanced Mathematics Lesson on Student Achievement and Motivation, Journal of STEM Education. *Innovations and Research*, 16(3),40-48.

Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The Effect Of An Augmented Reality Enhanced Mathematics Lesson On Student Achievement And Motivation. *Journal of Stem Education*, 6(3). 40-47.

Ewe, L. P. (2019). ADHD symptoms and the teacher–student relationship: a systematic literature review. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 24(2), 136-155. https://doi.org/10.1080/13632752.2019.1597562

Ferrer-Torregrosa, J., Torralba, J., Jimenez, M. A., García, S., & Barcia, J. M. (2015). ARBOOK: Development and Assessment of a Tool Based on Augmented Reality for Anatomy. *Journal of Science Education and Technology, 24*(1), 119–124. https://doi.org/10.1007/s10956-014-9526-4.

Gutiérrez, J., Saorín, J., Contero, M., & Alcañiz, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computers and graphics*, 34 (1), 77- 91.

Gwernan-Jones, R., Moore, D. A., Cooper, P., Russell, A. E., Richardson, M., Rogers, M., Thompson-Coon, J., Stein, K., Ford, T. J., & Garside, R. (2016). A systematic review and synthesis of qualitative research: the influence of school context on symptoms of attention deficit hyperactivity disorder. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 21(1), 83-100. http://dx.doi.org/10.1080/13632752.2015.1120055

Hallahan, D. P., Kauffman, J. M., & Pullen, P. C. (2013). Exceptional Learners: An Introduction to Special Education (13th ed.) (F. Grwan et al., Trans.). Pearson Publications. (The original work published 2012).

Hwang, G. J., & Chen, C. H. (2017). Influences of an Inquiry-Based Ubiquitous Gaming Design on Students' Learning Achievements, Motivation, Behavioral Patterns, and Tendency towards Critical Thinking and Problem Solving. *Br. J. Educ. Technol*, *48*, 950–971.

Ibanez, M. B., Di Serio, A., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1- 13.

Ibáñez, M., Portillo, A., Cabada, R., & Barrón, M. (2020). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation of students from public and private Mexican schools. A case study in a middle-school geometry course. *Comput. Edu.*, 145.

Ibili, E., Çat, M., Resnyansky, D., Şahin, S., & Billinghurst, M. (2019). An assessment of geometry teaching supported with augmented reality teaching materials to enhance students' 3D geometry thinking skills. International Journal of Mathematical Education in Science & Technology, 51(25),1-23. https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1583382.

Johnson, J., & Reid, R. (2011). Overcoming Executive Function Deficits with Students with ADHD. *Theory into Practice*, 50: 1, 61 — 67. https://doi.org/10.1080/00405841.2010.534942.

Höffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. Learning and Instruction, Vol. 17, No. 6, pp.:722-738.

Kamińska, D., Zwoliński, G., Laska-Leśniewicz, A., Rui Raposo, R., Vairinhos, M., Pereira, E., Urem, F., Hinic, M. L., Haamer, R. E., & Anbarjafari, G. (2023). Augmented Reality: Current and New Trends in Education. *Creative Commons Attribution*. https://doi.org/10.20944/preprints202306.1665.v1.

Kang, S., Shokeen, E., Byrne, V. L., Norooz, L., Bonsignore, E., Williams-Pierce, C., Froehlich, J. E. (2020). ARMath: Augmenting Everyday Life with Math Learning. *CHI '20: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–15. https:doi.org/10.1145/3313831.3376252.

Keilow, M., Holm, A., & Fallesen, P. (2018). Medical treatment of attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and children's academic performance. *PLoS One*, 13(11), 1-17. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207905.

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

Kramarenko, T. H., Pylypenko, O. S., Zaselskiy, V. I. (2019). Prospects of using the augmented reality application in STEM-based Mathematics teaching. In A. E. Kiv & M. P. Shyshkina (Eds.), Proceedings of the 2nd International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2019), Kryvyi Rih, Ukraine.

Kusumah, Y. S., & Martadiputra, B. A. P. (2022). Investigating the Potential of Integrating Augmented Reality into the 6E Instructional 3D Geometry Model in Fostering Students' 3D Geometric Thinking Processes. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *16*(6).

Lisowski, D., Ponto, K.., Fan, S., Probst, C., & Sprecher, B. (2023). Augmented Reality into Live Theatrical Performance. In A. Y. Nee & S. K. Ong, *Springer Handbook of Augmented Reality*, (pp. 433–450). Springer.

Mayes, S. D., Waschbusch, D. A., Calhoun, S. L., & Mattison, R. E. (2020). Correlates of academic overachievement, nondiscrepant achievement, and learning disability in ADHD, autism, and general population

samples. *Exceptionality*, 28(1), 60–75. https://doi.org/10.1080/09362835.2020.1727324.

McDougal, E., Tai, C., Stewart, T.M., Booth, J. N., & Rhodes, S. M. (2022). Understanding and Supporting Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in the Primary School Classroom: Perspectives of Children with ADHD and their Teachers. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 53(9), 3406-3421. https://doi.org/10.1007/s10803-022-05639-3.

Miklos, M., Futo, J., Komaromy, D., & Balazs, J. (2019). Executive function and attention performance in children with ADHD: Effects of medication and comparison with typically developing children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(20), 3822. https://www.mdpi.com/1660-4601/16/20/3822

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Executive Summary: Principles and Standards for School Mathematics*. Available from https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf

Ohan, J. L., Cormier, N., Hepp, S. L., Visser, T. A. W., & Strain, M. C. (2008). Does knowledge about attention-deficit/hyperactivity disorder impact teachers' reported behaviors and perceptions? *School Psychology Quarterly, 23*(3), 436–449. https://doi.org/10.1037/1045-3830.23.3.436.

Panchenko, L.F., Vakaliuk, T.A., & Vlasenko, K.V. (2020). Augmented reality books: concepts, typology, tools. In O. Y. Burov & A. E. Kiv (Eds.), *Proceedings of the 3rd International Workshop on Augmented Reality in Education* (AREdu 2020), Kryvyi Rih, Ukraine.

Pliszka, S. (2007). Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 46(7), 894-921.

Prasad, V., Brogan, E., Mulvaney, C., Grainge, M., Stanton, W. & Sayal, K. (2013). How effective are drug treatments for children with ADHD at improving on-task behavior and academic achievement in the school classroom? A systematic review and meta-analysis. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 22, 203-216. https://doi.org/10.1007/s00787-012-0346-x.

Rossano, V., Lanzilotti, R., Cazzolla, A., & Roselli, T. (2020). Augmented Reality to Support Geometry Learning. *IEEE Access*, *8*, 107772–107780.

Saad, S., and Lindsay, G. (2010) Preschool Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in Inclusive Settings: Challenging but Not Problematic Pertanika Journal of Social, Science and Humanities,Vol 18. No. 1, pp.: 115-132

Saforrudin, N., Badioze Zaman, H., & Ahmad, A. (2011). Technical Skills in Developing Augmented Reality Application: Teachers' Readiness. In H. B. Zaman, P. Robinson, M. Petrou, P. Olivier, T. K. Shih, S. Velastin & I. Nyström, *Visual Informatics: Sustaining Research and Innovations* (pp. 360-370). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-25200-6_34

Sarkar, P., & Pillai, J. S. (2019). User expectations of augmented reality experience in Indian school education. In A. Chakrabarti (Ed.), Research into Design for a Connected World, Smart Innovation, Systems and Technologies (pp. 745–755). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-5977-4_63.

Shi, L., Dong, L., Zhao, W., & Tan, D. (2023). Improving middle school students' geometry problem solving ability through hands-on experience. *Front. Psychol.*, 14, 1126047. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1126047.

Singh, D. B., Shah, K., Peter, S. A., sahu, S., & Kapoor, M. (2015). Augmented Reality Education Tool for Children with Learning Disabilities. *International Journal of Engineering and Technical Research* ,3(4), 311-317.

Smith, C. C., Cihak, D. F., Kim, B., McMahon, D. D., & Wright, R. (2017). Examining augmented reality to improve navigation skills in postsecondary students with intellectual disability. *Journal of Special Education Technology*, 32(1), 3—11.

Syahputra, M., Sari, P., Arisandi, D., Abdullah, D., Napitupulu, D., Setiawan, M., Albra,W., & Andayani, U. (2018). Implementation of augmented reality to train focus on children with special needs. *Journal of Physics: Conference Series*, 978, 012109. https://doi.org/ 10.1088/1742-6596/978/1/012109.

Tay, M. K., & Mensah-Wonkyi, M. W. (2018). Effect of using Geogebra on senior high school students' performance in circle theorems African. *J. Educ. Stud. Math. Sci.*, 14 1–17.

Vinumol, K. P., Chowdhury, A., Kambam, R., & Muralidharan, V. (2013). Augmented Reality Based Interactive Text Book: An Assistive Technology for Students with Learning Disability. *XV Symp Virtual Augmented Reality*, 232—235.

Wang, S. (2014). *Making the Invisible Visible in Science Museums through Augmented Reality Devices* [Master Thesis]. University of Pennsylvania.

Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68(4), 570-585. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.014

Zhang, D. (2017). Effects of Visual Working Memory Training and Direct Instruction on Geometry Problem Solving in Students with Geometry Difficulties. *A Contemporary Journal*., 15(1) 117-138.