استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي الإعاقة السمعية

Using the Thinking Studio Strategy Supported by Augmented Reality in Teaching Mathematics to Develop Visual-Spatial Visualization Skills and the Desire to Learn of Primary School Students with Hearing Disabilities

إعـداد

مريم عبد العظيم عبد الرحيم

mariem.abdelazeem@edu.nvu.edu.eg

مدرس كلية التربية - جامعة الوادي الجديد

المستخلص:

هدف البحث إلى دراسة فاعلية استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية، وتكونت مجموعة البحث من (١٣) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية بمدارس الأمل للصم وضعاف السمع بإدارتي الداخلة والخارجة التعليمية بمحافظة الوادي الجديد، واستخدم البحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة، ولتحقيق هدف البحث تم إعداد أدوات البحث وتمثلت في في اختبار مهارات التصور البصري المكاني ومقياس الرغبة في التعلم، وتمثلت مواد البحث في دليل المعلم وكراسة نشاط التلميذ، وتوصلت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التصور البصري المكاني ومقياس الرغبة في التعلم لصالح التطبيق البعدي، وفي ضوء ما أسفرت عنه النتائج يوصي البحث بضرورة توظيف إستراتيجية استديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس موضوعات الرياضيات للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية لجميع المراحل الدراسية، وتدريب معلمي الرياضيات للصم وضعاف السمع على استخدام تقنيات الواقع المعزز وتطبيق استراتيجية استديو التفكير في فصولهم الدراسية.

الكلمات المفتاحية: إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز – مهارات التصور البصري المكاني - الرغبة في التعلم – التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية.

Abstract:

The research aimed to investigate the effectiveness of using the Thinking Studio Strategy supported by augmented reality in teaching mathematics to develop visual-spatial visualization skills and the desire to learn among fifth-grade students with hearing impairments. The research sample consisted of 13 male and female fifth-grade students with hearing impairments from Al-Amal Schools for the Deaf and Hard of Hearing in the Al-Dakhla and Al-Kharga educational administrations, New Valley Governorate. The research employed the experimental method using a quasi-experimental design with a single group. To achieve the study's objectives, the research tools included a visual-spatial visualization skills test and a learning desire scale, while the instructional materials comprised a teacher's guide and a student's activity booklet. The results revealed a statistically significant difference between the mean scores of the students in the pre- and post-tests for both the visual-spatial visualization skills test and the learning desire scale in favor of the post-test. Based on these findings, the study recommends employing the Thinking Studio Strategy supported by augmented reality in teaching mathematics topics to students with hearing impairments across all educational stages. It also emphasizes the need to train mathematics teachers for the deaf and hard of hearing on the use of augmented reality technologies and the application of the Thinking Studio Strategy in their classrooms.

Keywords: Thinking Studio Strategy Supported by Augmented Reality - Visual-Spatial Visualization Skills - Desire to learn - Students with Hearing Disabilities.

مقدمة:

شهدت السنوات الماضية زيادة واضحة في الاهتمام بتعليم التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية، وهم بحاجة إلى تعليم موازي لتعليم أقرانهن العاديين، وغالباً ما يواجه التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية تحديات في بعض المهارات الأكاديمية والتواصلية والتي يمكن الحد من أثارها الجانبية من خلال إمكانية توظيف الكثير من المهارات التدريسية الملائمة، وعليه فإن التلاميذ المعاقين سمعيًا كونهم من أفراد المجتمع الإنساني فإن تربيتهم وتنشئتهم لمواكبة الحياة وتطوراتها تتطلب منهم أن يكونوا مثقفين ثقافة رياضية مناسبة تنمي لديهم القدرة على مواجهة المشكلات وحلها.

وتعد الرياضيات من أهم المواد الدراسية في تعليم الأطفال ذوي الإعاقة السمعية في المرحلة الإبتدائية، لما لها من إسهامات في تنمية التفكير السليم وبناء شخصية الفرد وقدرته على التميز والإبداع، كما تؤدي دورًا كبيرًا في تأسيس النمو العقلي للتلاميذ بشكل عام والمعاقين سمعيًا منهم بشكل خاص، فمن خلالها يتم تزويد التلميذ بالمفاهيم والمبادئ الرياضية التي تساعده على زيادة قدراته واستعداداته للتعلم في مراحل الدراسية التالية ليس فقط في الرياضيات وإنما في كافة المواد الدراسية الأخرى، وكما تمد التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية بالمهارات الحياتية اللازمة في تعاملات هؤلاء الأطفال اليومية (زكريا بشاي، ٢٠١٧، ١١٠)*

حيث يجب أن يقدم للمعاقين سمعيًا محتوى مليئًا بالرسوم والأشكال والصور؛ حيث إن حاسة البصر للمعاق سمعيًا هي الحاسة الأساسية في تعليمه، كما يجب أن تصاغ الموضوعات بما يناسب قدراته وخصائصه مع الاستعانة بلغة الإشارة فيها، وهذا يتطلب أن تكون الموضوعات التي تتضمنها المقررات الدراسية بعيدة عن الحشو والمصطلحات الغامضة (محمد عبيد، ٢٠١٨، ٢٠).

وتعتمد عملية تعلم الرياضيات لدى التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية على استخدام وسائل تواصل بصرية وتجريبية بديلة، يمكن أن تشمل هذه الوسائل استخدام الصور والرسوم التوضيحية والمخططات والرموز البصرية لتمثيل المفاهيم الرياضية ولذلك يجب علينا إدخال الصور والرسوم في غرفة الصف الدراسي وخاصة في تدريس الهندسة لما تحتويه من علاقات وأشكال؛ مما يشير إلى أهمية التصور البصري المكاني للمعاقين سمعيًا.

---

* تم التوثيق وفقًا لنظام الجمعية الأمريكية لعلم النفس (الإصدار السابع) - American Psychological Association (APA7) مع الاحتفاظ بترتيب الاسم في المراجع العربية.

وأكدت دراسة كل من Blatto-Vallee, et al. (2007)، دراسة أمل حافظ، وسمر لاشين (٢٠١٣)، Marschark, et al. (2015) ، Secora & Emmorey (2019)، زينب عطيفي وآخرون (٢٠٢٢)، Avci & Cicek Cinar (2024) **على أهمية تنمية مهارات التصور البصري المكاني للمعاقين سمعيًا.**

وتساعد مهارات التصور البصري المكاني التلاميذ المعاقين سمعيًا على إدراك العلاقات والتخيل والتمييز البصري والإدراك البصري، وتساهم في تنمية عدة جوانب من القدرات الفكرية (الذاكرة والإمكانيات الإدراكية والتفكير) (Marschark, et al., 2015, 310-313).

وتعد مهارات التصور البصري المكاني في غاية الأهمية في تعلم الرياضيات لأنها تساعد في التمييز بين الأشكال الهندسية المتداخلة، وإدراك الأوضاع المختلفة للشكل الهندسي، وتمييز حركته (Medina Herrera, et al., 2024, 2-3).

كما دعا مجلس معلمي الرياضيات القومي في الولايات المتحدة الأمريكية NCTM بضرورة تضمين المناهج الدراسية في شتى المراحل الدراسية المختلفة بمهارات التصور البصري المكاني لكونها تولد كمية هائلة من المعلومات والمعارف بطريقة فعالة (NCTM, 2000, 41).

و مهارات التصور البصري المكاني تستخدم عملية التفكير البصري من خلال عمليات الرسم والإبصار والتخيل وهذا يعمل بدوره على تنمية القدرة المكانية، ويبدأ التفكير البصري المكاني بوصف أو تخيل موضوع معين، أو بإستخدام التجريب العملي لأحد النماذج، وكذلك تصور هذه الأشياء عند النظر إليها من جوانب مختلفة أو تثبيتها أو إدارتها في بعدين أو ثلاثة أبعاد (Mathias, et al., 2024, 1-2).

و مهارات التصور البصري المكاني تتمثل في القدرة على تخيل الأشياء أو التناوب على أجزائها عن طريق الطي أو الفرد، وتعتمد على المعالجة المعقدة متعددة المراحل للمعلومات الممثلة بالمكان، إذ يعتمد التصور المكاني على معالجات تحليلية وبمستوى متميز عن المكونات الأخرى، والنجاح فيها يتطلب مرونة معرفية في تطبيق الخبرات السابقة أثناء إجراء الحل (Suparman & Helsa, 2024, 248-250)

و مهارات التصور البصري المكاني تعتمد على إدراك العلاقات المكانية للأشكال والنماذج والمجسمات الهندسية، وتداول الصور الذهنية والأوضاع المتغيرة للرسومات في الفراغ، وتصور حركة الأجسام المتحركة من خلال الدوران أو تغيير الاتجاه أو إعادة التشكيل، والتي تحتاج من المتعلم الكثير من المهارات العقلية العليا مثل التفكير التأملي والتفكير الرياضي والتفكير الإبداعي، وما يسلتزمه من مهارات الملاحظة والمقارنة والاستدلال والاستنتاج لإدراك العلاقات الهندسية الثابتة والمتحركة، وحل المسائل الرياضية اللفظية (فهد العليان، ٢٠٢٠، ١١٦) .

ونظرًا لأهمية مهارات التصور البصري المكاني في عمليتي التعليم والتعلم فقد أكدت نتائج الدراسات والبحوث على ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التصور البصري المكاني في المراحل التعليمية المختلفة منها: دراسة Smith & Talley (2018) ، ودراسة زينة العمري، وفوزية الغامدي (٢٠١٩)، ودراسة Atit, et al.(2020)، ودراسة حسناء الطباخ (٢٠٢٠)، ودراسة علي عبد الله (٢٠٢١)، ودراسة Sütçü (2021)، ودراسة دعاء الحسيني (٢٠٢٤)، ودراسة Zheng, et al. (2024)، ودراسة Mercan & Kandır (2024)

وأوصت دراسة **نادية الحوسنية (٢٠١٩)** بضرورة الاهتمام بمهارات التصور البصري المكاني لدى التلاميذ من خلال توفير أنشطة وأساليب تدعم مهاراته وضرورة اهتمام مصممي مناهج الرياضيات بالتصور البصري المكاني، وأوصت دراسة **يحي حكمي (٢٠١٩)** بضرورة توفير أنشطة مساعدة لتدريس الرياضيات تدعم فهم التصور البصري المكاني في المراحل التعليمية المختلفة، وحث المعلمين على تدريب التلاميذ على إستراتيجيات تعتمد على الأشياء المحسوسة والبصرية والصور المتحركة لتدريبهم على مهارات التصور البصري المكاني وتشجيعهم على ممارستها وتنميتها، وأوصت دراسة **فهد العليان (٢٠٢٠)** بإعادة النظر في مقرر الرياضيات ليتضمن أنشطة إثرائية ترفع من مهارات التلاميذ على التمييز البصري وإدراك العلاقات المكانية في الفراغ، وأوصت دراسة **سها زوين (٢٠٢٢)** بضرورة إعادة النظر في تخطيط وتدريس المناهج بحيث يركز محتواها على تنمية مهارات التصور البصري المكاني، كما أوصت دراسة **أميرة عبد الوهاب وآخرون (٢٠٢٤)** بأهمية تطوير المناهج الخاصة بالتلاميذ المعاقين سمعيًا في المراحل التعليمية في ضوء التصور البصري المكاني بما يتناسب مع خصائص واحتياجات تلاميذ هذه الفئة مع الاستعانة بالرسومات والصور الملونة الجذابة المستمدة من البيئة المحيطة بالتلاميذ المعاقين سمعيًا.

و مهارات التصور البصري المكاني لدى التلميذ المعاق سمعيًا لا يمكن أن تتحقق إلا إذا كان لديه الرغبة في التصور والتعلم، لا يوجد معلم أو ولي أمر أو أي شخص لديه القدرة على جعل التلاميذ يتعلمون، بل يجب أن تنبع الرغبة في التعلم من المتعلم، ويجب أن يمتلك التلاميذ المعاقين سمعيًا الرغبة في التعلم، ثم يجب عليهم بذل وتطبيق طاقاتهم على مهام التعلم لإدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية وتصور حركة الأشكال.

وإن لم يكن لدى التلاميذ الرغبة الكافية في التعلم سواء كانت داخلية أم خارجية والفضول المعرفي فلا يتكون الدافع لذلك ولن يتحقق التعلم الذي ينشده النظام التعليمي. فعلى الرغم من إدارة المعلم لفصله والحفاظ على نظام الفصل لكنه لا يستطيع أن يجبرهم على تعلم ما يطرحه ويعرضه عليهم ما لم تكن لديهم الرغبة

الكافية في تعلمه، وتتمثل أهمية الرغبة في التعلم في كونها من المتطلبات المسبقة لعملية التعلم وشرطها الأكثر أهمية وعامل مهم في التحصيل والأداء الأكاديمي للتلاميذ (هند بيومي، ٢٠٢٣، ٨٦).

وتسهم رغبة التلاميذ في التعلم ودافعيتهم المرتفعة إلى المشاركة الذاتية في العملية التعليمية وفي إثراء تعلمهم النشط (سهام البكري، ٢٠١٥، ٣٥)، ونتيجة التحديات والتطور السريع في جميع مجالات الحياة يواجه المتعلمون مستجدات، ومشكلات ليست من النوع المألوف، والتي لا يمكن حلها بإستخدام المعرفة والمهارات التي اكتسبوها في مراحل التعليم المختلفة، فالمتعلمين بحاجة إلى معارف ومهارات جديدة لحل هذه المشكلات، مما يعني مدى حاجة المتعلمين بأن تكون لديهم رغبة في التعلم باستمرار، فالتعلم أمر ضروري ومهم في حياتهم بشكل عام (Widyantoro, 2017, 2).

والرغبة في التعلم Desire to Learn من العوامل المؤثرة في التعلم الصفي وخاصة فيما يتعلق بعمليات الانتباه والإدراك والتي تُعد من العوامل المهمة في حدوث التعلم، وتعتبر شرط لإقبال المتعلم على دراسته وتحقيق التفوق فيها، فكلما زادت الرغبة في التعلم، زاد مقدار الإنجاز الأكاديمي عنده وتقدم مستواه العلمي (Nevels, 2021, 12)

ورغبة التلاميذ في التعلم تعزز مشاركتهم البناءة، كما ترتبط رغبة التلاميذ في التعلم بالرغبة في توجيه الانتباه إلى موضوع ما والتعلم العميق حول الموضوع (Carman, et al., 2017, 17) ؛ لذا كان لزامًا على المتعلمين ألا يلجأون إلى المعلمين فحسب، بل يبحثون أيضًا عن معلومات ثرية وإجابات على جميع الأسئلة التي تدور بعقولهم، ويهتمون دائمًا بـــ (كيف) و(لماذا)، مما يرضي فضولهم الداخلي للمعرفة والتعلم بأي وسيلة ممكنة (مريم عبد الملاك، ٢٠٢٠، ٤٤٩).

وتكمن أهمية الرغبة في التعلم في كونها أحد المتطلبات الرئيسة لعملية التعلم كما أنها أحد المؤثرات الأساسية على الأداء الأكاديمي للمتعلمين (سميرة علي، وقيس سعيد، ٢٠٢١، ٤٧٦) ، حيث أكد كل من (Sternberg, 2001; Schick & Phillipson, 2009; Bergsager, 2014)على أن رغبة التلاميذ في التعلم عامل أساسي لنجاحهم الأكاديمي، فتدني مستوى التحصيل يرجع في الأساس إلى تدني رغبتهم في التعلم .أي أن الرغبة في التعلم هي عامل مهم في التحصيل الأكاديمي في المدرسة والحياة والمهنة.

وللتأكيد على أهمية الرغبة في التعلم فقد أجريت العديد من الدراسات والأبحاث التربوية في المراحل التعليمية المختلفة والمواد الدراسية المختلفة منها دراسة TripaThy (2018)، ودراسة Nevels (2021) ، ودراسة إيمان محمد،

وشيماء فهيم (٢٠٢٢)، ودراسة وسام جلبط وآخرون (٢٠٢٤)، ودراسة سلوى العامري (٢٠٢٤)

وأوصت دراسة **مريم موسى (٢٠٢٠)** بضرورة تشجيع معلمي الرياضيات على استخدام وسائل وطرق لتنمية الرغبة في تعلم الرياضيات لدى التلاميذ، وأوصت دراسة **سميرة علي، وقيس سعيد (٢٠٢١)** بضرورة استخدام الطرائق والاستراتيجيات التي تساعد على رفع مستوى الرغبة في التعلم لدى التلاميذ، وأوصت دراسة **هند بيومي (٢٠٢٣)** بضرورة أن تخطط المواقف التعليمية بالشكل الذي يساعد على إشباع حاجات التلاميذ وتراعي اهتماماتهم والفروق الفردية بينهم ويزيد من رغبتهم في التعلم، كما أوصت **دراسة سلوى العامري (٢٠٢٤)** بضرورة تحسين الرغبة في تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وأوصت دراسة **Wang (2024)** بتشجيع المعلمين على استخدام الأساليب والاستراتيجيات الحديثة التي تساعد المتعلمين على تنمية تفكيرهم ومهاراتهم وتزيد من رغبتهم في التعلم.

مما سبق يتضح أهمية تنمية مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في تعلم الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا. ولكي يتمكن التلاميذ من التصور البصري المكاني فهم بحاجة إلى استراتيجية تدريس تتحدى وتستثير تفكيرهم مع تمثيل الأنشطة والأشكال والرسوم داخل حجرة الدراسة وتنمي قدرتهم على تصور الأشياء والأشكال في الفراغ وإدراك ما بينها من علاقات مكانية وتوضح العلاقات ثنائية وثلاثية الأبعاد بين الأشكال وتنمي لديهم الدافعية والرغبة في التعلم، ومن بين هذه الاستراتيجيات استراتيجية استديو التفكير.

وتعد إستراتيجية أستديو التفكير إحدى الإستراتيجيات التدريسية التي تنطلق من توظيف الذكاءات المتعددة لدى التلاميذ لتنمية أنماط متعددة ومتباينة للتفكير، بالإضافة إلى تنويع التدريس داخل الموقف التعليمي الواحد، وأيضًا صناعة بيئة تعميمية مشابهة للواقع؛ حيث تعتمد على تخطيط الموقف التعليمي بما يتضمن تصميم البيئة التعليمية، وبناء سيناريو قائم على تمثيل مسارات تفكير التلاميذ وتخطيط كيفية معالجتها وتعديلها (Sheridan, et al., 2022, 328).

واستراتيجية استديو التفكير تقوم على صناعة بيئة تعليمية تتحدى التلاميذ وتستثير مسارات تفكيرهم مع تمثيل المواقف الحياتية داخل حجرة الدراسة، وذلك من خلال الأنشطة الفنية المختلفة (Li & Perey, 2024, 103).

فدمج الأنشطة الفنية في المناهج الدراسية من خلال إستراتيجية أستديو التفكير يفسح المجال للكشف عن قدرات المتعلمين الروحية والمعنوية والإبداعية، وعن طريق هذه الأنشطة يتم التعليم من خلال الحواس (النظر والسمع والشم واللمس والتذوق)، وكلم زاد تركيزنا على الحواس عند التلاميذ كانت لديهم فرصة أكبر للتعلم

وتذليل صعوبات التعلم وتعزيز التوازن الانفعالي وتنمية صور متعددة للتفكير (محمد العامري، ٢٠١٥، ٢٢٤).

وتهدف إستراتيجية أستديو التفكير إلى تمثيل الواقع الحقيقي لكل من التلميذ والخبرة التعليمية المرتبطة بأهداف التدريس باستخدام الوسائط المختلفة وخاصة الفيديو التعليمي ومشاركة التلاميذ في تمثيلها، حيث ترتبط بمجموعة دعائم منها: تصميم الأهداف، والأنشطة، والبيئة التعليمية والسيناريوهات التعليمية، وتخيل مسارات التفكير، وتصميم مسارات التواصل بين المعلمين والتلاميذ واستخدام أنشطة تقويم مختلفة يتشارك فيها التلميذ مع معلمه (عزة فتحي، ٢٠٢٠، ٨).

ونظرًا لما تتميز به هذه الإستراتيجية فإنه يمكن استخدامها في التدريس للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية؛ لما تتضمنه من أنشطة متنوعة يمكن أن تساعد في تنمية التصور البصري المكاني لدى هؤلاء التلاميذ بما يتوافق مع مستوى إنجازهم الأكاديمي والعلمي وتزيد من رغبتهم في التعلم، حيث أكدت نتائج دراسة **Kus & Cakiroglu (2022)** على أن البيئة التعليمية القائمة على أستديو التفكير لديها القدرة على تنمية عمليات التفكير البصري المكاني لدى التلاميذ، خاصة في التعرف على الأشكال، وتفكيك الأشكال وتركيبها، والنمذجة، وتمييز الأشكال.

ومن الدراسات التي أثبتت فاعلية إستراتيجية أستديو التفكير في تنمية متغيرات مختلفة، دراسة **ناصر عبيدة (٢٠١١)** التي توصلت إلى فاعلية استخدام إستراتيجية أستديو التفكير في تنمية عادات العقل المنتج ومستويات التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأكدت **دراسة أحمد رشوان وآخرون (٢٠٢٠)** على وجود أثر إيجابي لاستخدام إستراتيجية أستديو التفكير في علاج صعوبات تعلم النحو لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي، وأثبتت **دراسة رشا حجازي، ومحمد حمدان (٢٠٢٢)** فاعلية إستراتيجية أستديو التفكير في تعليم التلاميذ بطؤيقة غير تقليدية مما ساعد على زيادة استيعابهم وفهمهم لكل ما يقدم لهم من مواد تعليمية.

وأوصت دراسة **خالد الليثي (٢٠١٩)** بضرورة إجراء مجموعة من البحوث تستهدف استخدام إستراتيجية أستديو التفكير في تدريس أنواع مختلفة من التفكير في مادة الرياضيات ولمختلف المراحل الدراسية، كما أوصت دراسة **حسن القاضي وآخرون (٢٠٢٣)** بضرورة استخدام إستراتيجية أستديو التفكير في تدريس الرياضيات، وإعادة صياغة مناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة وذلك عن طريق إثراء المحتوى بأنشطة ومهام إستراتيجية أستديو التفكير.

كما أن معطيات العصر الحالي تحتم مواكبة تطورات التكنولوجيا في مجال التعليم، فمن الضروري توظيف المستحدثات التكنولوجية واستثمار إمكاناتها في مجال التعليم. فلقد شهد العالم في السنوات الأخيرة تطورًا ديناميكيًا لتقنيات المعلومات

والاتصالات حتى أصبحت أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية والإنترنت جزءًا لا يتجزأ من حياة التلاميذ.

وقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث ضرورة بذل الجهد لإدخال التكنولوجيا الحديثة في التعليم بصفة عامة وتعليم المعاقين سمعيًا بصفة خاصة، ومن هذه الدراسات: دراسة **محمد علي (٢٠١٨)**، ودراسة **Zainuddin, et al. (2022)**، ودراسة **عبد الله أحمد وآخرون (٢٠٢٢)**، ودراسة **Deng, et al. (2024)** حيث أوصت نتائج تلك الدراسات بضرورة دمج التكنولوجيا في التدريس، وإعداد المعلم وتدريبهم على تصميم وإنتاج المقررات الالكترونية، وتحويل مناهج المعاقين سمعيًا إلى كتب إلكترونية معززة باستخدام التقنيات الحديثة؛ ومما يزيد من فاعلية إستراتيجية أستديو التفكير تعزيزها بإحدى التقنيات الحديثة التي تعتمد على تبسيط عرض المعلومات والمفاهيم بشكل ممتع وشيق وتتمثل هذه التقنية في الواقع المعزز.

وتعد تقنية الواقع المعزز من أحدث المستحدثات التكنولوجية المبنية على استخدام البيئات الالكترونية والمستخدمة في التعليم، حيث يستفاد من مميزاتها العديدة وتطبيقاتها المتنوعة لإثراء بيئة التعلم بالمعلومات والخبرات بأساليب حديثة تجعل من عملية تعلم الطلاب عملية تفاعلية، وتساعده بربط ما يتعلم في البيئة التعليمية بالواقع العملي (عزام منصور، ٢٠٢١، ٥)

وتعد تقنية الواقع المعزز تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الإفتراضي، وتشتمل على كل من عناصر الواقع الإفتراضي والعالم الحقيقي، وتسمح للمتعلم برؤية العالم الحقيقي من خلال إنشاء كائنات افتراضية تدمج مع العالم الحقيقي، وتعرض المواد الرقمية على هيئة كائنات حقيقية، وتشتمل على مجموعة واسعة من التكنولوجيات التي تعرض المواد المولدة بالحاسوب، مثل النصوص والصور والفيديو، وتوفر بيئة تعليمية تتناسب والخصائص الشخصية للمتعلمين (ابتسام الغامدي، ٢٠١٨، ٢٣٣).

ويسمح الواقع المعزز للمتعلمين بتصور المفاهيم المجردة والعلاقات المكانية المعقدة كما أنه يجعل من الممكن للمتعلمين تجربة ظواهر غير ممكنة في العالم الحقيقي، وتتضمن بعض التطبيقات التعليمية للواقع المعزز مثل كتب الواقع المعزز وألعاب الواقع المعزز والتعلم القائم على الاكتشاف ونمذجة الكائنات والتدريب على المهارات (Weng, et al., 2020, 748).

وتهدف تقنية الواقع المعزز إلى دمج التلميذ في بيئة تعليمية تفاعلية نشطة لتحقيق التعلم ذي المعني من خلال تمكينه من توظيف حواسه للتفاعل الإيجابي مع المعلومات الرقمية المدمجة ضمن البيئة المادية الواقعية كما أنها تزود الطلبة بطرق وأساليب متنوعة لاكتساب المعلومات، وتمثيلها بشكل ديناميكي سريع، وسهل مما

يتيح لهم التفاعل النشط مع المواقف التعليمية، وتحمل مسئولية تعلمهم مما يساهم في تعميق فهمهم للمعرفة العلمية والمحتوى (محمد السناني، وولاء عبد السلام، ٢٠٢٣، ٤٥).

فالمحتوى الذي يجب أن يقدم للتلميذ المعاق سمعيًا يستلزم أن يكون محتوى مليئًا بالرسوم والأشكال والصور والمجسمات، وذلك لأن حاسة البصر بالنسبة للمعاق سمعيًا تصبح هي الأساس في عملية التعلم، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى فاعلية توظيف تقنيات الواقع المعزز مع التلاميذ المعاقين سمعيًا، مثل دراسة **أشرف زيدان (٢٠١٨)**، ودراسة **عبير سيد (٢٠٢٠)**، ودراسة **حسام مازن وآخرون (٢٠٢٢)**، ودراسة **دعاء الشربيني وآخرون (٢٠٢٤)**، ودراسة **Wandira, et al. (2024)**

كما أكدت عدد من الدراسات على فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات مثل دراسة كل من **Chao & Chang (2018)** ؛ **Auliya & Munasiah (2020)** إلى إمكانية تمثيل الأشكال الهندسية المعقدة بنماذج افتراضية ثلاثية وثنائية الأبعاد مما يسهل على المتعلمين تعلمها، وتوصلت دراسة **رشا عبد الحميد (٢٠١٩)** إلى فاعلية استراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات باستخدام تقنية الواقع المعزز قائمة على الذكاء الناجح وأثرها على تنمية الاستيعاب المفاهيمي وحب الاستطلاع المعرفي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية وأوصت بضرورة إعادة تصميم بعض أجزاء المحتوى الرياضي بتقنية الواقع المعزز لجعل المحتوى أكثر متعة وتشويقًا، وأثبتت دراسة **ابتسام الغامدي (٢٠٢٠)** فاعلية الواقع المعزز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة وأوصت بضرورة تنظيم دورات تدريبية للمعلمات لنشر الوعي بأهمية تطبيق تقنية الواقع المعزّز في تدريس الرياضيات، بينما **أوصت** دراسة **ربى سليم (٢٠٢١)** بضرورة تطوير مناهج الرياضيات للمراحل الدراسية المختلفة بحيث يتوفر تطبيقات توظف تقنية الواقع المعزز وضرورة تعزيز برامج تدريب لمعلمي الرياضيات على استخدام تقنية الواقع المعزز، وأثبتت دراسة **نادر العتيبي، وعايد المالكي (٢٠٢٢)** وجود أثر إيجابي مرتفع لاستخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلاب المجموعة التجريبية وأوصت بضرورة توظيف الواقع المعزز في العملية التعليمية.

مما سبق يتضح أهمية تقنية الواقع المعزز وفاعليتها في تدريس الرياضيات من أجل تبسيط المادة العلمية وإدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية وتمييزها، وجذب انتباه التلاميذ ومواكبة التكنولوجيا الحديثة؛ مما يسهم في زيادة فاعلية العملية التعليمية.

وبناءً على ما سبق يسعى البحث الحالي إلى تنمية مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي الإعاقة السمعية وذلك بإستخدام استراتيجية استديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز.

الإحساس بمشكلة البحث:

تمثل الإحساس بمشكلة البحث من خلال:

- **الواقع الميداني:**

لاحظت الباحثة خلال زيارتها لمدارس الصم وضعاف السمع وحضورها لبعض حصص الرياضيات في المرحلة الإبتدائية من وجود صعوبة لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا في التعامل مع المسائل التي تعتمد على التمييز البصري والتمثيل البصري، وضعف قدرتهم على إدراك العلاقات المكانية للأشكال، وعدم قدرتهم على التصور والتمييز بين الأشكال وإدراك أوجه الشبه والاختلاف بين الأشكال المختلفة، مما يشير إلى وجود ضعف في مهارات التصور البصري المكاني لديهم، وبسؤال معلمي وموجهي الرياضيات أكدوا بالفعل أن التلاميذ لديهم بالفعل العديد من الصعوبات في التعامل مع المسائل المرتبطة بالتصور البصري المكاني.

كما لاحظت الباحثة ضعف انتباه التلاميذ خلال حصص الرياضيات، ووجود رؤوس التلاميذ منكسة على مكاتبهم في الفصل وغالبًا ما يتساءلون عن موعد انتهاء حصة الرياضيات مما يشير إلى شعور التلاميذ بالملل أثناء حصة الرياضيات وعدم رغبتهم في التعلم كذلك لاحظت الباحثة أن الطلاب يفشلون في الاستماع أو الانتباه، وغالبا ما يتساءلون عن موعد انتهاء حصة الرياضيات. كذلك يشكو التلاميذ من صعوبة تعلم الرياضيات، ولديهم حافز منخفض لتعلم الرياضيات، الأمر الذي يؤدي إلى تسرب الملل إليهم وعدم رغبتهم في التعلم.

كما لاحظت الباحثة أن تدريس الرياضيات يركز بشكل كبير على الجانب المعرفي ولا يتيح الفرصة الكافية للتلاميذ المعاقين سمعيًا للتدريب على مهارات التفكير المختلفة، وعدم توفر عناصر التشويق والتفاعلية عند عرض المفاهيم الرياضياتية، وكذلك عدم توافر طرق تدريس خاصة بهذه الفئة خاصة تلك التي تعتمد على توظيف التكنولوجيا الرقمية الحديثة، وتركيز معلم الرياضيات فقط على تحصيل التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية للمفاهيم والمعلومات المتضمنة بالكتاب المدرسي دون الاهتمام بتنمية مهارات التصور البصري المكاني وتشجيعهم على التعلم.

- **الدراسة الاستكشافية:**

لتدعيم الإحساس بالمشكلة، أجرت الباحثة دراسة استكشافية عن طريق:

تطبيق اختبار مهارات التصور البصري المكاني في الرياضيات على مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي وعددهم (١٩) تلاميذ بمدارس الأمل

للصم وضعاف السمع بإدارتي الداخلة والخارجة التعليمية بمحافظة الوادي الجديد، وكان متوسط درجات التلاميذ على الاختبار (١٨) درجة، بانحراف معياري (٢,٥) درجة، مما يشير إلى تدني مستوى مهارات التصور البصري المكاني في الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا.

وتطبيق مقياس الرغبة في التعلم على نفس العينة، وكان المتوسط المرجح في المقياس أقل من (١,٦٠)، بإنحراف معياري (١,٥) مما يدل على ضعف الرغبة في التعلم لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا.

- **الدراسات السابقة:**

بإستقراء الأدبيات التربوية الخاصة بمهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم أشارت الدراسات والبحوث السابقة إلى وجود تدني في مهارات التصور البصري المكاني لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا وأوصت بضرورة تنميتها مثل دراسة Blatto-Vallee, et al. (2007)، ودراسة أمل حافظ، وسمر لاشين (٢٠١٣)، ودراسة Marschark, et al. (2015)، ودراسة Secora & Emmorey (2019)، ودراسة زينب عطيفي وآخرون (٢٠٢٢)، ودراسة Avci & Cicek Cinar (2024).

وفيما يخص الرغبة في التعلم نجد أن العديد من الدراسات أكدت على وجود تدني لدى التلاميذ في الرغبة في التعلم وأوصت بضرورة تنميتها لدى التلاميذ من خلال استراتيجيات وأنشطة وطرق وبرامج تساعد على ذلك، ومن هذه الدراسات: دراسة TripaThy (2018) ، ودراسة Nevels, (2021) ، ودراسة إيمان محمد، وشيماء فهيم (٢٠٢٢)، ودراسة قيس شعلان (٢٠٢٣).

وترجع الباحثة ما أكدته الدراسات السابقة والدراسة الاستطلاعية من تدني في مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم لدى التلاميذ إلى استخدام طرق تدريس غير فعالة، الأمر الذي جعل من مادة الرياضيات مصدر للقلق سواء أكان لأولياء الأمور أو التلاميذ، ولمعالجة ذلك الامر كان لابد من البحث عن وإستراتيجيات مناسبة تتغلب على الصعوبات التي تواجه التلاميذ أثناء تعلمهم وتتناسب مع معطيات العصر والتطور التكنولوجي.

مما سبق تتحدد مشكلة البحث في وجود انخفاض في مستوى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية في مهارات التصور البصري المكاني وانخفاض مستوى الرغبة في التعلم لديهم؛ ولذلك حاول البحث استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية لتنمية مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم لديهم.

أسئلة البحث:

ما فاعلية استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

- ما فاعلية استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية؟
- ما فاعلية استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات لتمية الرغبة في التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى ما يلي:

١. تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية باستخدام إستراتيجية أستديو النفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات.

٢. تنمية الرغبة في التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية باستخدام إستراتيجية أستديو النفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات.

أهمية البحث:

استمد البحث أهميته من:

أ. **الأهمية النظرية**: قدم البحث الحالي إطارًا نظريًا تناول التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية، وإستراتيجية أستديو التفكير والواقع المعزز، وأهميتهما وخطواتها في تدريس الرياضيات، وكذلك مهارات التصور البصري المكاني، والرغبة في التعلم.

ب. **الأهمية التطبيقية**: قد يفيد البحث الحالي من الناحية التطبيقية:

- **التلاميذ:** الاستفادة من الأنشطة التعليمية التعلمية في البحث الحالي لتنمية مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم لديهم من خلال استخدام استراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز.
- **المعلمين**: التعرف على كل من مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم وكيفية تنميتها لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا من خلال تدريس مادة الرياضيات، بالإضافة إلى التعرف على كيفية استخدام استراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس

الإبتدائي المعاقين سمعيًا وكيفية بناء الأنشطة التعليمية في مادة الرياضيات وفقًا لإستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز.

- **مخططي ومطوري مناهج الرياضيات**: الاستفادة من دليل المعلم المقدم في البحث الحالي وفقًا لإستراتيجية أستديو الفكير المدعمة بالواقع المعزز في تخطيط مناهج الرياضيات، وكيفية بناء الأنشطة التعليمية التي تساعد في تنمية مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا.
- **الباحثين**: الاستفادة من مواد وأدوات البحث التي أعدتها الباحثة، والمتمثلة في (دليل المعلم – كتاب التلميذ) وفقًا لاستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز، واختبار مهارات التصور البصري المكاني في الرياضيات ومقياس الرغبة في التعلم الخاص بمادة الرياضيات.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

١. مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية بمدارس (الأمل للصم وضعاف وضعاف السمع بالداخلة والخارجة) بمحافظة الوادي الجديد.
٢. مهارات التصور البصري المكاني؛ التي حددتها العديد من الدراسات والأدبيات التربوية السابقة، والمتمثلة في: (التمييز البصري – التمثيل البصري – التصور المكاني – إدراك العلاقات المكانية).
٣. أبعاد الرغبة في التعلم؛ التي حددتها العديد من الدراسات والأدبيات التربوية السابقة، والمتمثلة في: (المحددات الذاتية – المحددات الاجتماعية – المحددات التعليمية).
٤. وحدتي (الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والحجم) المقررتان على تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية- الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣/٢٠٢٤م)؛ نظرًا لاشتمالهما على موضوعات كثيرة يمكن استخدامها في بناء أنشطة ومهام تعليمية مختلفة يمكن أن تسهم في تنمية مهارات التصور البصري المكاني وأبعاد الرغبة في التعلم لدى التلاميذ، وكذلك سهولة تقديم محتواهما وفقًا لاستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز.

مواد البحث التعليمية: دليل المعلم – كراسة أنشطة التلميذ.

أدوات البحث القياسية: اختبار مهارات التصور البصري المكاني - مقياس الرغبة في التعلم.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة للتأكد من فاعلية استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التصور البصري المكاني، والرغبة في التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية، والمنهج الوصفي في إعداد الإطار النظري والبحث في الدراسات السابقة.

مصطلحات البحث:

التزم البحث الحالي بالتعريفات الآتية لمصطلحات البحث:

- **التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية:**

قصور في القدرة السمعية لدى التلميذ بدرجات متفاوتة، تؤثر على النمو اللغوي والمعرفي والاجتماعي مما يؤدي إلى ضعف في أداء المهام وصعوبة في التواصل اللفظي.

- **مهارات التصور البصري المكاني:**

قدرة التلميذ على إدراك وتمثيل العلاقات المكانية بين الأشكال وتصورالأشكال والرسومات، وتحديد موضع الأشكال في الفراغ، وتكوين صور ذهنية للأشكال بأبعادها الحقيقية.

- **الرغبة في التعلم:**

دافع داخلي قوي لدى التلميذ لاكتساب المعرفة والمهارات والخبرات الجديدة، ويستمتعون بالتحديات التي تواجههم، ويبذلون الجهد اللازم لاكتساب المعارف والمهارات، وتعد مؤشرًا مهمًا للنجاح الأكاديمي.

- **إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة الواقع المعزز:**

هي مجموعة من الخطوات والإجراءات التعليمية التي تهدف إلى إتاحة الفرصة للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية لممارسة مهارات التفكير والتعبير عن أفكارهم في بيئة تعليمية آمنة وداعمة، وتعزيز قدراتهم على التعبير الواضح عن أفكارهم، وتطوير مهارات التواصل لديهم تبدأ بالمرحلة الحسية والتأملية، المرحلة العملية، مرحلة الأداء، مرحلة بناء العادة، مرحلة تأمل الأداء، مرحلة الإنتاج، متضمنة في إحدى هذه الخطوات دمج الواقع الحقيقي مع الواقع الافتراضي باستخدام تقنية الواقع المعزز التي تعرض موضوعات الوحدة على هيئة رسوم ثلاثية الأبعاد في صورة واقعية عبر شاشة الهواتف الذكية.

الإطار النظري:

المحور الأول: التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية وتدريس الرياضيات:

إن السمع له أهمية كبيرة في توازن الإنسان الداخلي من جهة وفي توازنه بالعالم الخارجي ومعرفته وتفاعله معه من جهة أخرى، فالشعور بالسمع من أهم الحواس التي يعتمد عليها الفرد في تفاعله مع الآخرين، وليس أدلة على أهمية حاسة السمع للإنسان من تقدم ذكرها في كثير من آيات القرآن الكريم على الحواس الأخرى في قوله تعالى: قال هو الذي أنشأكم وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة قليلاً ما تشكرون" (الملك، ٢٣)

وتكمنُ أهمية هذه الحاسة في أنها تساعد الفرد على سماع جميع المؤثرات التي تحدث في محيط سمعه من كلام، لأنها تعتمد بشكل أساسي على التواصل والتفاهم مع الآخرين، ومن خلالها يتم فهم وتفسير معاني الأصوات والكلمات، وترجع أهمية هذه الحاسة في أنها تمُكنه من التعبير عن احتياجاته واشباع رغباته، لكن هذا التأثير يمكن أن يختلف من فرد لآخر (هلا السعيد، ٢٠١٦، ٢٣).

مفهوم الإعاقة السمعية:

يعد مفهوم الإعاقة السمعية، مفهومًا واسعًا يندرج تحته حالات متفاوتة الشدة من الفقدان السمعي إذ تتدرج من البسيطة إلى الشديدة جدًا، بما يضم حالات الصمم وحالات ضعف السمع.

وأوضح عبد المطلب القريطي (٢٠١٤، ٢٤-٢٥) أن الإعاقة السمعية هي قصور في القدرة على السمع مع أو بدون استخدام معينات سمعية، يؤدي إلى ضعف في أداء المهام، وصعوبة في التواصل اللفظي وفهم المعلومات السمعية.

وذكر عبد العزيز عثمان (٢٠١٩ ، ١٤١) أن الإعاقة السمعية هي تلك المشكلات التي تحول دون قيام الجهاز السمعي بوظائفه على الوجه الأكمل أو تحول دون قدرة الفرد على سماع الأصوات بمختلف مستوياتها، ويرى الاتجاه الفسيولوجي بأن الأفراد الصم هم من بلغ مقدار الفقدان السمعي لديهم (٩٠) ديسبل فما فوق، ودون ذلك ينظر إليهم بأنهم من ضعاف السمع.

وعرفتها زينب عطيفي وآخرون (٢٠٢٢، ٣٢٤) بأنها قصور في قدرة التلاميذ على السمع مع أو بدون استخدام معينات سمعية، تؤدي إلى ضعف في أداء مهامهم، وصعوبة في تواصلهم اللفظي.

وعرفها البحث إجرائيًا بأنها قصور في القدرة السمعية لدى التلميذ بدرجات متفاوتة، تؤثر على النمو اللغوي والمعرفي والاجتماعي مما يؤدي إلى ضعف في أداء المهام وصعوبة في التواصل اللفظي.

خصائص التلاميذ المعاقين سمعيًا:

أوضح ماهر زنقور (٢٠١٥، ٣٢) أن خصائص التلاميذ المعاقين سمعيًا تتمثل في:

- بطء النمو اللغوي نتيجة قلة المثيرات الحسية وعدم مناسبة الأساليب التدريسية والأنشطة التعليمية لظروف الإعاقة السمعية.
- العجز عن تحمل المسؤولية، وعدم الاتزان الانفعالي، والسلوك العدواني تجاه الآخرين.
- سرعة النسيان، وعدم القدرة على ربط الموضوعات الدراسية مع بعضها البعض.
- تأخر تحصيلهم الأكاديمي بصفة خاصة في القراءة والعلوم والحساب.
- الوحدة (يشكلون جماعات خاصة بهم).
- لا توجد فروق كبيرة بينهم وبين التلاميذ العاديين في نفس المرحلة العمرية في الذكاء.

أساليب التواصل مع التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية:

توجد ثلاث طرق أساسية للاتصال بالتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية يمكن إيجازها فيما يلي: Bashir, et al. (2019) ; Suarsana, et al. (2023) ; Weber, et al. (2024)

أولاً: الطريقة الشفهية Oral Method:

تنقسم هذه الطريقة إلى:

١. **قراءة الشفاه Lip Reading:** ويقصد بها قدرة المعاق سمعيًا على ملاحظة حركات الشفاه، واللسان، والفك لفهم الكلام المنطوق.
٢. **قراءة الكلام Speech Reading:** ويقصد بها قدرة المعاق سمعيًا على فهم أفكار المتكلم ليس من خلال فهم حركات الشفاه فقط، بل أيضًا بملاحظة حركات الوجه، والجسد، والإشارات، وطبيعة الموقف، وتحتاج قراءة الكلام إلى تدريبات كثيرة، ومتنوعة، وتعتمد على الإدراك اللمسي حيث يضع المعاق يده على فم، أو أنف، أو حنجرة المعلم للإحساس بالاهتزازات الصادرة من تلك الأجزاء عند نطق كل حرف من الحروف الهجائية.

ثانيًا: الطريقة اليدوية Manual Method:

استخدام الأيدي في الاتصال بالآخرين، وتنقسم هذه الطريقة إلى:

١. لغة الإشارة Sign Language:

تعد لغة الإشارة بمثابة اللغة المرئية للاتصال بالمعاق سمعيًا، وهي تعتمد على الرموز التي ترى وتسمع، وتلك الرموز يتم تشكيلها عن طريق تحريك الأذرع، والأيدي في أوضاع مختلفة لتعبر عن بعض الكلمات، أو المفاهيم، أو الأفكار، وتعتبر لغة الإشارة

وسيلة للتواصل تعتمد اعتمادًا كبيرًا على الإبصار، ولغة الإشارة لغة مستقلة لها فوائدها ونظامها والذي يمكننا من تركيب جمل كاملة، وتعتبر لغة طبيعية أو كاللغة الأم بالنسبة للمعاق سمعيًا.

وتنقسم لغة الإشارة إلى نوعين هما:

- **إشارات وصفية يدوية تلقائية:** وهي التي تصف شيئًا أو فكرة معينة وتساعد على توضيح صفات الشئ مثل فتح الذراعين للتعبير عن الكثرة أو تضييق المسافة بين الإبهام والسبابة للدلالة على الصفر أو الشئ القليل.
- **إشارات غير وصفية:** ولا يستعملها إلا الصم فقط، وهي عبارة عن إشارات لها دلالة خاصة كلغة متداولة بين الصم، كأن يشير بإصبعه إلى أعلى للدلالة على شئ حسن أو مفضل أو العكس يعني أن الشئ رديء، كما أن لغة الإشارة تمر بعدة مراحل:
  - ⇐ اللغة الإشارية البيتية.
  - ⇐ اللغة الإشارية المدرسية.
  - ⇐ اللغة الإشارية الجامعية.

٢. هجاء الأصابع Finger Spelling:

حيث يتم تشكيل وضع الأصابع لتمثل الحروف الهجائية، وهذه الطريقة تستخدم غالبًا في حالة عدم وجود إشارات تعبر عن بعض الكلمات، أو المفاهيم، أو الأفكار المختلفة، فمثلاً كلمة (أحمد) يعبر عنها باستخدام هجاء الأصابع للحروف: (أ، ح، م، د).

ثالثًا: الاتصال الكلي Total Communication Method:

هذه الطريقة تعتمد على فلسفة مؤداها أنه لا توجد طريقة واحدة تعد الأفضل لكل المعاقين سمعيًا في كل الأوقات، لذا يسمح للتلاميذ المعاقين سمعيًا في هذه الطريقة باستخدام كل الوسائل المتاحة في عملية الاتصال، مثل لغة الإشارة، وهجاء الأصابع، وقراءة الكلام، والشفاه، والمعينات السمعية، وتعبيرات الوجه، والكتابة، والرسم.

أهمية تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية:

تعد الرياضيات من المكونات الرئيسة للمنهج الدراسي لما لها من أهمية في خدمة الفرد والمجتمع، وإسهاماتها في تنمية التفكير السليم وبناء شخصية الفرد وقدرته على التميز والإبداع، كما تؤدي دورًا كبيرًا في تأسيس النمو العقلي للتلاميذ بشكل عام والمعاقين سمعيًا منهم بشكل خاص في المرحلة الابتدائية، ففيها يتم تزويد التلميذ بالمفاهيم والمبادئ الرياضية التي تساعده على زيادة قدراته واستعداداته للمراحل الدراسية التالية ليس فقط في الرياضيات وإنما في كافة الموضوعات

الدراسية الأخرى، إذ تعد الرياضيات مفتاح لتعلم العلوم الأخرى (زكريا حناوي، ٢٠١٧، ١٢٣).

كما يؤدي تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية إلى تنمية قدرتهم وتدريبهم على اكتساب المهارات الرياضية، وتوظيف هذه المهارات في الحياة اليومية، والإلمام بكافة العمليات الحسابية وما لها من اتصال بالمجالات المهنية. وهناك أغراض تكمن وراء تدريس مقررات مثل الحساب والهندسة للتلميذ ذو الإعاقة السمعية وهي: إعداده للدخول إلى الحياة العملية، وجعله قادرًا على توظيف ما تعلمه من مبادئ ساسية، وقادرًا على الدخول إلى المجتمع وإجراء عمليات مثل البيع والشراء، وإكساب التلميذ الأصم الثقة بالنفس والقدرة على التصرف في مواقف الحياة، وتعويد التلميذ الأصم على الدقة والنظام في إجراء العمليات الحسابية (Bashir, et al., 2024, 84).

وأكدت الدراسات والبحوث على ضرورة الاهتمام بالتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية في الرياضيات مثل **دراسة Suarsana, et al. (2019)** التي هدفت إلى دراسة تأثير وسائل تعلم الرياضيات التفاعلية على تنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا وتكونت عينة البحث من (٣٦) تلميذ من المعاقين سمعيًا، وتمثلت أدوات البحث في اختبار المفاهيم الرياضية، وأثبتت النتائج أن وسائل التعلم التفاعلية لها تأثير كبير على التلاميذ وفاعليتها في تنمية المفاهيم الرياضية لدى المعاقين سمعيًا كما أن وسائل التعلم التفاعلية لها دورًا كبيرًا في تحفيز وتشجيع التلاميذ على التعلم. **ودراسة Bashir, et al. (2024)** التي هدفت إلى الكشف عن التحديات الرياضية التي يواجهها التلاميذ ضعاف السمع، بالإضافة إلى الاستراتيجيات الرياضياتية التي تعزز الفهم والتعلم لدى المعاقين سمعيًا، وتكونت عينة البحث من (١٧٠) من معلمي التربية الخاصة الذين يعملون مع الطلاب ضعاف السمع، وتوصلت النتائج إلى أن المعاقين سمعيًا يواجههون تحديات كبيرة في فهم المفاهيم الرياضية، وتوصي الدراسة بضرورة استخدام الوسائل البصرية والاعتماد على إستراتيجيات عملية وتمارين تفاعلية وطرق تدريس متنوعة للمعاقين سمعيًا مع توفير البيئة المناسبة لهم لتنمية مهاراتهم في الرياضيات، **ودراسة Aftab, et al. (2024)** التي هدفت إلى استكشاف إستراتيجيات لتمكين طلاب الرياضيات ذوي الإعاقة السمعية من تنمية مهاراتهم في الطلاقة الرياضية والاعتماد على أنفسهم، وتكونت عينة البحث من (١٥٠) معلمًا ممن يدرسوا للمعاقين سمعيًا، وتوصلت النتائج إلى أن الوسائل البصرية، والتكنولوجيا المساعدة، وفرص التعلم التعاوني، وتدريب المعلمين المتخصصين، واستراتيجيات الفصول الدراسية الشاملة، تساعد التلاميذ المعاقين سمعيًا على الطلاقة الرياضية وتعزيز فهم الرياضيات لديهم، وأوصت الدراسة بضرورة تزويد المعلمين بالدعم والموارد اللازمة لخلق بيئة ترحيبية ومفيدة

للطلاب ذوي الإعاقة السمعية في فصول الرياضيات من أجل تعزيز الطلاقة الرياضية، وتدريب المعلمين المتخصصين على المنهجيات التعليمية لمساعدة التلاميذ ضعاف السمع وتوفير الموارد وخدمات الدعم للمدارس والمراكز، مع التركيز بشكل خاص على المناطق الريفية، لتوفير الوصول العادل والمتساوي إلى الفرص التعليمية للأطفال ذوي الإعاقة السمعية. **ودراسة Majeed, et al. (2024)** التي هدفت إلى الكشف عن مدى فعالية الاستراتيجيات الرقمية في معالجة صعوبات التعلم في الرياضيات للطلاب ذوي الإعاقة السمعية. تكونت عينة البحث من (٢٣٧) معلمًا وتوصلت النتائج إلى وجود تأثير إيجابي فيما يتعلق بتأثير الأدوات التفاعلية وموارد الوسائط المتعددة وتطبيقات الألعاب والتقنيات المساعدة ومنصات التعلم التكيفية في علاج صعوبات التعلم للمعاقين سمعيًا، وتوصي الدراسة بضرورة التدريب الموجه للمعلمين والدعم المستمر لتعزيز التعليم الشامل للطلاب ذوي الإعاقة السمعية، مع التركيز على الحاجة إلى استراتيجيات رقمية شاملة في التدخل في الرياضيات.

المحور الثاني: إستراتيجية أستديو التفكير

نشأة إستراتيجية أستديو التفكير:

تعد إستراتيجية أستديو التفكير إحدى الإستراتيجيات التدريسية التي تنطلق من توظيف الذكاءات المتعددة لدى التلاميذ لتنمية أنماط متعددة ومتباينة للتفكير، بالإضافة إلى تنويع التدريس داخل الموقف التعليمي الواحد، وأيضًا صناعة بيئة تعميمية مشابهة للواقع؛ حيث تعتمد على تخطيط الموقف التعليمي بما يتضمن تصميم البيئة التعليمية، وبناء سيناريو قائم على تمثيل مسارات تفكير التلاميذ وتخطيط كيفية معالجتها وتعديلها (Sheridan, et al, 2022, 328)

وإستراتيجية أستديو التفكير من الإستراتيجيات التي تهتم بالتفكير كدافع ومحفز للعقل أثناء التعلم؛ لتحسين فهم التلاميذ وذلك بترجمة الكلمات والأفكار إلى أشكال فنية بصرية من خلال التجارب الفنية الجاذبة بصريًا للتلاميذ ويمكن أيضًا نقل هذه الأعمال الفنية المرتبطة بالرياضيات التي ينفذها التلاميذ للجمهور فتغير تصورهم عن الرياضيات (حسن القاضي وآخرون، ٢٠٢٣، ٣٢٧- ٣٢٨)، ووفقًا لذلك قام المشروع القومي الصفري بجامعة هارفارد للدراسات العليا بقسم التربية بعمل بحث تحت عنوان "أستديو التفكير" (سامية يسى، ٢٠١٧، ٧).

وتطورت نشأة أستديو التفكير في المجال الفني الأمريكي إلى استخداماته المتنوعة بعد ذلك في مجال التدريس والتعلم وخاصة في الرياضيات واستخدامه كإستراتيجية لتعليم الرياضيات في المرحلة الإبتدائية Kus & Cakiroglu, 2022, (545)، ويؤكد (Shaffer, 2005, 8) أن أستديو التفكير يمثل أحد نماذج أستديو الرياضيات وينطلق من فكرة تمثيل الواقع الحقيقي لكل من التلميذ والخبرة التعليمية.

مفهوم إستراتيجية أستديو التفكير:

تعددت تعريفات إستراتيجية أستديو التفكير، حيث عرفها محمد العامري (٢٠١٥، ٢٢٤) أنها مجموعة من الأنشطة تؤدي في مجموعها إلى تذليل صعوبات التعلم لدى التلاميذ، وتعزيز التوازن الانفعالي لديهم، وإعطائهم فرصة للتعبير عن إحساسهم ونقل المعاني التي يرغبون في توصيلها، وتطوير أشكال من التفكير تتسم بالدقة والإبداع.

وذكر خالد الليثي (٢٠١٩، ١٧) بأنها مجموعة من المراحل لتدريس المادة التعليمية، تعتمد على تخطيط وتصميم سيناريو الموقف التعليمي المطلوب لصناعة بيئة مماثلة للواقع التعليمي؛ بهدف توظيف حواس المتعلمين، وتتحدى التلاميذ لاستثارة عمليات التفكير الإبداعية لديهم.

وعرفها Sheridan, et al. (2022, 326) بأنها أحد المداخل البيئية التي انتقلت من التربية الفنية إلى المواد الأساسية، وأن من أهم استخداماتها تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين، وأنها إستراتيجية تدريسية ترتبط بمجموعة من الدعائم، أهمها: صناعة بيئة تعليمية تتحدى التلاميذ وتستثير مسارات تفكيرهم مع تمثيل المواقف الحياتية داخل حجرة الدراسة، بالإضافة إلى تعديل مسارات التلميذ من خلال الأنشطة الفنية المختلفة.

بينما عرفتها كل من رشا حجازي، ومحمد حمدان (٢٠٢٢، ٥٧١) بأنها مجموعة من الخطوات والإجراءات التعليمية التي يتم اتباعها في التدريس، تعتمد على تخطيط وتصميم وبناء سيناريو الموقف التعميمي المطلوب؛ لصناعة بيئة مماثلة للواقع التعليمي؛ بهدف توظيف حواس التلاميذ ذوي الإعاقة العقلية واستثارة عمليات التفكير لديهم أثناء عملية التعلم

وعرفت إجرائيًا بأنها مجموعة من الخطوات والإجراءات التعليمية التي تهدف إلى إتاحة الفرصة للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية لممارسة مهارات التفكير والتعبير عن أفكارهم في بيئة تعليمية آمنة وداعمة، وتعزيز قدراتهم على التعبير الواضح عن أفكارهم، وتطوير مهارات التواصل لديهم تبدأ بالمرحلة الحسية والتأملية، المرحلة العملية، مرحلة الأداء، مرحلة بناء العادة، مرحلة تأمل الأداء، مرحلة الإنتاج.

أهداف إستراتيجية أستديو التفكير:

حدد Hogan, et al., (2018, 11) أهداف إستراتيجية أستديو التفكير في الآتي:

- بناء تعليم يركز على التفكير معتمدًا على معايير تقييم محددة.
- عدم الاعتماد فقط على النتائج المصاحبة للتفكير والمبنية على المعرفة ومستويات التفكير الدنيا.
- بناء تعليم يركز على المستويات العليا من التفكير.

- التأكيد على أهمية إثراء الأنشطة وبالتالي إثراء نواتج التعلم.
- الربط بين أنماط التفكير والتعليم المرئي والذي يحتوي على التقييم الكيفي.
- ربط التعليم القائم على فصول الفن بمعايير مناسبة للتقويم.

أهمية استخدام إستراتيجية أستديو التفكير:

أوضح كل من Sheridan (2017, 215-220) ؛ وناصر عبيده (٢٠١١، ١١٣) أن إستراتيجية أستديو التفكير لها أهمية كبيرة في التدريس، هذه الأهمية تتمثل في أنها:

- تنمي مهارات التواصل بين التلاميذ أنفسهم ومهاراتهم في عرض مسارات تفكيرهم وتقويمها بصورة ذاتية تعاونية.
- تساعد في تخطيط التدريس وتصميمه من قبل المعلم والتلميذ سوياً داخل البيئة التعليمية.
- تنويع التنظيمات الصفية الفردية والتعاونية والكلية.
- محاكاة الواقع عند بناء المواقف والبيئات التعليمية يشجع بناء التفكير وعادات العقل المنتج.
- استخدام الحواس الخمسة والحدس الذي يخلق بيئة تعلم إبداعية.
- استثارة التلاميذ وبناء العقل المفتوح خلال الأسئلة وصياغة المشكلات.
- توظيف مداخل الرسم والكتابة الإبداعية، مع تصميم سيناريوهات التفكير والسلوك الذكي.

وقد أشارت العديد من الدراسات والبحوث إلى أهمية استخدام إستراتيجية أستديو التفكير في التدريس الرياضيات، مثل دراسة ناصر عبيدة (٢٠١١) التي كشفت عن أهمية استخدام إستراتيجية أستديو التفكير وفاعليتها في تنمية التفكير التأملي وعادات العقل المنتج لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأظهرت دراسة Hetland, et al. (2015) أن استخدام إستراتيجية أستديو التفكير لها أثر كبير في تدعيم عملية التعلم. كما أكدت دراسة Hogan et al. (2018) على أن استخدام إستراتيجية أستديو التفكير منذ بداية العملية التعليمية يبني عادات عقلية داعمة للتلاميذ في المراحل التدريسية المختلفة، وأوصت دراسة خالد الليثي (٢٠١٩) على ضرورة استخدام إستراتيجية أستديو التفكير في تدريس الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة، وأكدت دراسة حسن القاضي وآخرون (٢٠٢٣) فاعلية إستراتيجة أستديو التفكير في تدريس الرياضيات على تنمية الاستدلال المكاني لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية

مراحل التدريس باستخدام إستراتيجية أستديو التفكير:

حدد Hetland, et al. (2015, 15) ؛ ورشا حجازي، ومحمد حمدان (٢٠٢٢، ٥٨٢) المراحل الأساسية لاستخدام إستراتيجية أستديو التفكير في عملية التدريس وهي على النحو الآتي:

-**المرحلة الحسية والتأملية (يلاحظ -يستمع –يتساءل):** يلاحظ فيها التلميذ الموقف أو المشكلة، ويستمع إلى توجيهات المعلم، ثم يتساءل حول المشكلة من خلال بعض الأسئلة التثقيفية، ويتمثل دور المعلم في هذه المرحلة في طرح المشكلة وإعطاء التوجيهات للتلاميذ وتحديد الأسئلة وكذلك وقت الانتظار.

-**المرحلة العملية (استخدم الأدوات – وكتابة السيناريو):** يعبر فيها التلميذ عن الموقف ومكوناته بالرسم والأشكال، ثم يكتب سيناريو للمشكلة يوضح فيها خطة الحل، ويقوم المعلم بتوفير الأدوات وتشجيع التلاميذ على التعبير وبناء خطة الحل.

-**مرحلة الأداء(فكر – تواصل):**هنا يبدأ التلميذ في التفكير لحل المشكلة في ضوء الخطة ثم التواصل بطرائق متباينة، ويوجهه المعلم للعمل، ويلاحظ الأداء مع مجموعة المستشارين، ويفكر في مسارات مختلفة ويتواصل لعرض أفكاره.

-**مرحلة بناء العادة (كل عادة على حدة):** يتم في هذه المرحلة بناء عادة العقل لدى التلميذ خلال العمل في حل الموقف أو المشكلة، فيقوم المعلم بتحديدها ويوجه المتعلمين إليها مع تكرار أدائها.

- **مرحلة تأمل الأداء:** يطلب من التلميذ أن يستمع إلى المعلم ومجموعة المستشارين من الزملاء الذين يصفون ويقيمون مسارات تفكيره ويبدأ في مسارات تفكير مختلفة إذا لزم الأمر، ويمكن للمعلم في أثناء ذلك استخدام كاميرا لتصوير المواقف واستخدامها لتقييم الأداء وتعديل مسارات تفكيره من خلال الملاحظة، كما يساعد المعلم المستشارين في تقييم أداء زملائهم.

- **مرحلة الإنتاج:** يطلب المعلم من التلاميذ كتابة سيناريو لمشكلة أو موقف مشابه للمشكلة المطروحة في البداية، ويقيم أداءهم الكتابي.

مكونات إستراتيجية أستديو التفكير:

ولإستراتيجية أستديو التفكير مكونات عرضها كل من Li, & Perey (2024, 104) ؛ وعزة فتحي (٢٠٢٠، ٣٠)، وهي على النحو الآتي:

المكونات المادية:

- **أدوات حسية:** وتتمثل في (شاشة عرض- فيديو تعليمي- كاميرا)، مع الأدوات الكتابية والتلوين (أدوات رسم- أقلام- أوراق- ألوان)، بالإضافة إلى مصادر تعليمية (مكتبة صغيرة في المادة الدراسية- ألعاب تعليمية - قصص تعليمية- إنترنت- كتب المدرسة- أدلة النشاط- أدلة المعلم).

- **حقيبة أستديو التفكير**: (مسرح تعليمي- ملابس للشخصيات الممثلة- نص مسرحي - موسيقى تصويرية للمسرحية)، مع كاميرا لتصوير بعض المواقف التعليمية لتقييم أداء التلاميذ، وتحديد كيف يفكرون، ثم تعرض عليهم لتعديل مسارات تفكيرهم.

المكونات البشرية:

- **المعلم:** ودوره الإخراج الفني؛ فهو المسؤول عن كتابة السيناريو بمشاركة التلاميذ مع توجيههم إلى القيام بمهامهم.
- **مجموعات المهام الأساسية:** هم مجموعات التلاميذ في أثناء أداء المهام المرتبطة بتحقيق الهدف.
- **مجموعة المستشارين**: مجموعة من التلاميذ يتم اختيارهم عشوائيًا لتقييم التلاميذ زملائهم في نهاية المهمة.
- **مجموعات المهام الثابتة داخل إستراتيجية أستديو التفكير:** وهي مجموعات التلاميذ المسئولين عن إدارة الأنشطة وإدارة الوقت، وإدارة الأدوات الخاصة بإستراتيجية أستديو التفكير.

العلاقة بين إستراتيجية أستديو التفكير والتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية:

تتضمن الرياضيات مجموعة من المهارات والعمليات التي يصعب تعلمها على التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية في كثير من الأحيان، مما يتطلب استخدام إستراتيجيات تدريس تسعى إلى تبسيط هذه المهارات وعرضها بصورة شيقة وممتعة، ويمكن توظيف إستراتيجية أستديو التفكير لتحقيق ذلك؛ لأنها تعمل على توظيف حواس التلميذ وقدراته الحسية في بيئة تعلم تفاعلية إبداعية، كما أنها تشجع التلاميذ على المشاركة الفعالة مع المعلم أثناء عملية التدريس، كما يتمكن المعلم من خلالها من تحديد مستويات التلاميذ في التصور البصري المكاني في الرياضيات، وجوانب الصعوبة لديهم؛ ومن ثم العمل على علاجها، وتشجيعهم وتحفيزهم على التعلم.

مما سبق يتبين أن إستراتيجية أستديو التفكير تتضمن مجموعة من الأنشطة والممارسات التعليمية التي تنطلق من صناعة بيئة تعليمية مشابهة للواقع باستخدام مجالات الفنون المختلفة، وأن هذه الأنشطة والممارسات التعليمية تسهم في إنشاء بيئة تعليمية تتميز بالمرونة، وبالأساليب التدريسية التي تنمي مهارات التفكير بشكل ممتع؛ وهذه الأنشطة يحتاج إليها التلميذ ذو الإعاقة السمعية؛ كي تساعده على نموه المعرفي والبصري، حيث يتم دمج تدريس المهارات والعمليات البصرية بالأنشطة الممتعة، مما يزيد من رغبتهم في التعلم.

ثانيًا: الواقع المعزز

تعد تقنية الواقع المعزز Reality Augmented Environment من التقنيات التفاعلية الحديثة التي ظهرت مؤخرًا بهدف جعل العملية التعليمية أكثر إثارة وتشويقًا للطلاب من خلال تقديم دعم مرئي لهم من خلال الدمج بين الواقع الافتراضي

والواقع الحقيقي، وهناك العديد من التعريفات التي تناولت تقنية الواقع المعزز ومنها ما يلي:

تعرف تقنية الواقع المعزز بأنها تقنية تسعي لدمج العالم الحقيقي والعالم الافتراضي معًا باستخدام الأجهزة المنتشرة وشائعة الاستخدام مثل: أجهزة الحاسب، والأجهزة الذكية الحديثة مع الاعتماد علي خدمات الانترنت ومنصات تحتوي علي لقطات فيديو أوصور أو رسومات ترتبط بالو اقع الحقيقي وبذلك تقل الحاجة إلي الأجهزة والبرمجيات المعقدة وتساعد علي التحفيز والتشويق للاستمرار في التعلم (سلوى عمار، ٢٠٢١، ٣١٣)

وذكرت زليخة البلوشي (٢٠٢٣، ٢٦٤) بأنه تقنية ثلاثية الأبعاد 3D تربط الوسائط المتعددة (صور، فيديو، كائنات، أشكال) بالمحتوى التعليمي بإستخدام الأجهزة اللوحية أو شاشات الهواتف الذكية يتفاعل معها الطالب تجعل العملية التعليمية التعلمية أكثر متعة وإثارة ويوفر للمتعلم التغذية الراجعة الفورية.

وعرفتها إيمان فاضل (٢٠٢٤، ٧٢) تقنية حديثة تجمع بين العالم الحقيقي والواقع الافتراضي، حيث يتم دمج الكائنات الحقيقية، والكائنات الافتراضية في مشهد واحد، ويمكن للمستخدمين التفاعل مع هذه الكائنات في الوقت الفعلي، بهدف تحسين تجربة التعلم، والإدراك الحسي للمستخدم عن طريق إضافة معلومات إضافية إلى العالم الحقيقي، مثل النص، والرسومات، والصوت، مما يجعل التعلم أكثر تفاعلاً ومتعة وفعالية .كما يساعد على تحفيز الخيال والإبداع لدى التلاميذ، وتحسين تفكيرهم الناقد، ومهاراتهم الحركية، مما يساعدهم في تحقيق نتائج أفضل في التعلم.

وعرفها البحث إجرائيًا بأنها تقنية ثلاثية الأبعاد تجمع بين الواقع الحقيقي والعالم الافتراضي، تعتمد على استخدام الكاميرا الموجودة في الأجهزة الذكية مثل الهواتف والأجهزة اللوحية لدمج المحتوى الرقمي مع البيئة الحقيقية، عن طريق إضافة محتوى تعليمي ثلاثي الأبعاد وتفاعلي مثل النص والصوت والرسوم، بهدف تحسين عملية التعلم والتواصل وتعزيز التعلم والاستقلالية.

تطبيقات تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية:

لخصت كل من سامية جودة (٢٠١٨) ؛ Cabero & Barroso (2015) العديد من التطبيقات لتقنية الواقع المعزز في التعليم ومنها:

كتب الواقع المعزز: التي تتيح للطالب عند توجيه كاميرا الأجهزة الذكية اتجاه محتوى الكتاب أن يظهر ما يقابله من عناصر (صور وفيديو وأشكال ثلاثية الأبعاد) للتوضيح وشرح المحتوى بكل إثارة وتشويق، ورؤية النماذج بأشكال ثلاثية الابعاد ورؤيتها من جميع الجوانب والاتجاهات، مما يعزز ويطور من أداء المتعلم ويزيد من فاعليته.

التدريب وتنمية المهارات: حيث تساعد تقنية الواقع المعزز على تدريب الطلاب على المهارات العملية الأدائية من خلال وضع بعض الملاحظات لكيفية تأدية هذه

المهارات، ومن خلال تقديمها للإجراءات العملية في صورة مرئية تفاعلية، مما يُكسب الطلاب المهارة والدقة في أداء المهام.

دعم المتعلم أثناء عملية التقويم: حيث يستطيع الطالب استعراض الحلول المقترحة من أستاذ المادة لحل بعض المشكلات التي تواجهه أثناء تنفيذ التكليفات المطلوبة للاستفادة من المحتوى الدراسي على أكمل وجه، كما يساعد الواقع المعزز الطلاب بعمل صور ذهنية للمعرفة مما يسهل استدعائها وقت الإجابة على الاختبار.

التعلم القائم على الاكتشاف: حيث يمكن استخدام تطبيقات الواقع المعزز لمساعدة الطالب على اكتشاف الواقع من خلال وضع معلومات رقمية للمتعلم في العالم الحقيقي

ألعاب الواقع المعزز: وهي توفر للطلاب أشكال بصرية تفاعلية قائمة على أسس تعليمية.

الواجبات المنزلية المدعمة بالشرح: يمكن استخدام تقنية الواقع المعزز لدعم الطلاب لإنجاز الواجبات المنزلية، وعندما يجد الطالب صعوبة في إنجاز واجبه المنزلي يمكنه توجيه كاميرا هاتفه نحو الجزئية التي تشكل صعوبة بالنسبة له ليظهر له فيديو معد مسبقًا من قبل المعلم يشرح له تلك الجزئية ويزوده بعناصر تساعده على حل المشكلة.

يتضح مما سبق أن هناك العديد من تطبيقات الواقع المعزز في العملية التعليمية والتي تتيح الفرصة للتلاميذ لتعلم المحتوى التعليمي المعزز بالعديد من الوسائط المتعددة لجعل المحتوى التعليمي أكثر تشويقًا ورغبة في التعلم، كما تتيح تدريب التلاميذ على العديد من المهارات الأدائية وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهم، وإتاحة الفرصة لهم لاكتشاف المعرفة ذاتيًا وممارسة مهارات التصور البصري المكاني من خلال المعلومات الرقمية التي تتيحها هذه التقنية، كما تتيح ألعاب تعليمية تفاعلية تجعل العملية التعليمية أكثر تشويقًا، كما تتيح لهم حلول للواجبات المنزلية التي تشكل صعوبة لدى التلاميذ مدعم بالشرح والتفسير.

ويمكن الاستفادة من هذه التطبيقات في تدريس الرياضيات من خلال ربط الصور والرسومات والأشكال الهندسية الموجودة بكتاب الرياضيات بالعديد من الفيديوهات والصور المتحركة والثلاثية الابعاد حتى تكون أكثر تشويقًا ورغبة في التعلم، مما يتيح للتلميذ اكتشاف المعرفة الرياضية وتبسيط المفاهيم الرياضية المجردة وتمثيلها بطريقة بصرية وحركية، وكذلك تدريب التلاميذ على إدراك العلاقات بين الاشكال الهندسية والتمييز بينها وتحديد أوجه الشبه والاختلاف، ويمكن الاستفادة أيضًا من هذه التقنية في تعزيز التفاعل والمشاركة والاستقلالية وتقديم التغذية الراجعة المناسبة للتلاميذ وإتاحة الفرصة للتلاميذ لعرض وتكرار الوسائط المتعددة حسب احتياجاتهم في أي وقت.

خصائص تقنية الواقع المعزز في التعليم:

أوضحت كل من إيمان فاضل (٢٠٢٤، ٧٢-٧٣) ؛ Kaliraj & Devi (2022, 3-4) أن خصائص تقنية الواقع المعزز تتلخص في:

- التكامل مع بيئة العالم الحقيقي: حيث يتم دمج العناصر الافتراضية في البيئة الحقيقية وتفاعلها معها.
- التكامل في الوقت الحقيقي: حيث يتم تحديث المحتوى الافتراضي وعرضه بطريقة فورية وتفاعلية تتناسب مع تغيرات البيئة الحقيقية.
- المحاذاة في النموذج ثلاثي الأبعاد لتضمينه في المنطقة المركزية: حيث يتم تمثيل الكائنات الافتراضية بشكل واقعي في مساحة محددة في الواقع المعزز، مما يوفر تجربة غامرة ومتكاملة.
- التفاعلية: ارتباط الواقع المعزز بمفاهيم تفاعلية؛ حيث يدمج بين العالم الحقيقي والعالم الافتراضي.
- التزامن: يتم دمج الصور الحقيقية، والصور الافتراضية، وتظهر في الوقت نفسه.
- تعيين الموقع الظاهري: تظهر الكائنات ثلاثية الأبعاد في مساحة ثابتة، ويتم تسجيلها مكانيًا في الواقع المعزز
- البساطة: بساطة التفاعل باستخدام تقنية الواقع المعزز.

وأوضحت الباحثة أن تقنية الواقع المعزز تركز على مجموعة من السمات تتمثل في:

- **الإتاحة وسهولة الوصول:** حيث يسهل على المتعلم الذي يمتلك جهاز ذكي الوصول للكائنات الافتراضية المعززة للكائنات الحقيقية في أي وقت ومن أي مكان تتوفر فيه الشبكة، كما تتيح إمكانية التجول والإبحار داخل الكائنات ثلاثية الأبعاد وبزوايا مختلفة، وتزود الطلاب بالمعلومات المناسبة في الوقت المناسب.
- **سهولة الاستخدام:** حيث لا تحتاج تقنية الواقع المعزز امتلاك المستخدم لأي مهارات حاسوبية، وتزود المتعلم بمعلومات دقيقة وواضحة.
- **غير مكلفة:** حيث تتطلب كاميرا فيديو وكمبيوتر شخصي للمعالجة والتصميم وتطبيق يدعم الواقع المعزز مما يسمح باستخدامها على نطاق واسع وفي مجالات عديدة.
- **التعاون:** حيث يستطيع الطلاب التعاون فيما بينهم من خلال تقنية الواقع المعزز مما يساعد على تنمية مهارات التفاعل الاجتماعي فيما بينهم.
- **تسمح بذاتية التعلم:** لانها تتيح لكل طالب أن يتعلم وفقًا لقدراته واستعداداته وخبراته السابقة، كما تقدم له تغذية راجعة فورية.
- **التفاعلية:** حيث تتيح عرض المفاهيم المجردة معززة بالعديد من الوسائط المتعددة الثلاثية الأبعاد التي توفر عنصر التفاعلية أثناء التعلم، مما يزيد من

التفاعل بين الطالب والمحتوى التعليمي وبين الطلاب وبعضهم البعض وبين الطالب والمعلم بسهولة وفاعلية.

📖 **التزامن:** حيث تمزج عناصر الواقع الحقيقي والافتراضي بطريقة بسيطة في بيئة حقيقية، حيث تتيح تقديم المعلومات الإضافية والوسائط المتعددة لتكون إضافة لما يراه المستخدم من العالم الحقيقي حوله.

ويتضح مما سبق أن تقنية الواقع المعزز هي تقنية ثلاثية الأبعاد تُسهل على المتعلم الدمج بين الواقع الافتراضي والواقع الحقيقي في أي وقت ومن أي مكان، وتزوده بالمعلومات المناسبة في الوقت المناسب، كما أنها تقنية تركز على تفاعل المتعلم مع الوسائط المتعددة وعلى التفاعل مع المعلم ومع زملائه بسهولة وفاعلية، كما أنها تقنية غير مكلفة سهلة الاستخدام لانها لا تشترط امتلاك المتعلم لأي مهارات حاسوبية، كما أنها تقنية تتيح لكل تلميذ التعلم وفقًا لقدراته واستعداداته وتقدم تغذية راجعة فورية له في نفس الوقت.

مميزات استخدام الواقع المعزز في التعليم:

عرضت سمر الحجيلي (٢٠١٩، ٤٥) كثيرًا من المميزات لاستخدام الواقع المعزز في التعليم من بينها:

– **سهولة الاستخدام وتعزيز التعلم التعاوني:**

• يسهل استخدام التطبيقات المعتمدة على الواقع المعزز، مما يجعلها متاحة ومفهومة للمتعلمين جميعًا.

• يمكن استخدامه من قبل بعض الأشخاص ذوي الإعاقة الجسدية، وبالتالي يزيد من التواصل والمشاركة.

• يعزز التعلم التعاوني بين المتعلمين، حيث يمكنهم التفاعل والتعاون في بيئات التعلم المشتركة.

• يجعل بيئات التعلم تفاعلية وجذابة وممتعة، مما يعزز التشجيع والاهتمام بعملية التعلم.

– **توفير نماذج متعددة واستكشاف عملي للمفاهيم النظرية:**

• يسهل تصور نماذج متعددة للمفاهيم النظرية الصعبة، مما يساعد في فهمها بشكل أفضل وتطبيقها عمليًا.

• يوفر أمثلة ملموسة وتفاعل طبيعي مع تمثيل الوسائط المتعددة للمواد التعليمية، مما يساعد على تحسين فهم المفاهيم.

– **تطوير خبرات مستقبلية وتوفير بيئة آمنة للتعلم:**

• يقدم الواقع المعزز فرصة لاكتساب خبرات مستقبلية من خلال تفعيل الحواس، والتدريب التعليمي، والممارسة العملية، وتطبيق الإستراتيجيات، والمهارات.

• يوفر بيئة تعلم آمنة للمتعلمين لممارسة المهارات، وتطبيق التجارب دون خوف من العواقب.
• توفر معرفة قيمة التجربة العملية والتجربة الواقعية وتعزيزها.

– **تعزيز التفاعل الاجتماعي وتشجيع الإبداع والاهتمام بالتعلم :**

• يعزز التفاعل الاجتماعي بين المشاركين في البيئة التعليمية نفسها.
• يحف ز التلاميذ على استكشاف المعلومات، والتفاعل معها من خلال المشاركة النشطة في الأنشطة التعليمية.
• يشجع على التفكير الإبداعي والابتكاري، وتحفيز الاهتمام، والتشويق للتعلم من خلال تفعيل الحواس ومراعاة الفروق الفردية.

– **توفير خبرات تعليمية مميزة واستخدام الرسومات ثلاثية الأبعاد :**

• توفر تجربة واقعية ومفعمة بالحيوية.
• تقلل من الفجوة بين العالم الافتراضي والعالم الحقيقي.
• يتيح استخدام الواقع المعزز تقديم خبرات تعليمية غير متاحة في البيئة التعليمية التقليدية، مثل استكشاف الفضاء، وتجارب أخرى.

يتضح مما سبق أن الواقع المعزز يُمكن المتعلين تصور الأشياء والأماكن التي لا يمكن رؤيتها بسهولة في الحياة الواقعية؛ على سبيل المثال: يمكن استخدام تطبيق الواقع المعزز لتوضيح المفهوم الهندسي للأشكال الثلاثية الأبعاد مثل المكعبات والأسطوانات، هذا يمكنهم من رؤية الأشكال من جميع الزوايا وفهم العلاقات الهندسية بين الأشكال بشكل أفضل من خلال تجربة تفاعلية وواقعية، كما أن الواقع المعزز يمكن أن يكون فعالاً للتفاعل مع الكائنات ثلاثية الأبعاد، وهذا يعني أنه يمكن للمتعلمين عرض الأشياء من جوانب مختلفة والذهاب إليها، يمكن ان يكون هذا مفيدًا جدًا في تعلم المهارات المكانية في الهندسة.

أهمية تقنية الواقع المعزز:

تحظى تقنية الواقع المعزز بأهمية بالغة في تدريس المواد العلمية، ولا سيما تلك التي تتطلب التخيل، والتصور، والتفكير لفهم مفاهيم وموضوعات مجردة صعبة التصور؛ فتعمل هذه التقنية على دمج الواقع الحقيقي بالواقع الافتراضي، مما يسمح بعرض المعلومات والمواقف بشكل واقعي تام للتلاميذ، ويسهم ذلك في تعزيز مستوى تحصيل التلاميذ، حيث يعد التحصيل المحك الرئيس لقياس مدى تحقيق الأهداف التعليمية، واكتساب التلاميذ للمعرفة والمعارف، وقد أكدت كثير من الدراسات أن تطبيقات الواقع المعزز تعد أكثر جاذبية وإنتاجية وفائدة، حيث توفر واجهة تفاعلية للتفاعل مع الكائنات الافتراضية ثلاثية الأبعاد، مما يساعد على التكيف مع البيئة المحيطة، وتسهيل التفاعل معها بطرق لا يمكن تحقيقها بواسطة الأساليب التقليدية،

التي قد تحمل مخاطر وأضرارًا على التلاميذ (Aqel & Abed Azzam, 2018,28)

وأشار Fotaris, et al., (2017, 185) الواقع المعزز يتيح تقديم تعليم سياقي أو تعليم استكشافي، ويساعد في حل مشاكل نقص الموارد في المجال التعليمي، من خلال تركيب معلومات افتراضية على أجسام حقيقية، والسماح للمتعلم بالتفاعل في الوقت الحقيقي مع كائنات افتراضية ثنائية وثلاثية الأبعاد متكاملة مع بيئات حقيقية، الأمر الذي يسهم في تعزيز عملية التعلم.

ويوضح البحث الحالي أهمية تقنية الواقع المعزز في تعلم وتدريس الرياضيات:

١. **تصور أفضل:** يساعد الواقع المعزز في تحسين التصور والتخيل البصري للمفاهيم الرياضية. بدلاً من الاعتماد على الرسوم البيانية ثنائية الأبعاد أو الشواهد النظرية، ويمكن للطلاب رؤية الأشكال الهندسية والمعادلات الرياضية بشكل واقعي وثلاثي الأبعاد، مما يسهم في تحسين فهمهم وتطبيقهم للمفاهيم الرياضية.

٢. **إدراك المفاهيم الصعبة**: تساعد تقنية الواقع المعزز في إدراك وتمثيل المفاهيم الرياضية الصعبة بشكل ملموس وواقعي، مما يساعد الطلاب على فهمها بشكل أفضل.

٣. تفاعلية وشيقة: تقنية الواقع المعزز تجعل عملية تعلم الرياضيات أكثر تفاعلية وشيقة، حيث يمكن للطلاب التفاعل مع المفاهيم الرياضية بطريقة تجعل الدرس أكثر إثارة.

٤. **تطبيق عملي:** تسمح تقنية الواقع المعزز بتطبيق عملي للمفاهيم الرياضية، حيث يمكن للطلاب التفاعل مع الأشكال والمفاهيم بشكل مباشر وتجريبي.

٥. **تعزيز التفكير الهندسي**: من خلال تقنية الواقع المعزز، يمكن للطلاب فهم العلاقات الهندسية والمفاهيم الرياضية بشكل أفضل وتطبيقها على الواقع.

٦. **تحسين الرغبة في التعلم**: باستخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات، يمكن تعزيز فهم الطلاب وتحفيزهم للاستمرار في تعلم المواد الرياضية بشكل مبتكر وممتع.

٧. **تطبيق المفاهيم الهندسية:** يمكن استخدام تقنية الواقع المعزز لتطبيق المفاهيم الهندسية مثل الزوايا والمسافات بطريقة تفاعلية. هذا يمكن الطلاب من فهم العلاقات الهندسية بشكل أفضل.

وهناك العديد من الدراسات التي أثبتت فاعلية تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات:

دراسة İslim, et al. (2024) التي توصلت إلى أن تقنية الواقع المعزز يؤثر بشكل إيجابي على اتجاهات الطلاب واهتمامهم تجاه الرياضيات، والتحفيز، والقدرة المكانية، ومهارات التفكير الإبداعي، والكفاءة الذاتية، و**دراسة Zainuddin**

(2022) التي أثبتت التدريس والتعلم باستخدام الواقع المعزز باستخدام برنامج PekAR Mikroorganisma ساعد على فهم الدروس بشكل أفضل من خلال تعزيز فهمهم للمفاهيم الرياضية المجردة لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي الإعاقة السمعية، **ودراسة نادر العتيبي، وعايد المالكي (٢٠٢٢)** التي أكدت فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، **ودراسة del Cerro Velázquez & Morales Méndez (2021)** التي أثبتت فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية المهارات الرياضية والذكاء المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية وزيادة دافعيتهم للتعلم وجذب انتباههم.

معوقات تطبيق تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات:

توجد عدة معوقات أو تحديات تعوق توظيف تقنية الواقع المعزز في التدريس (محمد السناني، وولاء عبد السلام، ٢٠٢٣) من أهمها ما يأتي:

عدم توفر القناعة الكافية لدى المعلم بهذا النوع من التعليم, وعدم تفعيله بالشكل المطلوب.

- افتقار المعلم إلى آليات تقنية الواقع المعزز، وكثرة الأعباء المطلوبة منه، وقلة الحوافز.
- تتطلب خبراء ومصممين محترفين لمساعدة المعلم في إيجاد المحتوى المناسب لتقنية الواقع المعزز.
- نقص الاماكانات المادية للبدء في مشروع استخدام تقنية حديثة كتقنية الواقع المعزز.
- تباين قدرات المتعلمين في التعامل مع التقنيات الحديثة (الواقع المعزز).
- المخاوف الأخلاقية التي باتت تفرضها تقنية الواقع المعزز عموما والأجهزة القابلة للارتداء على وجه الخصوص.
- الأمية الرقمية في المجتمع ونقص الوعى بتكنولوجيا الواقع المعزز.

الواقع المعزز وتعلم الرياضيات لذوي الاعاقة السمعية:

تعد تقنية الواقع المعزز (AR) أداة مبتكرة تعزز تجربة تعلم الرياضيات لذوي الإعاقة السمعية، حيث توفر بيئة تعليمية تفاعلية وبصرية تساعد التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية على فهم المفاهيم الرياضية المعقدة بشكل أفضل من خلال دمج المحتوى الرقمي مع العالم الحقيقي، حيث يسهم الواقع المعزز في جذب انتباه التلاميذ وزيادة حماسهم للمادة، ورؤية الأشكال الهندسية بشكل ثلاثي الأبعاد بشكل أقرب للواقع، ورؤية الأشكال من جميع الزوايا وفهم العلاقات الهندسية بين الأشكال بشكل أفضل من خلال تجربة تفاعلية وواقعية، كما يمكن تخصيص التطبيقات لتلبية احتياجاتهم الفردية، مما يسهل عملية التعلم دون الاعتماد على الصوت. بالإضافة إلى ذلك، تعزز

الأنشطة التي تستخدم الواقع المعزز التعاون بين التلاميذ وتطوير مهاراتهم الحركية، مما يسهم في تحسين نتائج التعلم بشكل شامل.

ثالثًا: مهارات التصور البصري المكاني:

تعد مهارات التصور البصري المكاني عنصرًا مهمًا في العديد من المجالات المعرفية، وذلك لأنه يمكن أن تولد كمية هائلة من المعلومات بطريقة فعالة، لذلك صنف المركز التعليمي القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات مهارات التصور البصري المكاني كإحدى مهارات الاستدلال الهندسي وذلك من خلال تعريفه له بأنه القدرة على "بناء ومعالجة التمثيلات الذهنية للأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد وإدراك الشكل من منظورات مختلفة (NCTM, 2000, 41).

وعرفها يحى حكمي (٢٠١٩، ٦) بأنها قدرة المتعلم على تخيل الأشكال الهندسية والمجسمات بعد إجراء عمليات تحويلها أو دورانها ومعالجة تلك العمليات ذهنيًا.

وذكر C Dodsworth, et al.(2020, 165) بأنها نشاط عقلي ومعرفي يتميز بالتصور البصري لحركة الأشكال والأجسام في الفراغ ويعتمد على إدراك العلاقات بين الأشكال واستخدام الشيء أو تحويله لتنظيم بصري آخر أو إحداث بعض التغييرات في الأشكال المدركة بصريًا

وعرفها علي عبد الله (٢٠٢١، ٥٥٢) بأنها القدرة على التخيل والتصور الذهني وفهم العلاقات المكانية داخل الرسوم والأشكال وتصور الأوضاع المختلفة لها ذهنيًا، وتصور حركة الأشكال.

بينما ذكر Medina Herrera, et al. (2024, 1-2) بأنها القدرة على معالجة وإعادة تركيب المكونات في المثيرات البصرية، ويتضمن التعرف، والاحتفاظ، واسترجاع التراكيب عندما يتحرك شكل ما أو جزء منه.

وعرفها البحث إجرائيًا بأنها قدرة التلميذ على إدراك وتمثيل العلاقات المكانية بين الأشكال وتصورالأشكال والرسومات، وتحديد موضع الأشكال في الفراغ، وتكوين صور ذهنية للأشكال بأبعادها الحقيقية.

مهارات التصور البصري المكاني:

حدد نصر إبراهيم (٢٠١٦، ١٣٦) مهارات التصور البصري المكاني فيما يلي:

- استنتاج القاعدة التي تربط بين المعلومات أو الأشكال المعطاة.
- القدرة على تنفيذ التحويلات العقلية بكفاءة.
- تحديد التحويل الهندسي الذي أجرى على شكل ما وتنفيذه على شكل جديد.
- التخيل- تصور الأوضاع المختلفة للأشكال في الخيال.
- التعرف على الشكل عند رؤيته من زوايا مختلفة.
- التوقع الدقيق للزوايا.

وأوضح علي غريب (٢٠٢١، ٥٥٤) إن من أهم مهارات التصور البصري المكاني هي: التمييز البصري، التمثيل البصري، التصور المكاني، إدراك العلاقات المكانية.
بينما أشارت سها زوين (٢٠٢٢) أن مهارات التصور البصري المكاني تتمثل في: التمييز البصري، تحديد مواقع الظواهر، إدراك العلاقات المكانية، الاستنتاج البصري، التمثيل البصري.
وحددت دعاء الحسيني وآخرون (٢٠٢٤) في (القراءة والتمييز البصري، الترجمة البصرية، تفسير المعنى، التحليل البصري، استنتاج المعنى).
وتوصي العديد من الدراسات والبحوث السابقة بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التصور البصري المكاني مثل دراسة عوض المالكي (٢٠٠٩)، ودراسة إبراهيم الحربي (٢٠١١)، ودراسة رشا عبد الحميد (٢٠١٥)، ودراسة علي عبد الله (٢٠٢١).

وحدد البحث الحالي مهارات التصور البصري المكاني كالتالي:

- **التمييز البصري:** هو قدرة التلميذ على التمييز بين الأشكال وملاحظة أوجه الشبه والاختلاف بين الأشكال الهندسية المختلفة.
- **التمثيل البصري:** قدرة التلميذ على استخدام الرسوم والأشكال الهندسية لتوضيح المفاهيم والعلاقات الرياضية.
- **التصور المكاني:** قدرة التلميذ على تصور الأشكال وتنظيمها في العقل بشكل مكاني وتخيل الأشكال عند تدويرها أو تحريكها.
- **إدراك العلاقات المكانية:** قدرة التلميذ على التعرف على العلاقات المكانية بينه وبين الأشكال، والتعرف على الاتجاهات المختلفة في البيئة المحيطة.

أهمية مهارات التصور البصري المكاني:
ذكر فهد موكلي، وأحمد آل مسعد (٢٠١٨، ١٣٤) أن أهمية مهارات التصور البصري المكاني تظهر في أنها:

- تساعد المتعلم على الفهم وإعادة التنظيم والمعالجة وتفسير العلاقات بصريًا، وكل هذه المهارات بالغة الأهمية للناحية العملية.
- تساهم في جعل التعليم أكثر سهولة، ويساهم في تحسين فهم الحقائق العملية وتحسين العلاقة بين التعليم والتدريب في كثر من المجالات.
- تدريب الذاكرة والعمل على تقويتها.
- تساهم في جعل المتعلم أكثر سيطرة على معالجة الأشياء المجردة، وهو قبل كل ذلك أساسيًا في حياتنا اليومية للعمل والحركة في البيئة التي نعيش فيها.

وفي الرياضيات تُستخدم مهارات التصور البصري المكاني لتنمية فهم العلاقات بين الأشكال الهندسية وتمييزها وتخيلها ووصفها وتحليلها، وإدراك العلاقات المكانية

للأشكال والنماذج والمجسمات الهندسية، ومعرفة أوجه الشبه والاختلاف وإدراك الأبعاد والمساحات والاتجاهات للأشكال والرسومات بكل سهولة ويسر، وإدراك وفهم الأوضاع المختلفة للأجسام وأبعادها في الفراغ.

أهمية مهارات التصور البصري المكاني في الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا:

- تساعد التلاميذ على فهم خصائص الأشكال الهندسية وعلاقاتها المكانية.
- تُمكِّن التلاميذ من تخيل وتصور المشكلات الرياضية المكانية.
- تُعزِّز قدرة التلاميذ على التحليل والربط بين العناصر المكانية.
- تُحسِّن قدرة التلاميذ على تذكر الأشكال والتمثيلات البصرية.
- استرجاع المعلومات والمفاهيم الرياضية بشكل أفضل.
- تعزِّز ثقة التلاميذ بأنفسهم وقدراتهم على التعلم والإنجاز.

وكشفت الدراسات السابقة أن التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية يميلون إلى التعلم البصري، وأن معالجة المعلومات لديهم تعتمد بشكل كبير على حاسة البصر؛ لذا يجب استغلال هذه القدرات، واستخدامها في أنشطة تعلم الرياضيات، **ومن هذه الدراسات دراسة Blatto-Vallee, et al. (2007)** التي هدفت إلى الكشف عن دور التصور والتمثيل البصري المكاني في حل المسائل والمشكلات الرياضية لدى التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية، وتوصلت الدراسة إلى قدرة التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية على حل المسائل الرياضية باستخدام التصور البصري المكاني. **دراسة Marschark, et al. (2015)** التي هدفت إلى التعرف على قدرة التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية على التعلم والتصور البصري المكاني وفهم اللغة وكشفت النتائج عن اعتماد التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية على البصر والتصور البصري في التعلم وفهم اللغة. **ودراسة Secora & Emmorey (2019)** التي هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين المهارات الاجتماعية ومهارات التصور البصري المكاني لدى التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية، وتوصلت الدراسة إلى قدرة التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية على التصور البصري المكاني وضعفهم في التواصل الاجتماعي. **ودراسة Avci & Cicek Cinar (2024)** التي هدفت إلى فحص التصور البصري المكاني لدى التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية، وتوصلت النتائج إلى عدم قدرة التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية على التصور البصري المكاني بشكل جيد.

إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز وعلاقتها بتنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي الإعاقة السمعية:

١. **تدريب التلاميذ على مهارات التصور البصري المكاني بإنشاء وتصور أعمال فنية ذات صلة بالرياضيات:** طبيعة إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز بما توفره من أنشطة وأدوات وأعمال فنية فإنها تقوم بتوزيع المهام

والأعمال الفنية على التلاميذ والمرتبطة بالهندسة وتستهدف تنمية العمليات العقلية الخاصة بالتصور البصري المكاني، وأكد Medina Herrera, et al. (2024) أن تنمية العمليات العقلية للتصور البصري المكاني يكون عن طريق وضع أنشطة عملية لتدريب التلاميذ عليها.

٢. **تعطي خبرة رياضية للتلاميذ:** أن استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات تؤدي إلى تراكم الخبرة الرياضية والهندسية من خلالها، وتنمية الحس البصري الذي قد يؤدي إلى تنمية مهارات التصور البصري المكاني، وأشارت دراسة Steele, et al. (2020) إلى فاعلية إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تطوير المهارات الإبداعية والإدراكية لدى الطلاب في هذه البيئات التفاعلية في مجالات مثل الهندسة والعلوم الاجتماعية والتربية.

٣. **إستراتيجية التدريس القائمة على أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز تؤدي إلى التمييز والفهم التحليلي للأشكال والتفكير فيها:** فغالبًا ما يرى التلاميذ حالات خاصة فقط للأشكال ولا يمتلكون فكرة كاملة للخواص المهمة التي لابد من أن يمتلكها الشكل لكي يمثلوا النوع العام حيث إن هؤلاء التلاميذ لديهم القدرة على تمييز الأشكال وليس فهمها تحليليًا؛ ففي صفوف المرحلة الإبتدائية يتعلم التلاميذ التمييز بين عدة أنواع من الأشكال الهندسية مثل: المثلثات، والمربعات، والمستطيلات، والدوائر (Supli & Yan, 2024, 355) ، وإن ما نريده من الرياضيات هو أن يصل التلاميذ إلى التفكير فيما يفعلونه ولماذا يفعلونه حيث يصبحون أكثر نجاحًا من أولئك الذين لا يفعلون شيئًا سوى إتباع القواعد التي تعلموها؛ وإننا نحتاج إلى فهم الرياضيات وممارستها حتى نستطيع أن نطبقها في حياتنا اليومية، فيجب علينا عندما نكون مع تلاميذنا في قاعات الدرس أن نشجعهم على إخضاع أفكارهم الخاصة للفحص والاختبار (Suparman & Helsa, 2024 , 248- 250)

٤. **إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز تؤدي إلى تحسين مهارات التصور البصري المكاني:** حيث أكد Winarti (2020, 39) إن الاعتماد على أنشطة أستديو التفكير في دروس الهندسة مثل الرسم على ورق متساوي القياس، وتكوين منشور من المكعبات المتصلة، تعطي فرصة للتلاميذ للتصور المكاني من خلال تصور الكائن والتنبؤ به والتحقق منه وأي تلاعب ينطوي عليه.

رابعًا: الرغبة في التعلم:

تعد الرغبة في التعلم متطلبًا قبليًا للتعلم، ومن أهم شروط التعلم وهي في نفس الوقت أحد مكونات الدافعية للتعلم، فالرغبة في التعلم تتمثل في الفضول لدى المتعلم وتمثل الاستمتاع في التعلم، والتوجه نحو الاتقان وبذل المزيد من الجهد والوقت في التعلم كما أنها هي حاجة المتعلم لكي يصل إلى أعلى درجات الرضا عن نفسه من خلال فهمه للمعلومات والمعارف وتمكنه فيما يريد اكتسابه من خبرات ومهارات ومعلومات (سلوى العامري، ٢٠٢٢، ٤٩).

لذلك الرغبة في التعلم تعد أحد العوامل المهمة والمؤثرة في نواتج التعلم، وإن لم يكن لدى المتعلم تلك الرغبة فلن تكون هناك نواتج للتعلم بصورة جيدة، وهناك العديد من التعريفات للرغبة في التعلم يمكن عرضها كما يلي:

عرفها حلمي الفيل (٢٠١٩، ٢١١) بأنها "حاجة المتعلم للوصول إلى أقصى درجات الرضا عن نفسه من خلال الفهم العميق لما يحتاج إليه من معلومات ومعارف، والتمكن مما يزيد اكتسابه من مهارات وخبرات، وتتشكل هذه الرغبة من خلال بعض المحددات الذاتية والاجتماعية والتعليمية".

وعرفتها كل من إيمان محمد، وشيماء فهيم (٢٠٢٢، ٢٢٠) بأنها الطاقة الكامنة داخل المتعلم والدافعة له لبذل مزيد من الجهد للوصول إلى المعلومات التي يرغبها، وتحقيق الأهداف المنشودة.

بينما ذكرت نهى مغازي وآخرون (٢٠٢٣، ٣٢٥) بأنها قوة داخلية تدفع المتعلم لتحقيق أهدافه والاستمتاع بالتعلم مما يسبب له حالة من الرضا عن نفسه.

وعرفها Wang (2024, 2) بأنها الاستمتاع بالتعلم، والتي تتميز بالتوجه نحو الاتقان والفضول وتعلم المهام الصعبة المعقدة والجديدة.

أسباب ضعف الرغبة في التعلم:

ذكرت نهى مغازي وآخرون (٢٠٢٣، ٣٢١) أن أسباب ضعف الرغبة في التعلم ترجع إلى:

١. افتقار المناهج الدراسية إلى الأنشطة الإبداعية التي تسمح للتلميذ بتحقيق المعارف التي اكتسبها وغياب التشجيع المعنوي (كالثناء والمدح) أو التشجيع المادي كبطاقات التفوق أو شهادات التقدير.
٢. إهمال الأهل للنشاط الدراسي لأبنائهم وهذا من خلال عدم التشجيع على التعلم أو إظهار اللامبالاة.
٣. استحضار الخبرات التعليمية السلبية الناتجة عن الخبرات السابقة عن المدرسة وهي الطريقة البدائية التي تعتمد على الحشو والتلقين.

طرق تنمية الرغبة في التعلم لدى التلاميذ:

أوضح Al-Hamzawi (2024, 50) أنه يمكن تنمية الرغبة في التعلم عن طريق:

- التصميم الجيد للمقررات بحيث يكون للمقرر أهداف واضحة وجدول زمني محدد وطرق تعليمية مبتكرة لتقديم محتوى المقرر.
- استخدام أدوات وتقنيات مختلفة حتى تتلاءم مع تنوع أساليب التعلم لدى التلاميذ لتحقق الاندماج داخل الفصل الدراسي.
- تضمين تطبيقات مختلفة داخل الفصل الدراسي؛ لأنها تدفع التلاميذ إلى تحمل المسؤلية وتشجعهم على التعمق في التحليل والتفسير.
- تقديم العديد من الأمثلة التوضيحية للتلاميذ والتواصل معهم من قرب والارتباط بهم وإجراء مناقشات معهم في العديد من الأمور قبل وبعد المحاضرة.
- التعرف على الحاجات الأكاديمية لدى التلاميذ وإشباعها باعتبارها القاعدة الأساسية لانطلاق أي عمل أو نشاط أو نظام تعليمي للمتعلمين وأثرها في تحقيق الراحة النفسية لديهم.

أبعاد الرغبة في التعلم:

يمكن تحديد أبعاد الرغبة في التعلم في ثلاث أبعاد او ثلاث محددات هي: (حلمي الفيل، ٢٠١٩، ٢١٣) ؛ (Nevels, 2021, 11- 12)

١. المحددات الذاتية للرغبة في التعلم: تتمثل في

-الرغبة الداخلية للمتعلم.
-سعي المتعلم لتطوير قدراته.
-بحث المتعلم عن اجابات لأسئلته.
-رغبة المتعلم في اتقان ما يتعلمه.
-شعور المعلم بالاستمتاع عند مذاكرة دروسه، وعند تعلم شيء جديد.
-استثمار المتعلم لكل فرصة تنمي قدراته ومهاراته العلمية.

٢. المحددات الاجتماعية للرغبة في التعلم :

- تشجيع المتعلم لزملائه على التعلم.
- تجنب المتعلم لكل ما يحيطه.
- استمتاع المتعلم في تشجيع اصدقائه وأفراد عائلته على تعلم شيء جديد.
- الاستفادة من تجارب ونجاحات الاخرين.
- رغبة المتعلم في النقاش مع الزملاء في مواضيع الدراسة .
- الاستعانة بالأشخاص الذين يثق به للمساعدة على تعلم شيء جديد.
- طرح المتعلم العديد من الأسئلة عندما لا يعرف الاجابة.

٣. المحددات التعليمية للرغبة في التعلم :

- عدم تقبل المحاضرات النمطية، على الرغم من استمتاعه بحضور المحاضرات.
- التفاعل مع المعلم في المحاضرة .
- اليقظة التامة لكل ما يدور في المحاضرة .
- الاستعداد لموضوع المحاضرة قبل حضورها .
- تفضيل المتعلم للمعلم الذي يضيف لمعلوماته، ويدفعه للبحث والاطلاع .
- تفضيل المتعلم الذي يطرح اسئلة مثيرة للتفكير.
- تحمس المتعلم لحضور الندوات وورش العمل التي تثقل مهاراته.

أهمية الرغبة في التعلم:

تتمثل أهمية الرغبة في التعلم في أن:

- الرغبة في التعلم هي عنصر أساسي في التعلم. فالرغبة في التعلم مهمة في اكتساب المعرفة الجديدة والمهارات المعقدة وكذلك لتبني طرق فعالة في التعامل مع المعلومات الجديدة أثناء عملية التعلم مما يؤدي بدوره إلى نتائج إيجابية (Jubran et al., 2014, 632).
- التلاميذ الذين لديهم اهتمام أكاديمي يبحثون بنشاط عن التحفيز المعرفي، ويبغون طرق التعلم العميقة ويجدون متعة في الانخراط في الأنشطة المعرفية (Scager et al., 2012, 23).
- رغبة التلاميذ في التعلم تحفزهم للبحث عن معلومات إضافية واكتساب المزيد من المعرفة. التلاميذ الذين يرغبون في تعلم المزيد عن موضوع من المحتمل أن يبحثوا عن فرص للتفاعل مع الموضوع في المستقبل (Carman et al., 2017, 18)
- التلاميذ الذين لديهم رغبة عالية في التعلم يواصلون عملية التعلم مدى الحياة، يمكنهم أيضًا أن يتعلموا بسرعة كبيرة، بما تتجاوز توقعات المعلم , (Widyantoro, 2017, 2)
- الرغبة في التعلم تنبع بالفعل من رغبة التلميذ في التعلم من أجل التعلم، مما يولد الاستمتاع والخبرة الشخصية. ينتج الالتزام الشخصي بالتعلم أيضًا القدرة على استخدام المعرفة والمهارات، وفي نفس الوقت تطوير الكفاءات الاجتماعية (Piechurska-Kuciel, 2016, 43)

يتضح مما سبق أن الرغبة في التعلم تعتبر أساسية لتحقيق النجاح الشخصي والأكاديمي للتلاميذ، حيث تعد طاقة نفسية كامنة داخل المتعلم، وتحركه لإتيانه بسلوك محدد لتحقيق هدف معين، وإذا حدث ما يعيقه عن تحقيق هذا الهدف ظل يشعر بالتوتر والضيق، إلى أن يحرز هدفه ومنها يشبع رغبته، لذا ظهرت في الآونة

الأخيرة العديد من الدراسات التي توضح مدى أهميتها في الحياة بشكل عام، وفي الدراسة والتحصيل بوجه خاص.

وأظهرت نتائج دراسة Lelono & Duling (2018) أن هناك علاقة إيجابية ودالة إحصائية بين الرغبة في التعلم والإنجاز، ومع كل زيادة في الرغبة في التعلم يتحسن الإنجاز لدى التلاميذ، ودراسة Cocca & Cocca (2019) التي توصلت إلى أن تحصيل التلاميذ كان مرتبطًا بشكل عام بالتحفيز لديهم ورغبتهم في التعلم، وأظهرت نتائج دراسة Nevels (2021) وجود علاقة موجبة بين الرغبة في التعلم وعدد الأنشطة المفضلة خارج الصف والتلاميذ الذين لديهم رغبة أعلى في التعلم يفضلون أيضًا القيام بمزيد من الأنشطة خارج الفصل الدراسي.

وأوضحت دراسة سميرة حسين، وقيس سعيد (٢٠٢١، ٤٧٦) أن أهمية الرغبة في التعلم تظهر في اعتبارها أحد المتطلبات الأساسية في العملية التعليمية – التعلمية، حيث تعد أحد المؤثرات الرئيسة في الأداء الدراسي للتلاميذ، كما توصلت دراسة هبة حسين (٢٠٢٣) إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين الرغبة في التعلم والاندماج الدراسي لدى التلاميذ.

وعليه فقد **أوصت العديد من نتائج الدراسات على تحسينها وتنميتها، وذلك باعتبارها من أهم نواتج التعلم في مختلف المراحل التعليمية – التعلمية** كدراسة حلمي الفيل (٢٠١٧)، ودراسة TripaThy (2018) ، ودراسة مريم عبد الملاك (٢٠٢٠)، ودراسة هالة داود (٢٠٢٢)، ودراسة وسام جلبط، وآخرون (٢٠٢٤).

فروض البحث:

١. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التصور البصري المكاني لصالح التطبيق البعدي.
٢. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة في التعلم لصالح التطبيق البعدي.

اجراءات البحث:

أولاً: منهج البحث:

للإجابة عن تساؤلات البحث، استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة لتقييم تأثير إستراتيجية أستوديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية، من خلال تطبيقها على مجموعة واحدة قبل وبعد التدخل. يتيح هذا الاختيار قياس الأثر الفعلي للإستراتيجية على التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم، مع التحكم في بعض المتغيرات الخارجية مثل البيئة الصفية، مما يقلل من العوامل المؤثرة الأخرى. كما

أن المنهج شبه التجريبي يعتبر أقل تعقيدًا، مما يسهل عملية التنفيذ والتحليل، ويتيح جمع بيانات نوعية وكمية حول تجربة التلاميذ. ستساهم النتائج المستخلصة في تحسين الإستراتيجيات التعليمية المستخدمة في المستقبل، مما يعزز من فعالية التدريس والتعلم لدى هذه الفئة من التلاميذ.

ثانيًا: مجتمع البحث: تكون مجتمع البحث من مجموع تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة السمعية بمحافظة الوادي الجديد.

ثالثاً: مجموعة البحث:

عينه الخصائص السيكومترية: تكونت عينة الخصائص السيكومترية من مجموعة من تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة السمعية بمدارس الأمل للصم بمحافظة الوادي الجديد، بلغ عددهم (١٩) تلميذ من كلا الجنسين، بمتوسط عمر قدره (١١,٣ سنة، وانحراف معياري قدره ٠,٤ سنه) وتم تطبيق أدوات البحث عليهم للتأكد من صدق وثبات المقاييس.

عينة البحث الأساسية: تكونت عينة البحث الأساسية من (١٣) تلميذ من تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة السمعية بمدارس الأمل للصم بمحافظة الوادي الجديد، بمتوسط عمر قدره (١١,٤ سنة وانحراف معياري قدره ٠,٥ سنة)

رابعًا: مواد البحث:

١. اختيار الوحدة المقرر إعادة صياغة موضوعاتها باستخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز من خلال ما يلي:

- تم اختيار وحدتي (الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والحجم) المقررتان على تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية بالفصل الدراسي الثاني للبحث الحالي؛ لكونها تتضمن مجموعة من المفاهيم الهندسية، والعلاقات، والتعميمات التي يمكن من خلالها تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية باستخدام إستراتيجية أستديو التفكير، كذلك لوجود مجموعة من تطبيقات الواقع المعزز المناسبة لتدريس الوحدتين بما فيها من موضوعات تتعلق بالأشكال الهندسية كأنواع الخطوط، والمثلثات بأنواعها، والأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والمكعب، ومتوازي المستطيلات.
- تم تحليل محتوى وحدتي (الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والحجم) لتحديد موضوعاتهما المختلفة، وكذلك جوانب التعلم المتضمنة بهما من (مفاهيم، تعميمات، مهارات) وقد تم التحقق من صدق التحليل من خلال عرضه على مجموعة من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات ومعلمي

وموجهي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية، وكذلك تم التحقق من ثبات التحليل من خلال قيام الباحثة بالتحليل، وقيام أحد الزملاء بالتحليل، ثم حساب معامل الثبات للتحليل باستخدام معادلة هولستي. وقد وجد أن معامل الثبات يساوي (٠,٩٣).

٢. **دليل المعلم**

- **إعداد دليل المعلم:**

تم إعداد دليل المعلم، ليمده بالإرشادات والتوجيهات، المتعلقة بالإجراءات التي ينبغي أن يتبعها عند تدريسه لمحتوى وحدتي "الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والحجم" باستخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز، وقد تم إعداد دليل المعلم ليتضمن العناصر التالية: مقدمة الدليل، أهداف الدليل، أهمية الدليل، فلسفة الدليل، الوسائل التعليمية، الأنشطة التعليمية، أساليب التقويم، التوزيع الزمني لموضوعات وحدتي (الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والحجم)، إرشادات للمعلم حول كيفية توظيف تقنية الواقع المعزز في التدريس، دليل استخدام تطبيق (Halo AR) المستخدم لتصميم تقنية الواقع المعزز، عرض دروس الوحدتين.

- **ضبط الدليل:**

بعد الانتهاء من إعداد الدليل وفق الخطوات السابقة تم عرضه على السادة المحكمين، وتم إجراء التعديلات المقترحة من قبلهم، وأصبح الدليل في صورته النهائية جاهزًا للتجريب الميداني.

٣. **كراسة أنشطة التلميذ:**

- **إعداد كراسة أنشطة التلميذ**

تم إعداد كراسة نشاط التلميذ، وقد روعي أن تحفز تفكير التلاميذ وتثير اهتمامهم من خلال ممارستهم للأنشطة والمهام المطلوبة، وإتاحة الفرصة للتفكير والعمل بشكل فردي وفي مجموعات تعاونية، لكي تؤدي إلى تنمية مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم.

- **ضبط كراسة أنشطة التلميذ:**

بعد الانتهاء من إعداد كراسة أنشطة التلميذ تم عرضها على السادة المحكمين، لمعرفة آرائهم حول الصحة اللغوية والعلمية للمحتوى، ومدى مناسبة الأنشطة بعد إعادة صياغتها وفق إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز، ومدى تضمينها أنشطة تسهم في تنمية مهارات التصور البصري المكاني، وملاءمة الأنشطة المضافة لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية، أشار السادة المحكمون بتعديل في صياغة بعض الأنشطة وترتيبها، وتم إجراء التعديلات المقترحة من قبلهم، وأصبحت كراسة الأنشطة في صورتها النهائية جاهزًا للتطبيق.

خامسًا: أدوات البحث القياسية: لتحقيق أهداف البحث تم إعداد مجموعة من الأدوات والمتمثلة في:

١. اختبار مهارات التصور البصري المكاني:

من خلال الإطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت بناء اختبارات في مهارات التصور البصري المكاني منها **دراسة Marschark, et al. (2015)، ودراسة نادية الحوسينة (٢٠١٩)، ودراسة علي عبد الله (٢٠٢١)، ودراسة زينب عطيفي وآخرون (٢٠٢٢)، ودراسة دعاء الحسيني وآخرون (٢٠٢٤)، ودراسة Herrera, et al. (2024)** ، وتحليل محتوى وحدتي "الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والحجم" للصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية تم إعداد اختبار لمهارات التصور البصري المكاني، وتضمن إعداده الخطوات التالية:

أ. **تحديد هدف الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس مستوى مهارات التصور البصري المكاني لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية، وقد روعي أن تكون أهداف هذا الاختبار مناسبة لمستوى وطبيعة التلاميذ.

ب. **تحديد مهارات التصور البصري المكاني التي يقيسها الاختبار:** تم تحديد مهارات التصور البصري المكاني المستهدف تنميتها في ضوء طبيعة المادة وطبيعة المرحلة وطبيعة التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية إلى أربع مهارات رئيسة وهي: التمييز البصري- التمثيل البصري – التصور المكاني – إدراك العلاقات المكانية.

ج. **إعداد الصورة الأولية للاختبار:** تم إعداد اختبار مهارات التصور البصري المكاني في صورته الأولية، وتكون من (٢٥) سؤالاً تم توزيعهم على أبعاد الاختبار المستهدف قياسها، وقد تم مراعاة سلامة الصياغة اللغوية وأن تكون الأسئلة في مستوى التلاميذ، وترتبط بأهداف ومحتوى الوحدة، وأن تغطي مهارات التصور البصري المكاني المحددة مسبقًا، وقد تم إعداد الاختبار بحيث يتكون من الأسئلة التي تحقق قياس كل بعد من الأبعاد السابقة، وهي أسئلة الاختيار من متعدد.

د. **تعليمات الاختبار:** تم مراعاة أن تكون تعليمات الاختبار واضحة ومحددة، وتوجه التلاميذ لقراءة كل سؤال بعناية ودقة، وتوضيح كيفية الإجابة عن الأسئلة، وتم أخذ الخمس دقائق الأولى من الاختبار من أجل تذكرة التلاميذ بالتعليمات.

هـ. حساب صدق مفردات الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار من خلال:

١. **صدق المحكمين:** بعد صياغة أسئلة الاختبار وتعليماته في صورته المبدئية، تم عرض هذه الصورة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في هذا المجال، لإبداء آرائهم ووجهة نظرهم، وبناء على ذلك تمت إعادة صياغة بعض الأسئلة

التي اقترحوا تعديلها، وحذف بعض الأسئلة الغير مناسبة، وجاءت نسبة الاتفاق على الأسئلة الأخرى من ٩٠٪ إلى ١٠٠٪؛ وبالتالي أصبح عدد أسئلة الاختبار ٢٤ سؤال موزعة على أربع مهارات رئيسية.

٢. **صدق الاتساق الداخلي للاختبار:** للتحقق من الاتساق الداخلي تم حساب معامل (بيرسون) بين كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للمهارة الذي تنتمي إليه وبين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار، وذلك لمعرفة مدى ارتباط واتساق أسئلة الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار وأبعاد الاختبار، والجدولان (١، ٢) التاليان يوضحان هذه النتائج التالية:

جدول (١) معاملات الارتباط بين الاسئلة والدرجة الكلية للمهارة الذي تنتمي إليه (ن=١٩)

التمييز البصري	معامل الارتباط	التمثيل البصري	معامل الارتباط	التصور المكاني	معامل الارتباط	إدراك العلاقات المكانية	معامل الارتباط
١	.873**	٧	.733**	١٣	.732**	١٩	.724**
٢	.784**	٨	.760**	١٤	.747**	٢٠	.704**
٣	.829**	٩	.733**	١٥	.788**	٢١	.775**
٤	.745**	١٠	.717***	١٦	.771**	٢٢	.794**
٥	.707**	١١	.770**	١٧	.781**	٢٣	.885**
٦	.786**	١٢	.732**	١٨	.778**	٢٤	.757**

**** دال عند (٠,٠١)**

تشير نتائج تحليل معاملات الارتباط بين الأسئلة والدرجة الكلية للمهارات التي تنتمي إليها في اختبار مهارات التصور البصري المكاني في الجدول (١) إلى اتساق داخلي قوي ومستوى عالٍ من الصدق البنائي للاختبار. جميع معاملات الارتباط كانت دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، مما يؤكد أهمية كل سؤال في قياس المهارة التي ينتمي إليها. تراوحت قيم معاملات الارتباط بين ٠,٧٠٤ و٠,٨٨٥، وهي قيم مرتفعة تشير إلى ارتباط قوي بين كل سؤال والمهارة الخاص به. في بُعد التمييز البصري، سجل السؤال الأول أعلى ارتباط (٠,٨٧٣)، بينما في بُعد التمثيل البصري، كان السؤال الخامس الأقوى ارتباطًا (٠,٧٧٠). أما في بُعد التصور المكاني، فقد حقق السؤال الثالث أعلى ارتباط (٠,٧٨٨)، وفي بُعد إدراك العلاقات المكانية، برز السؤال الخامس بأعلى ارتباط (٠,٨٨٥). هذه النتائج تؤكد أن الأسئلة تقيس بدقة المهارات المقصودة، مما يعزز الثقة في صلاحية الاختبار كأداة لقياس القدرة على التصور البصري المكاني بمهاراته المختلفة.

جدول (٢) معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار (ن=١٩)

المهارة	التمييز البصري	التمثيل البصري	التصور المكاني	إدراك العلاقات المكانية
معامل الارتباط	.709**	.811**	.851**	.610**

**** دال عند (٠,٠١)**

الجدول (٢) يعرض معاملات الارتباط بين المهارات الأربعة للاختبار (التمييز البصري، التمثيل البصري، التصور المكاني، وإدراك العلاقات المكانية) والدرجة الكلية لاختبار مهارات التصور البصري المكاني. هذه النتائج تقدم رؤية مهمة حول بنية الاختبار وصلاحيته:

جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)، مما يشير إلى علاقة قوية وموثوقة بين كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار. هذا يؤكد أن جميع المهارات تساهم بشكل فعال في قياس المفهوم الشامل للتصور البصري المكاني.

تظهر مهارة التصور المكاني أقوى ارتباط بالدرجة الكلية (٠,٨٥١)، مما قد يشير إلى أنه يمثل جوهر المهارات المقاسة في هذا الاختبار. تليه مهارة التمثيل البصري (٠,٨١١)، ثم التمييز البصري (٠,٧٠٩)، وأخيراً إدراك العلاقات المكانية (٠,٦١٠).

رغم أن مهارة إدراك العلاقات المكانية تظهر أضعف ارتباط نسبيًا، إلا أنه لا يزال يمثل ارتباطاً قوياً ودالاً إحصائيًا، مما يؤكد أهميته في الاختبار.

تراوح معاملات الارتباط بين ٠,٦١٠ و٠,٨٥١ يدل على أن المهارات، رغم ارتباطها القوي بالدرجة الكلية، تحتفظ بقدر من الاستقلالية، مما يشير إلى أنها تقيس جوانب متمايزة ومكملة لمهارات التصور البصري المكاني.

هذه النتائج تؤكد الصدق البنائي للاختبار، حيث تظهر أن المهارات الفرعية تتكامل بشكل جيد لقياس المفهوم الكلي لمهارات التصور البصري المكاني. كما تشير إلى أن الاختبار يتمتع بتماسك داخلي قوي، مما يعزز الثقة في قدرته على قياس القدرات البصرية والمكانية بشكل شامل ودقيق.

و. التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار استطلاعيًا على تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية بمحافظة الوادي الجديد بلغت (١٩) تلميذًا وتلميذة بمدرستي الأمل للصم وضعاف السمع التابعة لإدارتي الداخلة والخارجة التعليمية وكان الهدف من التجربة:

١. تحديد زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار الذي استغرقه تلاميذ المجموعة التي أجريت عليها التجربة الاستطلاعية، ثم حساب متوسط زمن الاختبار، وكان (٩٠) دقيقة تقريبًا.

٢. حساب ثبات مفردات الاختبار: تم حساب قيمه معاملات ألفا كرونباخ بهدف معرفة مدي تأثير كل سؤال من أسئلة الاختبار على قيمة معامل الثبات سواء ارتفاعاً أو انخفاضاً فقد تم استخراج سلسلة من معاملات ألفا كرونباخ بحيث يمثل كل معامل قيمة ثبات الاختبار بعد حذف أسئلته وهو في الوقت نفسه نوع من صدق المحك للأسئلة، وبالمثل فقد تم حساب متوسط وتباين كل سؤال من اسئلة الاختبار بعد حذف أحد أسئلته، والجدول رقم (٣) هذه القيم

جدول (٣) معاملات ألفا بعد حذف درجة كل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التصور البصري المكاني (ن= ١٩)

السؤال	المتوسط	التباين	معامل الارتباط المصحح	معامل ألفا	السؤال	المتوسط	التباين	معامل الارتباط المصحح	معامل ألفا
١	2.47	3.930	0.705	0.835	٧	2.68	2.784	0.574	0.670
٢	2.47	4.152	0.677	0.857	٨	2.58	3.146	0.348	0.734
٣	2.47	4.041	0.740	0.847	٩	2.68	2.784	0.574	0.670
٤	2.53	4.263	0.625	0.866	١٠	2.68	3.228	0.392	0.750
٥	2.37	4.357	0.574	0.874	١١	2.63	2.912	0.488	0.695
٦	2.42	4.146	0.680	0.857	١٢	2.53	2.819	0.580	0.669
معامل الفا لكرونباك للتميز البصري				0.877	معامل الفا لكرونباك للتمثيل البصري				0.737
السؤال	المتوسط	التباين	معامل الارتباط المصحح	معامل ألفا	السؤال	المتوسط	التباين	معامل الارتباط المصحح	معامل ألفا
١٣	2.89	3.099	0.343	0.748	١٩	3.26	3.538	0.587	0.837
١٤	2.95	3.053	0.377	0.738	٢٠	3.21	3.620	0.566	0.840
١٥	2.68	2.561	0.662	0.625	٢١	3.26	3.427	0.657	0.823
١٦	2.79	2.731	0.485	0.677	٢٢	3.16	3.696	0.561	0.841
١٧	2.74	2.538	0.644	0.628	٢٣	3.37	3.135	0.515	0.791
١٨	2.79	2.731	0.485	0.677	٢٤	3.21	3.509	0.637	0.827
معامل الفا لكرونباك للتصور المكاني				0.727	معامل الفا لكرونباك لإدراك العلاقات المكانية				0.852
معامل الفا لكرونباك للمقياس ككل				0.887					

تظهر نتائج جدول (٣) معاملات ألفا بعد حذف درجة كل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التصور البصري المكاني (ن= ١٩) مستويات متفاوتة من الثبات والموثوقية في المهارات المختلفة للاختبار. حيث أظهرت معاملات ألفا العامة للمقياس ككل قيمة مرتفعة تصل إلى ٠,٨٨٧، مما يشير إلى أن الاختبار يمتلك مستوى جيدًا من الثبات.

عند تحليل معاملات ألفا لكل سؤال، يتضح أن بعض العبارات حققت قيمًا أعلى من غيرها. على سبيل المثال، السؤال الخامس حصل على معامل ألفا قدره ٠,٨٧٤، مما يدل على ارتباط قوي مع مهارات التصور البصري المكاني. بينما كان السؤال الثالث عشر، على الرغم من أنه حقق متوسطًا مرتفعًا يبلغ ٢,٨٩، إلا أن معامل ألفا لديه كان أقل، مما يشير إلى أنه قد يكون أقل موثوقية في قياس المهارة المطلوبة.

علاوة على ذلك، أظهرت معاملات الارتباط المصححة بين الأسئلة تباينًا في قوة العلاقة، حيث وزادت كل القيم عن ٠,٣، مما يشير إلى وجود ارتباط مقبول للأسئلة.

وبالنظر إلى المهارات المختلفة للاختبار، نجد أن معامل ألفا لكرونباخ للتصور المكاني بلغ ٠,٧٢٧، مما يدل على موثوقية مقبولة، بينما كان معامل ألفا لإدراك العلاقات المكانية أعلى عند ٠,٨٥٢. هذه النتائج تشير إلى أن المهارات المتعلقة بإدراك العلاقات المكانية قد تكون أكثر اتساقًا في قياس المهارات المطلوبة مقارنة ببعض المهارات الأخرى.

معاملات الصعوبة والسهولة ومعاملات التمييز لأسئلة الاختبار: تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار الجدول (٤) يوضح قيم معاملات الصعوبة والتمييز لكل سؤال

جدول (٤) معاملات الصعوبة والسهولة والتميز لكل سؤال من أسئلة اختبار التصور البصري المكاني

السؤال	معامل الصعوبة	معامل السهولة	معامل التمييز	السؤال	معامل الصعوبة	معامل السهولة	معامل التمييز
١	0.43	0.57	0.705	١٣	0.47	0.53	0.343
٢	0.45	0.55	0.677	١٤	0.42	0.58	0.377
٣	0.48	0.52	0.740	١٥	0.68	0.32	0.662
٤	0.42	0.58	0.625	١٦	0.58	0.42	0.485
٥	0.58	0.42	0.574	١٧	0.63	0.37	0.644
٦	0.53	0.47	0.680	١٨	0.58	0.42	0.485
٧	0.47	0.53	0.574	١٩	0.63	0.37	0.587
٨	0.58	0.42	0.348	٢٠	0.68	0.32	0.566
٩	0.47	0.53	0.574	٢١	0.63	0.37	0.657
١٠	0.47	0.53	0.392	٢٢	0.74	0.26	0.561
١١	0.53	0.47	0.488	٢٣	0.53	0.47	0.515
١٢	0.63	0.37	0.580	٢٤	0.68	0.32	0.637

تشير نتائج تحليل أسئلة اختبار التصور البصري المكاني في الجدول (٤) إلى تنوع ملحوظ في مستويات الصعوبة والتمييز بين الأسئلة. تراوحت معاملات الصعوبة بين ٠,٤٢ و٠,٧٤، مما يدل على توازن جيد بين الأسئلة السهلة والصعبة في الاختبار. معظم الأسئلة تقع ضمن النطاق المثالي للصعوبة (٠,٣-٠,٧)، مما يشير إلى قدرة الاختبار على التمييز بين مستويات مختلفة من القدرات. معاملات التمييز كانت مرتفعة بشكل عام، حيث تراوحت بين ٠,٣٤٣ و٠.٧٠٥، مع وجود غالبية الأسئلة فوق ٠,٤، مما يؤكد قدرة الاختبار على التمييز بفعالية بين الطلاب ذوي الأداء العالي والمنخفض. في المجمل، تشير هذه النتائج إلى أن الاختبار يتمتع بخصائص سيكومترية جيدة، مما يجعله أداة موثوقة لقياس القدرة على التصور البصري المكاني، مع إمكانية تحسين بعض الأسئلة ذات معاملات التمييز الأقل نسبيًا لزيادة دقة الاختبار ككل.

ز. الصورة النهائية للاختبار: تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين وأصبح الاختبار في صورته النهائية، حيث اشتمل على (٢٤) مفردة تقيس مهارات التصور البصري المكاني المستهدف قياسها موضحة بالجدول (٥)

جدول (٥) مواصفات مهارات التصور البصري المكاني في الرياضيات

مهارات التصور البصري المكاني	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	نوع السؤال	درجة السؤال	الدرجة الكلية
التمييز البصري	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦	٦	اختيار من متعدد	درجتان	١٢ درجة
التمثيل البصري	٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢	٦	اختيار من متعدد	درجتان	١٢ درجة
التصور المكاني	١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨	٦	اختيار من متعدد	درجتان	١٢ درجة
إدراك العلاقات المكانية	١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤	٦	اختيار من متعدد	درجتان	١٢ درجة
المجموع الكلي	٢٤ سؤال	٢٤			٤٨ درجة

ح. تحديد درجات مهارات التصور البصري المكاني: تم تصحيح الاختبار كالتالي: أسئلة الاختيار من متعدد أعطي لكل مفردة يجيب عنها التلميذ إجابة صحيحة درجتان، وصفرًا إذا كانت الإجابة خاطئة وبذلك تصبح الدرجة الكلية لاختبار مهارات التصور البصري المكاني (٤٨) درجة.

٢. إعداد مقياس الرغبة في التعلم:

من خلال الإطلاع على بعض الدراسات والبحوث التي تناولت الرغبة في التعلم منها **دراسة TripaThy (2018)** ، **ودراسة مريم عبد الملاك (٢٠٢٠)، ودراسة Nevels (2021)، ودراسة سلوى العامري (٢٠٢٢)، ودراسة هند بيومي (٢٠٢٣)، ودراسة Al-Hamzawi (2024)** تم إعداد مقياس لتنمية الرغبة في التعلم، وتضمن إعداده الخطوات التالية:

أ. **تحديد الهدف من المقياس:** يهدف هذا المقياس إلى قياس الرغبة في التعلم نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية.

ب. **تحديد أبعاد الرغبة في التعلم المراد قياسها:** تم تحديد أبعاد الرغبة في التعلم من خلال الرجوع إلى بعض الدراسات والأدبيات التي تناولت الرغبة في التعلم وأبعادها، تم تحديد أبعاد المقياس وهي: **المحددات الذاتية _ المحددات الاجتماعية _ المحددات التعليمية.**

ج. **إعداد الصورة الأولية للمقياس:** تم إعداد مقياس الرغبة في التعلم في صورته الأولية، واشتمل على ثلاثة أبعاد موزعة على (١٥) مفردة، حيث كل بعد يتضمن (٥) مفردات.

د. تعليمات المقياس: تم مراعاة عند كتابة تعليمات المقياس ان تكون واضحة ومحددة، وتم أخذ الخمس دقائق الأولى من المقياس من أجل تذكرة التلاميذ بالتعليمات.

هـ. صدق المقياس: للتأكد من صدق المقياس تم من خلال:

١. صدق المحكمين: تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين، وإجراء التعديلات في ضوء ملاحظاتهم، وبهذا أصبح المقياس في صورته النهائية صالحًا للتطبيق، مع إعادة صياغة بعض العبارات ومكون من (١٥) مفردة.

٢. صدق الاتساق الداخلي: تم حساب معامل (بيرسون) بين كل عبارة من عبارات المقياس والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه وبين درجة كل بعد والدرجة الكلية للمقياس وذلك لمعرفة مدى ارتباط واتساق عبارات المقياس بالدرجة الكلية للمقياس وأبعاد المقياس، والجدولان (٦، ٧) يوضحان هذه النتائج التالية:

جدول (٦) معاملات الارتباط بين العبارات والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه (ن=١٩)

المحددات الذاتية	معامل الارتباط	المحددات الاجتماعية	معامل الارتباط	المحددات التعليمية	معامل الارتباط
١	.861**	٦	.742**	١١	.716**
٢	.886**	٧	.743**	١٢	.785**
٣	.798**	٨	.710**	١٣	.820**
٤	.720**	٩	.798**	١٤	.716**
٥	.816**	١٠	.778**	١٥	.750**

**** دال عند (٠,٠١)**

تظهر نتائج معاملات الارتباط بين العبارات والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه في مقياس الرغبة في التعلم في الجدول (٦) اتساقًا داخليًا قويًا وصدقًا بنائيًا مرتفعًا للمقياس. جميع معاملات الارتباط دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١، مما يؤكد أهمية كل عبارة في قياس البعد الخاص بها. تتراوح قيم الارتباط بين ٠,٧١٠ و٠,٨٨٦، مشيرة إلى علاقة قوية بين كل عبارة وبعدها. يبرز بُعد المحددات الذاتية بأعلى معاملات ارتباط، خاصة العبارة الثانية (٠,٨٨٦)، مما يدل على قوة خاصة في قياس الدوافع الشخصية للتعلم. المحددات الاجتماعية والتعليمية تظهر أيضًا ارتباطات قوية، مع تميز العبارة الثالثة (٠,٨٢٠) في المحددات التعليمية. هذه النتائج تؤكد أن المقياس يقيس بدقة الأبعاد المقصودة للرغبة في التعلم، مما يعزز الثقة في صلاحيته كأداة بحثية وتقييمية فعالة.

جدول (٧) معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار (ن=١٩)

البعد	المحددات الذاتية	المحددات الاجتماعية	المحددات التعليمية
معامل الارتباط	.860**	.882**	.840**

** دال عند (٠,٠١)

تكشف نتائج معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية لمقياس الرغبة في التعلم في الجدول (٧) عن اتساق داخلي قوي وبنية متماسكة للمقياس. جميع الأبعاد الثلاثة - المحددات الذاتية والاجتماعية والتعليمية - تظهر ارتباطات قوية ودالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ مع الدرجة الكلية للمقياس، مع قيم متقاربة جداً تتراوح بين ٠,٨٤٠

و٠,٨٨٢. هذا التقارب في قيم الارتباط يشير إلى توازن جيد بين الأبعاد، حيث تساهم جميعها بشكل متكافئ تقريباً في قياس الرغبة الكلية في التعلم. المحددات الاجتماعية تظهر أعلى ارتباط (٠,٨٨٢)، تليها بفارق طفيف المحددات الاجتماعية (٠,٨٦٠)، ثم المحددات الذاتية (٠,٨٤٠)، مما يؤكد أهمية كل بعد في تكوين المفهوم الشامل للرغبة في التعلم. هذه النتائج تعزز الثقة في صلاحية المقياس وقدرته على قياس الرغبة في التعلم بشكل شامل ومتوازن، مع الأخذ في الاعتبار مختلف العوامل المؤثرة في دافعية الطلاب للتعلم.

و. التجريبة الاستطلاعية للمقياس: تم تطبيق الاختبار استطلاعيًا على تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية بلغت (١٩) تلميذًا وتلميذة بمدارس الأمل للصم وضعاف السمع التابعة لإدارتي الداخلة والخارجة التعليمية وكان الهدف من التجربة:

١. **تحديد زمن المقياس:** تم حساب زمن المقياس برصد الزمن الذي استغرقه كل تلميذ من تلاميذ المجموعة التي أجريت عليها التجربة الاستطلاعية، ثم حساب متوسط زمن المقياس وكان (٤٥) دقيقة تقريبًا.

٢. حساب ثبات المقياس: تم حساب قيمه معاملات الثبات بطريقه ألفا - كرونباخ وقد جاءت جميع هذه القيم مرتفعة (أكبر من ٠,٧) وهذا دليل كافي على أن المقياس تمتع بمعامل ثبات عالي، وبذلك يكون صالحاً للاستخدام، ويتضح ذلك من خلال الجدول (٨) التالي:

جدول (٨) معاملات ألفا-كرونباخ لكل بعد من أبعاد مقياس الرغبة في التعلم (ن= ١٩)

العبارة	المتوسط	التباين	معامل الارتباط المصحح	معامل ألفا	العبارة	المتوسط	التباين	معامل الارتباط المصحح	معامل ألفا
١	7.05	1.830	0.795	0.788	٦	6.63	1.912	0.400	0.677
٢	7.16	1.585	0.804	0.768	٧	6.58	1.924	0.408	0.673
٣	7.26	1.760	0.489	0.824	٨	6.58	1.813	0.504	0.632
٤	7.11	1.877	0.575	0.831	٩	6.47	2.041	0.375	0.684
٥	7.21	1.620	0.680	0.804	١٠	6.58	1.702	0.606	0.586
معامل الفا لكرونباك المحددات الذاتية				0.844	معامل الفا لكرونباك المحددات الاجتماعية				0.701
١١	6.89	1.544	0.503	0.652	١٤	6.89	1.544	0.503	0.652
١٢	7.00	1.556	0.439	0.682	١٥	6.84	1.807	0.393	0.704
١٣	6.68	1.673	0.731	0.601	معامل الفا لكرونباك المحددات التعليمية				0.713
معامل الفا لكرونباك للمقياس ككل				0.805					

ز. الصورة النهائية للمقياس: تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين وأصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من ثلاثة أبعاد كل بعد يتكون من (٥) مفردة، وبالتالي يكون المقياس ككل مكون من (١٥) مفردة.

ح. طريقة تصحيح المقياس: تم تصحيح المقياس وفق تدريج ليكرت الثلاثي، وكانت بدائل الإجابة هي: موافق، موافق إلى حد ما، غير موافق وقد أعطيت الدرجات لكل بديل (٣، ٢، ١)، وبذلك بلغت الدرجة العظمى للمقياس (٤٥) درجة والدرجة الصغرى (١٥) درجة.

سادسًا: إجراءات تطبيق تجربة البحث:

التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم التطبيق القبلي لكل من اختبار مهارات التصور البصري المكاني، ومقياس الرغبة في التعلم على تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية خلال الأسبوع الأول من الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م.

التدريس لمجموعة البحث:

قام معلم الفصل بتدريس محتوى وحدتي (الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والحجم) للصف الخامس الإبتدائي بمدارس الأمل للصم وضعاف السمع الفصل الدراسي الثاني موضع التطبيق، وذلك في ضوء إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز، وقد استغرق تدريس الوحدة مدة شهرين، بواقع حصتين أسبوعيًا، وذلك في الفترة من (٢٠٢٤/٢/١١م) حتى (٢٠٢٤/٤/١٨م).

وقد استغرق التدريس (١٤) حصة دراسية خلال العام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤م) في الفصل الدراسي الثاني.

التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تدريس محتوى وحدتي (الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والحجم) لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائي بمدارس الأمل للصم وضعاف السمع، تم تطبيق أداتي البحث (اختبار مهارات التصور البصري المكاني، مقياس الرغبة في التعلم) بعديًا؛ وذلك لمعرفة أثر المتغير المستقل (إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز) في تنمية مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية، ثم رصد الدرجات ومعالجتها إحصائيًا، وتحليل وتفسير النتائج وتقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

سابعًا: المعالجة الإحصائية:

للإجابة علي تساؤلات البحث تم الاستعانة ببرنامج الحزمة الإحصائية في العلوم التربوية والاجتماعية والمعروف ببرنامج **SPSS(26)** ويتم استخدام الأساليب الآتية:

١. المتوسط الحسابي **Mean**
٢. الانحراف المعياري **Std. Deviation**
٣. معامل ارتباط بيرسون **Person**

٤. اختبار ويلككسون (Wilcoxon Signed Ranks Test) للمجموعات المترابطة
٥. الأشكال والرسوم البيانية **Graphs**
٦. حجم الأثر

ثامنًا: عرض نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها:

إجابة السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي نصه: "ما فاعلية إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية؟"
تم ذلك من خلال التحقق من صحة الفرض الأول:

١. عرض نتائج الفرض الأول:

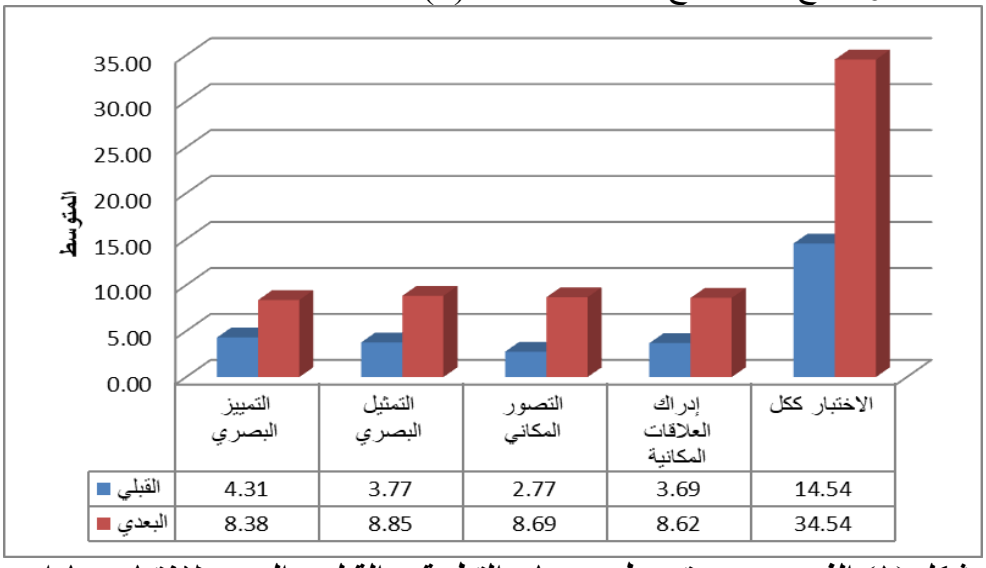
للتحقق من صحة الفرض الأول والذي نصه: **"يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصور البصري المكاني لصالح التطبيق البعدي".** استخدمت الباحثة اختبار ويلككسون **(Wilcoxon Signed Ranks Test)** وهو اختبار لابارامتري يستخدم لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي (عند صغر حجم العينة) أي دلالة الفروق بين مجموعتين مرتبطتين، والجدول (٩) التالي يوضح نتائج هذا الاختبار

جدول (٩) يبين قيمة (Z) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار مهارات التصور البصري المكاني (ن= ١٣)

المهارة	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z) ودلالتها	حجم الأثر
التمييز البصري	الرتب السالبة	0	0.00	0.00	3.241 دالة عند ٠,٠١	0.899
	الرتب الموجبة	13	7.00	91.00		مرتفع
	الرتب المحايدة	0				
	المجموع	13				
التمثيل البصري	الرتب السالبة	0	0.00	0.00	3.204 دالة عند ٠,٠١	0.889
	الرتب الموجبة	13	7.00	91.00		مرتفع
	الرتب المحايدة	0				
	المجموع	13				
التصور المكاني	الرتب السالبة	0	0.00	0.00	3.194 دالة عند ٠,٠١	0.886
	الرتب الموجبة	13	7.00	91.00		مرتفع
	الرتب المحايدة	0				
	المجموع	13				
ادراك	الرتب السالبة	0	0.00	0.00		0.885

العلاقات المكانية	الرتب الموجبة	13	7.00	91.00	3.192 دالة عند ٠,٠١	مرتفع
	الرتب المحايدة	0				
	المجموع	13				
المقياس ككل	الرتب السالبة	0	0.00	0.00	3.186 دالة عند ٠,٠١	0.884
	الرتب الموجبة	13	7.00	91.00		مرتفع
	الرتب المحايدة	0				
	المجموع	13				

تشير نتائج اختبار ويلكوكسون لدلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التصور البصري المكاني في الجدول (٩) إلى تحسن كبير وذي دلالة إحصائية في أداء مجموعة البحث. جميع مهارات الاختبار (التمييز البصري، التمثيل البصري، التصور المكاني، وإدراك العلاقات المكانية) والدرجة الكلية أظهرت فروقاً دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ لصالح التطبيق البعدي. قيم Z تراوحت بين ٣,١٨٦ و٣,٢٤١، مع عدم وجود أي رتب سالبة، مما يعني أن جميع المشاركين حققوا تحسناً في أدائهم. حجم الأثر كان مرتفعاً جداً لجميع المهارات والدرجة الكلية، حيث تراوح بين ٠,٨٨٤ و٠,٨٩٩، مؤكداً على الفعالية الكبيرة لإستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز. هذه النتائج تدعم بقوة الفرضية الأولى، مشيرة إلى أن إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز كانت فعالة بشكل ملحوظ في تحسين مهارات التصور البصري المكاني لدى المشاركين في جميع الجوانب المقاسة. وتتضح هذه النتائج من خلال الشكل (١)



شكل (١) الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التصور البصري المكاني

يوضح الشكل (١) الفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التصور البصري المكاني. نلاحظ تحسنًا ملحوظًا في جميع المهارات المقاسة بعد التطبيق البعدي. فقد ارتفعت درجات التمييز البصري من ٤,٣١ إلى ٨,٣٨، والتمثيل البصري من ٣,٧٧ إلى ٨,٨٥، والتصور المكاني من ٢,٧٧ إلى ٨,٦٩، وإدراك العلاقات المكانية من ٣,٦٩ إلى ٨,٦٢. وبشكل إجمالي، ارتفع متوسط الاختبار ككل من ١٤,٥٤ في التطبيق القبلي إلى ٣٤,٥٤ في التطبيق البعدي، مما يمثل زيادة بنسبة تقارب ١٣٨٪. هذه الزيادة الكبيرة في الدرجات تشير إلى فعالية إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تحسين مهارات التصور البصري المكاني لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية، مع تأثير إيجابي واضح على جميع مهارات الاختبار.

تفسير نتائج الفرض الأول:

- ساعدت إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز على جذب انتباه التلاميذ، ذوي الإعاقة السمعية وتحفزهم على التفاعل، والمشاركة بإيجابية مع موضوعات الدروس، فكان لتقنية الواقع المعزز دورها في تحويل الدروس التقليدية إلى تجارب تفاعلية حية ومشوقة عن طريق التفاعل مع الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد.
- تضمنت إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز من خلال خطواتها تقديم بناء معرفي يركز على إدراك وتصور وتمثيل التلاميذ للمعلومات وتنظيمها؛ مما يؤدي إلى أداء المهام التعليمية التي يتم من خلالها تنمية مهارات التصور البصري المكاني.
- أسلوب العمل داخل الفصل يقوم على التعلم التعاوني والذي بث روح التعاون والتنافس في التمييز بين الأشكال وملاحظة أوجه الشبه والاختلاف بين الأشكال الهندسية المختلفة، وتخيل الأشكال عند تدويرها أو تحريكها.
- استخدام تقنية الواقع المعزز أسهمت في تقديم الأشكال الهندسية بشكل واقعي وملموس للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية حيث تمكنهم من رؤية الأشكال ثلاثية الأبعاد؛ الأمر الذي يسهم في تنمية التصور البصري المكاني.
- ساعدت إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تنمية قدرة التلاميذ على التصور البصري المكاني واستغلال مهاراتهم، وكذلك استخدام الرسوم والأشكال الهندسية لتوضيح المفاهيم والعلاقات الرياضية.
- تضمنت إستراتيجية أستديو التفكير مجموعة من الأنشطة والتمارين الهندسية التي تتطلب من التلاميذ ممارسة مهارات التصور البصري المكاني.

- مناسبة الأنشطة طبيعة التلاميذ من حيث المرحلة العمرية والفئة المستهدفة ومهارات التصور البصري المكاني حيث ساعد على التعامل مع الرياضيات بشكل واقعي وتقريب المجردات بشكل جيد في ذهنهم.
- استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز تسهم في إنشاء وتأمين بيئة صفية آمنة وملائمة، تخلو من التوتر، وتعمها روح التعاون بين التلاميذ، وتبادل الأفكار دون التركيز على المنافسة، وهذا يسهم في تبسيط المفاهيم الرياضية المعقدة وممارسة مهارات التصور البصري المكاني.

تتفق هذه النتائج مع نتائج **دراسة Kus & Cakiroglu (2022)** التي توصلت إلى فاعلية إستراتيجية أستديو التفكير في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى تلاميذ الصف السابع الإبتدائي، ونتائج دراسة كل من **دراسة إيمان محمد فاضل (٢٠٢٤)، ودراسة Steele, et al. (2020)** التي أوضحت الأثر الإيجابي لإستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تنمية بعض المتغيرات التابعة.

كما تتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات والبحوث التي اهتمت بتنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى المعاقين سمعيًا مثل: دراسة كل **من Blatto-Vallee, et al. (2007)، أمل حافظ، وسمر لاشين (٢٠١٣)، Marschark, et al. (2015)، Secora & Emmorey (2019) ، زينب عطيفي وآخرون (٢٠٢٢)، Avci & Cicek Cinar (2024)**

إجابة السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي نصه: "ما فاعلية إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات لتنمية الرغبة في التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية؟"

تم ذلك من خلال التحقق من صحة الفرض الثاني:

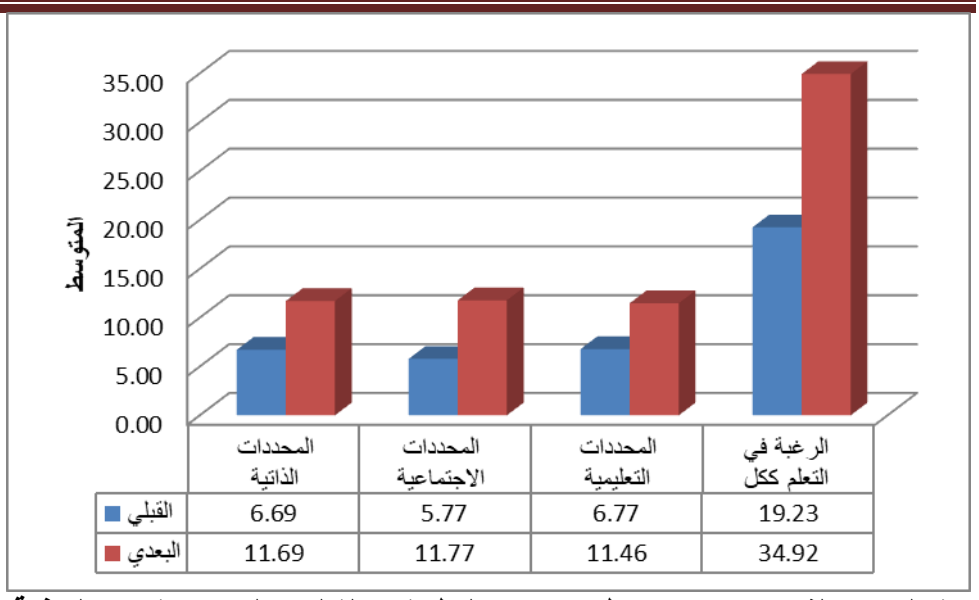
١. عرض نتائج الفرض الثاني:

للتحقق من الفرض الثاني والذي نصه: **"يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة في التعلم لصالح التطبيق البعدي".** استخدمت الباحثة اختبار ويلككسون **(Wilcoxon Signed Ranks Test)** وهو اختبار لابارامتري يستخدم لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي (عند صغر حجم العينة) أي دلالة الفروق بين مجموعتين مرتبطتين ، والجدول (١٠) التالي يوضح نتائج هذا المقياس

جدول (١٠) يبين قيمة (Z) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي و البعدي لمقياس الرغبة في التعلم (ن= ١٣)

البعد	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z) ودلالتها	حجم الأثر
المحددات الذاتية	الرتب السالبة	0	0.00	0.00	3.192 دالة عند ٠,٠١	0.885
	الرتب الموجبة	13	7.00	91.00		مرتفع
	الرتب المحايدة	0				
	المجموع	13				
المحددات الاجتماعية	الرتب السالبة	0	0.00	0.00	3.193 دالة عند ٠,٠١	0.885
	الرتب الموجبة	13	7.00	91.00		مرتفع
	الرتب المحايدة	0				
	المجموع	13				
المحددات التعليمية	الرتب السالبة	0	0.00	0.00	3.205 دالة عند ٠,٠١	0.889
	الرتب الموجبة	13	7.00	91.00		مرتفع
	الرتب المحايدة	0				
	المجموع	13				
المقياس ككل	الرتب السالبة	0	0.00	0.00	3.184 دالة عند ٠,٠١	0.883
	الرتب الموجبة	13	7.00	91.00		مرتفع
	الرتب المحايدة	0				
	المجموع	13				

نتائج اختبار ويلكوكسون لمقياس الرغبة في التعلم في الجدول (١٠) تظهر تحسناً ملحوظاً وذا دلالة إحصائية في أداء مجموعة البحث بين التطبيقين القبلي والبعدي. جميع أبعاد المقياس (المحددات الذاتية، الاجتماعية، والتعليمية) والدرجة الكلية أظهرت فروقاً دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ لصالح التطبيق البعدي. قيم Z تراوحت بين ٣,١٨٤ و٣,٢٠٥، مع عدم وجود أي رتب سالبة، مما يشير إلى تحسن جميع المشاركين. حجم الأثر كان مرتفعًا جدًا لجميع الأبعاد والدرجة الكلية، حيث تراوح بين ٠,٨٨٣ و٠,٨٨٩، مؤكداً على الفعالية الكبيرة لإستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تعزيز الرغبة في التعلم. هذه النتائج تدعم بقوة الفرضية الثانية، مشيرة إلى أن إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز كان فعالاً بشكل كبير في تحسين الرغبة في للتعلم. وتتضح هذه النتائج من خلال الشكل (٢)



شكل (٢) الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي مقياس الرغبة في التعلم

يوضح الشكل (٢) الفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة في التعلم. يظهر تحسن ملحوظ في جميع المحددات بعد التطبيق البعدي. فقد ارتفعت درجات المحددات الذاتية من ٦,٩٦ إلى ١١,٦٩، والمحددات الاجتماعية من ٥,٧٧ إلى ١١,٧٧، والمحددات التعليمية من ٦,٧٧ إلى ١١,٤٦. وبشكل عام، ارتفع متوسط الرغبة في التعلم ككل من ١٩,٢٣ في التطبيق القبلي إلى ٣٤,٩٢ في التطبيق البعدي. هذه الزيادة الكبيرة في الدرجات تشير إلى فعالية إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تحسين الرغبة في التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ذوي الإعاقة السمعية، مع تأثير إيجابي ملموس على جميع جوانب المقياس.

تفسير نتائج الفرض الثاني:

- إستراتيجية أستديو التفكير تتضمن مجموعة من الأنشطة والممارسات التعليمية التي تنطلق من صناعة بيئة تعليمية مشابهة للواقع تسهم في إنشاء بيئة تعليمية تتميز بالمرونة، وبالأساليب التدريسية التي تنمي مهارات التفكير بشكل ممتع؛ وهذه الأنشطة يحتاج إليها التلميذ ذو الإعاقة السمعية؛ كي تساعده على نموه المعرفي والبصري، حيث يتم دمج تدريس المهارات والعمليات البصرية بالأنشطة الممتعة، مما يزيد من رغبتهم في التعلم.

- إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز تجعل التعلم أكثر متعة ونشاطًا، مما ينمي الرغبة في تعلم الرياضيات، مما يؤدي إلى تفاعل التلاميذ مع الأنشطة، وأداء وممارسة المهارات الرياضية.
- ساعدت إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية على بناء المعرفة بأنفسهم وكسرت بذلك حاجز الخوف لديهم مما زاد ثقتهم بأنفسهم وجعلهم يهتمون بتعلم الرياضيات.
- تدريس الرياضيات باستخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز أدى إلى شعور التلاميذ بالمتعة والحيوية أثناء التعلم، مما أثر إيجابيًا في تفكير التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية، وكان لو عظيم الأثر في زيادة دافعيتيم ورغبتهم في التعلم.
- إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز ساهمت في إضفاء جو الرغبة في التعلم من خلال عرض الصور والرسوم والمجسمات بشكل ثلاثي الأبعاد أثناء عملية التعلم، وأتاح الفرصة لمشاركة جميع التلاميذ على اختلاف مستوياتهم المعرفية.
- أسهمت تقنية الواقع المعزز في توفير بيئة تعلم محفزة وشيقة للتلاميذ، فعندما يتفاعل التلاميذ مع المحتوى العلمي بصورة واقعية وتفاعلية، قد يزيد ذلك من شغفهم واهتمامهم بالموضوع. هذا بدوره يزيد من رغبة التلاميذ في التعلم.
- إعجاب التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية بطريقة عرض المادة العلمية بكتاب التلميذ، ووفره الصور الملونة الجذابة التي جعلت لديهم رغبة في التعلم، ويستمتعون بحل الأنشطة والتدريبات الموجودة دون ملل وقلق.
- أسهم استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز على تعزيز التفاعل الاجتماعي والتعاون بين التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية من خلال مجموعات العمل التعاونية لأداء المهام معًا، مما يعزز العمل الجماعي، والتواصل ينهم مما يزيد الشغف والاهتمام بالموضوع، وبالتالي يدفع التلاميذ إلى المشاركة ويزيد من رغبتهم في التعلم.

تتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات التي اهتمت بتنمية الرغبة في التعلم لدى المتعلمين في المراحل التعليمية مثل: دراسة **TripaThy (2018)**، ودراسة **مريم موسى عبد الملاك (٢٠٢٠)**، ودراسة **سلوى العامري (٢٠٢٢)**، ودراسة **هالة داود (٢٠٢٣)**، ودراسة **Al-Hamzawi (2024)** ، ودراسة **وسام جلبط وآخرون (٢٠٢٤)**.

توصيات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يوصي بما يلي:

١. تعميم استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية في المرحلة الابتدائية، نظراً لفعاليتها في تنمية مهارات التصور البصري المكاني وتحسين الرغبة في التعلم.

٢. تدريب معلمي الرياضيات للصم وضعاف السمع على استخدام تقنيات الواقع المعزز وتطبيق استراتيجية استديو التفكير في فصولهم الدراسية.

٣. تطوير مناهج الرياضيات للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية لتتضمن أنشطة تعتمد على الواقع المعزز وتعزز مهارات التصور البصري المكاني.

٤. توفير الأجهزة والبرمجيات اللازمة لتطبيق تقنيات الواقع المعزز في مدارس الصم وضعاف السمع، مع ضمان الدعم الفني المستمر.

٥. إشراك أولياء الأمور في استخدام تطبيقات الواقع المعزز المرتبطة بالرياضيات لدعم تعلم أبنائهم ذوي الإعاقة السمعية خارج الفصل الدراسي.

البحوث المقترحة:

في ضوء ما توصل له البحث من توصيات يقترح ما يلي:

١. دراسة أثر استخدام إستراتيجية أستديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز على تحصيل الرياضيات لدى التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية في مراحل دراسية مختلفة.

٢. بحث فاعلية إستراتيجية أستديو التفكير في تنمية مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات الرياضية لدى التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية.

٣. دراسة مقارنة بين استخدام الواقع المعزز والذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات وأثرهما على مهارات التصور البصري المكاني والرغبة في التعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي الإعاقة السمعية.

٤. استكشاف تأثير استخدام استراتيجية استديو التفكير المدعمة بالواقع المعزز على التفكير التوليدي البصري والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي الإعاقة السمعية.

٥. دراسة طولية لتتبع التأثيرات طويلة المدى لاستخدام إستراتيجية البنتاجرام على مهارات التصور البصري المكاني والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية ذوي الإعاقة السمعية.

المراجع:

ابتسام أحمد محمد الغامدي (٢٠٢٠). أثر استخدام الواقع المعزز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، (٢٨)٢، ٨٢٣-٨٤٩ .

إبراهيم سليم الحربي (٢٠١١). مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة أم القرى: دراسة مقارنة. *مجلة كلية التربية بأسوان*، ٢٦، ١- ٣٦.

أحمد محمد علي رشوان، وهناء أبو ضيف مرز، وعزة عبد العزيز فتحي (٢٠٢٠). علاج صعوبات تعلم النحو باستخدام إستراتيجية أستديو التفكير لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية بجامعة العريش*، ٨(٢٤)، ١٣٢- ١٦٨.

أشرف أحمد عبد العزيز زيدان (٢٠١٨). نمطا الوصول لمقاطع الفيديو الرقمي (المكافئ-البديل) في بيئة الواقع المعزز وأثرهما في التحصيل والحمل المعرفي لدى الطلاب الصم. *مجلة الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ٣٥ ، ١- ٧١.

أمل الشحات حافظ، وسمر عبد الفتاح لاشين (٢٠١٣). نموذج " أورى كيرجامى" في تنمية التصور البصرى المكانى والتفكير المنتج في الرياضيات لدى التلاميذ ذوى الاعاقة السمعية فى المرحلة الاعدادية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٤٠(٣)، ٢٦٦- ٢٩٧.

أميرة محمد عبد الوهاب، وعلي حسين عطية، وإيمان رجب حشيش (٢٠٢٤). تطوير منهج الدراسات الاجتماعية في ضوء المدخل البصري المكاني لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الإعدادية المهنية. *مجلة كلية التربية بجامعة المنوفية*، ٢، ٣٦٩- ٤١٦.

إيمان محمد احمد فاضل (٢٠٢٤). استخدام البنتاجرام المدعم بتقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم لتنمية الفهم العميق وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢، ٥٥- ٩٨.

إيمان محمد مهدي، وشيماء سمير فهيم (٢٠٢٢). أثر التفاعل بين نمط التقويم ووجهة الضبط في التعلم القائم على المشروعات عبر الويب على تنمية مهارات استخدام المعامل الافتراضية والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٦(٢)، ٢٠٣- ٣٠٩.

حسام الدين محمد مازن، ويسري مصطفي السيد، وعزة عبد الرؤوف (٢٠٢٢). استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في بيئة تعلم إلكتروني لتنمية التنور الحاسوبي لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بالصف الأول الإعدادي. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، ١٣ ، ٨١١ - ٨٤٠

حسن عبده حسن القاضي، ومحمد محمد حسن عبد الرحمن، ورشا نبيل سعد إبراهيم (٢٠٢٣). أثر استخدام إستراتيجة أستديو التفكير لتدريس الرياضيات على تنمية الاستدلال المكاني لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٦(٦)، ٣١٥- ٣٥٣.

حلمي الفيل (٢٠١٩). *متغيرات تربوية حديثة على البيئة العربية (تأصيل وتوطين)*. القاهرة: مكتبة الأنعام المصرية.

خالد جمال الدين أبو الحسن الليثي (٢٠١٩). أثر استخدام وحدة تدريسية مقترحة في ضوء الاستوديو التعليمي للتفكير لتنمية كل من الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٢(٩)، ٦- ٤٧.

دعاء أمجد عرفة الشربيني، وإبراهيم محمد أحمد علي، وإيمان محمد جاد المولى (٢٠٢٤). برنامج قائم على تقنيات الواقع المعزز لتنمية مهارات الإدراك البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا في المرحلة الإبتدائية. *مجلة كلية التربية* بجامعة المنصورة، ١٢٥، ٤٨٥- ٥١٠

دعاء مجدي الحسيني، وحمدي أبو الفتوح عطيفة، وضياء الدين محمد مطاوع (٢٠٢٤). خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التنور الكيميائي والتصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تطوير الأداء الجامعي*، ٢٥(١)، ١٦٥- ١٨٧.

ربى محمد فهمي سليم (٢٠٢١). *دور الواقع المعزز في تنمية التفكير الرياضي والتقبل التكنولوجي من وجهة نظر معلمي الرياضيات*. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

رشا صبحي محمد حجازي، ومحمد حسين علي حمدان (٢٠٢٢). أثر التفاعل بين استراتيجيتي أستديو التفكير والمنشطات الإدراكية في تنمية المهارات اللغوية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة العقلية. *المجلة التربوية* بجامعة سوهاج، ٥٦٠- ٦١٢.

رشا هاشم عبد الحميد (٢٠١٥). فعالية استخدام المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا Geogobra في تدريس الهندسة في تنمية التحصيل والتصور المكاني والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٥٩، ١٧- ٦٥.

ـــــــــــــ (٢٠١٩). استراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات باستخدام تقنية الواقع المعزز قائمة على الذكاء الناجح وأثرها على تنمية الاستيعاب المفاهيمي وحب الاستطلاع المعرفي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية بجامعة المنوفية*، ٣٤(٤)، ٣٥٨- ٤١٧.

زكريا جابر حناوي بشاي (٢٠١٧). استخدام كتاب رقمي مدعوم بلغة الإشارة لتنمية مهارات التفكير التأملي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي الإعاقة السمعية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٠(٩)، ١٠٨- ١٥٣.

زليخة رمضان علي البلوشي (٢٠٢٣). استخدام استراتيجية الواقع المعزز في مقرر العلوم لزيادة التحصيل الأكاديمي. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، ٣١، ٢٥١- ٢٩٢.

زينب محمود محمد عطيفي، وأسامة محمود محمد الحنان، وأحمد عبد الفتاح حسن (٢٠٢٢). تنمية الذكاء البصري المكاني في الرياضيات لدى التلميذات ذوات الإعاقة السمعية بالصف السابع الابتدائي باستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية. *المجلة التربوية لتعليم الكبار بجامعة أسيوط*، ٤(٢)، ٣١٩- ٣٤٢.

زينة محمد سالم العمري، وفوزية خميس سعيد الغامدي (٢٠١٩). فاعلية التدريس البصري على التحصيل وتنمية مهارات التصور المكاني في مقرر الأحياء لدى طالبات الصف الثاني ثانوي. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، ٣٥(٨)، ٧٥- ١٠٨.

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

سامية نصيف توفيق يسى (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية تدريسية مبنية على التفكير داخل ورش الفنون في تنمية عقل الفنان لدى الطالبة – المعلمة في رياض الأطفال. *مجلة أمسيا*، ٩، ١- ٦١.

سلوى محسن حمد العامري (٢٠٢٤). أثر استراتيجيات التعلم العميق في التفكير الاستراتيجي ومهارات فعالية الحياة والرغبة في التعلم عند طلاب الخامس العلمي في مادة الرياضيات. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*. ١٩(٢)، ٣٦- ٦٨.

سلوي محمد عمار (٢٠٢١). استراتيجية مقترحة قائمة علي نظرية الذكاء الناجح باستخدام تقنية الواقع المعززفي تدريس التاريخ لتنمية مهارات التفكير التحليلي والتخيل التاريخي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، *المجلة التربوية بجامعة سوهاج*، ٩٢(٩٢)، ٢٧٨-٤٠٧.

سمر أحمد سليمان الحجيلي (٢٠١٩). فاعلية الواقع المعزز في التحصيل وتنمية الدافعية في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات لدى طالبات المرحلة الثانوية. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٣(٩)، ٣١- ٩٠.

سميرة محمود حسين، وقيس لطيف سعيد (٢٠٢١). الرغبة في التعلم لدى طلبة قسم التاريخ في كلية التربية الأساسية بالجامعة المستنصرية. مجلة الدراسات المستدامة، *الجمعية العلمية للدراسات التربوية المستدامة*، ٣(٣)، ٤٧٢- ٥٠٢.

سها حمدي محمد زوين (٢٠٢٢). أثر تدريس الجغرافيا بتقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التصور البصري المكاني والانخراط في التعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ١٩(١٣٧)، ٤٠٨- ٤٧٢.

سهام عبد المنعم البكري (٢٠١٥). التعلم النشط. ط١، القاهرة: دار الإبداع للنشر والتوزيع.

عبد العزيز عبد الله عثمان (٢٠١٩). مستوى الاحتراف النفسي لدى معلمي الطلبة ذوي الإعاقة السمعية في مدينة الرياض في ضوء بعض المتغيرات. *مجلة جامعة شقراء*، ١٧٣، ١١ – ١٩٣.

عبد الله احمد مصطفى أحمد، وإيمان صلاح الدين صالح، وفايز محمد منصور محمد (٢٠٢٢). أثر استخدام منصات تعلم إلكتروني قائمة علي الواقع المعزز فى تنمية مهارات الإدراك البصري لدي التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الإعدادية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٦(٩)، ٢٥٨٧- ٢٦٢١.

عبد المطلب أمين القريطي (٢٠١٤). *نوو الإعاقة السمعية تعريفهم وخصائصم وتعليمهم*. القاهرة: عالم الكتب.

عبير عبد الرحمن سيد (٢٠٢٠). توظيف الواقع المعزز عبر أنماط دعم متنوعة لتنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ الصم والبكم. *مجلة جامعة اليوم للعلوم التربوية والنفسية*، كلية التربية جامعة الفيوم، ١٤ ، ٣٣١- ٤٠٩.

عزام عبد الرزاق منصور (٢٠٢١). استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات البحث عن المعلومات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، ٣٧(٢)، ٢- ٢٨ .

عزة عبد العزيز فتحي (٢٠٢٠). *أثر استخدام إستراتيجية أستديو التفكير في علاج صعوبات تعلم النحو وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أسيوط.

علي محمد غريب عبد الله (٢٠٢١). استخدام أنماط الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية التصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية لدى أطفال الروضة. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٥(٦)، ٥٣٣- ٥٨٨.

عوض صالح المالكي (٢٠٠٩). العلاقة بين التصور البصري المكاني في الرياضيات والمهارة الفنية لدى طلاب وطالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٢، ١٦٧- ٢٠٢.

فهد إبراهيم موكلي، وأحمد زيد عبد العزيز مسعد (٢٠١٨). مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية بجامعة الأمير سطام بن عبد العزيز*، ٣(١)، ١٢٧- ١٥٩.

فهد عبد الرحمن صالح العليان (٢٠٢٠). العلاقة بين التصور البصري المكاني والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣(٥)، ١١٤- ١٣٦.

ماهر محمد صالح زنقور (٢٠١٥). برمجية تفاعلية قائمة على التلميح البصري وأثرها في تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري وأداء مهام البحث البصري لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي الإعاقة السمعية في الرياضيات. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٦١، ١٧- ٧٨.

محمد حمودة العامري (٢٠١٥). الاتجاهات المعاصرة في التربية الفنية. *مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية بجامعة السلطان قابوس*، سلطنة عمان، ٢٢١_ ٢٤١.

محمد خليفة السناني، وولاء سعيد عبد السلام (٢٠٢٣). فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم على تنمية التحصيل الدراسي والتفكير البصري لطلبة الصف الرابع الأساسي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٦(٣)، ٤٢- ٧٢.

محمد خليفة السناني، وولاء سعيد عبد السلام (٢٠٢٣). فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم على تنمية التحصيل الدراسي والتفكير البصري لطلبة الصف الرابع الأساسي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٦(٣)، ٤٢- ٧٢.

محمد رشدان علي (٢٠١٨). فاعلية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم التكنولوجية والدافعية للتعلم لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا، *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية بجامعة المنيا*، ١٧ ، ص ١٣٧- ١٦٤.

محمد عبد الوهاب محمد عبيد (٢٠١٨). *فاعلية الواقع المعزز في تنمية بعض مهارات الطلاب المعاقين سمعيًا بمقرر الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحو المادة*. رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة بنها.

مريم موسى متى عبد الملاك (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية الرياضيات الواقعية لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية وتحسين الرغبة في تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٤(٣)، ٤٤٥- ٥٠١.

نادر محيل العتيبي، وعايد محمد خاتم المالكي (٢٠٢٢). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدينة مكة. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*، ٧١، ١٥٦- ١٩٢.

نادية حمود سالم الحوسنية (٢٠١٩). *فاعلية نموذج آدي وشاير "Shayer & Adey" في اكتساب مفاهيم التحويلات الهندسية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي وتصورهن البصري المكاني*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

ناصر السيد عبد الحميد عبيدة (٢٠١١). استخدام استديو التفكير في تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل المنتج ومستويات التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس بجامعة عين شمس*، ١٧٣، ١٠٣- ١٤٧.

نصر إبراهيم محمد إبراهيم (٢٠١٦). أثر استخدام البيئة الافتراضية في تدريس الهندسة على تنمية التصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ١٧(٢)، ١٢٩- ١٤٥.

نهى سعدي مغازي، غادة صابر أبو العطا، وحلمي محمد الفيل، وشادي محمد أبو السعود، ورضا زغلول الفرلي (٢٠٢٣). العوامل المؤدية للرغبة في التعلم للمرحلة الابتدائية: دراسة مطبقة على مدرسة الوسطانية الابتدائية بكفر الدوار. *مجلة الطفولة والتربية بجامعة الإسكندرية* ، ١٤(٥٣)، ٣١٧- ٣٤٢.

هالة أديب داود (٢٠٢٢). أثر استراتيجية Woods في تنمية التفكير المرن والرغبة في التعلم لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مادة العلوم. *مجلة التربية للعلوم الإنسانية*، ٢، ١٩١- ٢١٦

هبة السيد توفيق حسين (٢٠٢٣). الرغبة في التعلم والاتجاهات نحو أساليب التقويم المختلفة كمنبئات بالاندماج الدراسي لدى طلاب كلية التربية النوعية بجامعة أسوان. *المجلة التربوية* بجامعة سوهاج، ١١٥، ٥٩٧- ٦٩٤.

هلا السعيد (٢٠١٦). *الإعاقة السمعية دليل علمي وعملي للأباء والمتخصصين*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

هند محمد بيومي (٢٠٢٣). السرد القصصي الرقمي لتنمية مهارات التفكير التوليدي والرغبة في التعلم لدي الطلاب المعلمين شعبة الفلسفة والاجتماع بكلية التربية-جامعة حلوان. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ٢٠(١٤٢)، ٨٠- ١٤٠.

وسام علي جلبط، ولمياء محمود القاضي، وسهام رمضان عيسى (٢٠٢٤). أثر استخدام استراتيجيات التعلم الالكترونى التشاركي في خفض التجول العقلي وتحسين

الرغبة فى تعلم الاقتصاد المنزلي لدى تلميذات الصف الثاني الاعدادي. *المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية*، ١٩(١٩)، ١٤٧٧-١٥١٣.

يحى أحمد حسين حكمي (٢٠١٩). قياس مستوى مهارة التصور البصري المكاني لطلاب المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات. *المجلة الإلكترونية متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية*، ١٥، ١- ٣٣.

Aftab, M. J., Irfan, N., & Amjad, F. (2024). Mathematics without Barriers: Empowering Hearing-Impaired Students in Numerical Fluency. *Journal of Development and Social Sciences*, 5(2), 633-647.

Al-Hamzawi, W. A. O. (2024). The Impact Of Cognitive Apprenticeship Strategy On The Desire To Learn And Cognitive Depth In Social Studies Among Second-Grade Intermediate Students. *Indonesian Journal of Humanities and Social Sciences*, 5(1), 43-64.

Aqel, M & Abed Azzam, S. (2018). Effectiveness of Employing the Augmented Reality Technology in the Development of the Achievement of Seventh Grade Students in Chemistry in the Gaza Strip, *Int. J. Learn. Man. Sys*. 6(1), 27-42.

Atit, K., Power, J. R., Veurink, N., Uttal, D. H., Sorby, S., Panther, G., et al. (2020). Examining the role of spatial skills and mathematics motivation on middle school mathematics achievement. *Ini. J. Stem Educ.* 7:38. doi: 10.1186/s40594-020-00234-3

Auliya, R. N., & Munasiah, M. (2020). Augmented Reality Affects Students' Attitude and Conceptual Understanding in Learning 3D Geometry. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9 (2), 203-212.

Avci, N. B., & Cicek Cinar, B. (2024). Does Hearing Impairment Impact Spatial Orientation, Navigation, and Rotation Abilities?. Annals of Otology, *Rhinology & Laryngology*, 133(3), 330-336.

Bashir, R., Batool, A., & Amjad, F. (2024). Mathematical Problems faced by Hearing Impaired Students: Strategies for Enhancing Learning and Comprehension. *Journal of Development and Social Sciences*, 5(2), 83-99.

Bergsager, H. R. A desire to learn! Motivation for learning about science and technology among Norwegian pupils in upper secondary school. *In ATEE ANNUAL CONFERENCE 2014* (p. 311).

Blatto-Vallee, G., Kelly, R. R., Gaustad, M. G., Porter, J., & Fonzi, J. (2007). Visual–spatial representation in mathematical problem

solving by deaf and hearing students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(4), 432-448.

C Dodsworth ،Liam Norman ،Lore Thaler (2020): Navigation and Perception of Spatial Layout in Virtual Echo-Acoustic Space ، *Cognition*، 197 ،104-185.

Cabero, J.; Barroso, J. (2015). The educational possibilities of augmented reality. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50.

Carman, J., Zint, M., & Ibanez, I. (2017). Assessing student interest and desire to learn more about climate change effects on forests in middle school: An intervention-based path model. *Electronic Journal of Science of Education*, 21(5), 14-35.

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.

Cocca, M. & Cocca, A. (2019). affective varibles and motivation as predictors of proficiency in English as foreign language, *journal On efficiency and responsibility in education and scince*, 2(3), 75-83.

del Cerro Velázquez, F., & Morales Méndez, G. (2021). Application in augmented reality for learning mathematical functions: A study for the development of spatial intelligence in secondary education students. *Mathematics*, 9(4), 369.

Deng, L., Chen, J., & Li, D. (2024). Factors Influencing Intentions of People with Hearing Impairments to Use Augmented Reality Glasses as Hearing Aids. *Behavioral Sciences*, 14(8), 728.

Fotaris ،P. ،Pellas ،N. ،Kazanidis ،I. ،& Smith ،P. (2017). A systematic review of Augmented Reality game-based applications in primary education. *In Memories del XI Congreso Europeo en Aprendizaje Basado en el Juego Graz* ,181-191.

Hetland, L., Winner, E., Veenema, S., & Sheridan, K. M. (2015). *Studio thinking 2: The real benefits of visual arts education.* Teachers College Press.

Hogan, J., Hetland, L., Jaquith, D., & Winner, E. (2018). *Studio thinking from the start. The K–8 art Educator's handbook*. Teachers College Press.

İslim, Ö. F., Namlı, Ş., Sevim, N., Özçakır, B., & Lavicza, Z. (2024). Augmented Reality in Mathematics Education: A Systematic Review. *Participatory Educational Research*, 11(4), 115-139.

Jubran, S., Samawi, F., & Alshoubaki, N. (2014). The level of students' awareness of the self-monitoring strategy of reading comprehension skills in Jordan and its relationship with the desire to learn, *Educational Sciences*, 41(1), 624- 639.

Kaliraj, P. Devi,T. (2022). *Innovating with Augmented Reality Applications in Education and Industry*, CRC Press, Taylor& Francis group, https://b-u.ac.in/sites/b-u.ac.in/files/latest-attachments/2.pdf

Kus, M., & Cakiroglu, E. (2022). Mathematics in the informal setting of an art studio: students' visuospatial thinking processes in a studio thinking-based environment. *Educational Studies in Mathematics*, 110(3), 545-571.

Lelono, A. & Duling, J. (2018). The Relationship Between Learning Achievements and Student's Learning Interest of Smk Karsa Mulya Palangka Raya School Year 2016/2017. *journal mahasiswa ptk parentas,* 4(1), 10-19.

Li, Y., & Perey, G. M. (2024). Implementation And Interventions of Studio Thinking in Art Education. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 26, 103-107.

Majeed, Z., Aftab, M. J., Bashir, R., Basit, A., Nazir, M., & Rehman, N. U. (2024). Digital Strategies for Mathematics Intervention: Addressing Learning Difficulties in Students with Hearing Impairment. *Qualitative Research*, 24(1).

Marschark, M., Spencer, L. J., Durkin, A., Borgna, G., Convertino, C., Machmer, E., ... & Trani, A. (2015). Understanding language, hearing status, and visual-spatial skills. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 20(4), 310-330.

Mathias, C. V., da Silva, C. M., & Simas, F. L. B. (2024). Spatial visualization skills present in items of the Brazilian high school national exam. Eurasia Journal of Mathematics, *Science and Technology Education*, 20(3), em2415.

Medina Herrera, L. M., Juárez Ordóñez, S., & Ruiz-Loza, S. (2024, February). Enhancing mathematical education with spatial visualization tools. *In Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1229126). Frontiers Media SA.

Mercan, Z., & Kandır, A. (2024). The effect of the Early STEAM Education Program on the visual-spatial reasoning skills of children: research from Turkey. *Education 3-13*, 52(2), 123-153.

NCTM (2000). *principles and standards for school mathematics*. Reston. VA: NCTM.

Nevels, D. (2021). *Exploring the relationship between desire for learning and number of preferred out-of-class activities in flipped classroom courses*. MASTER'S THESIS, Faculty of Educational Sciences, Open Universiteit

Piechurska-Kuciel, E. (2016). Polish adolescents' perceptions of English and their desire to learn It. In D. Gałajda, P. Zakrajewski, & M. Pawlak (Eds.), *Researching second language learning and teaching from a psycholinguistic perspective* (pp. 37–52). Berlin–Heidelberg: Springer.

Scager, K., Akkerman, S., Keesen, F., Mainhard, M., Pilot, A. & Wubbels, T.(2012). Do honors students have more potential for excellence in their professional lives? *High Education*, 64, 19–39.

Schick, H., & Phillipson, S. N. (2009). Learning motivation and performance excellence in adolescents with high intellectual potential: What really matters? *High Ability Studies*, 20(1), 15–37.

Secora, K., & Emmorey, K. (2019). Social abilities and visual-spatial perspective-taking skill: Deaf signers and hearing nonsigners. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 24(3), 201-213.

Shaffer, D. W. (2005). *Studio Mathematics: The Epistemology and Practice of Design Pedagogy as a Model for Mathematics Learning*. WCER Working Paper No. 2005-3. Wisconsin Center for Education Research (NJ1).

Sheridan, K. M. (2017). Studio Thinking in Early Childhood. *Multimodal Perspectives of Language, Literacy, and Learning in Early Childhood: The Creative and Critical" Art" of Making Meaning*, 213-232.

Sheridan, K. M., Veenema, S., Winner, E., & Hetland, L. (2022). *Studio thinking 3: The real benefits of visual arts education*. Teachers College Press.

Smith, S., & Talley, K. (2018). ''Lend a Hand''Project Helps Students: Improved Spatial Visualization Skills Through Engaging in Hands-On 3-D Printed Prosthetics Project During a 9th Grade Engineering Course. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 8(1), 2.

Steele, P., Burleigh, C., Bailey, L., & Kroposki, M. (2020). Studio thinking framework in higher education: Exploring options for shaping immersive experiences across virtual

reality/augmented reality curricula. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(3), 416-439.

Sternberg, R. J. (2001). Giftedness as developing expertise: A theory of the interface between high abilities and achieved excellence. *High Ability Studies*, 12(2), 159–179.

Suarsana, I. M., Mahayukti, G. A., Sudarma, I. K., & Pujawan, A. A. G. S. (2019, February). The effect of interactive mathematics learning media toward mathematical conceptual understanding on probability of hearing-impaired students. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1165, No. 1, p. 012021). IOP Publishing.

Suparman, R. M., & Helsa, Y. (2024). Enhancing Spatial Visualization in CABRI 3D-Assisted Geometry Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(2), 248- 259.

Supli, A. A., & Yan, X. (2024). Exploring the effectiveness of augmented reality in enhancing spatial reasoning skills: A study on mental rotation, spatial orientation, and spatial visualization in primary school students. *Education and Information Technologies*, 29(1), 351-374.

Sütçü, N. D. (2021). Examining the two and three dimensional spatial visualization skills of secondary school students. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(231), 427-448.

TripaThy, K. K. (2018). Need for Activating the Desire to Learn among Learners to Raise the Quality of Education. *The NCERT and No Matter May Be Reproduced in Any Form without the Prior Permission of the NCERT*, 44.

Wandira, C. A., Pramudya, Y., Andriyani, A., & Buliali, J. L. (2024, February). Development of augmented reality based sun rotation as learning media for hearing impaired students. *In AIP Conference Proceedings* (Vol. 2920, No. 1). AIP Publishing.

Wang, S. (2024). Necessity of assessment and how it affects students' psyche and desire to learn: innovative digital technologies for assessment of art and music teaching in China. *Interactive Learning Environments*, 1-13.

Weber, D., Beumann, S., & Benölken, R. (2023, July). Teachers' view of twice-exceptional students–outline of the challenges in recognizing mathematical giftedness and supporting needs of hearing impairment. *In Thirteenth Congress of the European*

Society for Research in Mathematics Education (CERME13) (No. 21). Alfréd Rényi Institute of Mathematics; ERME.

Weng, C., Otanga, S., Christianto, S. M., & Chu, R. J. C. (2020). Enhancing students' biology learning by using augmented reality as a learning supplement. *Journal of Educational Computing Research*, 58(4), 747-770.

Widyantoro, A. (2017). *Activating the desire to learn*. Retrieved from:http://eproceedings.umpwr.ac.id/index.php/eltic/article/viewFile/456/389.

Winarti, D. W. (2018, September). Developing spatial reasoning activities within geometry learning. *In Journal of Physics: Conference series* (Vol. 1088, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.

Zainuddin, N. M. M., Maarop, N., & Hassan, W. A. W. (2022). Measuring Satisfaction on Augmented Reality Courseware for Hearing-Impaired Students: Adjustment Formula form System Usability Scale. *Asian Journal of University Education*, 17(4), 340-351.

Zheng, K., Chao, B., Xue, X., & Zhang, L. (2024). Number sense predicts arithmetic competence in young Chinese children: the role of visual spatial skills and inhibitory control. *Early Child Development and Care*, 1-15.