فعالية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية لتنمية مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين سمعيا

إعـــداد

أ/ سهام ماضى أحمد ابراهيم

معلم أول رياضيات بمدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بشبين الكوم

أ.د/فتيحة احمد بطيخ

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة المنوفية

أ.د/عماد أبو سريع حسين

أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة المنوفية

أ.م.د/أمل محمد مختار الحنفى

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
كلية التربية – جامعة المنوفية

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى بناء برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية وقياس فاعليته في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى المعاقين سمعياً ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مواد المعالجة التجريبية والتى تتضمنت (البرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية ودليل المعلم) وأدوات القياس والتى تتضمن (اختبار مهارات التفكير البصرى). وقد اتبع البحث المنهج الوصفى التحليلى، والمنهج التجريبي بتصميمة شبة التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والتى بلغ عددها ١٥تلميذاً وتلميذاً والمجموعة الضابطة وعددها ١٥ تلميذاً وتلميذة، وتم تجريب وحدة (الأعداد الحقيقية) للفصل الدراسي الأول لبيان مدى فاعلية البرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية على تنمية مهارات التفكير البصري، وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية وفى ضوء نتائج البحث تم تقديم عدد من التوصيات والمقترحات ومنها ضرورة تطبيق المحاكاة الكمبيوترية في تدريس الرياضيات للتلاميذ المعاقين سمعيا.

الكلمات المفتاحية: برنامج، المحاكاة الكمبيوترية، مهارات التفكير البصري، التلاميذ المعاقين سمعيا

Abstract

The aim of the current research is to build a program based on computer simulation and measure its effectiveness in developing mathematical concepts and visual thinking skills for hearing-impaired third preparatory grade students. Mathematical concepts test and visual thinking skills test.The study followed the descriptive analytical approach, and the experimental approach with a quasi-experimental design with two experimental and control groups, where the unit (real numbers) for the first semester was tried on a group of hearing-impaired third grade preparatory students to demonstrate the effectiveness of the program based on computer simulation on developing mathematical concepts and thinking skills Basra,The results showed that there was a statistically significant difference at the level (0.05) between the mean scores of the experimental group students and the control group students in the two post applications of the test of mathematical concepts and the test of visual thinking skills in favor of the experimental group. There is also a statistically significant difference at the level of (0.05) between the mean The scores of the experimental group students in the pre and post applications in favor of the post application.

Key words: Programe - Computer Simulation - Visual Thinking Skills - Hearing Impaired Students

مقدمة البحث

خلق الله الإنسان ليكون خليفته في الأرض وزوده بمتطلباته وخلق للإنسان حواس لكى يستطيع التكيف مع بيئته اجتماعياً وعقلياً وثقافياً، وتعد حاسة السمع بمثابة الجسر الرابط بين الفرد وما يحيط به من أشخاص وأشياء، فهى تحتل مكانة وأهمية خاصة في حياة الفرد فقد ذكر الله تعالى هذه الحاسة في أكثر من موضع في القرآن الكريم مؤكداً على أهميتها لقوله تعالى: "وهو الذى أنشأ لكم السمع والأبصار والأفئدة قليلا ما تشكرون" (سورة المؤمنون:آيه٧٨)

وتشير كلا من ماجدة عبيد (٢٠١٠، ٤٨٢)*، فتيحة بطيخ (٢٠٠٥، ٣٤) إلى أن المعاق سمعيًا يعاني من النسيان وعدم القدرة على الربط بين موضوعات المنهج وكذلك عدم القدرة على استدعاء ماتم دراسته من معلومات مطلوبة لتعلم معلومات جديده مما يشكل صعوبة في تعليم التلميذ المعاق سمعيًا. وأوضح Johnson et al, (2021) أن لأشخاص يلبون احتياجاتهم بحواسهم ويوفرون علاقة مع بيئتهم من خلال حواسهم، وأن السمع هو الأداة الأساسية التي تمكن الشخص من التفكير والتحدث ونقل أفكاره والتعرف على بيئته والتواصل الاجتماعي، وحيث أن التواصل هو وسيلة الفرد لنقل افكاره ومشاعره وخبراته من وإلى الآخرين فمشكلة الصم لا تنحصر فقط في فقدان القدرة على سماع الاصوات فالصم يترتب عليه آثار كثيره على مستوى النمو اللغوي والمعرفي والاجتماعي والتحصيلي.

وتعتبر فئة المعاقين سمعيا إحدى فئات ذوي الإحتياجات الخاصة، التى تحتاج لخدمات تعليمية مخطط لها بعناية وذلك لما تفرضه طبيعة هذه الإعاقة من قيود تحد من قدرة المعاقين على التعلم بشكل طبيعى مقارنة بأقرانهم من العاديين (Sameer , 2022).

ويوضح Santos & Cordes, (2022) أن التلاميذ الصم يعانون من صعوبات فى تعلم الرياضيات وأنهم عندما يفهمون الرياضيات يكونوا قد وصلوا إلى مستوى أعلى فى الرياضيات يسمح لهم بالتفكير والمعالجة.

ويعتمد التلميذ المعاق سمعياً بشكل كبير على حاسة البصر، فعن طريقها يدرك ما يدور حوله من مواقف وأحداث، فهو بذلك يسمع ويرى بعينيه كما يتيح الفرصة لرؤية الأشكال بصرياً،

* يشير ما بداخل القوس إلى أن التوثيق يسير وفقاً لنظام APA الإصدار السابع.

وعمل مقارنات بصرية بين خواص تلك الأشكال تصل مباشرة إلي المتعلم مما يؤدي إلي تثبيت خواص كل شكل في ذهن التلميذ المعاق سمعياً (هبة عمارة، ٢٠١٩).

ويمثل التفكير البصري شكلا من أشكال التفكير التى تثير عقل التلاميذ المعاقين سمعيا، حيث يعد التفكير البصري من أحد الوسائل المرنة والعلمية للمداخل المتنوعة والمتطورة فى طريقة تفكيرنا، فهو يساعد التلميذ المعاق سمعياً على استخدام معاني ملموسة واقعية لتوضيح الصورة المجردة وأن هناك تنسيق متبادل بين مايراه المتعلم من رسوم وأشكال وعلاقات وما يحدث من نتائج عقلية، ويحتاج التفكير البصري إلى بذل جهد عقلى كبير من الإنسان لربط وادراك العناصر بعضها ببعض وربط الأشكال البصرية المتشابهة وإجراء مقارنات بين الأشكال البصرية المختلفة، وبذلك فهو يساعد على زيادة القدرة العقلية لدي المتعلمين بشكل عام والتلاميذ المعاقين سمعيا بشكل خاص(وائل كيحر، 2018، ٣٤).

وتظهر أهمية التفكير البصرى فى أنه يعطى للمتعلم رؤية واضحة عن معارفه عن موضوع الدراسة، كما يمكنه من إدراك العلاقات بين تلك المعارف التى يدرسها، كما يساعد التلاميذ على تنمية قدرة المتعلم على التعبير اللفظى المكتوب، بل وينمى لديه الإحساس بجمال المعرفة (علياء عيسى، ٢٠١٥، ٧٤)

ويرتبط التفكير البصرى بعدد من المهارات التى تمكن التلاميذ المعاقين سمعياً من تحويل الأشكال البصرية إلي لغة مكتوبة وإدراك العلاقة بين الرموز والأشكال، والتمييز بين المثيرات والرموز المختلفة، وهى مهارات التفكير البصرى والتى أوضحها (إيمان طافش، ٢٠١١) وتتمثل فى:

١. **مهارة تعرف الشكل البصرى ووصفه:** وتعني قدرة التلميذ على تحديد أبعاده، وطبيعة الشكل المعروض.
٢. **مهارة تحليل الشكل البصري:** وتعنى قدرة التلميذ على رؤية العلاقات في الشكل البصري، وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.
٣. **مهارة ربط العلاقات في الشكل البصري:** وتعنى قدرة التلميذ على الربط بين عناصر العلاقات فى الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات.

٤. **مهارة إدراك وتفسير الغموض في الشكل البصري:** وتعنى قدرة التلميذ على توضيح الفجوات والمغالطات في العلاقات والتقريب بينها.
٥. **مهارة استخلاص المعاني فى الشكل:** وتعنى قدرة التلميذ على استنتاج معاني جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادىء علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمن الخطوات السابقة.

ونظراً لأهمية تنمية مهارات التفكير البصري فقد تناولته العديد من الدراسات منها دراسة (ايمان طافش، ٢٠١١) و (امانى الحسينى، ٢٠١٢)، (رانيا فرج، ٢٠١٨) و (بسمة علام، ٢٠١٩) و (وائل كحير، ٢٠١٨) و (ريم الكرت، ٢٠١٩) و (هبة عمارة، ٢٠١٩) و (منال زغلول، ٢٠١٥) و (Oyebanji. &Ubong. , 2021) و (Kang& Liu,2018) و Santos &Cordes, (2022).

ونظرًا للتغيرات الكبيرة التي يشهدها المجتمع العالمي مع دخول المعلومات وثورة الإتصالات، فإن الحاجة ماسة إلى تطوير برامج المؤسسات التعليمية لكي تواكب تلك التغيرات، ولذا فقد تعالت الصيحات لإعادة النظر في محتوي العملية التربوية وأهدافها، ووسائلها بما يتيح للتلميذ المعاق سمعياً في كل مستويات التعليم الاستفادة القصوى من الوسائل والأدوات التكنولوجيه المعاصرة في التعليم والتعلم بشكل عام وتعليم وتعلم الرياضيات بشكل خاص بالشكل الذى يتناسب مع طبيعة إعاقته (احمد مصطفى، ٢٠٢٢).

وفى إطار المستحدثات التكنولوجية كان للمحاكاة الكمبيوترية دور هام وفعال في ميدان التعليم بشكل عام وتعليم التلاميذ المعاقين سمعياً بشكل خاص، حيث تستثير قدراتهم وتقدم لهم المعلومات في صورة جذابة، وأهم من ذلك هو أن توفر المحاكاة الكمبيوترية القدرة الكاملة على التفاعل مع التلميذ المعاق سمعياً.

وقد أوضح كل من (Gebregziabher&Aysheshim,2015) و (Peramunugamage et al., 2020) أن المحاكاة الكمبيوترية بإمكانها تسهيل أنشطة التعلم البناء وتعزيز تدريس الرياضيات من خلال توفير درجة من الواقع لا يمكن بلوغها في طريقة التدريس التقليدية، حيث تعد المحاكاة الكمبيوترية ضرورية للغاية لتحقيق نجاح أفضل في الجوانب

التعليمي، ويمكن للأنظمة القائمة على وسائل التكنولوجيا الحديثة أن تزود التلاميذ المعاقين سمعيا بمصادر غنية جدًا من المواد التعليمية في شكل يجعل التعلم مثيرًا.

كما أكد (Jair&Yajaira.,2022) أن توظيف استخدام المحاكاة الكمبيوترية في تدريس الرياضيات يتيح فرصة أكبر للتعلم عن طريق الحواس والممارسة والتدريب والتفاعل وتوسيع مجال الخبرات التي يمر بها التلميذ، وذلك عن طريق حل المسائل الرياضية بأنفسهم، والتفاعل بين كل من التلميذ والمعلم والبرمجية، كما تقدم المعلومات بسهولة ويسر في وقت أقصر وبطريقة مشوقة وبصورة أكثر فاعلية تؤدي إلى زيادة التعلم.

وهذا ما أشارت إليه بعض الدراسات مثل دراسة منال زغلول (٢٠١٥) وجميلة محمد (٢٠١٦) و إيمان سليمان (٢٠١٦) و Drossel & Gerick (2017) و(Zhu et al, 2019) و Peramunugamage (2020)و Dawn (2021) و Mohammed& Younis (2021)

وقد أوضح (Ching et al, 2021) أهمية برمجيات المحاكاة الكمبيوترية في الإمكانات والفوائد التي يمكن أن تقدمها للتلاميذالمعاقين سمعيا والتي قد تساعدهم فى تسهيل عملية تعلم مادة الرياضيات وتتمثل في أنها:

- تيسر حل المسائل الصعبة والمعقدة على التلاميذ المعاقين سمعيا وجعلها مفهومة للتلاميذ.
- توفر جو من التشويق والإثارة بالموقف التعليمي عند دراسة المادة التعليمية.
- تمكن التلاميذ من اكتساب مهارات حل المشكلات واستخدام قدرات تفكيرية متنوعة.
- تقدم المعلومات بسهولة ويسر في وقت أقصر، وبصورة أكثر فاعلية تؤدي إلي زيادة التعلم.

ويرى (عماد ابوسريع، ٢٠١٤) أن المحاكاة الكمبيوترية تمتاز بالخصائص الآتية:

- تسمح التصور للتلاميذ بفهم بيانات العالم الحقيقي من خلال تمثيلات متعددة.
- تقديم تعلم فورى من خلال التمثيل او التجسيد للأفكار الرياضية المقدمة.
- تقليد نشاط أو عمليات فى الواقع.
- التركيز على نواتج مرئية أو مصورة.
- ممارسة التلميذ دور نشط أثناء التعلم.

لذا يحاول البحث الحالي الاستفادة من مزايا المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيا من خلال بناء برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية لتنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.

ومن هنا تبين للباحثة أن المحاكاة الكمبيوترية تلعب دوراً هاماً فى تنمية قدرة التلاميذ المعاقين سمعياً على التفكير البصري، حيث تهيء الفرصة أمام التلاميذ المعاقين سمعيا لرؤية أشكال ورموز ورسومات بشكل مختلف والربط بين الأشكال البصرية والقدرة على تفسير الرموز البصرية وإدراك العلاقة بينها.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال عدة ملاحظات وشواهد لعل من أهمها:

١- خبرة الباحثة فى تدريس مادة الرياضيات للتلاميذ المعاقين سمعياً في المرحلة الإعدادية والتى تقرب من (٧سنوات)، حيث لاحظت من خلال تدريسها أن التلاميذ المعاقين سمعيا يعانون من صعوبات فى الربط بين الرموز والأشكال الرياضية وعدم القدرة على تحويل الصور المختلفة إلى رموز رياضية، وبالتالى ضعف مهارات التفكير البصرى لديهم .

٢- نتائج الدراسات السابقة:والتى أكدت ضعف بعض مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا مثل دراسة (امانى الحسينى، ٢٠١٢) و (منال زغلول، ٢٠١٥) و (جميلة محمد، ٢٠١٦) و (رانيا فرج، ٢٠١٨) و (بسمة علام، ٢٠١٩) و (هبة عمارة، ٢٠١٩) و (Kang& Liu,2018) و (Oyebanji.&Ubong, 2021).

٣- **نتائج الدراسة الإستكشافية:** التى أجرتها الباحثة على عينة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وعددهم ٢٠ تلميذاً وتلميذة بمدرسة الأمل للصم وضعاف السمع التابعة لإدرارة شبين الكوم التعليمية بمحافظة المنوفية، حيث تم تطبيق اختبار مبدئي إستكشافي للتعرف على مستوى التلاميذ فى مهارات التفكير البصري، ويوضح الجدول التالي (١) نتائج ذلك:

جدول (١) نتائج التجربة الإستكشافية للتعرف على مستوى مهارات التفكير البصري

فئات الدرجات	عدد التلاميذ	النسبة المئوية
(٥>-٠)	٧	%٣٥
(١٠>-٦)	٨	%٤٠
(١٥>-١١)	٣	%١٥
(٢٠>-١٦)	٢	%١٠
المجموع	٢٠	%١٠٠

ويتضح من النتائج المتضمنة فى الجدول السابق أن (١٥) تلميذاً وتلميذة وبنسبة مئوية (٧٥%) لم يحصلوا على نصف النهاية العظمى من درجة الإختبار وقدرها (١٠) درجات مما يوضح أن هناك تدنياً ملحوظاً في مستويات هؤلاء التلاميذ في مهارات التفكير البصري.

مشكلة البحث وأسئلته:

تمثلت مشكلة البحث في ضعف مهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الإعدادية المهنية ويمكن صياغة مشكلة البحث فى السؤال الرئيسي التالي:

- ما فعالية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدي التلاميذ المعاقين سمعيًا بالصف الثالث الإعدادي؟

وقد إنبثق عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات الواجب تنميتها لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالصف الثالث الإعدادي؟

٢- ما صورة البرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية لتنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالصف الثالث الإعدادي؟

٣- ما فعالية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري ككل ومهاراته الفرعية لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالصف الثالث الإعدادى؟

فرض البحث:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (<٠.٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل ومهاراته الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.

هدف البحث:

هدف البحث الحالى إلى:

تنمية بعض مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالصف الثالث الإعدادي وذلك من خلال برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية.

أهمية البحث:

إستمد البحث أهميته من كونه قد يفيد كلا من:

١) **<u>معلمي الرياضيات:</u>**

من خلال تقديم دليل لمعلمي الرياضيات يوضح لهم كيفية إستخدام برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تدريس وحدة "الأعداد الحقيقية" من مقرر الرياضيات للصف الثالث الإعدادي للتلاميذ المعاقين سمعيًا الفصل الدراسي الأول.

٢) **<u>التلاميذ المعاقين سمعيا:</u>**

من خلال المساهمة في توفير بيئة تعلم إلكترونية نشطة تعمل على زيادة إيجابية ومشاركة التلاميذ في المواقف التعليمية، وتقديم بعض الأنشطة الإلكترونية المناسبة لقدراتهم مثل برامج المحاكاة الكمبيوترية الأمر الذي ينعكس إيجابيًا على تنمية مهارات التفكير البصري مادة الرياضيات.

٣) **<u>المسئولين عن إعداد وتطويرمناهج الرياضيات للتلاميذ الصم:</u>**

توجيه نظر القائمين علي عمليات تخطيط وتطوير مناهج ذوي الإحتياجات الخاصة عامة والمعاقين سمعيًا بصفة خاصة إلى الأخذ ببرامج المحاكاة الكمبيوترية في العملية التعليمية.

٤) **الباحثين في مجال التربية الخاصة:**

- من خلال تقديم بعض التوصيات والمقترحات والتي قد تفتح المجال لبحوث ودراسات أخرى مستقبلية تتصل بتنمية مهارات أخرى بإستخدام تقنيات تعليمية مختلفة.

مواد وأدوات البحث:

تمثلت المواد والأدوات التى اعتمد عليها البحث في:

١. برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية.
٢. دليل المعلم لإستخدام برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في التدريس.
٣. أوراق العمل للتلاميذ مطبوعة (من إعداد الباحثة).
٤. إختبار مهارات التفكير البصري (من إعداد الباحثة).

حدود البحث:

١- **الحدالموضوعي:** اقتصر البحث الحالي على تدريس وحدة "الأعداد الحقيقية" من كتاب الرياضيات والمقررة على التلاميذ المعاقين سمعيا بالصف الثالث الإعدادي (٢٠٢١-٢٠٢٢م)، وذلك لاحتواء دروس الوحدةعلى عدد كبير من الموضوعات المهمة من المفاهيم والتعميمات الرياضية والقوانين الذى يتطلب من التلاميذ المعاقين سمعياً إستخدام وإعمال باقي الحواس لديهم، ومنها إستخدام مهارات التفكير البصري عند دراستهم.

٢- **الحد البشرى:** تلاميذ وتلميذات الصف الثالث الإعدادي المعاقين سمعيا.

٣- **الحدالزمني:** الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢).

٤- **الحد المكاني:** مدرسة الأمل للصم وضعاف السمع، والتابعةلإدارة شبين الكوم التعليمية بمحافظة المنوفية والتي توافرت بها متطلبات تنفيذ التجربة.

المصطلحات الإجرائية للبحث

التلاميذ المعاقين سمعيا Hearing impaired students :

عرفهم عبدالمطلب القريطى (٢٠١٤) بأنهم الأفراد الذين يعانون من درجات فقدان السمع يتراوح بين الصم أو الفقدان الشديد الذي يعوق عملية تعلم الكلام واللغة.

التعريف الإجرائى:

تم تعريفهم اجرائيا في هذا البحث بأنهم تلاميذ الصف الثالث الإعدادي الذين يعانون من خلل أو فقدان فى حاسة السمع مما يحول بينهم وبين إكتساب اللغة بالطريقة العادية الأمر الذى ينعكس على تواصلهم مع باقى أفراد المجتمع، مما يتطلب تقديم خدمات تعليمية مخطط لها بعناية بحيث تناسب قدراتهم وإمكانياتهم.

تعريف مهارات التفكير البصرى Visual Thinking Skills:

يعرف حسن مهدي (٢٠٠٦، ٩) مهارات التفكير البصري بأنها منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها لفظية متمثلة في مهارة التعرف علي الشكل ووصفه وتحليله وربط العلاقات وإدراك وتفسير الغموض في الأشكال والصور المحيطة، واستخلاص المعاني والمفاهيم والنتائج مواجهة أي موقف أو مشكلة.

التعريف الإجرائي:

تعرف الباحثة مهارات التفكير البصرى اجرائياً بأنها: مجموعة من المهارات المرتبطة بصورة مباشرة بالجوانب الحسية البصرية التى تستخدم الصور والرسومات والأشكال والخطوط والألوان والجداول البيانية والتي تمكن التلاميذ المعاقين سمعيا من تفسيرها وتحويلها إلى لغة لفظية أو مكتوبة وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار مهارات التفكير البصري المعد.

تعريف المحاكاة الكمبيوترية Computer Simulation:

يعرفه Cai et al (2017) بأنها أحد استراتيجيات التعلم بمساعدة الكمبيوتر (CAI) حيث يقوم التلميذ بالتفاعل المباشر مع الكمبيوتر كما يتلقى التلميذ التعلم في خطوات تعلم صغيرة تتكون من معلومات او أسئلة أو مشكلات من وسائط تعليمية تتطلب استجابة التلميذ لها وفور استجابته يحصل على تغذية راجعة من وسائط متعددة تبين له صحة إجابته ثم تقدم له خطوات علاجية أو خطوة جديدة.

التعريف الإجرائى: عرفتها الباحثة بأنها برامج كمبيوترية تفاعلية تستجيب لأوامر وقرارات التلميذ المعاق سمعياً بشكل يساعده على تنمية مهارات التفكير البصري لتساعده على تعلم الرياضيات بما يتلائم مع قدراتهم وطبيعتهم المختلفة.

إجراءات البحث:

تم إتباع الإجراءات التالية فى هذا البحث:

١. الاطلاع على الأدبيات التربوية والبحوث السابقة المتعلقة بالمتغيرات التالية:
   - مهارات التفكير البصرى
   - الإعاقة السمعية
   - المحاكاة الكمبيوترية
٢. إعداد وضبط دليل للمعلم والمُعد وفقًا لبرنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية، وكذلك إعداد أوراق عمل التلاميذ المعاقين سمعياً.
٣. إعداد وضبط إختبار مهارات التفكير البصري.
٤. إختيار عينة البحث من تلاميذ وتلميذات الصف الثالث الاعدادى المعاقين سمعيا، وتقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة والتأكد من تكافؤ التلاميذ في المجموعتين.
٥. تطبيق إختبار مهارات التفكير البصري قبلياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة.
٦. تدريس وحدة "الأعداد الحقيقية " باستخدام برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية للمجموعة التجريبية بينما يدرس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية.
٧. تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري بعدياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة.
٨. المعالجات الإحصائية وتحليل النتائج وتفسيرها.
٩. عرض النتائج وتفسيرها.
١٠. تقديم بعض التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

منهج البحث وتصميمه التجريبى:

إعتمد البحث فى إجراءاته على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة مع إختبارات قبلية بعدية، حيث هدفت الاختبارات القبلية إلى التأكد من تكافؤ المجموعتين قبل بدء التجربة الأساسية للبحث، فى حين هدفت الاختبارات البعدية إلى

بيان أثر استخدام المعالجات التجريبية (برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية) والمستخدم فى تنمية (مهارات التفكير البصري) لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالصف الثالث الإعدادي.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي المعاقين سمعيا بمحافظة المنوفية، في حين اقتصرت عينة البحث على (٣٠) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ مدرسة الأمل للصم وضعاف السمع التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية، وتم تطبيق تجربة البحث فى الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي٢٠٢١/٢٠٢٢ وتم اختيار المدرسة لتوفير البيئة المناسبة التى يمكن أن تساعد على تطبيق هذا النوع من التعليم الحديث، وأيضا لما أبدته إدارة المدرسة من تعاون مع الباحثة، وقد اشتملت عينة البحث (٣٠) تلميذاً وتلميذة ليمثل (١٥) تلميذاً المجموعة التجريبية و(١٥) تلميذاً المجموعة الضابطة وذلك بعد استبعاد التلاميذ الذين تكرر غيابهم عن الصف والذين لم يحضروا الإختبار التحصيلي القبلي أو البعدي وذلك حتى لا تختلف المعايير المحددة.

إعداد وضبط مواد وأدوات البحث

إعداد قائمة مهارات التفكير البصرى

لما كان البحث يستهدف تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الإعدادية، فقد استلزم الأمر ضرورة تحديد تلك المهارات والتوصل الى قائمة مهارات التفكير البصري ومكوناتها السلوكية المناسبة واللازم توافرها فى محتوى منهج الرياضيات المقرر على التلاميذ المعاقين سمعيا بالصف الثالث الإعدادي، وقد مر إعداد القائمة بالخطوات التالية:

١. مصادر اشتقاق قائمة بمهارات التفكير البصرى:

لاشتقاق وتحديد مهارات التفكير البصري اللازم توافرها فى محتوى منهج الرياضيات المقرر على التلاميذ المعاقين سمعيا بالصف الثالث الإعدادي الفصل الدراسي الأول، قامت الباحثة بالخطوات التالية:

أ- فحص وتحليل العديد من الأدبيات العربية والأجنبية والدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير البصري كدراسة (أمانى الحسينى، ٢٠١٢) (إيمان سليمان، ٢٠١٦) و

(رانيا فرج، ٢٠١٨) و (هبة عمارة، ٢٠١٩) و (Kang & Liu, 2018) و , (Sholihah, Maryono, 2020) (Oyebanji. & Ubong , 2021)).

٢- الصورة الأولية لقائمة مهارات التفكير البصري:

من خلال الخطوات السابقة أمكن للباحثة التوصل الى صورة أولية لقائمة مهارات التفكير البصري اللازم توافرها فى منهج الرياضيات المقرر على التلاميذ المعاقين سمعيا بالصف الثالث الإعدادي الفصل الدراسي الأول، وقد اشتملت القائمة الأولية على عشرة مهارات، ومن هنا تشير الباحثة لبعض النقاط المتعلقة بالقائمة المبدئية لمهارات التفكير البصري ونوردها فيما يلى:

أ- يعتبر تصنيف مهارات التفكير البصري التى وردت بالقائمة تصنيف شكلى حيث أنه يمكن أن ننمى أكثر من مهارة في وقت واحد.

ب- مهارات التفكير البصري التي وردت بالقائمة تناسب بشكل كبير طبيعة منهج الرياضيات.

٣- عرض قائمة مهارات التفكير البصري على المحكمين:

بعد إعداد الصورة الأولية لقائمة مهارات التفكير البصري اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات المقرر على التلاميذ المعاقين سمعيا بالصف الثالث الإعدادي الفصل الدراسي الأول تم عرض هذه القائمة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات والمتخصصين فى علم النفس، وكذلك بعض المعلمين الأوائل والسادة موجهي المادة، وذلك بغرض إبداء رأى سيادتهم حول:

- تحديد مدى كون المهارة مهارة تفكير بصري أم لا.
- مدى ارتباط المهارة بموضوعات منهج الرياضيات.
- مدى ملائمة المهارة للتلاميذ المعاقين سمعيا.
- الإقتراحات أو التعديلات التى يمكن إحداثها في قائمة مهارات التفكير البصري سواء كان ذلك بالتعديل أو الاضافة أو الحذف، وقد أبدى السادة المحكمون بعض الملاحظات يمكن إيجازها فيما يلى:
- ضرورة صياغة بعض المفردات

- أجمع بعض المحكمين على أن مهارات التفكير البصري الواردة بالقائمة تتناسب مع التلاميذ المعاقين سمعيا من حيث طبيعتهم من جهة ومن جهة أخرى مع طبيعة منهج الرياضيات.

وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات السابقة في ضوء آراء المحكمين مثل استبدال مهارة "القراءة البصرية " بمهارة "الترجمة البصرية"

وبناء على ذلك تم إعداد قائمة بمهارات التفكير البصري في صورتها النهائية.

١- **مهارة الترجمة البصرية:** يقصد بها قدرة التلميذ علي التحويل البصري للرموز البصرية واللفظية، بحيث تحول الرموز البصرية لرموز لفظية، وتحول الرموز اللفظية لرموز بصرية.

٢- **مهارة التمييز البصري:** يقصد بها قدرة التلميذ على تفسير الرموز البصرية، والتعرف على أوجه الشبه والاختلاف بين عدة رموز بصرية، وإدراك العلاقة بين المثيرات والرموز المختلفة، وأيضاً على التتابع البصري للرموز البصرية.

٣- **مهارة التحليل البصري:** يقصد بها قدرة التلميذ على تحليل الموقف البصري للمثيرات، وتجزئته والرموز البصرية مكونة له سواء أكانت هذه المثيرات صوراً أو رموزاً أو أشكالاً.

٤- **مهارة استنتاج المعني:** يقصد بها قدرة التلميذ على استنتاج معاني جديدة، والتوصل إلى مفاهيم رياضية ومباديء علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة مروره بالمهارات السابقة.

- إعداد البرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية

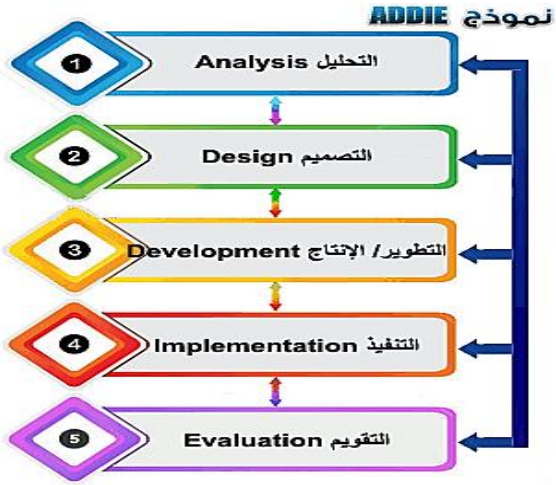
تحديد الأسس التى يقوم عليها إعداد البرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية:

اعتمد برنامج المحاكاة الكمبيوترية على مجموعة من الأسس تتمثل في:

- أهداف تدريس الرياضيات للتلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الإعدادية المهنية.
- الحاجات التربوية لذوي الإعاقة السمعية في ضوء خصائصهم بالمرحلة الإعدادية المهنية.
- نتائج الأبحاث والدراسات السابقة التي اهتمت بتعليم ذوي الإعاقة السمعية.
- الإتجاهات الحديثة في مجال تدريس الرياضيات.
- فلسفة المحاكاة الكمبيوترية والمبادىء التي تقوم عليها.

التصور المقترح للبرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية:

١- بالإطلاع على بعض نماذج التصميم التعليمى حيث تعد هذه النماذج الأساس في بناء أى نظام تعليمي أو أى برنامج تعليمي وبعد الاطلاع على العديد من النماذج قامت الباحثة بالاستعانة بنموذج (ADDIE) وهو إختصار للحروف الأولى من الإجراءات التي تشكل المراحل الخمس التي يتألف منها النموذج (Analysis Design Development Implementation Evaluation)، نظراً لما يتميز به هذا النموذج من سهولة الاستخدام ومرونة التطبيق في النظم التعليمية المختلفة كما أثبت كفائته في تطوير النظم التعليمية.



شكل (٤):نموذج (ADDIE, 2016)

ويتكون هذا النموذج من خمس مراحل وهى:

١- **مرحلة التحليل** Analysis Phase: وتتكون هذة المرحلة من الخطوات التالية:-

- تحليل خصائص التلاميذ: قامت الباحثة بتحليل خصائص التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية والتى يتراوح أعمارهم من ١٢-١٥ سنة بالإضافة إلى مدى تجانس مستوياتهم.
- تحديد الهدف العام من بناء البرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية: أى تحديد الهدف الشامل والعام من بناء البرنامج وهو تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

- تحليل متطلبات بيئة التدريس: أى تجهيز الفصول الدراسية والمقاعد وأجهزة الكمبيوتر المستخدمة وقاعات المكتبة والمعامل المستخدمة في التدريس.
- تحليل المحتوى العلمى.

ويتمثل فى وحدة "الاعداد الحقيقية " المقررة على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي للتلاميذ المعاقين سمعياً.

٢- **مرحلة التصميم**Design Phase : تشمل هذة المرحلة مجموعة من الخطوات:

تحديد أهداف الموضوع الذى يهدف إلية بناء البرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية ليشمل الأتى:

- الأهداف العامة للبرنامج:

يهدف هذا البرنامج الى تحقيق مجموعة من الأهداف العامة وهى:

- تنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الإعدادية.
- إكساب التلاميذ المعاقين سمعياالمهارات اللازمة لإعمال واستخدام حاسة البصر لديهم
- مساعدة التلاميذ المعاقين سمعيا على توظيف قدراتهم العقلية فى التعامل مع الحياة اليومية والتغلب عليها.
- تنمية مهارات المناقشة وتقبل آراء الاخرين.
- تنمية مهارة دقة الملاحظة والمرونة في التفكير.
- تعميق الإيمان بقدرة الله سبحانه وتعالى في تعليم الانسان ما لم يعلم.

الأهداف الإجرائية للبرنامج باستخدام المحاكاة الكمبيوترية:

تم صياغة الأهداف الإجرائية (السلوكية) لكل درس من دروس وحدة (الأعداد الحقيقية) من كتاب الرياضيات للتلاميذ المعاقين سمعيا بالصف الثالث الإعدادي الفصل الدراسي الأول وهى:

- يسترجع المفاهيم التى سبق دراستها والخاصة بمجموعات الأعداد (ط، ص، ن).
- يُجري العمليات بدقة فى ط، ص، ن.
- يتعرف الجذر التكعيبي لعدد نسبى.
- يوجد الجذر التكعيبي لعدد نسبى باستخدام الآلة الحاسبة.
- يوجد مجموعة حل المعادلة في ط، ص، ن.

- يتعرف الجذر التربيعي لعدد نسبى.
- يوجد الجذر التربيعي لعدد نسبى.
- يحل معادلة باستخدام الجذر التكعيبي.
- يحل معادلة باستخدام الجذر التربيعي.
- يتعرف مجموعة الأعداد غير النسبية.
- يميز الفرق بين العدد النسبى والعدد الفير النسبي.
- يمثل العدد غير النسبي على خط الأعداد.
- يتعرف على مجموعة الأعداد غير الحقيقية.
- يحدد العلاقة بين مجموعات الأعداد ط، ص، ن، ن'، ح.
- يُدرك خواص العمليات على الأعداد الحقيقية.
- يُجرى العمليات الحسابية على العمليات الحقيقية.
- يستنتج خواص العمليات على الأعداد الحقيقية.
- يُجري بعض العمليات على الأعداد الحقيقية.
- يتعرف على ترتيب الأعداد الحقيقية.
- يرتب الأعداد الحقيقي ترتيبا تصاعديا وتنازليا.
- يتعرف على مفهوم الفترة.
- يفرق بين الفترات المحدودة وغير المحدودة.
- يتعرف أنواع الفترات المحدودة والفرق بينهم.
- يمثل الفترات المحدودة على خط الأعداد.
- يحل معادلات من الدرجة الاولى في متغير واحد فى ح.
- يُجرى العمليات الحسابية على الجذور التربيعية والتكعيبية.
- يُطبق ما تعلمه في الأعداد الحقيقية لإيجاد حجوم ومساحات بعض المجسمات.
- يحل معادلات تشمل إيجاد الجذر التكعيبي للعدد النسبي.
- يستخدم التعميمات الرياضية في حل تطبيقات على الجذر التكعيبي.

وترى الباحثة أن البرنامج المقترح القائم على المحاكاة الكمبيوترية تكمن أهميته في أنه يخدم التلميذ المعاق سمعيا في ما يلى:-

- يساعد البرنامج أن يكون التلميذ باحث نشط وفعال في العملية التعليمية من خلال البحث عن المعلومة من مصادر التعلم المتنوعة والمستخدمة في البرنامج.
- معرفة القوانين الرياضية من خلال التأمل في بعض الصور والمجسمات والأشكال الهندسيه مثل المربع والدائرة والاسطوانة والمكعب.
- يساهم البرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية في تعميق فهم المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ والقوانين المراد دراستها.
- يعمل البرنامج على بقاء أثر التعلم ومن ثم تنمية التحصيل الدراسى.
- يساهم البرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية فى زيادة الثقة بالنفس لدى التلاميذ المعاقين سمعيا مما يؤدي إلى تحفيز ميول التلاميذ نحو تعلم الرياضيات.
- يساعد التلاميذ في القدرة على اتخاذ القرار.
- يعمل كل هذا على تنمية المهارات العقلية وبالتالى تهيئة التلميذ للحياة خارج أسوار المدرسة.

٣- مرحلةالتطويرDevelopment Phase:

وفي هذه المرحلة يقوم المصمم بتحديد المواد التعليمية المطلوبة، وأنشطة التعلم التي تم تصميمها في المرحلة السابقة، بالإضافة إلى تطوير إرشادات للتلاميذ على شكل منهج دراسي، كما يعد اختيار الوسائط المناسبة أحد مكونات هذه المرحلة ويجب أن يأخذ في الاعتبار اختيار الوسائط المتعددة المناسبة التي تساعد التلاميذ على تعلم المحتوى المطلوب.

٤- مرحلة التنفيذ Implementation Phase:

يتم في هذه المرحلة تنفيذ وتطبيق المواد التعليمية المنتجة في مرحلة التطوير على أرض الواقع، وتعد هذه المرحلة مرحلة التطبيق (السليماني وفرج، ٢٠٢١).

٥- **مرحلة التقييم Evaluation Phase:**

وفي هذه المرحلة يتم قياس كفاءة المادة التعليمية المنفذة، ويكون التقويم مستمراً، بحيث يتم اثناء تنفيذ كل مرحلة من التصميم، وبين المراحل نفسها، ثم بعد انتهاء المراحل جميعها، وقد يكون التقويم تكوينياً أو ختامياً:

أ) التقويم التكويني Formative Evaluation: تقويم مستمر في أثناء كل مرحلة، وبين المراحل المختلفة، ويهدف إلى تحسين المادة التعليمية المنفذة قبل وضعها بصيغتها النهائية موضع التنفيذ.

ب) التقويم الختامي Summative Evaluation: ويكون في العادة بعد إنجاز النسخة النهائية من المادة التعليمية المنفذة، ويستفاد منه في اتخاذ قرار نهائي حول المادة التعليمية بالاستمرار في استخدامها أو التوقف عنه (ليلى الجهني، ٢٠١٨).

إعداد وضبط دليل المعلم وأوراق عمل التلاميذ

تم إعداد دليل المعلم لوحدة "الأعداد الحقيقية" للتلاميذ المعاقين سمعيا بالصف الثالث الإعدادى فى الفصل الدراسى الأول وفقاً لبرنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية فى تدريس الرياضيات.

كما تم إعداد أوراق عمل للتلاميذ تحتوى على أنشطة متدرجة فى وحدة "الأعداد الحقيقية" تتناول مهارات التفكير البصرى من (ترجمة بصرية _ تمييز بصرى _ تحليل بصرى _ استنتاج للمعنى) والتى تتناسب مع طبيعة وخصائص التلاميذ المعاقين سمعياً وأيضاً إعطاء التلاميذ أنشطة مختلفة حل المسائل الرياضية والتى تتطلب منهم إعمال واستخدام مهارات التفكير البصرى لديهم.

وقد إشتمل دليل المعلم على:

- عنوان الدليل
- مقدمة للمعلم تشمل نبذة مختصرة عن برنامج المحاكاة الكمبيوترية وأهميته في التدريس للتلاميذ المعاقين سمعيا.
- تعريف البرنامج القائم على المحاكاة الكمبيوترية وخطواته.

- أهداف البرنامج واشتملت على الأهداف العامة والأهداف الاجرائية بكل درس من دروس الوحدة في الجوانب (المعرفية _ المهارية _ الوجدانية).
- اجراءات التدريس باستخدام برنامج المحاكاة الكمبيوترية ودور المعلم فيها.
- الوسائل والمواد التعليمية المستخدمة في البرنامج.
- توجيهات عامة لخط السير فى الدرس المبنى على برنامج المحاكاة الكمبيوترية مع مراعاة طبيعة وخصائص التلاميذ المعاقين سمعيا.
- الخطة الزمنية لتنفيذ دروس وحدة" الأعداد الحقيقية".
- تحضير دروس وحدة" الأعداد الحقيقية" وفق برنامج المحاكاة الكمبيوترية.

إعداد وضبط اختبار مهارات التفكير البصري:

هدف البحث الحالى إلى تنمية بعض مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالصف الثالث الاعدادى لذلك تطلب إعداد اختبار مهارات التفكير البصرى وفقاً للخطوات التالية:

الهدف من الاختبار: هدف هذا الاختبار الى قياس قدرة تلاميذ الصف الثالث الاعدادى للمعاقين سمعيا فى مادة الرياضيات على ممارسة مهارات التفكير البصرى وذلك من خلال دمج تصورات التلاميذ البصرية مع خبراتهم المعرفية وتوظيفها فى قراءة الصور الرياضية والتمييز بينها وتفسيرها واستنتاجها وترجمتها بلغة مكتوبة

صياغة فقرات الاختبار:

بعد مراجعة الدراسات والأدبيات السابقة التى تناولت مهارات التفكير البصرى منال زغلول (٢٠١٥) و بسمة علام (٢٠١٩) و هبة عمارة (٢٠١٩) و رانيا فرج (٢٠١٨) و أمانى الحسينى (٢٠١٦) و Sholihah & Maryono (2020) و و (2021) yebanji. &Ubong و Kang& Liu (2018) و Santos &Cordes. (2022).

عند صياغة فقرات اختبار مهارات التفكير البصرى تم مراعاة القواعد التالية (وضوح الأسئلة، وموضوعية القياس، وأن يكون سهل التصحيح وسريع التقدير، دقة النتائج ونسبة التخمين فيه قليلة، البعد عن الذاتية، سهولة تحليل النتائج.وتم وضع تعليمات الاختبار فى الورقة الأولى قبل أسئلة الاختبار.

وقد تضمن هذا الاختبار ٣٠ سؤال من نوع الاختيار من متعدد يتم تطبيقه على مستويين

أ- المستوى الأول: ويتضمن الأسئلة من ١-١٥ لقياس مهارتي (الترجمة البصرية _ التمييز البصرى).

ب- المستوى الثاني: ويتضمن الأسئلة من ١٥-٣٠ لقياس مهارتي (التحليل البصرى _ استنتاج المعنى).

جدول (٢) مواصفات اختبار مهارات التفكير البصرى

المهارة	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	الوزن النسبى
مهارة الترجمة البصرية	٢-٤-٧-٩-١١-١٢-١٥	٧	%٢٣.٣
مهارة التمييز البصرى	١-٣-٥-٦-٨-١٠-١٣-١٤	٨	%٢٦.٧
مهارة التحليل البصرى	١٦-١٧-١٩-٢١-٢٣-٣٤-٢٦	٧	%٢٣.٣
مهارة استنتاج المعنى	١٨-٢٠-٢٢-٢٥-٢٧-٢٨-٢٩-٣٠	٨	%٢٦.٧
المجموع	٣٠		%١٠٠

التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار وفقا لأراء المحكمين على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادى بمدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بمركز شبين الكوم – محافظة المنوفية غير عينة البحث، وذلك بهدف حساب ثبات الإختبار، تحديد معامل الصعوبة، ومعامل التميز لفقرات الإختبار وتحديد الزمن اللازم للإختبار.

صدق الإختبار:

بعد إعداد الإختبار تم عرضه على السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وتكنولوجيا التعليم لإبداء آرائهم وملاحظاتهم على الإختبار وفقراته من حيث الصياغة اللغوية والعلمية لمفردات الإختبار والشروط العلمية لبناء الإختبار ووضوح تعليمات الإختبار وملائمة الأسئلة لمستوى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى المعاقين سمعياً ومدى مناسبة البدائل لكل فقرة، وفى ضوء آرائهم وملاحظاتهم تم عمل التعديلات اللازمة والمقترحة

ثبات الاختبار:

استخدام طريقة اعادة تطبيق الاختبار لحساب ثبات الاختبار بحيث يتم إعادة تطبيق الاختبار

علي ذات العينة الاستطلاعية بعد مرور أسبوعين وحساب معامل الارتباط بين درجات التطبيقين واعتباره مؤشرا للثبات والجدول التالي يوضح نتائج الثبات بإعادة التطبيق.

جدول (٣) معامل الثبات بين درجات التطبيقين

البعد	مهارة الترجمة البصرية	مهارة التمييز البصرى	مهارة التحليل البصرى	مهارة استنتاج المعنى	مهارات التفكير البصري
معامل الثبات	٠.٦٩٩	٠.٧٣١	٠.٦٩٧	٠.٦٠٨	٠.٦٣٦

تحديد زمن الاختبار:

تم تحديد زمن الاختبار من خلال حساب المتوسط الحسابى للأزمنة التى استغرقها التلاميذ للإجابة على أسئلة الإختبار وبذلك كان الزمن اللازم للإجابة على أسئلة الاختبار هو ٤٥ دقيقة لكل مستوى من مستويات الإختبار.

طريقة تصحيح الإختبار:

تم تقدير الدرجة بحيث يكون لكل سؤال درجة على أن يعطى للتلميذ درجة واحدة عند الإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخطأ وهذا يعنى أن الدرجة العظمى للاختبار (٣٠) والدرجة الصغرى (صفر).

تنفيذ التجربة الأساسية للبحث:

تضمنت التجربة الأساسية للبحث الإجراءات الآتية:

إجراءات ما قبل التطبيق:

- إختيار مدرسة الأمل للصم وضعاف السمع التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية لتكون الاطار المكانى للبحث حيث توافرت فيها متطلبات تنفيذ التجربة ومحل إقامة الباحثة.
- الحصول على موافقة المسئولين في إدارة شبين الكوم التعليمية وكذلك مديرية التربية والتعليم بمحافظة المنوفية على تنفيذ تجربة البحث في المدرسة المختارة.
- إختيارعينة البحث وذلك بإختيار فصل ليمثل المجموعة التجريبية للبحث.

- قامت الباحثة بالإلتقاء بمدير المدرسة السابق ذكرها لتوضيح الهدف من التجربة والحصول على التسهيلات الإدارية وتنسيق الجدول الدراسى بتلك المدرسة لتطبيق التجربة الميدانية للبحث.
- تجهيز معمل الحاسب الآلى فى المدرسة والتأكد من صلاحية الأجهزة وكفاءة شبكة الإنترنت فيها والتأكد من مدى توافر المواد والأدوات اللازمة لتطبيق التجربة الميدانية للبحث.

التطبيق القبلى لأدوات البحث:

قامت الباحثة بالتطبيق القبلى لإختبار مهارات التفكير البصرى على مستويين كالآتى:

- المستوى الأول: ويتضمن الأسئلة من ١-١٥ ويشمل مهارتي (الترجمة البصرية – التمييز البصرى).
- المستوى الثاني: ويتضمن الأسئلة من ١٥-٣٠ ويشمل مهارتي (التحليل البصرى – استنتاج المعنى).

وذلك يوم الأربعاء الموافق ٢٠/١٠/ ٢٠٢١ وقد تم رصد الدرجات وحساب قيمة اختبار مان ويتى (z) للمجموعتين المستقلتين (حيث تم استخدام أساليب الإحصاء الإستدلالى اللابارامترى وذلك لعدم تحقق شروط تطبيق إختبار (ت) نتيجة صغر حجم العينة.

التطبيق البعدى لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة لمجموعتى البحث قامت الباحثة بتطبيق أدوات البحث مرة اخرى بهدف الحصول على بيانات تتعلق بآداء التلاميذ في اختبار مهارات التفكير البصري، وقد تم التطبيق البعدى لأدوات البحث في يوم الثلاثاء الموافق٢٣/١١/٢٠٢١.

نتائج البحث وتفسيرها:

نص سؤال البحث على:

ما فعالية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدي التلاميذ المعاقين سمعيًا بالصف الثالث الإعدادى؟

وللإجابة على نص السؤال السابق تم صياغة الفرض الإحصائي الآتى: يوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطى رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

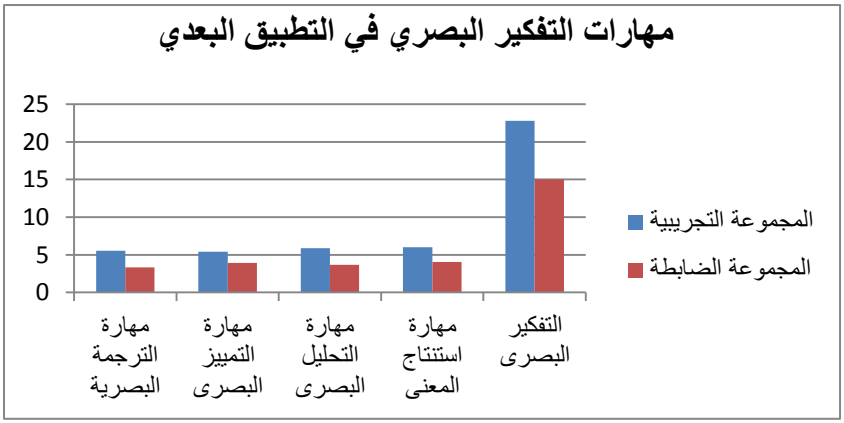
ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص البيانات بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٤) الاحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة	الدرجة الكلية
مهارة الترجمة البصرية	تجريبية	١٥	٥.٥٣	١.٠٦	٤	٧	٧
	ضابطة	١٥	٣.٣٣	٠.٩٨	٢	٥	
مهارة التمييز البصرى	تجريبية	١٥	٥.٤٠	١.٤٥	٣	٨	٨
	ضابطة	١٥	٣.٩٣	١.١٦	٢	٦	
مهارة التحليل البصرى	تجريبية	١٥	٥.٨٧	١.٠٦	٤	٧	٧
	ضابطة	١٥	٣.٦٧	٠.٩٨	٢	٥	
مهارة استنتاج المعنى	تجريبية	١٥	٦.٠٠	١.٥١	٣	٨	٨
	ضابطة	١٥	٤.٠٧	٠.٨٠	٣	٥	
مهارات التفكير البصري	تجريبية	١٥	٢٢.٨٠	٣.٧١	١٦	٣٠	٣٠
	ضابطة	١٥	١٥	١.٦٠	١٢	١٩	

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة التجريبية بالنسبة لمهارات التفكير البصري ككل بلغ (٢٢.٨) وهو أعلي من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة الذي بلغ (١٥) مما يبين ارتفاع درجات المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة وذلك نتيجة المعالجة التجريبية المتمثلة في استخدام برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية الذي تعرضت له المجموعة التجريبية.

وبتمثيل درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي باستخدام شكل الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات المجموعتين اتضح ما يلي:



شكل (١) الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

والتمثيل البياني السابق يعكس وجود فروق واضحة بيانيا بين درجات مجموعتي البحث ويوضح ارتفاع درجات المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة، مما يعكس تأثرهم الايجابي بعد تعرضهم للمعالجة التجريبية (استخدام برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية).

وللتحقق من دلالة الفرق بين متوسطى رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى مجموعتي البحث تم استخدام اختبارمان ويتني (z) للمجموعتين المستقلتين (حيث تم استخدام أساليب الإحصاء الإستدلالي اللابارامتري وذلك لعدم تحقق شروط تطبيق اختبار (ت) نتيجة صغر حجم العينة) وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٥) نتائج اختبار (z: مان ويتني) لرتب درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

البعد	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية	حجم الأثر r	r^2	مستوي الفعالية
مهارة الترجمة البصرية	تجريبية	١٥	٢١.٩٣	٣٢٩	٤.٠٧٣	دالة عند مستوي ٠.٠١	٠.٨٦	٠.٧٤	فعالية مرتفعة
	ضابطة	١٥	٩.٠٧	١٣٦					
مهارة التمييز البصرى	تجريبية	١٥	١٩.٥٣	٢٩٣	٢.٥٦٧	دالة عند مستوي ٠.٠١	٠.٥٤	٠.٣٠	فعالية مرتفعة
	ضابطة	١٥	١١.٤٧	١٧٢					
مهارة التحليل البصرى	تجريبية	١٥	٢١.٩	٣٢٨.٥	٤.٠٥٩	دالة عند مستوي ٠.٠١	٠.٨٥	٠.٧٢	فعالية مرتفعة
	ضابطة	١٥	٩.١	١٣٦.٥					
مهارة استنتاج المعنى	تجريبية	١٥	٢٠.٧٣	٣١١	٣.٣٢٥	دالة عند مستوي ٠.٠١	٠.٧٠	٠.٥٠	فعالية مرتفعة
	ضابطة	١٥	١٠.٢٧	١٥٤					
مهارات التفكير البصري	تجريبية	١٥	٢٢.٧	٣٤٠.٥	٤.٥٢٧	دالة عند مستوي ٠.٠١	٠.٩٦	٠.٩٢١٦	فعالية مرتفعة
	ضابطة	١٥	٨.٣	١٢٤.٥					

يتضح من جدول (٦) أن متوسط الرتب للمجموعة التجريبية أعلي منها للمجموعة الضابطة وأن الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين دال عند مستوي ٠.٠١ بالنسبة للمهارات الفرعية ولاختبار مهارات التفكير البصري ككل وأن هذا التحسن والفرق دال لصالح المجموعة التجريبية.

حساب الدلالة العملية لنتائج البحث:

يتم قبول الفرض الذي ينص علي " **وجودفرق ذا دلالة إحصائية (عند مستوي ٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.**

وللتحقق من فاعلية استخدام المحاكاة الكمبيوترية لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الإعدادية تم دراسة الدلالة العلمية والأهمية التربوية للنتيجة التى ثبت وجودها احصائيا بحساب حجم الأثر r لاختبار ككل ولكل مهارة على حدة يتضح مما سبق وجود فروق ونتائج ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية. ولكن تسليماً بأن وجود

الشيء قد لا يعني بالضرورة أهميته، فالدلالة الإحصائية في ذاتها لا تقدم للباحث سوي دليلاً علي وجود فرق بين متغيرين بصرف النظر عن ماهية هذا الفرق وأهميته، من هنا فالدلالة الإحصائية وحدها غير كافية لاختبار فروض البحث فهي شرط ضروري ولكنه غير كافي، فالضرورة تتحقق بوجود الدلالة الإحصائية والكفاية تتحقق بحساب حجم الأثر وأهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، ولذلك وجب أن تتبع اختبارات الدلالة الإحصائية ببعض الإجراءات لفهم معنوية النتائج الدالة إحصائياً وتحديد أهمية النتائج التي تم التوصل إليها، ومن هذه الأساليب المناسبة للبحث الحالي اختبار حجم الأثر (r).

تم دراسة الدلالة العملية والأهمية التربوية للنتيجة التي ثبت وجودها احصائيا بحساب حجم التأثير (r) المناسب لاختبار مان ويتني اللابارامتري (عزت حسن، ٢٠١١: ٢٨٠)،

$$R = \frac{(MR1 - MR2)}{2}$$

وتكون قيمة R (أقل من ٠.٤ ضعيفة) (أكبر من ٠,٤ حتي ٠.٧ متوسط) (أكبر من ٠.٧ حتي ٠.٩ قوي) (أكبر من ٠.٩ قوي جدا).

ويوضح الجدول السابق أن قيمة حجم التأثير = ٠.٩٦ أي أن لاستخدام برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية تأثير قوي جداً وأن هناك فاعلية مرتفعة جداً في تنمية مهارات التفكير البصري.

ويتفق ذلك مع ما توصلت اليه دراسة كل من أمانى الحسينى (٢٠١٢) و بسمة العتبانى (٢٠١٧) وجميلة برهوم (٢٠١٦) و رانيا فرج (٢٠١٨) و Oyebanji.&Ubong(2021)و Kang&Liu (2018) وذلك للأسباب التالية:

- توفر البرامج التفاعلية للمتعلمين أساليب التغذية الراجعة.
- تحقق مبدأ تفريد التعلم والدقة والإتقان في أداء المهارات الرياضية.
- تهيء المتعلم لاستخدام الطريقة المناسبة التي يحتاجها للتعلم.
- يتم تقديم المعلومات بأسلوب علمي منظم، ويراعي الخبرات التي يتمتع بها المتعلم.
- توفير الوقت والجهد في فهم المادة العلمية.
- تدعم عملية التعلم، وتعزيزها من خلال عرض المعلومات بطرائق متنوعة.
- استبقاء المفاهيم والاحتفاظ بها لفترات طويلة في ذاكرة التلميذ وهو ما يسمي ببقاء أثر التعلم.

- تسهيل عرض المادة العلمية، بل وبدرجة عالية من الدقة.
- زيادة التركيز علي برامج التعلم الفردي.
- توفير وقت وجهد المعلم بدرجة كبيرة وتخفيف العبء الملقي عليه.
- سهولة تبني استراتيجيات تعليمية حديثة تساعد علي تحقيق أهداف العملية التعليمية.
- التحول من الشرح التقليدي إلي الأداء التعليمي الحديث القائم علي نشاط الطالب وفاعليته.

بينما يختلف ذلك عما توصلت اليه دراسة محمد النذير (٢٠١٤،) وذلك للأسباب التالية:

- عدم توفر جهاز حاسب آلي لكل طالب.
- كثافة مقررات الرياضيات بالمعرفة الرياضية المقدمة للطلبة.
- غالبية الجانب النظري علي الجانب العملي في تدريس الرياضيات.
- قلة وعي الطلاب بالاستعمال الأمثل للتقنية.
- عدم تدريب المعلمين علي توظيف البرمجيات في التدريس.
- ضعف مهارات المعلمين في استعمال البرامج التفاعلية.

ومن هنا فإن لاستخدام برنامج المحاكاة الكمبيوترية تأثيرا قويا وفاعلية مرتفعة لتنمية مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الإعدادية.

ثالثا: القيمة العلمية والتربوية للبحث

تتمثل القيمة التربوية لهذا البحث فيما يمكن أن يقدمه أو يسهم به فى تطوير استخدام طرق واستراتيجيات تدريسية حديثة فى عملية تعليم وتعلم مادة الرياضيات بالمرحلة الإعدادية للتلاميذ المعاقين سمعيا.

- **بالنسبة للعملية التعليمية:**

١. إلقاء الضوء على ضرورة الاستفادة من توظيف الأساليب التكنولوجية الحديثة والتقنيات المعاصرة فى العملية التعليمية وخاصة عملية تعليم وتعلم مادة الرياضيات.
٢. الإستفادة من استخدام الأنشطة العلمية فى توفير فرص للتدريب على تنمية مهارات التفكير البصري لكافة المراحل العمرية المختلفة.
٣. الإستفادة من الوسائط المتعددة المختلفة فى إستخدام برامج المحاكاة الكمبيوترية.

٤. توفير استراتيجيات تكنولوجية حديثة وطرق حل بديلة تساهم فى تنمية نواتج التعلم المختلفة لمادة الرياضيات والتى تعتبر مادة حيوية أساسية يدرسها جميع التلاميذ فى تلك المرحلة.
٥. تقديم برامج تدريبية للمعلمين على كيفية التدريس باستخدام برامج المحاكاة الكمبيوترية فى عملية تعليم وتعلم مادة الرياضيات.

➢ **بالنسبة للمعلم:-**

١. الاستفادة من المحاكاة الكمبيوترية فى تحويل دور المعلم من الملقن إلى دور المرشد والموجه والميسر لعملية التعلم.
٢. الاستفادة من المحاكاة الكمبيوترية فى مساعدة المعلم للتلاميذ على اكتشاف المعلومة.
٣. حث التلاميذ المعاقين سمعياً على استخدام مهارات التفكير البصري لديهم.

➢ **بالنسبة للتلميذ:-**

١. الاستفادة من المحاكاة الكمبيوترية فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ المعاقن سمعيا بالمرحلة الإعدادية.
٢. إمكانية استخدام التلاميذ للمحاكاة الكمبيوترية بشكل فردى أو بشكل جماعي مما ينمى مهارة التعلم الذاتى ومهارات التواصل الإجتماعى بين التلاميذ.
٣. الاستفادة من المحاكاة الكمبيوترية في إحساس التلميذ بالأمان والحرية التامة أثناء عملية التعلم وشعوره بالثقة خلال عملية التعلم.

توصيات البحث:

في ضوء ما توصل اليه البحث من نتائج، تقدم الباحثة التوصيات الآتيه:

- الإهتمام بتنمية مهارات التفكير البصري لدي التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الإعدادية باستخدام برامج تدريس حديثة مثل برنامج قائم على المحاكاه الكمبيوترية.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتعريفهم على برنامج قائم على المحاكاه الكمبيوترية وغيرها من برامج التدريس الحديثة المستخدمة في تدريس الرياضيات.
- توجيه نظر القائمين علي إعداد وتطوير المناهج الدراسية إلى استخدام برنامج قائم على المحاكاه الكمبيوترية في تصميم مناهج الرياضيات، وعرض محتوى مادة الرياضيات

بصورة تجذب انتباه التلاميذ المعاقين سمعياً، وتقديمها في صور أكثر تشويقاً وإقناعاً، وأكثر ميلاً لخصائص التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية المهنية.

- ضرورة السماح للتلاميذ بإظهار أسساليبهم الخاصة في التفكيرأثناء التعامل مع المهام التى يكلفهم بها المعلم.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث تقترح الباحثة إمكانية القيام بالبحوث التالية:

- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية في المواد الدراسية الأخرى.
- دراسة مقارنة بين الطرق التقليدية وبرامج المحاكاة الكمبيوترية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.
- فاعلية استخدام برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات أنواع اخرى من التفكير مثل التفكير الإبد اعي والتفكير الإستدلالي لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

احمد عبد الفتاح مصطفى (٢٠٢٢). تصميم الذكاء البصرى المكانى فى الرياضيات لدى التلميذات ذوات الإعاقة السمعية بالصف السابع الإبتدائى باستخدام الانشطة الإلكترونية التفاعلية.المجلة التربوية لتعليم الكبار .كلية التربية. جامعة أسيوط.

أمانى ربيع الحسينى (٢٠١٢). فعالية استخدام خرائط التفكير فى تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الابتدائية رسالة ماجستير كلية التربية جامعة المنصورة

إيمان أسعد طافش (٢٠١١).اثر برنامج مقترح فى التواصل الرياضى على تنمية التحصيل العلمى ومهارات التفكير البصرى فى الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الاساسى بغزة. رسالة ماجستير كلية التربية.جامعة الازهر .غزة.

إيمان السيد سليمان (٢٠١٦). إستخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط في تنمية عمليات العلم والإدراك البصري وبقاء أثر التعلم لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الإبتدائية.

بسمة السعيد العتبانى (٢٠١٧). ففعالية الخرائط الذهنية المدعمة ببعض وسائط التعلم فى تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوى الأسلوب المعرفى (الكلى/ التحليلى). رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة المنصورة.

بسمه محمد علام (٢٠١٩). فعالية تدريس وحد مقترحة قائمة على الهندسة اللاإقليدية فى تنمية التفكير البصرى لدى طلبة المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير كلية التربية جامعة بنها.

جميلة عماد محمد (٢٠١٦). فاعلية النمذجة الحسية فى تدريس مادة الدراسات الاجتماعية لتنمية بعض مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة.

حسن مهدى ربحى (٢٠٠٦).فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصرى والتحصيل فى التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادى عشر .رسالة ماجستير، كلية التربية.الجامعة الإسلامية.غزة

حسن ناصر (٢٠١٩). أثر استخدام برنامج كمبيوتر قائم على الوسائط المتعددة لتدريس مقرر الحاسب الآلى على تنمية التفكير البصرى لدى التلميذات المعاقين سمعيا بالمرحلة الإبتدائية. المجلة العلمية لكلية التربية.جامعة أسيوط، ٣٥ (٢).

رانيا أحمد فرج (٢٠١٨). أهمية أنشطة الثقافة البصرية في تنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تطوير الأداء الجامعي، جامعة المنصورة، ٦ (٤).

ريم عبدالناصر الكرت (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية في تنمية التفكير البصري لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمنطقة الباحة في السعودية، مجلة كلية التربية – جامعة أسيوط، ٣٥ (٦).

عبدالمطلب القريطى أمين (٢٠١٤). ذوى الإعاقة السمعية تعريفهم وخصائصهم وتعليمهم.القاهرة.عالم الكتب.

علياء على عيسى (٢٠١٥).فاعلية استراتيجية مخطط البيت الدائرى فى تدريس وحدة التفاعلات الكيميائية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى والتنظيم الذاتى للتعليم لدى تلاميذ الصف الأول الغعدادي.مجلة التربية العلمية٤ (١٨).

عماد ابو سريع حسيز (٢٠١٤). فاعلية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية فى تنمية بعض مهارات استخدام ماكينا CNC لدى معلمى التعليم الثانوى الصناعى.

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

ليلى سعيد الجهني (٢٠١٨). تصميم المواد البصرية. تقنيات وتطبيقات، العبيكان للنشر.

ماجد محمد صبرى (٢٠١٨). فاعلية استخدام المحاكاة الكمبيوترية فى تنمية مهارات الاستدلال فى التاريخ لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.

ماجدة السيد عبيد (٢٠١٠): برامج التربية الخاصة وأساليب تدريبها، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع.

محمد عبدالله النذير (٢٠٠٤).برنامج مقترح لتطوير تدريس الرياضيات فى المرحلة المتوسطة. رسالة دكتوراة. جامعة الملك سعود. الرياض.

منال مسعد زغلول (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية التحصيل و مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية كلية التربية جامعة بور سعيد.

نبيل جاد عزمى (٢٠١٦).التصميم التعليمى للوسائط المتعددة.دار الهدى للنشر والتوزيع.ط٢

نسرين السليماني، ميراهان فرج (٢٠٢١). تصميم كتاب الكتروني تفاعلي لتعلم تصميم الأزياء الوظيفية وفقاً للنموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE MODEL، مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع (٦٤).

هبة النادى عمارة (٢٠١٩). فعالية برنامج مقترح قاءم على الإثراء الوثيلى فى تنمية مهارات التفكير البصرى والدافع للانجاز فى مادة الالدراسات الاجتماعية لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الاعدادية.

وائل عبدالمجيد كيحر (٢٠١٨). اثر استخدام برنامج" Geogebr " فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير البصرى وحل المشكلة الرياضية لدى تلاميذ المدارس التجريبية للغات. رسالة دكتوراة. كلية التربية. جامعة المنوفية.

ثانياً:المراجع الاجنبية

Cai, Z., Fan, X., & Du, J. (2017). *Gender and attitudes toward technology use: A meta-analysis. Computers& Education, 105.*

Chen, L., & Wang, Y. (2020). *The contribution of general cognitive abilities and specific numerical abilities to mathematics achievement in students who are deaf or hard-of-hearing. Journal of Developmental and Physical Disabilities.*

Ching, T. Y., Cupples, L., Leigh, G., Hou, S., & Wong, A. (2021). *Predicting Quality of Life and Behavior and Emotion from Functional Auditory and Pragmatic Language Abilities in 9-Year-Old Deaf and Hard-of-Hearing Children. Journal of Clinical Medicine, 10 (22).*

Dawn M. Woods (2021). *Enacting Number Talks in a Simulated Classroom Environment: What Do Preservice Teachers Notice About Students? , International Journal of Technology inEducation,Vol.4, (4*).

Drossel, K., Eickelmann, B., & Gerick, J. (2017). *Predictors of teachers' use of ICT in school–the relevanceof school characteristics, teachers' attitudes and teacher collaboration. Education and InformationTechnologies, 22 (2).*

Jair J. Aguilar, Yajaira Flores (2022*). Analyzing the effectiveness of using mixed-reality simulations to develop elementary pre-service teacher's high-leverage practices in a mathematics methods course, EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2022, 18 (5).*

John M. Francisco (2022). *Supporting argumentation in mathematics classrooms: The role of teachers' mathematical knowledge , LUMAT Special Issue 2022: Mathematical Thinking and Understanding in Learning of Mathematics , Vol 10 (2).*

Johnson, J. C., Marshall, C. R., Weil, R. S., Bamiou, D. E., Hardy, C. J., & Warren, J. D. (2021*). Hearing and dementia: from ears to brain.*

Kang, R & Liu, D. (2018). *The Importance of Multiple Representations of Mathematical Problems: Evidence from Chinese Preservice Elementary Teachers' Analysis of a Learning Goal. International Journal of Science and Mathematics Education, 16.*

Mohammed YahyaAlghamdi&Younis A. Younis (2021). *The use of computer games for teaching and learning, Journal of Engg. Research Vol. 9 No. (3A).*

Santos, S., &Cordes, S. (2022). Math abilities in deaf and hard of hearing children: The role of language in developing number concepts. Psychological Review, 129 (1).

Chen, L., & Wang, Y. (2020). The contribution of general cognitive abilities and specific numerical abilities to mathematics achievement in students who are deaf or hard-of-hearing. Journal of Developmental and Physical Disabilities.

Oyebanji M. & Ubong S. (2021): Challenges of Teaching Mathematics to Students with Visual Impairment , Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML) Vol. 4 (1).

Sameer Abdulkareem Ahmad Alremawi (2022): The effectiveness of a realistic counselling programme to develop taking-responsibility among hearing-impaired students , Cypriot Journal of Educational Sciences , Vol17, (4).

Zhu, D., Zhang, D., He, B., Zhao, C., & Chen, X. (2019).Design and Implementation of an Experimental Teaching Scheme for

the Development of SDN Northbound Applications. 2019 14th International Conference on Computer Science Education (ICCSE).

Peramunugamage A., Ratnayake H. U. W., Karunanayaka S. P., & Halwatura, R. U. (2020). Designing online learning activities for collaborative learning among engineering students. In M. Auer, H. H, Hortsch, & P. Sethakul (Eds.), The impact of the 4th industrial revolution on engineering education. Springer.

Wei Wu (2021): E-Learning Based on Cloud Computing , International Journal: Emerging Technologies in Learning, Vol. 16, No. 10, 2021.

Sholihah, U., & Maryono, M. (2020). Students' visual thinking ability in solving the integral problem. JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education), 5 (2).

Aysheshim Mengistu1, Gebregziabher Kahsay (2015): The effect of computer simulation used as a teaching aid in students' understanding in learning the concepts of electric fields and electric forces, Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 9 (2).

****