كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

المجلة التربوية لتعليم الكبار– كلية التربية – جامعة أسيوط

=======

تنمية الذكاء البصري المكاني في الرياضيات لدى التلميذات ذوات الإعاقة السمعية بالصف السابع الابتدائي باستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية

إعـــــــــــداد

الاستاذ الدكتور

زينب محمود محمد كامل عطيفي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة أسيوط

الدكتور

أسامة محمود محمد الحنان

استاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة أسيوط

الاستاذ / **أحمد عبد الفتاح حسن مصطفى**

باحث ماجستير – كلية التربية

تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات

﴿ المجلد الرابع – العدد الثاني – أبريل ٢٠٢٢م ﴾

Adult_EducationAUN@aun.edu.eg

ملخص البحث:

هدف البحث إلى تنمية الذكاء البصري المكاني لدى التلميذات ذوات الإعاقة السمعية بالصف السابع الابتدائي باستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية، ولتحقيق ذلك: تم الاطلاع على الدراسات والبحوث التي أهتمت بالذكاء البصري المكاني والإعاقة السمعية و الأنشطة الإلكترونية التفاعلية، وا عداد الأنشطة الإلكترونية التفاعلية، وكذلك إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدتين (القياس والتحويلات الهندسية) بالأنشطة الإلكترونية التفاعلية، واختبار الذكاء البصري المكاني وعرضهم على المـ ُحكمين وتعديلهم في ضوء آرائهم، واختيار مجموعة من التلميذات ذوات الاعاقة السمعية بالصف السابع الابتدائي بمدرسة الأمل الابتدائية للصم بنات بلغ عددهن (٤٠) قُسمت إلى مجموعتين تجريبية وأخري ضابطة، وبتطبيق البحث ومعالجة نتائج التطبيق إحصائيا تم التوصل إلى فاعلية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية الذكاء البصري المكاني لدى التلميذات ذوات الإعاقة السمعية بالصف السابع الابتدائي.

الكلمات المفتاحية: الأنشطة الإلكترونية التفاعلية، الذكاء البصري المكاني، الإعاقة السمعية.

Abstract:

The aim of research is to develop visual-spatial intelligence among students with hearing impairment In the seventh grade of primary school. With interactive electronic activities, a test of visual-spatial Intelligence, presenting it to the testers and modifying them, and selecting a group of students with Hearing impairment in the seventh grade of primary, which amounted to (40), were divided into two Experimental and control groups at Al-Amal Primary School for Deaf Girls, By applying the research and treating the results of the application statistically, the researcher found the Effectiveness of using interactive electronic activities in developing the visual-spatial intelligence of Students with hearing impairment in the seventh grade of primary school.

Keywords: Interactive E-Activities, Visual- Spatial Intelligence, Hearing Impaired.

المقدمة :

شهدت السنوات الماضية زيادة واضحة في الاهتمام بتعليم التلميذات ذوات الإعاقة السمعية، وهن بحاجة إلى تعليم موازي لتعليم أقرانهن السامعين، وغالباً ما تواجه التلميذات ذوات الإعاقة السمعية تحديات في بعض المهارات الأكاديمية والتواصلية والتي يمكن الحد من أثارها الجانبية من خلال إمكانية توظيف الكثير من الطرق والإستراتيجيات التدريسية الملائمة.

والرياضيات إحدى المواد الدراسية المهمة بالنسبة لهذه الفئة من التلميذات، وتري فتيحة (بطيخ،٢٠٠٥،٧٨)* أن أهميتها تكمن في اكتسابهن القدرة على استخدام معلوماتهن الحسابية و الهندسية في حياتهن الخاصة، وفي تعاملهن مع الآخرين.

ويهدف تدريس الرياضيات إلى معرفة التلميذات للأشكال الهندسية، وتحليل خصائصها والعلاقات بينها، وتنمية بعض المهارات الهندسية لهن وقدرتهن على اجراء التحويلات الهندسية؛ مما يعمل على تنمية الذكاء البصري المكاني لهن (الحربي ،٢٠١١، ١٦).

الذكاء البصري المكاني هو القدرة على إدراك وتخيل العالم البصري المكاني، والقيام بعمل تحويلات بما في ذلك الإدراك والتخيل، ويتضمن هذا الذكاء الحساسية للألوان والخطوط والأشكال والحيز والعلاقات بين هذه العناصر (علي ،٢٠١٩، ٤١٥).

حيث يساعد الذكاء البصري المكاني التلميذات ذوات الإعاقة السمعية على إدراك العلاقات والتخيل والتمييز البصري والإدراك البصري، ويساهم في تنمية عدة جوانب من القدرات الفكرية (الذاكرة والإمكانيات الإدراكية والتفكير) (Passig& Eden, 2001,683; Marschark&Knoors,2020,9).

ومن خلال الاطلاع على الدراسات أكدت على ضرورة تنمية الذكاء البصري المكاني للتلميذات ذوات الإعاقة السمعية مثل دراسة عبده (٢٠١٢)، ودراسة جمال (٢٠١٣)، ودراسة حسن (٢٠١٩).

* يسير نظام لتوثيق للمراجع (اسم عائلة المؤلف، سنه النشر، رقم الصفحة) وفقاً لنظام الجمعية الأمريكية لعلم النفس الاصدار السادس American Psychological Association(APA)

وتُعد الأنشطة الإلكترونية التفاعلية من المواد التعليمية التي تعمل على جذب انتباه المتعلم عن طريق تحفيز حاستي السمع والبصر له للتفاعل مع العالم الخارجي وبخاصة حاسة البصر للتلميذات ذوات الإعاقة السمعية، حيث تهدف إلي رفع درجة استيعاب المتعلم وشد الانتباه (Biňas &etal. ,2012, 40) .

وقد أوصت العديد من الدراسات بأهمية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تدريس الرياضيات مثل دراسة عزب (٢٠١٥)، ودراسة حناوي (٢٠١٧)، ودراسة عبدالهادي (٢٠١٩)، ودراسة محمد (٢٠١٩).

حيث توفر الأنشطة الإلكترونية التفاعلية موقف تعليمي للمتعلمين يشمل الصوت والصورة والحركة والشكل، مما يؤدي إلى تنمية مهاراتهم في قراءة الأشكال البصرية وتحليلها وربطها بذاكرتهم البصرية؛ مما يساعد على تنمية الذكاء البصري المكاني لهم (زنقور، ٢٠١٣، ٧٥).

مما سبق حاول البحث الحالي تنمية الذكاء البصري المكاني لدى تلميذات الصف السابع الابتدائي ذوات الإعاقة السمعية باستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.

مشكلة البحث:

من خلال عمل الباحث معلماً لمادة الرياضيات في مدرسة الأمل للصم بنات بمحافظة أسيوط لاحظ وجود قصور في اكتساب التلميذات ذوات الإعاقة السمعية للذكاء البصري المكاني (ضعف في قراءة الأشكال الهندسية والرسوم البيانية وقصور في الاستجابة للأشكال الهندسية الملونة وفي إجراء بعض التحويلات الهندسية)؛ وذلك نتيجة اعتمادالمُعلمين على التلقين والخبرات اللفظية في شرح الدروس للتلميذات ذوات الإعاقة السمعية.

أكدت العديد من الدراسات السابقة على انخفاض مستوى الذكاء البصري المكاني لدى التلميذات ذوات الإعاقة السمعية مثل دراسة زهران (٢٠١٠)، ودراسة عبده (٢٠١٢)، ودراسة على (٢٠١٩).

وتأكيداً لإحساس الباحث بالمشكلة تم تطبيق اختبار الذكاء البصري المكاني للتلميذات ذوات الإعاقة السمعية بالصف السابع الابتدائي، والبالغ عددهن (٢٠) تلميذةً، وكانت النتائج كالآتي:

- متوسط النسبة المئوية لنتائج اختبار الذكاء البصري المكاني لدي التلميذات ذوات الإعاقة السمعية ٣٠ % وهي نسبة منخفضة.

مما سبق تحددت مشكلة البحث فى انخفاض مستوى الذكاء البصري المكانى لدى التلميذات ذوات الإعاقة السمعية بالصف السابع الابتدائي.

سؤال البحث:

حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال التالي:

١- ما فاعلية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية لتنمية الذكاء البصري المكاني لدى التلميذات ذوات الإعاقة السمعية بالصف السابع الابتدائي؟

مصطلحات الدراسة:

الأنشطة الإلكترونية التفاعلية (Interactive E-Activities):

"مجموعة من الأنشطة المبرمجة والتي تتسم بالمتعة والتشويق وا ثارة الخيال في إطار تعليمي يهدف الى خلق جو من التحدي لفكر المتعلم" (الأتربي، ٢٠١٩، ١٨٥).

واجرائيا يعرف بأنه:

مجموعة من الأنشطة والتمارين مصممة لوحدتي القياس والتحويلات الهندسية بمقرر الرياضيات للصف السابع الابتدائي، والتي تُمكن التلميذات ذوات الإعاقة السمعية من التفاعل معها من خلال الوسائط المتعددة وحل التمارين وتقديم التغذية الراجعة المباشرة لهن.

الذكاء البصري المكاني (Visual – Spatial Intelligence):

ويعرفه عبد الحميد (٢٠٠٣، ١٥) بأنه القدرة على تحديد الأبعاد، وتصور الأشكال والرسومات، وا دراك أوضاع الأشكال وحالاتها في الفراغ، والقدرة على التخيل الفراغي، وتكوين صور ذهنية للأشياء بأشكالها وأبعادها الحقيقية.

واجرائيا يعرف بأنه:

قدرة التلميذات ذوات الإعاقة السمعية على تحديد موضع الأشكال في الفراغ وعمل التحويلات الهندسية (انعكاس – انتقال) في خيالهن، وتحدد درجتهن من خلال الاختبار المعد لهذا الغرض.

الإعاقة السمعية:

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

واجرائياً يعرف بأنه:

قصور في قدرة التلميذات على السمع مع أو بدون استخدام معينات سمعية، يؤدي إلى ضعف في أداء مهامهن، وصعوبة في تواصلهن اللفظي بالمرحلة الابتدائية بمدرسة الأمل للصم بنات.

هدف البحث:

هدف البحث إلي:

تنمية الذكاء البصري المكاني لدى التلميذات ذوات الإعاقة السمعية بالصف السابع الابتدائي.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث كل من:

- **التلميذات ذوات الإعاقة السمعية:** في توفير مجموعة من الأنشطة الإلكترونية التفاعلية والتمارين والتدريبات التي تثري منهج الرياضيات بشكل تحببهن فيه أثناء التعلم الصفي.
- **المعلمين:** في إعداد دليل المعلم في وحدتي القياس والتحويلات الهندسية، كما تساهم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تقديم وعرض التمارين والتدريبات للتلميذات ذوات الإعاقة السمعية بطريقة سهله وميسرة ومناسبة لهن وفق الفروق الفردية.
- **القائمين على تخطيط وتطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية:** حيث تفتح المجال على ضرورة استخدام وتوظيف الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في مناهج الرياضيات في تقديم تمارين وتدريبات لتنمية الذكاء البصري المكاني.

حدود البحث:

اقتصر البحث على:

١- **الحد الزمني:** الفصل الدراسي الثاني في الفترة (٢٠ مارس ٢٠٢٢- ١٠ أبريل ٢٠٢٢)
٢- **الحد المكاني:** مدرسة الأمل للصم بنات بالأربعين بأسيوط.
٣- **الحد البشري:** مجموعة تلميذات الصف السابع الابتدائي بالمرحلة الابتدائية.
٤- **الحد الموضوعي:** وحدتي القياس والتحويلات الهندسية وذلك لمناسبتها لتنمية الذكاء البصري المكاني.

مواد وأداة البحث:

قام الباحث بإعداد مواد وأداة البحث:

- دليل المعلم لتدريس الوحدتين المعدتين باستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.
- الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.
- اختبار الذكاء البصري المكاني.

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي القائم على مجموعتين متكافئتين تجريبية وضابطة بحيث تدرس في المجموعة التجريبية الوحدتين المعدتين باستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية وتدرس في المجموعة الضابطة نفس الوحدتين بالطريقة المعتادة.

الإطار النظري:

الإعاقة السمعية:

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 أدل على أهمية حاسة السمع للإنسان من تقدم ذكرها في كثير من آيات القرآن الكريم على الحواس الأخرى، قال تعالى: قُلْ هُوَ الَّذِي أَنشَأَكُمْ وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالأبْصَارَ والأفْئِدَةَ قَلِيلا مَّا تَشْكُرُونَ (الملك ، ٢٣).

وتكمُن 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 تُمكنه من التعبير عن احتياجاته واشباع رغباته، لكن هذا التأثير يمكن أن يختلف من فرد لآخر (السعيد،٢٠١٦، ٢٣).

مفهوم الإعاقة السمعية:

تعددت تعريفات الإعاقة السمعية وذلك لاختلاف وجهات النظر ومنها:

- مصطلح عام، يغطى مدى واسع من درجات فقدان السمع Hearing Loss يتراوح بين الصمم أو الفقدان الشديد Profound الذي يعوق عملية تعلم الكلام واللغة، والفقدان الخفيف Mild الذي لا يعوق استخدام الأذن في فهم الحديث، وتعلم الكلام واللغة (القريطي ،٢٠١١، ٣٠٩).
- مصطلح عام يندرج تحته جميع الفئات التي تحتاج إلى برامج وخدمات التربية الخاصة بسبب وجود نقص في القدرات السمعية، أو التصنيفات الرئيسة لهذه الفئات وهى الصم وضعاف السمع (سعيد، ٢٠١٧، ١٣).

أساليب تواصل ذوي الإعاقة السمعية مع الآخرين:

تتعدد أساليب تواصل الأطفال ذوي الإعاقة السمعية، وطبقاً لبعض الأدبيات التربوية تم تقسيمها إلى: أسلوب التدريب السمعي، والأسلوب الشفهي، والأسلوب اليدوي، وأسلوب الاتصال الكلي.

الذكاء البصري المكاني

حظي مفهوم ذكاء الانسان باهتمام كبير في عمليات البحث العلمي في محاولات تهدف للوقوف على حقيقته، وذلك للتعرف على تصور واضح عن طبيعة الذكاء من حيث مكوناته، وخصائصه، ومظاهره، وأساليب التعبير عنه، وقياسه، وقد تباينت هذه الدراسات في نظرتها لمفهوم الذكاء من حيث محدداته، ومكوناته، وأنواع العوامل التي تكونه (حسين،٢٠٠٣، ١٥-٢٤) .

مفهوم الذكاء البصري المكاني:

هو أحد أنواع الذكاءات المتعددة التي اشتغل عليها وطورها جاردنر حيث نصت نظرية جاردنر أن الأفراد يمتلكون كفاءات ذهنية متعددة تعتمد على أساسها قوتهم وميلهم للتعلم، والناس الذين يمتلكون ذكاء مكانياً يميلون للتعلم البصري ويفكرون ويعبرون ويفهمون بالصور.

ويعرف الذكاء البصري المكاني:

- القدرة على إدراك وفهم واستيعاب العالم البصري المكاني بدقة، وكذلك لديهم قدرة على التخيل وتعديل الاشياء المرئية في ذهنهم. (إبراهيم وغراب،٢٠٠٦، ٨٣)

- القدرة على الإدراك البصري المكاني؛ كما يتضمن عمليات تحويل بناءً على ذلك الإدراك والحساسية للألوان والخطوط والاشكال والمكان والعلاقات بينهما (ارمسترونج ،٢٠٠٦، ٢).
- ويعتمد هذا الذكاء على حاسة البصر في تخيل الأشكال والرسومات والصور والعلاقات القائمة بين مكوناتها (عفانه ونائله،٢٠٠٩، ٩٦).
- القدرة على التعرف على مختلف الألوان والأشكال والاستجابة لها، وفي مستواه المعقد هو القدرة على معرفةوا إنتاج الأبعاد المكانية وتشكيل الصورة الذهنية وفهموا إنتاج علاقات بصرية مكانية معقدة بين الأشكال (الفقهي،٢٠١٢، ٦٦).

خصائص / مؤشرات الذكاء البصري المكاني

يشير كل من عبيدات و أبو السميد (٢٠٠٧، ١٣٥) ، شواهين (٢٠١٤، ١٦) الى خصائص / مؤشرات الذكاء البصري المكاني كالتالي:

- الرغبة في تصنيف الاشياء بصرياً
- تخيل حركه الاشياء واتجاهاتها.
- تصور الأشكال الهندسية وانتاج أشكال جديدة منها.
- لديه حساسيه عالية تجاه الألوان والخطوط والأشكال والعلاقات بين هذه العناصر.
- يفضل الوسائل البصرية : فيديو – صور – ملصقات.

أهمية تنمية الذكاء البصري المكاني للمتعلمين

يرى زهران واحمد (٢٠١٠، ٧٩)، والحربي (٢٠١١، ١٧)، ورزوقي وعبد الكريم (٢٠١٥، ١١٥) إلى أهمية الذكاء البصري المكاني في العملية التعليمية كالتالي:

- يساعد المتعلم على فهم، وإعادة تنظيم والمعالجة، وتفسير العلاقات بصرياً.
- يساعد المتعلم على التعامل مع الأشياء غير الملموسة.
- يساهم في تدريب الذاكرة، ويعمل على تحسينها وتقويتها.
- يزيد من قدره المتعلمين على تذكر المعلومات واستبقائها لفتره طويلة.

الأنشطة الإلكترونية التفاعلية

إن للوسائل التكنولوجيةالحديثة و الأنشطة الإلكترونية التفاعلية أهمية تربوية كبيرة في عمليات التعليم والتعلم، واكتساب المعرفة وفق قدرات المتعلمين، كما أنها تساعدهم على التعلم واكتساب الخبرات المختلفة، كما تجعل عملية التعلم أكثر إيجابية، كما أن تقديم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية تجذب انتباه المتعلمين.

مفهوم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية

- مجموعة من الأنشطة المصاحبة والمتممة للمناهج الدراسية التي يقوم بها المعلمون والمتعلمون من خلال الانترنت، وذلك بما يعزز دور المناهج الدراسية (محمد وعبدالعزيز ،٢٠١١، ١٧٩).
- مجموعة من البرمجيات التعليمية التي تسهم في إثراء المواقف التعليمية من خلال استخدام الأجهزة والمواد التكنولوجية الحديثة (الشويعي، ٢٠١٤، ٧).

عناصر الأنشطة الإلكترونية التفاعلية:

حدد كل من عبدالكريم والشرنوبي (٢٠٠٨، ٥٣٢–٥٣٣)، وسليم (٢٠٠٩، ١٣–٢٠)، والحفناوي (٢٠١٧، ٣٥) عناصر الأنشطة الإلكترونية التفاعلية فيما يلي:

أولاً: النصوص المكتوبة (Texts): هي كل ما تحتويه الشاشة من بيانات مكتوبة تعرض على المستخدم أثناء تفاعله، وهى عبارة عن فقرات منظمة تظهر على الشاشة، أو عناوين للأجزاء الرئيسية لتعريف المستخدم بأهمف هذا النشاط، أو لإعطاء توجيهات وا رشادات للمستخدم.

ثانيا: الصور المتحركة والثابتة (Graphic & Image): تسهم هذه العناصر البصرية في توضيح المفاهيم، فالصور المتحركة تظهر في صورة لقطات فيلمية متحركة سُجلت بطريقة رقمية وتعرض أيضا بطريقة رقمية، أما الثابتة فهي لقطات ساكنة لأشياء حقيقية وتستخدم لتقريب الخبرات المجردة إلى أذهان المتعلمين.

ثالثاً: الرسوم المتحركة: وهى سلسلة من الإطارات المرسومة كل إطار منها يمثل لقطة وتعرض هذه اللقطات بسرعة (٢٤) إطاراً في الثانية.

خصائص الأنشطة الإلكترونية التفاعلية:

يشير كل من مرعى (٢٠٠٩، ٤٩-٥٣)، ومرسي (٢٠٠٩، ٣٥)، أمين (٢٠١٢، ٦٥) إلي خصائص الأنشطة الإلكترونية التفاعلية وهي كالاتي:

الاتاحة: تتيح الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في أكثر من صورة، وتتضمن العديد من المثيرات البصرية.

السعة:أن الأنشطة الإلكترونية التفاعلية تشكل كماً كبيراً من المعلومات.

التفاعلية: قدرة المتعلم في استخدام الروابط الداخلية Hyperlink في التنقل بين الأنشطة وتلقي التغذية الراجعة، وتأثير متبادل بين المتعلم والأنشطة الإلكترونية التفاعلية، ولديها القدرة على التكيف مع حاجات المتعلمين والاستجابة لمدخلاتهم.

تعدد المثيرات وتنوعها وتكاملها: أن الأنشطة الإلكترونية التفاعلية تشمل العديد من المثيرات السمعية والبصرية.

الفردية: أن الأنشطة الإلكترونية التفاعلية قائمة في تصميمها على التعلم الفردي، وتعني قدرة المتعلم على التعلم وفقاً لقدراته العقلية وا إمكانياته واستعداداته.

السهولة في التنقل: يمكن للمتعلم التنقل بسهولة ويسر والوصول الى المعلومات داخل الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.

اثارة وجذب انتباه المتعلمين: وذلك نظراً لما تتمتع به الأنشطة الإلكترونية التفاعلية من تفاعل وحرية التنقل والتغذية الراجعة.

مميزات الأنشطة الإلكترونية التفاعلية:

يشير كل من Leow (2014,100) ، Hill (2018, 4) ، كدواني (٢٠٢٠، ١٦٠-١٦١) إلى أن مميزات الأنشطة الإلكترونية التفاعلية تكمن في:

- تسهيل تعليم المتعلمين.
- تبسيط المعلومات؛ وذلك من خلال عرضها بطريقة شيقة وجذابة.
- جعل المتعلم أكثر إيجابية ومشاركة في العملية التعليمية.

- يجعل المتعلم إيجابي؛ وذلك من خلال المشاركة الفعالة والإيجابية.
- خلق بيئة تعليميه مشوقة للمتعلم؛ وذلك لما توفره من التفاعل الإيجابي والتغذية الراجعة وبالتالي زياده فعالية التعلم.
- مساعدة المتعلمين على نمذجة وحل المشكلات، واستخدامها في بناء المفاهيم العلمية والرياضية السليمة ونموها لديهم(NCTM,2000,25).

دور المتعلم في الأنشطة الإلكترونية التفاعلية

يشير كل من عبد الحميد (٢٠٠٩، ٥٨)، وسليم (٢٠٠٩ ، ٤٠-٤٣)، وشعلان (٢٠١٠، ١٤)، والشهري (٢٠١٦، ٣٥) إلى دور المتعلم في الأنشطة الإلكترونية التفاعلية كما يلي:

- تفعيل دور المتعلم في عمليتي التعليم والتعلم، بحيث يكون التلميذ هو محور العملية التعليمية داخل حجرة الدراسة، وليس مجرد مستمع سلبي.
- المشاركة في العملية التعليمية بنشاط وفاعلية، حيث يكون التلميذ هو محور التعلم.
- استخدام التكنولوجيا بشكل فعال في عملية التعلم.
- الاعتماد على الذات، وتحمل مسئولية التعلم.
- أن يتواصل مع الآخرين.
- أن يتفاعل مع الآخرين.

دور الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية الذكاء البصري المكاني

يشير كل من الدليمي (٢٠٠٩، ٤١)، وزنقور (٢٠١٣، ٧٥)، وراشا (جمال، ٢٠١٣، ٤٥) الى دور الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية الذكاء البصري المكاني في الآتي:

- توفير موقف تعليمي يشمل الصوت والصورة والحركة والشكل.
- تزويد المتعلم بكم كبير من المعرفة.
- تنمية الذكاء البصري المكاني والتفكير البصري من خلال التخطيط المعتمد على الكمبيوتر من خلال العرض البصري للمعرفة.
- تنمية مهارة قراءة الأشكال البصرية وتحليلها وبناء معني لها من خلال ربطها بذاكرته البصرية.
- تصحيح أخطاء المتعلمين من خلال التغذية الراجعة المقدمة لهم.

خطوات البحث وا ٍجراءاته:

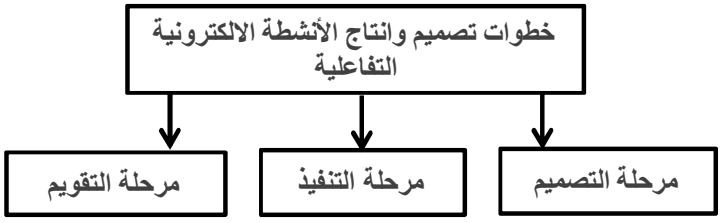
تم إعداد مواد وأداة البحث:

١ – إعداد دليل المعلم:

- الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة التي تناولت إعداد برامج تعليمية في الرياضيات والأنشطة الإلكترونية التفاعلية.
- تحليل محتوى وحدتي (القياس والتحويلات الهندسية)؛ وذلك بغرض معرفة جوانب التعلم المتضمنة بهما.
- تم عرض الدليل على مجموعة من المُحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ومن موجهي ومدرسي الرياضيات؛ وذلك لاستطلاع آرائهم حول الدليل، وأشار بعض المُحكمين إلى إجراء بعض التعديلات وتم إجرائها في ضوء آرائهم، وأصبح الدليل في صورته النهائية.

٢ – تصميم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية:

اتبع الباحث الخطوات التالية لإعداد البرنامج (مادة المعالجة التجريبية) من خلال المراحل التالية التي يوضحها شكل (١) وهي:



شكل (١)

خطوات تصميم وانتاج الأنشطة الإلكترونية التفاعلية

وقد تم عرض الأنشطة الإلكترونية التفاعلية على مجموعة من المُحكمين من أساتذة المناهج وتكنولوجيا التعليم؛ وذلكلاستطلاع آرائهم وأشار بعض المُحكمين إلى إجراء بعض التعديلات وتم إجرائها في ضوء آرائهم، وأصبحت الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في صورتها النهائية.

٣ – إعداد اختبار الذكاء البصري المكاني:

تم إعداد اختبار الذكاء البصري المكاني وفقاً للخطوات الأتية:

– تحديد الهدف من الاختبار:

تنمية الذكاء البصري المكاني لدى تلميذات الصف السابع الابتدائي ذوات الإعاقة السمعية.

– إعداد الصورة الأولية للاختبار:

تم إعداد الاختبار في صورته الأولية حيث تكون من (٢٠) عبارة يتبع كل عبارة (٤) بدائل، وتم عرض الاختبار علىلمُحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وعدد من موجهي ومعلمي الرياضيات لاستطلاع آرائهم حول مدى مناسبة عبارات الاختبار وبدائلها، وتم اجراء بعض التعديلات في ضوء آرائهم، وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (٢٠) عبارة.

– التجربة الاستطلاعية:

تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية مكونة من (٢٠) تلميذة من تلميذات الصف الثامن الابتدائي ذوات الإعاقة السمعية بمدرسة الأمل الابتدائية للصم بنات، وذلك لحساب زمن الاختبار وحساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز والتأكد من صدق وثبات الاختبار كالتالي:

– حساب زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار من خلال استخدام معادلة حساب متوسط الاختبار حيث تم حساب متوسط الزمن لجميع التلميذات، وبلغ زمن الاختبار (٤٥) دقيقة.

– حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار وقد تراوحت معاملات السهولة بين (٠.٤٠– ٠.٧٠) في حين تراوحت معاملات الصعوبة بين (٠.٣٠ – ٠.٦٠).

– حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار وقد تراوحت معاملات التمييز بين (٠.٤٠ – ٠.٨٠) وهى تعد معاملات تمييز جيدة.

- حساب ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل الفا كرونباخ حيث بلغت قيمة معامل الفا كرونباخ ٠.٧٣ وهى قيمة عالية تؤكد على ثبات الاختبار.

- إعداد الصورة النهائية للاختبار:

بعد إجراء التعديلات على مفردات الاختبار في ضوء آراء المُحكمين وإجراء التجربة الاستطلاعية، والتأكد من معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للاختبار والتأكد من صدق الاختبار وثباته أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (٢٠) عبارة.

تجربة البحث:

بعد تحديد الإجراءات التجريبية اللازمة لتنفيذ تجربة البحث والمتمثلة في التصميم شبة التجريبي، واختيار مجموعة البحث، والحصول على الموافقات الإدارية الرسمية من الجهات المختصة لتطبيق مواد وأداة البحث، تم إجراء تجربة البحث كالتالي:

١- التطبيق القبلي لأداة البحث.
٢- تدريس وحدتي البحث (القياس والتحويلات الهندسية).
٣- التطبيق البعدي لأداة البحث.

نتائج تجربة البحث:

- نتائج التطبيق القبلي لاختبار الذكاء البصري المكاني

للتحقق من تكافؤ المجموعتين في التطبيق القبلي لاختبار الذكاء البصري المكاني، وتم تطبيق الاختبار تطبيقاً قبلياً على المجموعتين الضابطة والتجريبية ثم رصد النتائج وحساب متوسطي ومجموعي الرتب للمجموعتين التجريبية والضابطة واستخدام اختبار مان – وتيني وحساب قيمة U وقيمة Z للتوصل لمستوى الدلالة الاحصائية، وكانت نتائج التطبيق كما يوضحها جدول (١) التالي:

جدول (١)

نتائج اختبار مان – ويتني للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي رتب

درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الذكاء البصري المكاني

	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	الدلالة
الضابطة	٢٠	٢١.٦٥	٤٣٣.٠٠	١٧٧	٠.٦٣٣	غير دالة عند ٠.٠١
التجريبية	٢٠	١٩.٣٥	٣٨٧.٠٠			

علماً بأن U الجدولية بدرجة حرية ٢٠ وعند مستوى ٠.٠١ تساوى ٨٨

يتضح من جدول (١) عدم وجود فرق دالة احصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الذكاء البصري المكاني، حيث إن قيمة "U" غير دالة احصائيا، مما يدل على تحقيق التكافؤ بين درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الذكاء البصري المكاني.

- **نتائج التطبيق البعدي لاختبار الذكاء البصري المكاني**

للإجابة عن سؤال البحث ونصه "ما فاعلية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية الذكاء البصري المكاني لدى التلميذات ذوات الاعاقة السمعية؟" تم حساب متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الذكاء البصري المكاني ، كما تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الذكاء البصري المكاني، معادلة الكسب المعدل لبلانك لحساب الفاعلية كما يلي:

جدول (٢)

نتائج اختبار مان – ويتني للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي رتب

درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الذكاء البصري المكاني

	العدد	متوسط	مجموع	U	Z	الدلالة
الضابطة	٢٠	١٠.٧٨	٢١٥.٥٠	٥.٢٨٩	١.١٨	دالة عند ٠.٠١
التجريبية	٢٠	٣٠.٢٣	٦٠٤.٥٠			

علماً بأن U الجدولية بدرجة حرية ٢٠ وعند مستوى ٠.٠١ تساوى ٨٨

يتضح من جدول (٢) وجود فرق دالة احصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لاختبار الذكاء البصري المكاني، وذلك لصالح المجموعة التجريبية حيث كانت قيمة "U" مساوية "٥.٢٨٩" وهى قيمة دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١)، كما أن قيمة حجم الأثر (d) بلغت (١.١٨)، وهي قيمة كبيرة، مما يدل على أن الأنشطة الإلكترونية التفاعلية لها تأثير كبير في تنمية الذكاء البصري المكاني لدى المجموعة التجريبية.

جدول (٣)

نتائج اختبار "ويلكوكسن" للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الذكاء البصري المكاني ن= ٢٠

		متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	حجم الاثر	الدلالة
الرتب الموجبة	٢٠	١٠.٥	٢١٠	٣.٩٢٥	٠.٨٨	دالة عند ٠.٠١
الرتب السالبة	٠	٠٠	٠٠			

علماً بأن z الجدولية بدرجة حرية ٢٠ وعند مستوى ٠.٠١ تساوى ٢.٥٨

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دالة احصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياس القبلي والبعدي لاختبار الذكاء البصري المكاني، وذلك لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة "Z" مساوية "٣.٩٢٥" وهى قيمة دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١)، كما يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة حجم الأثر (d) بلغت (٠.٨٨)، وهي قيمة كبيرة، مما يدل على أن الأنشطة الإلكترونية التفاعلية لها تأثير كبير في تنمية الذكاء البصري المكاني لدى المجموعة التجريبية.

جدول (٤)

نسبة الكسب المعدل لبلاك لفاعلية الانشطة الإلكترونية التفاعلية

في تنمية الذكاء البصري المكاني

	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الدرجة الكلية للاختبار	نسبة بلاك
المجموعة التجريبية	٥.٥٦	١٦	٢٠	١.٢٤

يتضح من الجدول (٤) أن نسبة الكسب المعدل للمجموعة التجريبية هي (١.٣٣) وهذه القيمة من القيم المقبولة، وهذا يدل على فاعلية الانشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية الذكاء البصري المكاني لدى تلميذات الصف السابع الابتدائي ذوات الاعاقة السمعية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج كل من دراسة العامري (٢٠١٥)، ودراسة المحزرى (٢٠١٦)، ودراسة حسن (٢٠٢٠) التي أكدت **فاعلية الانشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية الذكاء البصري المكاني.**

توصيات البحث:

- تقديم دورات تدريبية لمعلمي الفئات الخاصة؛ لتطوير أدائهم في استخدام الانشطة الإلكترونية في تدريس المقررات الدراسية.
- ضرورة تضمين التدريس استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في المناهج التعليمية بصفة عامة، وفى الرياضيات بصفة خاصة؛ وذلك لما لها من دور وأثر فعال.
- تشجيع المعلمين على تصميم وإنتاج الأنشطة الإلكترونية التفاعلية للمواد المتعددة في المراحل المختلفة؛ حتى يتسنى للطلاب الاستفادة منها.
- تقديم دورات تدريبية وورش عمل للمعلمين في المدارس حول أهمية الأنشطة الإلكترونية التفاعلية كمستحدث تكنولوجي؛ وذلك للتعرف على طرق توظيفها وأهميتها في العملية التعليمية.

البحوث المقترحة:

- استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية الحس المكاني لدى التلاميذ ذوى الإعاقة السمعية.
- استخدام الانشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية الاستدلال المكاني لدى التلاميذ ذوى الإعاقة السمعية.
- استخدام الانشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التفكير البصري لدى التلاميذ ذوى الإعاقة السمعية.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

إبراهيم، مجدى عزيز؛ وغراب، رفعت السيد. (٢٠٠٦): **تدريس الرياضيات للتلاميذ الموهبين.** مصر: عالم الكتب. الأتربي، شريف. (٢٠١٩م). **التعلم بالتخيل: استراتيجية التعليم الالكتروني وادوات التعلم.** القاهرة: العربي للنشر والتوزيع.

ارمسترونج، توماس. (٢٠٠٦). **الذكاءات المتعددة في غرفة الصف.** ط٢. ترجمة مدارس الظهران الاهلية. الدمام: دار الكتاب التربوي.

بطيخ، فتيحة. (٢٠٠٥). **المدخل لتدريس الرياضيات المعاصرة للتلاميذ الصم: وحدة المجموعات والعمليات عليها** . القاهرة : دار عالم الكتب.

جمال، راشا (٢٠١٣). فاعلية برنامج متعدد الوسائط لتنمية الذكاء المكاني البصري واثره على اداء طلاب كليات الفنون. **رسالة دكتوراه.** معهد البحوث والدراسات التربوية. جامعة القاهرة. القاهرة. مصر.

الحربي، ابراهيم سليم. (٢٠١١). مستوى التصور البصري المكاني لدي اقسام الرياضيات بجامعه ام القرى. **مجله كليه التربية بأسوان** . (٢٥). ١ – ٣٦.

حسن، غالية على. (٢٠٢٠): فاعلية استخدام الألعاب الإلكترونية في تنمية المفاهيم والمهارات التكنولوجية والذكاء المكاني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت. **رسالة ماجستير**. كلية التربية جامعة بني سويف.

حسن، ناصر. (٢٠١٩). أثر استخدام برنامج كمبيوتر قائم على الوسائط المتعددة لتدريس مقرر الحاسب الالي على تنمية مهارات التفكير البصري لدي التلميذات المعاقين سمعيا بالمرحلة الابتدائية. **المجلة العلمية لكلية التربية – جامعة أسيوط** . ٣٥ (١٢). ٥٩٩-٦٣٤.

حسين، محمد عبد الهادي. (٢٠٠٣). **تربويات المخ البشري.** عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

الحفناوي، محمود محمد. (٢٠١٧). أثر استخدام الأنشطة الإلكترونية المبنية على مبدأ التلعيب في ضوء المعايير لتنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ الصم ذوي صعوبات التعلم. **العلوم التربوية: جامعة القاهرة – كلية الدراسات العليا للتربية.** ٢٥ (٤). ٣٠ – ٧٣.

حناوي، زكريا. (٢٠١٧). أثر استخدام كتاب رقمي مدعوم بلغة الاشارة على تنمية مهارات التفكير التأملي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة السمعية. **مجلة تربويات الرياضيات**. ٢٠ (٩). ١٠٨ – ١٥٣.

خطايبة، عبد الله محمد. (٢٠٠٨). **تعليم العلوم للجميع**. ط٢.عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

الدليمي، ياسر. (٢٠٠٩). اثر استخدام برنامج تعليمي في تنمية الذكاءات المتعددة لدى طلبة جامعة الموصل. **مجلة ابحاث كلية التربية الأساسية**. جامعة الموصل. ٢ (٩). ٢٣-٦٤.

رزوقي، رعد؛ وعبد الكريم، سهى. (٢٠١٥). **التفكير وأنماطه (التفكير الاستدلالي – التفكير الإبداعي – التفكير المنظومي – التفكير البصري)**. عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.

زهران، هناء محمد؛ واحمد، محمود جابر. (٢٠١٠). فاعليه استخدام الالعاب التعليمية الكمبيوترية في تنميه مهارات التصور المكاني للخرائط والاتجاه لدي طلاب المرحلة الإعدادية. **دراسات في المناهج والتدريس مصر**. (١٥٨ ج ١). ٥٨ – ١١٢.

سعيد، نجاة فتحي. (٢٠١٧). **الإعاقة السمعية وعادات العقل**. القاهرة :مكتبة الأنجلو المصرية.

السعيد، هلا. (٢٠١٦). **الاعاقة السمعية دليل علمي و عملي للإباء و المتخصصين**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

شعلان، السيد محمد. (٢٠١٠):**تصميم وإنتاج الوسائط المتعددة باستخدام Flash Mx**. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

الشهري، على محمد. (٢٠١٦). أثر استخدام تقنية الوسائط المتعددة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى الدارسين لمقرر تقنيات التعلم بكلية التربية جامعة جدة. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**. يوليو. (٧٥). ٣٤١-٣٧٤.

الشويعي، محمد إبراهيم. (٢٠١٤). تطوير الأنشطة التكنولوجية برياض الاطفال في ضوء التحديات التكنولوجية المعاصرة. **مجلة العلوم التربوية – جامعة جنوب الوادي**. (١٥). ٣٤٠-٣٧٠.

العامري، سلوى محسن. (٢٠١٥): أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بالذكاء المكاني البصري عند طالبات الصف الرابع العلمي. **رسالة ماجستير**. كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم . جامعة بغداد.

عبد الحميد، جابر. (٢٠٠٣). الذكاءات المتعددة وتعميق الفهم. عمان: دار الفكر العربي.

عبد الهادي، ياسر. (٢٠١٩). اثر استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تدريس الرياضيات للتلاميذ المعاقين سمعياً بمرحلة التعليم الأساسي على تنمية مهارات التفكير البصري والاتجاه نحو التعلم الإلكتروني، **رسالة ماجستير ،كلية التربية**. جامعة أسيوط

عبدالكريم، محمود؛ والشرنوبي، هاشم. (٢٠٠٨). اثر التفاعل بين مصادر المعلومات الإلكترونية والسعة العقلية في التحصيل ومهارات التعلم الذاتي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية. جامعة الأزهر. **مجلة كلية التربية – جامعة الازهر**. (١٣٧ ج -٢). ٥٢٣-٥٩٠.

عبده، أماني. (٢٠١٢). فاعلية استخدام خرائط التفكير في تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى التلميذات المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية. **مجلة كلية التربية. المنصورة**. (٨٠ ج – ١). يوليو. ١:٣٢.

عفانه، عزو اسماعيل؛ ونائله، نجيب الخزندار. (٢٠٠٩). **التدريس الصفي بالذكاءات المتعددة**. ط٢. عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.

علي، جعفر. (٢٠١٩). فاعلية برنامج تعليمي وفق خرائط المعرفة في تنمية الذكاء المكاني البصري. **مجلة بحوث الشرق الأوسط**. (٥٠). ٤٠٩ – ٤٤٠.

الفقهي، عبدالواحد أولاد. (٢٠١٢). **الذكاءات المتعددة التأسيس العلمي**. المغرب: دار النجاح.

القريطي، عبد المطلب امين. (٢٠١١). **سيكولوجية ذوي الاحتياجات الخاصة وتربيتهم**. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

القريطي، عبد المطلب. (٢٠١٤). **ذوو الإعاقة السمعية تعريفهم وخصائصهم وتعليمهم**. القاهرة: عالم الكتب.

كدواني، لمياء أحمد. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام أنشطة تفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الاقتصادية لدى طفل الروضة. **مجلة الطفولة والتربية – جامعة الإسكندرية**. ١٢ (٤٣). ١٣٩-٢٠٨.

المحزرى، عبد الله عباس. (٢٠١٦). تدريس الهندسة الفراغية باستخدام برنامج CABRT 3D واثره في التفكير الهندسي والتصور المكاني لدى طلاب الصف الثاني الثانوي بأمانه العاصمة صنعاء. **مجلة الاندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية**. ١٢ (٩). ٧-٤٤.

محمد، إبراهيم يوسف؛ وعبدالعزيز، عبدالحميد عامر. (٢٠١١). أثر اختلاف نمط التفاعل الإلكتروني وأسلوب توجيه الأنشطة الإلكترونية على تنمية مهارات تشكيل الخزف والقيم الجمالية. **المؤتمر العلمي السنوي العربي السادس – الدولي الثالث – تطوير برامج التعليم العالي النوعي في مصر والوطن العربي في ضوء متطلبات عصر المعرفة**. كلية التربية النوعية. جامعة المنصورة. ٢. ٨٤٤ – ٨٧٥.

محمد، ماجدة. (٢٠١٩). **برنامج مقترح قائم على الأنشطة التفاعلية لتنمية المهارات الناعمة ومهارات الذكاء الناجح لدى الموهوبين من أطفال الروضة**. مجلة الطفولة والتربية.

مرسي، عبير حسن. (٢٠٠٩). اثر اختلاف تصميم واجهة التفاعل على زمن الانجاز وتحقيق الغرض والدقة في استخدام الطالبات المعلمات لكتاب الكتروني. **رسالة ماجستير**. كلية البنات. جامعة الأزهر.

مرعى، السيد محمد. (٢٠٠٩). **الوسائط المتعددة ودورها في مواجهة الدروس الخصوصية**. مصر: مكتبة الانجلو المصرية.

ثانيا: المراجع الاجنبية

Biňas, M., Štancel, P., Novak, M., & Michalko, M. (2012). Interactive eBook as a supporting tool for education process. **IEEE 10th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)**. 39-44.

Hill, M. (2018): **teaching Interactive with electronic whiteboards in the primary phase**.

Leow, M.F (2014): **interactive Multimedia Learning: Innovating classroom Education in A Malaysian University**. 13 (2). 99-110.

Marschark, M., & Knoors, H. (Eds.). (2020). **The Oxford Handbook of Deaf Studies in Learning and Cognition**. Oxford University Press.

Miranda, D. G. (2016): Digital teaching material: a new way for deaf students to "read" and "interact" with educational content?. Texto Livre: **Linguagem e Tecnologia**. 9 (2).185-198.

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

Passig, D., & Eden, S. (2001). Virtual reality as a tool for improving spatial rotation among deaf and hard-of-hearing children. **CyberPsychology & Behavior**. 4 (6). 681-686.