برنامج قائم علي المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم

إعداد:

د/ وسام عبد الحميد عبد العزيز حبيب*

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى التحقق من فاعلية برنامج قائم علي المدخل البصري والمدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم، وتكونت عينة البحث من(٣٠) طفلا وطفلة تراوحت أعمارهم الزمنية بين (٨-١٢) سنة، وأعمارهم العقلية بين (٤-٦) سنوات، منهم (١٥) طفلا وطفلة مجموعة تجريبية، و(١٥) طفلا وطفلة مجموعة ضابطة، واعتمد البحث علي المنهج الوصفي و المنهج التجريبي باستخدام المجموعتين التجريبية والضابطة، واستخدمت الباحثة مجموعة من الأدوات: اختبار ستانفورد بينيه للذكاء الصورة الخامسة (إعداد/جال ه رويد)، واستمارة استطلاع آراء المحكمين لتحديد قائمة المفاهيم الرياضياتية المناسبة للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم(إعداد/الباحثة)، واستمارة استطلاع آراء معلمات التربية الخاصة والأمهات حول واقع تقديم أنشطة المدخل البصري، واستخدام تقنية رمز الاستجابة السريع، و دورهما في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم (إعداد/الباحثة)، واختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم (إعداد/الباحثة)، وبطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية (إعداد/الباحثة)، وبرنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز

* مدرس بقسم العلوم التربوية– كلية التربية للطفولة المبكرة – جامعة القاهرة.

الاستجابة السريع لتنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال(إعداد/الباحثة)، وأسفرت النتائج عن تحقق فاعلية برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم، واستمرار أثر البرنامج وأنشطته علي الأطفال في القياس التتبعي.

الكلمات المفتاحية:

المدخل البصري، تقنية رمز الاستجابة السريع، المفاهيم الرياضياتية, ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

A program based on the visual approach supported by quick response code technology (QR code) to develop some mathematical concepts for educable mentally handicapped children of determination

Abstract:

The research aimed to verify the effectiveness of a program based on the visual approach supported by quick response code technology (QR code) to develop some mathematical concepts for educable mentally handicapped children of determination, The research sample consisted of (30) male and female children whose chronological ages ranged between (8-12)years, and their mental ages ranged between(4-6)years, including (15)male and female experimental group, and(15)male and female control group, the research relied on the descriptive and experimental method by using the experimental and control group, the researcher used a set of tools: Stanford-Binet intelligence test fifth picture (prepared by Gall H. Royd), and a form to survey the opinion of arbitrators to determine the list of mathematical concepts for children (prepared by the researcher), and a form to survey the opinion of special education teachers and mothers about the reality of providing visual approach activities and the use of(QR code) technology and their role in developing mathematical concepts for children(prepared by the researcher), and the illustrated mathematical concepts test for children(prepared by the researcher), and observation card for the behaviors of children related to mathematical concepts(prepared by the researcher), and visual approach program

supported by quick response code technology to develop some mathematical concepts for children(prepared by the researcher), and the results resulted in : achieving the effectiveness of program based on visual approach supported by quick response code technology (QR code)for developing some mathematical concepts for educable mentally handicapped children of determination, and the continued impact of the program and its activities on the children in the follow up measurement.

Key words:

Visual approach – Quick response code technology – Mathematical concepts – Educable mentally handicapped children of determination.

مقدمة:

إن رعاية وتأهيل المعاقين من ذوي الهمم والقدرات الخاصة من المشكلات التي تواجه كافة المجتمعات في العصر الحاضر, ويشكل المعاقين عقليا نسبة (٢,٥% - ٣%) من أفراد أي مجتمع, لذلك يعد الاهتمام بالمعاقين بصورة عامة والمعاقين عقليا خاصة إحدي المعايير التي يمكن من خلالها قياس تحضر الدول والأمم, فالمعاقين عقليا هم فئة يستحقون بذل المزيد من العناية والاهتمام في تربيتهم وتعليمهم وتزويدهم بالمعارف وإكسابهم المهارات, حتي يتسنى امتلاكهم القدرة علي التكيف مع مطالب الحياة وفقاً لقدراتهم, ومساعدتهم علي القيام بأدوارهم المتوقعة في المجتمع الي جانب أقرانهم العاديين.

وتسعي الدولة المصرية جاهدة في خطوات ملموسة نحو الاهتمام والإرتقاء بذوي الهمم, وظهر ذلك واضحاً في تقديم العديد من الخدمات تحقيقاً للإلتزام الدستوري والقانوني الذي يلزم برعايتهم ودمجهم في المجتمع ومنحهم كافة حقوقهم, ويؤكد علي ذلك انطلاق النسخة الرابعة من احتفالية " قادرون بإختلاف " تحت شعار" لينا مكان" لأصحاب الهمم والقدرات الخاصة, مما يتطلب من صانعي سياسة تربية الطفل المعاق وضع آليات لرعايتهم وتطوير تعليمهم تماشياً مع التوجهات البناءة.

ولقد غدت قضية تعليم الأطفال المعاقين عقليا من أهم القضايا المجتمعية المطروحة علي الساحة التربوية محلياً وعالمياً, لذا أصبح هؤلاء الأطفال بؤرة اهتمام شتي المجتمعات الدولية عملاً بمبدأ تكافؤ الفرص وحقهم في الحصول علي التعليم بما يتناسب مع قدراتهم, فضلاً عن قصور عملياتهم العقلية والتكيفية والاجتماعية والتي تنعكس سلباً علي أدائهم الأكاديمي عند مقارنتهم بأقرانهم العاديين, وعلي هذا فهم في أمس الحاجة الي رعاية شاملة ومتكاملة, وأي تقصير تجاههم يدفعهم الي العزلة والعدوانية والإحساس بالفشل, مما تنعكس آثاره علي المجتمع واستثماره البشري. (وليد خليفة, مراد عيسي، ٢٠١٥: ٧٧)

وتعد المفاهيم الرياضياتية ذات أهمية كبيرة عند تعليم وتعلم الرياضيات, ليست لأنها الخيوط التي يتكون منها النسيج الرياضي فحسب, بل إنها تزود المتعلم بوسيلة تمكنه من مسايرة النمو المعرفي في مادة الرياضيات, ومساعدتهم علي فهم الأفكار والمعارف الرياضية فهماً واعياً, وتقوي

البنية الرياضية بشكل عام لديه, وتتيح فرصة لتوجيه تفكيره بصورة أفضل لمواجهة المشكلات التي قد يتعرض لها في مواقف حياتية مختلفة.(عباس المشهداني،٢٠٢٠ : ٩)

ويتفق ذلك مع ما أشارت اليه نتائج دراسة كلاً من(نديمي أميري وشجايج ملتو Nadimi) (Amiri & Shaghayegh Mailto, 2016 و(فاطمة رمضان,٢٠٢٠), و(عبد الناصر عبد الحميد,٢٠٢١), و(عبد الواحد الكبيسي،٢٠٢٢)، و بوك اميلي ولونج هولي Bouck Emily &) (Long Holly ,2023, بأهمية تنمية المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم بما يساعدهم علي التكيف مع المطالب الحياتية, وأوصوا بتعليم هؤلاء الأطفال المفاهيم والمهارات الرياضياتية الموجهة مهنياً, والتي تؤهلهم للتوافق والإندماج في المجتمع في حدود إمكاناتهم وقدراتهم.

يمثل المدخل البصري أحد أهم مداخل تعليم وتعلم الأطفال الحديثة والفعالة, وأداة عظيمة لتبادل الأفكار بسرعة قياسية سواء بصورة فردية أو جماعية, كما يساعد علي تسجيل الأفكار والمعلومات بصورة منظمة تجاه موضوع ما, بما يعمل علي زيادة قدرة المتعلمين علي استيعاب المعلومات الجديدة بسرعة وإتقان, وينشط لديهم تصورات جديدة من خلال استخدام الوسائط البصرية كالصور, والرسوم, والألغاز المصورة, والأفلام, والأشكال وغيرها.(طارق عامر, إيهاب المصري ,٢٠١٦: ١٥٣), فالوسائط البصرية المتعددة تساعد الأطفال علي فهم الخبرات والأشياء, ومثيرة لإهتمامه (Eve Stiriling & Dylan Yamada – Rice,2015 : 165).

ويؤكد علي ذلك ما أسفرت عنه نتائج دراسة كلاً من(ميرفت حسنين,٢٠١٦) وسوزان فوسترو وبرجيت مرفن(Susan Foster & Brigit Mirfin ,2017), و(سحر عبيد,٢٠١٨), و(سحر صلاح ,٢٠٢١), وخوليفيتل نوفيتا وسوناردي(kholifa Novita & Sunardi S.,2021), وجوليا بارون وكلايا(Julia Baron &M. Luz Celaya,2022) واللاتي أكدوا علي فاعلية المدخل البصري في تنمية المفاهيم الجغرافية ومهارات التفكير البصري, والمفاهيم والمهارات اللغوية والوقائية, وأوصوا جميعاً بضرورة التركيز علي المدخل البصري واستراتيجياته لما له من أهمية قصوي في تنمية مفاهيم ومهارات الأطفال.

و بات استخدام التكنولوجيا وتقنياتها الرقمية المستحدثة عصب الحياة في وقتنا الحاضر في جميع المجالات لاسيما في مجال التعليم والتي أصبحت فيه حاجة ملحة, وبالأخص تعليم الأطفال

ذوي الهمم من المعاقين عقليا, حيث يمكن استغلالها في تقديم خدمات تعليمية وأنشطة تربوية لهم جذابة وتفاعلية.

ومن أبرز التقنيات التي قد تثري العملية التعليمية, رمز الاستجابة السريع (QR code) المرتبطة بتوظيف الهواتف الذكية النقالة في التعليم, فرمز الاستجابة يعمل بمثابة جسر يربط المطبوعات الورقية بتقنيات الويب المتعددة, للوصول الي المعلومات بسهولة وسرعة من خلال الوسائط التعليمية البصرية والسمعية المتنوعة كالصور والرسوم والصوت ومقاطع الفيديو.(محمد عطا,٢٠١٧: ٢٧٤)

ويتفق ذلك مع ما أشارت اليه نتائج وتوصيات دراسة كـلاً من تينجتينج تشونج وآخرون (tingting chung & et al.,2019), و(صالح شاكر,٢٠٢٠) بأهمية التوسع في استخدامات وتطبيقات رمز الاستجابة السريع في المجالات والأنشطة التعليمية لتعزيز ودعم التعلم, و(الشيماء أحمد,٢٠٢٢)، وكونراد أوه يونج(Conrad Oh – Young ,2022) بتوظيف رمز الاستجابة السريع في تعليم وتأهيل ذوي الاحتياجات الخاصة, حيث أكدتا علي فاعلية برنامج باستخدام تقنية رمز الاستجابة السريع في تحسين الوظائف التنفيذية وخفض المشكلات لدي الأطفال ذوي صعوبات التعلم, ودورها في تنمية مهارات الأطفال ذوي الإعاقة.

يتبين مما سبق ضرورة الاهتمام بتعليم الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وخاصة تعليم وتنمية المفاهيم الرياضياتية لديهم, فهي اللبنات الأساسية التي تبني عليها المعارف الرياضية, بما يمكنهم من ربط الرياضيات بمناشط الحياة اليومية, والتعامل مع المواقف الحياتية المختلفة, ولا سبيل لتحقيق هذا إلا بتوظيف المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) من أجل تحقيق مخرجات تعلم رياضي أفضل.

مشكلة البحث:

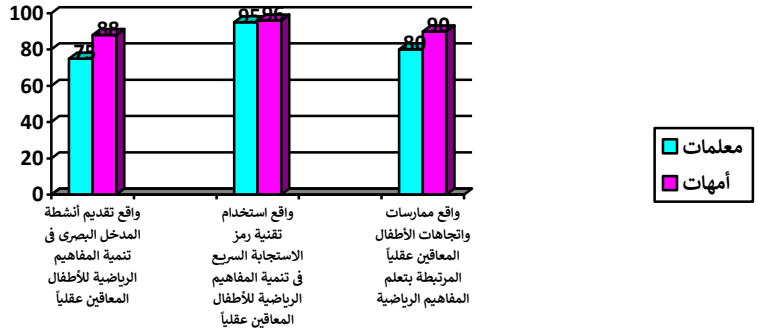
أولا: الإحساس بالمشكلة: نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال عدة مصادر وهي:

- **ما يشهده المجتمع المصري اليوم:** من اهتمام غير مسبوق برعاية وتأهيل ذوي الهمم والاحتياجات الخاصة, حيث تولي الدولة وجميع مؤسساتها اهتماماً كبيراً بذوي الهمم, من خلال تفعيل المبادرات لدمج وتمثيل ذوي الهمم في جميع القطاعات حرصاً من الدولة علي ضمان حقوقهم المنصوص عليها بدستور ٢٠١٤, لذا أصبحت هناك ضرورة لتكاتف كافة المؤسسات والقائمين علي

التربية الخاصة والمتخصصين بدعم ذوي الهمم, وتقديم الخدمات التربوية والتعليمية والرعائية المتكاملة لهم.

●**ملاحظات الباحثة واستطلاع الرأي:** فقد عزز شعور الباحثة بمشكلة البحث خبرتها الميدانية من خلال الإشراف علي طالبات التدريب الميداني بمدارس التربية الفكرية وزيارتها للعديد منها بمحافظتي القاهرة والجيزة, حيث لاحظت الباحثة ضعف قدرة الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم علي إكتساب وتعلم المفاهيم الرياضياتية, كإنخفاض القدرة علي: ترتيب الأشياء, والتصنيف حسب الشكل والحجم واللون, والتمييز بين العلاقات المكانية(يمين ويسار, وداخل وخارج)، والأشكال الهندسية, وصعوبة إدراك مفهوم العدد, وتسمية الإعداد(١ , ٢ , ٣ , ...) , والربط بين العدد ومدلوله, وصعوبة إدراك مفهوم الزمن والتسلسل الزمني للأحداث, والخلط بين المصطلحات الزمنية, كما أنهم يعانون من صعوبات في استيعاب تلك المفاهيم المجردة, خاصة بالطرق التقليدية التي لا تتناسب مع طبيعة مادة الرياضيات, والتي تعد من أهم أسباب إنخفاض تحصيلهم الأكاديمي المتعلق بهذه المادة ونفورهم منها, الي جانب قيام الباحثة بالاطلاع علي محتوي منهج الرياضيات والكتب الوزارية للعام الدراسي(٢٠٢٢– ٢٠٢٣) المقدمة لتلك الفئة, حيث تبين أن هناك قصوراً واضحاً في تقديم الأنشطة الرياضياتية التي تنمي المفاهيم الرياضية بإستخدام مداخل تعليمية حسية حديثة كالمدخل البصري, وتقديم الخبرات الرياضية بمعزل عن المواقف الحياتية اليومية للأطفال, فضلاً عن غياب توظيف التقنيات الرقمية المستحدثة مثل رمز الاستجابة السريع (QR code) في تعليم وتعلم الرياضيات لهؤلاء الأطفال.

وللتحقق من تلك الملاحظات قامت الباحثة بإجراء استطلاع رأي مع عدد(٢٠) من معلمات التربية الخاصة بمدارس التربية الفكرية, و(٢٠) من أمهات هؤلاء الأطفال, لاستقصاء ومعرفة آرائهن حول واقع تقديم أنشطة المدخل البصري, واستخدام تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) ، ودورهما في تنمية المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وأيضاً التعرف علي واقع ممارستهم واتجاهاتهم المرتبطة بتعلم تلك المفاهيم, وأسفرت نتائج استطلاع الرأي, كما هو موضح بالشكل (١).



شكل (١): يوضح آراء ووجهات نظر المعلمات والأمهات حول واقع تقديم أنشطة المدخل البصري واستخدام تقنية رمز الاستجابة السريع ودورهما في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا

واستناداً إلى نتائج استطلاع الرأي نجد أن نسبة(٧٥%) من المعلمات في مقابل(٨٨%) من الأمهات أكدن علي وجود قصور في تقديم أنشطة المدخل البصري لتنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, ونسبة(٩٥%) من المعلمات في مقابل(٩٦%) من الأمهات أكدن علي عدم استخدام تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تنمية المفاهيم الرياضياتية لدي هؤلاء الأطفال, ونسبة(٨٠%) من المعلمات في مقابل(٩٠%) من الأمهات أكدن علي ضعف ممارسات واتجاهات الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بتعلم المفاهيم الرياضياتية, حيث أشارت المعلمات أنهن يقتصرن علي التلقين اللفظي في تقديم الأنشطة الرياضية, والاكتفاء بالتطبيقات والأنشطة المدرجة بمنهج الرياضيات, كما أشارت الأمهات إلى إفتقار البرامج المقدمة للأنشطة البصرية, والاعتماد علي التعليم التقليدي في تنمية المفاهيم الرياضياتية لأطفالهن, مما تسبب في تدني مستوي تحصيل المفاهيم الرياضية لديهم, وضعف دافعيتهم لتعلم الرياضيات, كما أجمع كلا من المعلمات والأمهات علي عدم توظيف التكنولوجيا الرقمية وخاصة تقنية (QR code) في تقديم أنشطة لتنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا, وأيضاً خلو كتاب الرياضيات الخاص بالأطفال من المصادر الرقمية كرمز الاستجابة السريع مما يجعلها تفتقد للتفاعلية وإثراء التعليم الرياضي لهم, بما يؤكد علي قصور منهج مؤسسات التربية الفكرية في الاهتمام بتعليم الرياضيات في ضوء التحول الرقمي.

●**ما توصلت اليه الدراسات السابقة وأوصت به:** حيث اهتمت العديد منها بتنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, فقد كشفت نتائج دراسة(جيهان محمد,٢٠١٣) عن فعالية الحقائب التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدي الأطفال, وأسفرت نتائج دراسة(لمياء محمد,٢٠١٥) عن فاعلية الفصل المعكوس في تنمية المفاهيم الرياضية والتحصيل الأكاديمي للمتخلفين عقليا, وأوضحت نتائج دراستا عصام صالح (Essam Saleh ,2018), وبانلباولو تان وآخرون (PanelPaulo tan & et al., 2019) نجاح أسلوب الاكتشاف الموجه في إكساب المفاهيم الرياضية ما قبل الأكاديمية للأطفال ذوي الاعاقة الفكرية, وضرورة استخدام أساليب تعليم الرياضيات المعاصرة بما يفيدهم مستقبلاً, كما أكدت نتائج دراستا(ماهيتاب الطيب,٢٠١٩), و(رشا حجازي,٢٠٢١) علي التأثير الإيجابي لإستراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية مفاهيم القياس، والمفاهيم الرياضية ومهارات التفكير البصري في الرياضيات للأطفال المعاقين عقليا, حيث أوصتا بتضمين كتب الرياضيات لهؤلاء الأطفال علي الأنشطة والتدريبات التي تسهم في تنمية المفاهيم الرياضية لديهم, وأشارت نتائج دراسة كلاً من(حصة العتيبي, بندر العتيبي,٢٠٢١), و(مني روميه,٢٠٢١), وألان مولد وآخرون(Allan maulid & et al.,2023) الي ضرورة تنمية المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم في ضوء التحول الرقمي, وكما أكدوا علي أن استخدام القصة الرقمية والسبورة التفاعلية أدي الي تنمية المفاهيم الرياضية لهؤلاء الأطفال , كما ذكرت دراسة كلاً من(عبد الرحمن عبد الجواد, سيد عبد الله,٢٠٢٢), وعارف ميشيدين وآخرون (Arif muchyidin & et al., 2022), و(علاء حسونة, أحمد علي,٢٠٢٣) أهمية تنمية المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم, وأكدوا علي فاعلية المدخل الإنساني, واستراتيجية التغذية الراجعة في تنمية المفاهيم الرياضية لديهم, وأوصوا بضرورة تدريس المفاهيم الرياضية لذوي الإعاقة الفكرية البسيطة, ومساعدتهم علي توظيفها في مواجهة حياتهم اليومية.

و تعتبر المفاهيم الرياضياتية من المفاهيم الرئيسية في حياة كل الأفراد سواء العاديين أو المعاقين عقليا، رغم اختلاف كل منهم إلى كمية ونوعية تلك المفاهيم، وتبدو أهمية تعليم المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا في أنها الوسيلة الأساسية التي تنمي استقلالية الفرد في التعامل مع مجتمعه، و اعتماده علي ذاته في حل مشكلات الحياة اليومية، اذ يعتبر الهدف النهائي لتعليم

المفاهيم الرياضياتية للمعاقين عقليا هو مساعدتهم علي توظيف تلك المفاهيم في مواجهة الحياة اليومية التي تتطلب استخدام المفاهيم الأساسية للرياضيات.(محمد العبسي،٢٠١٩: ٣٥)

وتؤكد الاتجاهات الحديثة علي ضرورة الاهتمام بالمدخل البصري, والذي يعد من أبرز المداخل لتعليم الأطفال كيف يتعلموا ويفكروا, وكيف يبنون المعرفة ويبتكرون ويتواصلون مع الآخرين, فهو يقوم علي التمثيل البصري و دوره في تقديم المعلومات والتعامل مع الأفكار, كما يمثل المسار الذي يمكن من خلاله جعل الأطفال متعلمون بصرياً.(راندا المنير,٢٠١٥: ٢١)

وتشير(ميرفت علي,٢٠١٥: ٨٨), و(ممدوح شلبي وآخرون،٢٠١٨: ١٢) الي أن مدخل التعليم البصري القائم علي حاسة البصر يعتمد علي استخدام المواد البصرية في التعليم بهدف تحويل المفاهيم المتعلمة المجردة إلى مفاهيم محسوسة, ويتطلب ذلك توفير بيئة تعلم بصرية, وتوظيف الوسائل والمعينات البصرية التي تعين المعلم علي أداء مهمته, حيث أن استخدام الوسائط البصرية المناسبة مثل: الصور, والرسوم, والعروض البصرية, والجداول, تسهم في جذب انتباه الأطفال, وإثارة اهتمامهم لتعلم الرياضيات.

كما أكدت نتائج بعض الدراسات علي الدور الفعال للمدخل البصري في تنمية مفاهيم ومهارات الطفل, حيث أسفرت نتائج دراسة كلاً من(سحر سعد,٢٠١٥), و(كريمان بدير, املي صادق,٢٠١٧), و(رضا أحمد،٢٠١٩), و(عصام خطاب,٢٠٢٠), و(فوقية رضوان وآخرون,٢٠٢٢) عن فاعلية استخدام المدخل البصري في تنمية الحس المكاني, والمفاهيم العلمية, ومهارات الانتباه, والمهارات الإملائية والفهم القرائي للأطفال, وأوصوا جميعاً بتوظيف المدخل البصري في تنمية مفاهيم ومهارات الأطفال المختلفة, وإعداد برامج للأطفال ذوي الاحتيجات الخاصة في ضوء فلسفة المدخل البصري , وكشفت نتائج دراسة كلاً من زهرا سادات ومحمد تاجي (Zahra sadat & Mohammad Taghi,2016), وأسماء السيد (Asmaa El Sayed,2019), وجارديانا كاريا وآخرون(Gardiana karya &et al.,2021), وفيني أنجرادیني وآخرون (Viny Anggradini & et al.,2022) عن التأثير الايجابي لمواقف ووسائط التعلم البصري في تعلم مفردات اللغة الأجنبية, والذكاء الانفعالي والسلوك التكيفي, وتحسين مهارات التنمية الذاتية, وزيادة الاهتمام والحماس للتعلم لدي الأطفال ذوي الإعاقة الفكرية البسيطة, وتوصلت نتائج دراسة كلاً من(شيرين أحمد,٢٠١٥), و(رشا سعد,٢٠١٧), و(ناصر الكوري,٢٠٢١), وأنا باربوسا وإيزابيل فالي

(Ana Barbosa & Isabel vale,2021), عن التأثير القوي للبرامج القائمة علي المدخل البصري في تنمية الحس العددي والتفكير الرياضي والتحليلي, وتكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات للأطفال, حيث أوصوا جميعاً بإستخدام المدخل البصري في تدريس مادة الرياضيات, وتدعيم منهج الرياضيات بأنشطة المدخل البصري المتنوعة للأطفال العاديين, و ذوي الاحتياجات الخاصة.

وقد غزت التقنيات التكنولوجية الحديثة الساحات التعليمية كرمز الاستجابة السريع (QR code) أملاً في الاستفادة منها في تطوير التعليم وتحسين جودته, حيث أوصي كلاً من المؤتمر الدولي الرابع "التحول الرقمي والأطفال ذوو الاحتياجات الخاصة في ظل الجمهورية الجديدة"(٢٠٢٣) لكلية التربية للطفولة المبكرة جامعة أسيوط, والمؤتمر الدولي الخامس "الطفولة وتحديات العصر الرقمي"(٢٠٢٣) لكلية التربية للطفولة المبكرة جامعة القاهرة, بضرورة توظيف التقنيات الرقمية والتطبيقات التكنولوجية في مجال تعليم الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة في ضوء التحول الرقمي, ورقمنة برامج تعليم هؤلاء الأطفال.

ويشير(نائف العمري, أحمد آل مسعد,٢٠٢٠: ٣٥) أن رمز الاستجابة السريع يسهم في تسهيل التعليم والتعلم داخل وخارج القاعات الدراسية, وإشراك المتعلمين في العملية التعليمية, وزيادة دافعيتهم للتعلم, وتعزيز الاستيعاب الأفضل للمواد الدراسية, كما ينشط تفكيرهم, ويطور أنشتطهم المعرفية والإبداعية, ويزيد من تنظيم وفعالية العملية التعليمية ككل.

ويؤكد علي ذلك ما أسفرت عنه نتائج دراسة كلاً من(نوره العريني, أبو بكر غنام,٢٠١٧), و(سحر اسماعيل، رشا الوتيدي,٢٠٢٠), و(نجوي جاسم،٢٠٢٠) والذين أجمعوا علي التأثير الايجابي لرمز الاستجابة السريع في إثراء التحصيل الدراسي للطلاب في مقرر الحاسب, والكيمياء, والتفكير الابداعي, وتنمية مهارات الكتابة الوظيفية لهم, وأوصوا بدمج مستحدثات تكنولوجيا التعليم المتمثلة بالتعلم النقال في التعليم, كما كشفت نتائج دراستا جيمي ماهوني وكارول هول (Jamie Mahoney & Carol Hall ,2017) , و فينا سيريفينا وآخرون (Vina Serevina & et al., 2022) فاعلية تكنولوجيا رمز الاستجابة السريع في دعم وتعزيز تعلم الأطفال ذوي الإعاقة وتحقيق النجاح الأكاديمي في مجالات التعلم المتعددة والحد من صعوبات التعلم التي يواجهونها, كما توصلت نتائج دراسة كلاً من إيما انجرز (Emma Engers,2017), و ويدياساري

وآخرون(WidyaSari, W. & et al.,2019), وأونج سي ينج وآخرون (Ong C. Yung & et al.,2020) الي التأثير الايجابي لرمز الاستجابة السريع في رفع قدرة الأطفال علي فهم وتعلم الرياضيات بشكل ممتع ونشط, و(نسرين العروقي,٢٠٢١) إلى فاعلية الكتاب الإلكتروني القائم علي توظيف رمز الاستجابة السريع في تنمية البراعة الرياضية لتعلم المفاهيم الهندسية للطالبات, وأوصت بالاستفادة من رمز الاستجابة السريع في تعليم المفاهيم والمهارات الرياضية للمتعلمين.

وبالرغم من أن كل هذه الدراسات أكدت علي ضرورة استخدام المدخل البصري, وتقنية رمز الاستجابة السريع في تعليم الأطفال, وضرورة تنمية المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا, إلا أنه يوجد ندرة في الدراسات والبحوث السابقة العربية والأجنبية التي اهتمت بإعداد برنامج قائم علي المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تنمية المفاهيم الرياضية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في حدود علم الباحثة, مما دفعها لإجراء هذا البحث.

ثانيا: تحديد المشكلة:

تحددت مشكلة البحث الحالي في وجود ضعف في مستوي المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, مما تسبب في تزايد الصعوبات المتعلقة بتعلم تلك المفاهيم لديهم, فضلاً عن قصور مدارس التربية الفكرية ومناهجها والقائمين علي رعاية الأطفال بها في تبني مداخل تعليمية فعالة, واستخدام مستحدثات تكنولوجيا التعليم الرقمي في تعليم الرياضيات لتلك الفئة من الأطفال, لذا أصبحت هناك ضرورة لإجراء بحث يستهدف تنمية المفاهيم الرياضية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقلياً القابلين للتعليم, ومن أهم اليات تحقيق ذلك بناء برنامج قائم علي المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code).

أسئلة البحث:

يحاول البحث الحالي الإجابة علي السؤال الرئيس الآتي:

*** ما فاعلية برنامج قائم علي المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم؟**

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس, عدة أسئلة فرعية علي النحو التالي:

- ما المفاهيم الرياضياتية المناسب تنميتها للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم؟
- ما أنشطة المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) التي تطبق مع الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم وتساهم في تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لديهم؟
- ما البرنامج القائم علي المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم؟
- ما إمكانية استمرار فاعلية برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم بعد مرور شهر من تطبيقه؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

- تحديد المفاهيم الرياضياتية المناسب تنميتها لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.
- تحديد أنشطة المدخل البصري المناسبة والمدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.
- تصميم برنامج قائم علي المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.
- التحقق من فاعلية برنامج قائم علي المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلي:

أولا: الأهمية النظرية:

١- التأكيد علي أهمية المدخل البصري كأحد أنماط التعلم الفعال ودوره في تطوير اكتساب الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم للمفاهيم الرياضياتية, وإثراء عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات لديهم.

٢- تبصير القائمين علي تعليم وتأهيل الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا بضرورة الاهتمام باستخدام التكنولوجيا الرقمية في تعليمهم, وتوظيف تطبيقات الهواتف الذكية المتمثلة في تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تعليم وتأهيل ذوي الإعاقة العقلية, وخاصة في مجال تعليم الرياضيات.

٣- إلقاء الضوء علي المفاهيم الرياضياتية المناسب تنميتها لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, إضافة إلى أهمية تقديم تلك المفاهيم في صورة مواقف حياتية وظيفية, وربط الرياضيات بالأنشطة الحياتية لهم, بما يؤهلهم للإندماج بالمجتمع.

٤- تقديم تأصيل نظري لمتغيرات البحث لإثراء المكتبة المحلية والعربية بموضوعات ذات أهمية متعلقة بطرق واستراتيجيات تعليم الرياضيات للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا.

ثانيا: الأهمية التطبيقية:

١- تزويد مدارس التربية الفكرية, ومخططي المناهج, ومعلمات التربية الخاصة, وأولياء الأمور بنموذج لبرنامج مُعد لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم باستخدام أنشطة المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code), والتي قد تستثير جهود المسئولين والباحثين والمهتمين بمجال الإعاقة العقلية في تطوير وإعداد برامج أخري علي غرارها في مجالات النمو والتعلم المختلفة لتلك الفئة من الأطفال.

٢- توجيه أنظار القائمين علي تربية وتعليم الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا بأهمية استخدام الأنشطة البصرية المدعمة بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) كمدخل تعليمي تفاعلي يساهم في تنمية المفاهيم الرياضياتية لهؤلاء الأطفال, وذلك من خلال الخروج من نتائج البحث بعدد من التوصيات والمقترحات ذات الصلة بتعليم الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا, بما يفتح المجال أمام الباحثين لبحوث أخري.

٣- تقديم آليات ونماذج تطبيقية وعملية لكيفية تصميم, وإنتاج, ودمج تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تعليم الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا, بما يحث معلمي وباحثي التربية الخاصة علي تفعيل التقنيات الرقمية الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات, وأيضاً مطوري المناهج علي إدراج مصادر رقمية والتفاعل معها من خلال رمز الاستجابة السريع بكتاب الرياضيات الخاص بالطفل المعاق عقليا.

٤- إثراء المكتبة العلمية ببعض المقاييس المناسبة لقياس المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا، يمكن أن تفيد المعلمين والباحثين والمهتمين بميدان التربية الخاصة.

مصطلحات البحث:

تعرض الباحثة تعريفات إجرائية لمصطلحات البحث علي النحو التالي:

المدخل البصري (Visual Approach):

"مدخل تعليمي قائم علي مجموعة من الأنشطة البصرية المتنوعة باستخدام استراتيجيات ووسائط وأدوات ومواد بصرية كالصور والرسوم والنماذج والمجسمات ومقاطع الفيديو والألغاز المصورة والألعاب البصرية ومواد التعبير الفني البصري, مما يتيح للطفل المعاق عقليا القابل للتعليم فهم ومعالجة المعلومات والأفكار الرياضياتية, والقيام بعمل تمثيلات بصرية وذهنية لها, وربطها بخبراته السابقة في بنيته المعرفية بما يسهل استيعابه للخبرة الجديدة وتنمية المفاهيم الرياضياتية لديه".

تقنية رمز الاستجابة السريع(Quick response code technology):

"شكل مربع ثنائي الأبعاد يقوم بإختزال بعض البيانات الرقمية , وتشفيرها علي هيئة نقاط مرتبة رقمياً, يتم قراءتها ومسحها بإستخدام الهواتف الذكية من خلال تطبيق قارئ أكواد (QR) والباركود بعد تحميله وتثبيته عليها".

المفاهيم الرياضياتية (Mathematical Concepts):

"تصور ذهني قائم علي أساس تجريد الخصائص المشتركة للمضامين الرياضياتية يتم التعبير عنها باسم أو فكرة أو رمز, وتتكون لدي الطفل المعاق عقليا القابل للتعليم من خلال تعامله مع المحسوسات وشبه المحسوسات, والخبرات التعليمية المباشرة والمصورة".

الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم(Educable mentally handicapped children of determination):

"فئة من الأطفال ذوي قدرات خاصة لديهم قصور في القدرات العقلية, وقابلين للتعليم, وملتحقين بمدارس التربية الفكرية, وتتراوح نسب ذكائهم ما بين(٥٠-٧٠), وتنحصر أعمارهم الزمنية ما بين(٨-١٢) سنة, وأعمارهم العقلية ما بين(٤-٦) سنوات".

إطار نظري ودراسات سابقة:

يتناول الإطار النظري أربعة محاور تتمثل في : المدخل البصري , وتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) , والمفاهيم الرياضياتية , والأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

المحور الأول: المدخل البصري (Visual Approach):

يُعد المدخل البصري من أفضل وأنجح المداخل في تعليم وتعلم الأطفال بمختلف الأعمار, فهو من أنماط التعلم الذي يركز علي استخدام حاسة البصر أكثر من أي حاسة أخري لكونها الوسط الأساسي للتفكير، وتعمل علي توظيف العقل, فالطفل يدرك ويتذكر الأشياء التي يراها أكثر مما لو سمع عنها, فعلي الرغم من أن هناك حواس تساهم في اكتساب الطفل للخبرات المتنوعة, إلا أن حاسة البصر تمتلك النصيب الأكبر في تكوين البناء المعرفي والمفاهيمي للطفل.

ويعتمد التعلم بالمدخل البصري علي التخيل والتصور البصري, وتكوين التصورات العقلية من خلال مجموعة من الاستراتيجيات التي تعمل علي توظيف القدرات البصرية للأطفال, بالاستعانة بالعديد من الوسائط والمواد البصرية التي تتم من خلالها عملية المعالجة البصرية للمعلومات المجردة, مثل استخدام الصور، والرسوم، والألغاز المصورة، والمشابهات المصورة، والخرائط، والفيديو الرقمي.(ميرفت علي,٢٠١٥: ٨٦-٨٧)

مفهوم المدخل البصري:

تعددت التعريفات التي تناولت مصطلح المدخل البصري، وفيما يلي عرض للبعض منها:

تعرفه(كريمان بدير, املي صادق,٢٠١٧: ٣٠٨) بأنه"مجموعة أنشطة تعليمية وتعلمية تعتمد بصفة أساسية علي التخيل البصري و المكاني, حيث يشير التخيل البصري الي تمثيل المظهر

المرئي للشيء مثل شكله ولونه ولمعانه, ويشير التخيل المكاني إلى تمثيل العلاقات المكانية بين أجزاء الشيء وموقع الأشياء في الفراغ أو حركاتهم".

كما تعرفه(أسماء مرسي,٢٠١٩: ٢٦١) بأنه "مدخل تعليمي قائم علي تخيل وتصور الأشياء والأشكال, وإيجاد تمثيلات بصرية لها وتحليلها بصرياً, وإعادة ترتيب الصور المكانية، وتكوين صور ذهنية لها, وهو يعمل علي تآزر نصفي المخ معاً أثناء العملية التعليمية في تعليم وتعلم الطفل, وذلك من خلال ربط الخبرات التصورية والتخيلية السابقة الموجودة في البنية المعرفية للطفل بالخبرات الحديثة المقدمة له".

بينما يعرفه(علي محجوب وآخرون,٢٠٢٠: ٣١٢) بأنه "مدخل تدريسي يعتمد علي التخيل والتصور البصري للمفاهيم بهدف توظيف القدرات البصرية للأطفال في عمل تمثيلات بصرية لهذه المفاهيم من خلال ربط المفاهيم الجديدة بالخبرات والمعلومات السابقة الموجودة في البنية المعرفية للطفل بإستخدام أدوات تحقق هذا الربط مثل الصور والرسوم والمشابهات ومقاطع الفيديو والمواد اليدوية الملموسة".

وتعرف الباحثة المدخل البصري إجرائياً بأنه "مدخل تعليمي قائم علي مجموعة من الأنشطة البصرية المتنوعة باستخدام استراتيجيات ووسائط وأدوات ومواد بصرية كالصور والرسوم والنماذج والمجسمات ومقاطع الفيديو والألغاز المصورة والألعاب البصرية ومواد التعبير الفني البصري, مما يتيح للطفل المعاق عقليا القابل للتعليم فهم ومعالجة المعلومات والأفكار الرياضياتية, والقيام بعمل تمثيلات بصرية وذهنية لها, وربطها بخبراته السابقة في بنيته المعرفية بما يسهل استيعابه للخبرة الجديدة, وتنمية المفاهيم الرياضياتية لديه".

أهمية المدخل البصري:

تكمن أهمية المدخل البصري في أنه يساعد علي:

١- زيادة الدافعية لدي المتعلمين نظراً لتوفر عنصر التشويق والإثارة.

٢- زيادة الاهتمام والتركيز والانتباه, حيث أكدت نتائج دراسة(رضا أحمد,٢٠١٩) علي فاعلية المدخل البصري في تنمية مهارات الانتباه والتركيز لدي الأطفال ذوي متلازمة اسبيرجر.

٣- صدق الإنطباعات التي تصل إلى أذهان الأطفال مع بقاء أثر التعلم لفترة طويلة لإرتباطه بخبرة مرئية.

٤- تساعد الصور علي تثبيت المعلومات في الذاكرة لأن المدخل البصري يجعل تخزين المعلومات في الذاكرة أكثر رسوخاً.(غالب الفريجات,٢٠١٤: ٣٢)

٥- فهم الأفكار والمفاهيم المجردة.

٦- تدريب العين وتنمية قدراتها علي الرؤية.

٧- تجنب الوقوع في اللفظية وهي استعمال كلمات وألفاظ ليس لها دلالة.

٨- توفير وقت وجهد المعلم الذي يبذله في عملية الشرح والتفسير.(طارق عامر, ايهاب المصري,٢٠١٦: ١٦١-١٦٢)

ويوضح ديفيد تريمباث أن التعلم البصري يساعد الأطفال علي دعم التعلم, وتحسن في أداء المهام التي تتطلب معالجة بصرية, كما أن المعلومات المقدمة بصرياً تساعدهم علي التعلم بسرعة أكبر, وتجعلهم قادرين علي الاحتفاظ بتلك المعلومات بشكل أفضل, وسهولة تذكرهم لها كالاعتماد علي الصور والرسومات الخطية ومقاطع الفيديو.(David Trembath & et al.,2015: 327)

ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة سوزان فوستر وبريجيت ميرفين (Susan Foster & Brigit Mirfin,2017) , والتي أكدت في نتائجها علي نجاح برنامج التعلم البصري مثل الصور وجداول النشاط البصري في تعزيز قدرات الأطفال ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة في الأنشطة الأكاديمية والحياة اليومية, وزيادة الاستقلالية لديهم ومشاركتهم في التعلم.

وتشير(بشيرة ملو العين,٢٠١٥: ٢٦), و (Carla wiling & Wendy Stainton,2017: 664) , و(عصام خطاب,٢٠٢٠: ٨٥), **أن للتعلم بالمدخل البصري عدد من الفوائد يمكن إجمالها في الآتي:**

١- جعل الأفكار المجردة مرئية ومحسوسة.

٢- ربط المعرفة السابقة بالمفاهيم الجديدة لتكون أسهل فهماً.

٣- يتذكر الأطفال المعلومات علي نحو أفضل ويحتفظ بها لمدي أطول عندما يتم تمثيلها وتعلمها بصرياً

٤- توفير بناء للتفكير والتحليل والمناقشة والتخطيط.

٥- توضيح الأفكار والربط بينها وتحليل وتنظيم المعلومات بما يؤدي إلى الفهم والتفسير.

٦- التفكير علي نحو ناقد حيث يساعد ربط المعلومات بصرياً المتعلمين علي إقامة الارتباطات وفهم العلاقات وتذكر واستدعاء التفاصيل ذات الصلة بموضوع التعلم.

٧- التدريب علي ممارسة التعلم البصري يثير الدافعية لدي المتعلم ويشجعه علي توظيف ما تعلمه بطريقه فعالة.

٨- تقنيات التعلم البصري تسهم في تعزيز التفكير ومهارات التعلم.

٩- إعطاء صورة شاملة عن الموضوع الذي يتم دراسته.

١٠- توصيل المعلومات بشكل مبسط, وتيسير استيعاب المعارف واسترجاعها.

وتذكر(سحر سعد,٢٠١٥: ٣٩٢) أن الأنشطة البصرية الخاصة بمدخل التعلم البصري تدعم نمو الطفل في جوانب متعددة ومجالات التعلم المختلفة, حيث تلعب دوراً فعالاً في تعزيز وبناء مفاهيم الأطفال عن المواقف والأشياء من حوله, وهي الخطوة الأولي لتنمية مهارات الطفل سواء المعرفية واللغوية والرياضية والمهارات الاجتماعية والاتصال المباشر مع الآخرين.

ويتفق ذلك مع ما توصلت اليه نتائج بعض الدراسات حول أهمية المدخل البصري في تنمية مفاهيم ومهارات وسلوكيات الطفل, حيث أسفرت نتائج دراسة(نانا جندية,٢٠١٤)عن فاعلية المدخل البصري في تنمية مهارات ما وراء المعرفة بالعلوم لطالبات, وبينت نتائج دراسة محمد حازق, ومارجوت بريريتون(Muhammed Haziq & Margot Brereton,2015) أن الصور ومقاطع الفيديو ساهمت في تعزيز التواصل لدي الأطفال ودعم فرص التعلم, وأيضاً دراسة الينادیا جميل وآخرون (Ilinadia Jamil & et al.,2016), التي أكدت علي أهمية المدخل البصري في تنمية المهارات الاجتماعية لدي الأطفال, وأكدت نتائج دراسة(ميرفت حسنين,٢٠١٦)علي التأثير الإيجابي للمنهج القائم علي المدخل البصري في تنمية المفاهيم الجغرافية ومهارات التفكير البصري للتلاميذ, وكشفت نتائج دراسة(أسماء مرسي,٢٠١٩) عن أهمية المدخل البصري في تنمية المهارات اللغوية للأطفال بطيئي التعلم المدمجين, وتوصلت دراسة أسماء السيد(Asmaa Elsayed,2019) إلى التأثير الإيجابي لمواقف التعلم البصري في تنمية الذكاء الانفعالي والسلوك التكيفي للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وأوضحت نتائج دراستا (مارية الدهيش, كريمان بدير,٢٠٢٠), و(سحر صلاح,٢٠٢١) فاعلية البرامج القائمة علي المدخل البصري في تنمية السلوك الاستكشافي, ومفاهيم التربية الوقائية لدي طفل الروضة, وأكدت نتائج دراسة فيني أنجراديني وآخرون Viny)

(Anggradining & et al.,2022 أن وسائل التعلم المرئي ساهمت في تحسين نمو الأطفال ذوي التخلف العقلي الخفيف، وزيادة دافعيتهم للتعلم.

كما أشارت نتائج بعض الدراسات علي الدور الفعال للمدخل البصري في تعليم وتعلم الرياضيات للأطفال, حيث أكدت نتائج دراسة كلاً من(شيرين أحمد,٢٠١٥), و(رشا سعد,٢٠١٧), و(ناصر الكوري,٢٠٢١), وآنا باربوسا وإيزابيل فالي(Ana Barbosa & Isabel Vale,2021) علي التأثير الإيجابي للمدخل البصري في تنمية الحس العددي, والتفكير الرياضي والتحليلي, والاتجاهات نحو الرياضيات, واستيعاب و فهم المفاهيم الرياضية, واللاتي أوصوا جميعاً باستخدام مدخل التعلم البصري وأنشطته المتنوعة في تدريس الرياضيات للأطفال العاديين, ولذوي الاحتياجات الخاصة.

يتبين مما سبق أهمية المدخل البصري في تعليم الأطفال وخاصة المعاقين عقليا القابلين للتعليم, والذي يتضح دوره الفعال في تنمية مفاهيم ومهارات الأطفال, نظراً لإعتماده علي أنشطة ومواد ومثيرات بصرية تعمل علي زيادة الانتباه والتركيز, وإثارة التفكير النشط, تحفزه علي أعمال العقل, ومعالجة المعلومات المقدمة بصرياً, والربط بين الخبرات السابقة والجديدة, بما ييسر تعلم المفاهيم المجردة كالمفاهيم الرياضياتية, ويؤدي إلى حدوث تعلم رياضي أكثر رسوخاً وبقاءً.

المدخل البصري في ضوء نظريات تعليم وتعلم الطفل:

للمدخل البصري دوراً هاماً في تنمية مفاهيم وتفكير الأطفال, وهو ما سيتم توضيحه من خلال تناول هذا المدخل من منظور بعض هذه النظريات كالتالي:

(أ) المدخل البصري في ضوء نظرية بياجيه (Piaget):

إن "بياجيه" هو رائد ومؤسس المدخل البصري في التعليم, حيث تناول في نظريته التنظيم الذاتي من خلال عمليتا التمثيل والمواءمة، فالتمثيل التخيلي التصوري يقوم فيه الطفل بتكوين تصورات ذهنية تعبر عن مفاهيمه عن الأشياء من حوله, موضحاً ارتباط هذا التمثيل بتكوين مفاهيم الأطفال وتفكيرهم, كما أكد علي ضرورة الاستعانة بالمواد الملموسة التي تساعد الطفل علي تكوين تصوراته الذهنية عن الأشياء بما ينمي مفاهيمه وتفكيره.(طارق عامر, إيهاب المصري,٢٠١٦: ١٤٦)

(ب) المدخل البصري في ضوء نظرية أوزوبل (Ausubel):

أشار" أوزوبل" إلى مفهوم المنظم المقدم, موضحاً أنه وسيلة لتقوية البنية المعرفية, وتقديم نوع من التدعيم العقلي من خلال الربط بين التعلم الحالي والسابق بما يسهم في حدوث التعلم ذو المعني, كما أوضح أن المنظمات المتقدمة التصويرية هي الأكثر فاعلية في تعليم الأطفال, وهي التي تستخدم مفاهيماً ومصطلحات مألوفة بالنسبة للمتعلم مثل استخدام التوضيحات المصورة والمشابهات المناسبة.(بهيرة الرباط ,٢٠١٥: ٣٩)

(ج) المدخل البصري في ضوء نظرية برونر (Bruner):

عندما تحدث" برونر" عن المنهج الحلزوني, أوضح أنه يمكن إعطاء أي موضوع للأطفال, إذا ما تم عرضه عليهم بطريقة تتناسب مع نموهم العقلي, مؤكداً علي أهمية الخبرات الملموسة العملية في تنمية المفاهيم الأساسية لدي الأطفال في مجالات المعرفة المختلفة من خلال التمثيل بالنماذج والصور الذهنية. (أسما الياس, سلوي علي,٢٠١٥: ٢٠٩)

(د) المدخل البصري في ضوء نظرية التعلم القائم علي المخ (Brain based learning):

أشار المبدأ الرابع من مبادئ نظرية التعلم القائم علي المخ بإعتبارها أحدث نظريات التعليم والتعلم, إلى حدوث البحث عن المعني من خلال الترميز, فعندما يقابل برمز ما يتحدى تفكيره, ويتطلب منه إجابة جديدة, فإن ذلك يؤدي إلى إستثارة العقل للبحث عن المعني, وتكوين تصورات ذهنية تسهم في بناء نماذج عقلية للواقع.(راندا المنير,٢٠١٥: ٢٣)

(هـ) المدخل البصري في ضوء نظرية باندورا (Pandora) للتعلم الاجتماعي:

أكد "باندورا" علي دور كلاً من التعزيز والمحاكاة في السلوك البشري, حيث أشار أن التعلم يتم وفق أربعة عمليات أساسية: (الانتباه) من خلال مراقبة الطفل النموذج المراد تعلمه, (الاحتفاظ) لتحويل السلوك الملاحظ الي صور ذهنية يختزنها في الذاكرة, (الأداء الحركي) وذلك بتقليد النموذج عن طريق استرجاع المعلومات والصور الذهنية التي تم الاحتفاظ بها من قبل, (الدافعية) وميل الطفل لتقليد النموذج.(علي محجوب وآخرون,٢٠٢٠: ٣١٦)

وتلخص الباحثة من خلال العرض السابق للنظريات التي اهتمت بالمدخل البصري وأكدت علي دوره في تعليم وتعلم الطفل, في النقاط التالية:

- ضرورة توظيف القدرات البصرية للمتعلمين بما يساعدهم علي توسيع البنية المعرفية لديهم من خلال عمليتي التمثيل والمواءمة, وإجراء العمليات العقلية وتفعيل الوظائف الذهنية, حيث أشارت دراسة (كريمان بدير, املي صادق,٢٠١٧) إلى أهمية توظيف القدرات البصرية للأطفال في تناول ومعالجة المعلومات والمفاهيم.
- العمل علي توفير الوسائط البصرية التي تتيح الفرصة للمتعلمين القيام بتمثيل أفكارهم ومعلوماتهم بصرياً, وتنمية المفاهيم المختلفة لديهم.
- الاهتمام بإستخدام الصور والأشكال والرسوم بما ييسر القيام بعملية التمثيل البصري وبناء التصورات العقلية, حيث أكدت نتائج دراسة كلاً من(ميرفت حسنين,٢٠١٦), و(سحر عبيد,٢٠١٨), وخوليفتيل نوفيتا وسوناردي (Kholifatul Novita & Sunordi S.,2021), علي ضرورة الاهتمام بإستخدام الوسائل البصرية المتنوعة لجذب إنتباه الأطفال وتشويقهم, وتنمية المهارات واكتساب المفاهيم لديهم.
- الاعتماد علي المثيرات البصرية والخبرات الملموسة في تنمية المفاهيم المجردة والتفكير البصري.

خطوات المدخل البصري:

أشار كلاً من(رشا سعد,٢٠١٧: ٥٢١), و(رضا أحمد,٢٠١٩: ١٢٩), و(عصام خطاب,٢٠٢٠: ٨٧), و(فوقية رضوان وآخرون,٢٠٢٢, ٢٠٠) الي أن خطوات التدريس بإستخدام المدخل البصري تتمثل في:

١- عرض الشكل البصري أو النموذج المُعبر عن المفهوم ومضامينه.

٢- رؤية العلاقات المتضمنة في الشكل أو النموذج وتحديد خصائص تلك العلاقات.

٣- ربط العلاقات القائمة من خلال الشكل المقدم.

٤- إدراك الغموض والفجوات من خلال الشكل, وفحصها وتحديدها.

٥- التفكير بصرياً في الشكل.

٦- تخيل الحل من خلال الشكل المعروض.

٧- صياغة الشكل النهائي من خلال الشكل المعروض.

كما حددت(شيرين أحمد,٢٠١٥, ٢٢٦), و(سحر صلاح,٢٠٢١: ٢٠٤) مراحل وخطوات المدخل البصري في الآتي:

١- مرحلة استثارة انتباه المتعلمين وتتضمن:

- عرض وسيط بصري.
- مناقشة المتعلمين حول المعلومات الممثلة من خلال الوسيط البصري.
- تقديم التغذية الراجعة.

٢- مرحلة طرح المهمة البصرية وتتضمن:

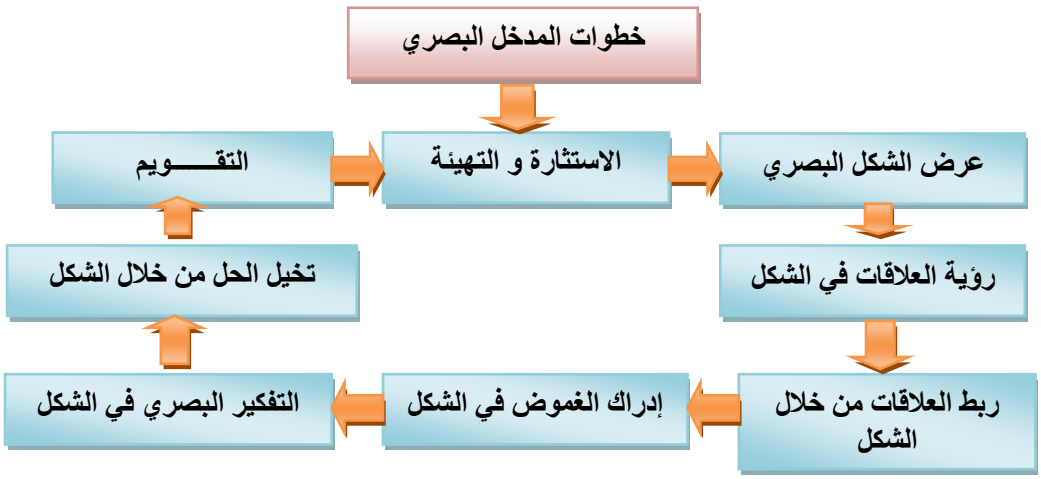
- عرض الوسيط البصري المتضمن للموقف المثير أو المشكلة.
- مناقشة المتعلمين حول المعلومات المتمثلة من خلال الوسيط.
- تحديد الموقف المثير أو المشكلة المراد معالجتها.

٣- مرحلة النمذجة وتتضمن: قيام المعلمة بنمذجة مهارات ما وراء المعرفة أثناء أداء المهمة.

٤- مرحلة أداء المهمة البصرية في مجموعات عمل صغيرة من المتعلمين.

٥- مرحلة التقويم وتتضمن: تقويم أداء المتعلمين في المهمة البصرية.

وتحددت خطوات المدخل البصري في البحث الحالي كما في شكل (٢).



شكل (٢): يوضح خطوات المدخل البصري (إعداد/ الباحثة)

ومن ثم يمكن توضيح خطوات استخدام المدخل البصري في تنمية المفاهيم الرياضياتية فيما يلي:

١- إستثارة وجذب انتباه الأطفال وتهيئتهم لموضوع المفهوم الرياضياتي.

٢- عرض النموذج أو الشكل البصري الرياضياتي المعبر عن المفهوم.

٣- رؤية العلاقات في النموذج أو الشكل الرياضياتي وتحديد خصائص تلك العلاقات.

٤- ربط العلاقات القائمة من خلال الشكل واستنتاج علاقات جديدة في ضوء العلاقات والمعطيات المحددة في الشكل.

٥- إتاحة الفرصة للأطفال لإدراك مواطن الغموض من خلال الشكل الرياضياتي المعروض.

٦- التفكير البصري في الشكل أو النموذج وتأمله والتعرف علي مكوناته, ومحاولة استخدام مفاهيم سابقة للتخلص من مواطن الغموض.

٧- تخيل الحل من خلال الشكل المعروض واقتراحه, ثم صياغة الشكل النهائي للحل أو المفهوم.

٨- تقويم أداء الأطفال في المهمة البصرية, لتحديد مدي استيعابهم للمفهوم الرياضياتي.

استراتيجيات المدخل البصري:

تتعدد الاستراتيجيات التي تستند إلى فلسفة المدخل البصري, ومنها:

- استراتيجية خرائط المفاهيم، واستراتيجية الخرائط المعرفية(خرائط العقل).
- استراتيجية العصف الذهني البصري والاكتشاف الموجه.
- المنظمات البصرية أو خرائط التفكير (شبكات التفكير البصري).
- الخرائط العنقودية والفقاعية المزدوجة والتدفق والشجرية.
- استراتيجية التعلم المعتمد علي الكمبيوتر(الأفلام والعروض التقديمية).
- استراتيجية البيت الدائري.(ميرفت حسنين,٢٠١٦: ١٧٠),(فوقية رضوان وآخرون,٢٠٢٢: ٢٠٠)

كما توضح (بشيرة ملو العين,٢٠١٥: ٣١)أن الخرائط المعرفية(العقلية) وخرائط المفاهيم من استراتيجيات التعلم البصري والتي تعمل كمنظمات صورية لتوضيح المفاهيم أثناء التدريس بالمدخل البصري, كما أن استخدامها يدعم قدرات الأطفال للفهم, والقيام بالعمليات المعرفية الأساسية, وتطبق الأدوات البصرية لبناء وتحليل البنية المفاهيمية.

يتضح مما سبق تنوع استراتيجيات المدخل البصري, والتي تؤسس علي التمثيل البصري للمعلومات والخبرات المقدمة للطفل بما يمكنه من القيام بعمليات التفكير وتكوين بناء معرفي ومفاهيمي سليم, لذلك اعتمد البحث الحالي علي بعض الاستراتيجيات (العصف الذهني البصري, التعلم بالهواتف الذكية) لتنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

أدوات ومواد المدخل البصري:

يعتمد المدخل البصري علي استخدام الأدوات والوسائل والمواد التعليمية البصرية كعنصراً من عناصر المنهج, وكمعينات بصرية لتوضيح المفاهيم المجردة والخبرات الجديدة وتحويلها إلى خبرات ملموسة للطفل, وأيضاً مساعدة المعلم علي أداء مهامه.(هاني العطار,٢٠٢١: ٢٦٢)

وتشير(ليلي سويلم,٢٠١٨: ٦١), و(أحمد عيد,٢٠٢٠: ١٠٣) الي أهمية استخدام المواد البصرية في التعليم بالمدخل البصري, وذلك علي النحو التالي:

- تثري التعلم وتسهله وتسبغ عليه حيوية ووضوحاً.
- تساعد علي تحويل المفاهيم المجردة إلى مفاهيم ملموسة.
- تتيح الفرصة للاستكشاف والبحث والتقصي، و تحفز المتعلم وتدفعه نحو التعلم.
- تساعد علي تقريب المحتوي إلى ذهن المتعلم وتجعل مدة بقائه أطول.
- تساعد علي تسهيل وسرعة استيعاب المحتوي المعقد، وتوفير الوقت والجهد المبذولين في الكلام.
- تتميز بجاذبيتها إذ تستحوذ بسرعة علي حاسة البصر ولو لمدة قصيرة.
- تخاطب حاسة البصر التي يأتي جلّ ما يتعلمه المتعلم من خلالها.

ويشمل المدخل البصري طيفاً واسعاً من الأدوات والمواد البصرية وهي كالتالي:

- الأشكال والخرائط والصور والرسوم الثابتة والمتحركة والتخطيطات.
- التوضيحات البيانية والملصقات المرئية.
- النماذج والمجسمات والعروض البصرية بالفيديو والتلفاز والأفلام.
- الألعاب والألغاز البصرية التي تتطلب التجميع كالمتاهات والفك والتركيب(البازل).
- مواد التعبير الفني وأنشطة الفنون البصرية بأنواعها كالرسم والتلوين والتركيب والتشكيل الفني اليدوي.

- البطاقات المصورة والجداول.(محمد حمدان,٢٠١٨: ١١٤),(نبيل عزمي,٢٠٢٢: ٢٦٧)

ويؤكد علي ذلك ما كشفت عنه نتائج دراسة كلاً من(رشا سعد,٢٠١٧), و(سحر عبيد,٢٠١٨), و(رضا أحمد,٢٠١٩) أن استخدام المدخل البصري بما يتضمنه من أدوات ووسائل ومواد بصرية مثل الصور والرسوم والمجسمات ساعد علي جذب انتباه الأطفال, وإثارة اهتمامهم لتعلم, وتنمية المفاهيم والمهارات لديهم, كما توصلت نتائج دراسة آنا باربوسا وايزابيل فالي (Ana Barbosa & Isabel Vale, 2021), إلى فاعلية التمثيلات البصرية وأدوات المدخل البصري في مساعدة الأطفال علي استيعاب وفهم المفاهيم الرياضية.

كما أسفرت نتائج دراستا زهرا سادات ومحمد تاجي (Zahra Sadat & Mohammed Taghi, 2016), وجارديانا كاريا وآخرون(Gardiana Karya & et al.,2021) عن فاعلية الوسائط البصرية في تعلم مفردات اللغة الأجنبية, وتحسين مهارات التنمية الذاتية لدي الأطفال ذوي الاعاقة الفكرية البسيطة, كما توصلت نتائج دراسة جوليا بارون وكلايا (Julia Baron & M. Luz Celaya,2022) إلى التأثير الإيجابي للمواد البصرية في تعليم وتعلم المهارات اللغوية.

و يتبين مما تقدم أن أدوات ومواد المدخل البصري تلعب دوراً هاماً في اكتساب الطفل للمعلومات والمفاهيم والمهارات بصورة أفضل وأدوم وأكثر تشويقاً وجاذبية, وقد عمد البحث الحالي إلى التنويع بين المواد البصرية المستخدمة لتحقيق الغرض منه.

دور المعلمة في التعليم والتعلم بالمدخل البصري:

يمثل نمط التعلم البصري Visual Learning إحدي طرق التعلم المفضلة لدي المتعلمين, والتي يعتمد علي استخدام المثيرات البصرية لفهم خبرة التعلم, فضلاً عن التفاعل مع بيئة التعلم البصري, والمتعلم ذو النمط البصري تمثل حاسة البصر عنده وسيطاً هاماً للسيطرة علي مدركاته الحسية.(محمد عز الدين,٢٠٢٢: ١٣٣)، ويتطلب ذلك من المعلمة القيام بأدوار هامة خاصة مع الأطفال الذين يفضلون النمط البصري في التعلم, ومراعاة مجموعة من الأسس عند استخدام المدخل البصري في تعليم الأطفال.

وتري الباحثة أن للمعلمة أدوار متعددة عند استخدام المدخل البصري في تعليم وتعلم الأطفال وتنفيذ الأنشطة البصرية وهي كالتالي:

- تفعيل دور الطفل ومشاركته الإيجابية أثناء التعلم البصري النشط.

- توظيف المثيرات البصرية أثناء تنفيذ الأنشطة والمواقف التعليمية بشكل جيد ومثير للتفكير.
- توفير العديد من المواد البصرية المشوقة بصيغ متنوعة للأطفال بما يؤدي إلى سيادة مناخ من المرح ومتعة التعلم البصري.
- تنمية مهارات التفكير البصري من خلال معالجة المحتوي التعليمي بإستخدام الأدوات البصرية.
- الحرص علي استعمال عروض مرئية منظمة ومتقنة، واستخدام استراتيجيات المدخل البصري.
- المساعدة علي تقوية الذاكرة البصرية مما يتيح الفرصة للحفاظ علي المعلومات لفترة زمنية أطول.
- ربط المهام البصرية بخبرات الأطفال الفعلية لإثارة دافعيتهم.
- استعمال وسائل وتقنيات ومواد تعليمية بصرية متعددة وبصفة مستمرة.
- تقوم بدور النموذج (النمذجة) أثناء أداء الأطفال المهمة البصرية.
- إعطاء الأطفال وقتاً كافياً لأداء المهام البصرية.
- مناقشة الأطفال حول الخبرات والمعلومات الممثلة بصرياً.
- توفير بيئة تعلم بصرية غير نمطية وغنية بالمثيرات البصرية بما يتيح للأطفال التعلم تبعاً لقدراتهم وإستعدادتهم وإمكانياتهم الخاصة.
- تقويم أداء الأطفال في الأنشطة البصرية بأساليب متنوعة.
- التوازن بين المهام التقويمية التي تطلب من الطفل تكوين تمثيلات بصرية, واستنتاج معلومات ممثلة بصرياً.

فقد أوصت دراسة كلاً من(نانا جندية,٢٠١٤), و(سحر سعد,٢٠١٥), و(شيرين أحمد,٢٠١٥) , و(علي محجوب وآخرون,٢٠٢٠), و(سحر صلاح,٢٠٢١) بتدريب المعلمين علي استخدام المدخل البصري وكيفية تفعيله مع الطفل, وتوظيفه في تنمية المفاهيم والمهارات المختلفة لديه.

وتأسيساً علي ما سبق تري الباحثة أن المدخل البصري يعد من أكفأ وأنجح مداخل تعليم وتعلم الأطفال المعاقين عقليا, فهو أحد أنماط التعلم الممتعة والمحفزة والمثيرة لاهتمام هؤلاء الأطفال, حيث يعمل علي توظيف قدراتهم البصرية في معالجة المفاهيم والمعلومات الممثلة بصرياً, وربط الخبرات الجديدة بالخبرات السابقة في البنية المعرفية لديهم, وذلك بالاستعانة بالأدوات والوسائط

والمواد البصرية, بما يساعد علي جذب انتباههم وزيادة تركيزهم, وييسر استيعاب وتعلم المفاهيم المجردة والمهارات المختلفة وفقاً لقدراتهم وإمكانياتهم, ويثير دافعيتهم نحو التعلم, مما يحقق جودة التعلم البصري وتحسين مخرجاته, وعلي ذلك تم توظيف المدخل البصري بما يتضمنه من أدوات وأنشطة بصرية في برنامج البحث الحالي مدعماً بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لتنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

المحور الثاني: تقنية رمز الاستجابة السريع (Quick Response Code):

أصبح استخدام التكنولوجيا الرقمية في حياتنا أمراً هاماً وضرورياً وليس ترفاً, فهي من أهم آليات تيسير متطلبات الحياة اليومية, ويُعد رمز الاستجابة السريع (QR code) أحد أبرز التقنيات الرقمية المستحدثة والتي تزايد استعمالها في الآونة الأخيرة بشكل ملحوظ في جميع المجالات, فضلاً عن مجال التعليم لما لها من مميزات ألصقت بها صفة الاستمرارية والفاعلية, إلا أننا ما زالنا في حاجة الي الاستفادة منها في مجال تعليم الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا.

بدأت فكرة رمز الاستجابة السريع في عام ١٩٩٤ من قبل شركة Denso Wave اليابانية لمراقبة صناعة السيارات, وقد انتشرت هذه التقنية بعد ذلك خارج الصناعة لسهولة قراءتها والقدرة التخزينية العالية(Conrad Oh-Young,2022:198), فهو رمز ثنائي الأبعاد لأحد أشكال الباركود, ويمكن فك شفرته وقراءته بإستخدام أحد التطبيقات والبرامج علي الهواتف الذكية.(محمد حجاج,٢٠١٨: ١٤٢٧)

مفهوم تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code):

رمز الاستجابة السريع (QR code) هو اختصار(Quick Response code), وقد تعددت التعريفات التي تناولته, ومنها:

عرفته(فاطمة عبد الفتاح,٢٠١٦: ٩٢) بأنه "رمز ثنائي الأبعاد يتكون من وحدات سوداء مرتبة في نمط مربع علي خلفية بيضاء ويحتوي معلومات مشفرة يمكن فكها عبر تطبيقات لقراءته يطلق عليهاQR Readers" .

وعرفه جيمي ماهوني وكارول هول(Jamie Mahoney & Caral Hall,2017:296) بأنه "نوع من مصفوفة الباركود التي يمكن قراءتها بواسطة الهواتف المحمولة المستخدمة لتخزين

عناوين لمواقع الويب، وأرقام URL، وعناوين البريد الإلكتروني، والعديد من أنواع المعلومات الأخري".

وتعرفه(الشيماء أحمد,٢٠٢٢: ٣٦٦) بأنه" شكل مربع ثنائي الأبعاد يقوم بإختزال وتشفير بعض البيانات الرقمية علي هيئة نقاط مرتبة رقميا, يتم قراءتها باستخدام تطبيق قارئ الباركود QR بعد تحميله علي جهاز الهاتف المحمول".

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه" شكل مربع ثنائي الأبعاد يقوم بإختزال بعض البيانات الرقمية, وتشفيرها علي هيئة نقاط مرتبة رقميا, يتم قراءتها ومسحها باستخدام الهواتف الذكية من خلال تطبيق قارئ أكواد (QR) والباركود بعد تحميله وتثبيته عليها".

خصائص ومميزات تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code):

يشير(ممدوح عبد المطلب,٢٠١٥: ٣), و(سحر اسماعيل, رشا الوتيدي,٢٠٢٠: ١١٧) و(معتز عبد الفتاح,٢٠٢٣: ١١٦) الي مجموعة من الخصائص والمزايا لتقنية رمز الاستجابة السريع, والتي تتمثل في الآتي:

- تتميز بسهولة التصميم والإنتاج والاستخدام والقراءة, ونسبة تخزين وتحميل عالية.
- سرعة مسح فائقة من خلال إمكانية القراءة من جميع الاتجاهات.
- قابلية القراءة بإستخدام أي نوع من الأجهزة الذكية واللوحية والهواتف النقالة, وبرامج وتطبيقات مجانية ومتاحة.
- القدرة علي تحميل أي أنواع مختلفة من البيانات, والوصول الفوري للمعلومات وبدون أي جهد.
- صغر الحجم عند الطباعة مقارنة بالشفرة الخطية Bar code, فلديه القدرة علي تشفير معلومات كثيرة في مساحة صغيرة.
- القدرة علي مقاومة الرموز المشوهة والمطموسة ومعالجة الأخطاء الناتجة عن التلف.
- المرونة من خلال إمكانية تغيير الأشكال والألوان وأنماط تصميم رموز الاستجابة السريعة.
- جعل المعلومات والموضوعات قابلة للتخزين والحفظ لقراءتها والرجوع إليها في أي وقت.
- يضفي مزايا تفاعلية علي الإصدارات والمطبوعات الورقية.
- إنخفاض تكلفة إنتاج أكواد الإستجابة السريعة بما يمنحها فرصة كبيرة للإستمرار.

وبذلك يتبين أن تقنية رمز الاستجابة السريع تتمتع بخصائص ومزايا هائلة أسهمت في انتشارها علي نطاق واسع في كافة مناحي الحياة, وشجعت علي الإقبال علي استخدامها في الميدان التربوي.

أهمية استخدام تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تعليم الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في ضوء نظريات التعلم:

أشار كلاً من(نوره العريني, أبوبكر غنام,٢٠١٧: ٩٧٥), (محمد عطا,٢٠١٧: ٢٨٧)، و(صالح شاكر,٢٠٢٠: ٧٦-٧٧), و(نجوي جاسم,٢٠٢٠: ٢٨٢), وكونراد أوه يونج (Conrad Oh-Young, 2020) في دراساتهم أن استخدام تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لها أهمية كبيرة في التعليم حيث تساعد علي:

- توفر فرص للمتعلمين علي الاندماج بالنشاط التعليمي.
- تحفيز المتعلمين علي البحث والاستكشاف, والتعلم الذاتي والجماعي التعاوني, وإثارة دافعيتهم للتعلم في القاعات الدراسية.
- يولد لدي المتعلمين استعداد أفضل لتعلم الدروس عند استخدام (QR code) في شرحها, ويقلل الضغط عليهم لقدرتهم علي قراءة الرمز بسهولة والوصول الفوري للمعلومات و الاطلاع عليها.
- توفير بيئة تعليمية تفاعلية مفتوحة المصدر من خلال دمج (QR code) في المقررات الدراسية مما يجعل عملية التعلم أكثر كفاءة.
- يمكن المتعلمين من التفكير وتطوير المهارات والعمل بشكل مستقل.
- ربط المتعلمين بأمثلة نوعية وآدائية كمشاهدة النماذج التي تسهم في توضيح المفاهيم المجردة من خلال مخاطبة أكثر من حاسة لدي المتعلم.
- إحداث تأثير نفسي لدي المتعلم وخاصة في عمليات الانتباه والإدراك والتوجيه والمتابعة بما يحسن الأداء والإسراع من إيقاع العملية التعليمية.
- يؤدي إلى إحداث التعليم المتمايز عن طريق توجيه الدعم للمتعلمين المتميزين والمتعثرين من خلال بعض المصادر المسموعة والمرئية.
- قيام المتعلمين بتقييم أنفسهم للوقوف علي مدي فهمه لموضوع ومحتوي التعلم من خلال تقييم إجاباتهم ومراجعتهم لها بعد الانتهاء من الاختبار، والواجبات المنزلية عن طريق مسح رمز الاستجابة السريع للحصول علي حل الأسئلة تحت إشراف المعلم.

فقد أكدت بعض الدراسات علي التأثير الإيجابي لتقنية رمز الاستجابة السريع في تنمية نواتج تعلم مختلفة لدي المتعلمين, حيث أشارت دراستا (محمد عطا,٢٠١٧), و(صالح شاكر,٢٠٢٠) إلى أهمية استخدام رمز الاستجابة السريع لإثراء المواد الورقية بالمصادر الرقمية للمقررات الدراسية, وأوصوا بالتوسع في توظيف تلك التقنية وتطبيقات الهواتف النقالة في التعليم, كما توصلت دراستا تينجتينج تشونج وآخرون (Tingting Chung &te al.,2019), وفينا سيريفينا وآخرون (Vina Serevina &et al.,2019) الي أن رموز(QR) تلعب دوراً مهماً في تعزيز التعلم النشط، وفهم المعارف بشكل أكبر وجذاب, كما أسفرت نتائج دراسة كلاً من عارف باكلا(Arif Bakla,2018), و(سحر اسماعيل, رشا الوتيدي,٢٠٢٠), ونجوي جاسم,٢٠٢٠), و(الشيماء أحمد,٢٠٢٢), ويريكا درليس (Yurika Darlis, 2023) عن فاعلية رمز الاستجابة السريع في تنمية المهارات اللغوية ومهارات الكتابة الوظيفية, وزيادة التحصيل والتفكير الإبداعي لدي المتعلمين, وتحسين الوظائف التنفيذية وخفض المشكلات السلوكية لدي الأطفال ذوي صعوبات التعلم, وزيادة نشاط المتعلمين ودافعيتهم لتعلم اللغة الإنجليزية.

وتعتبر نظرية معالجة المعلومات من أكثر النظريات تطوراً في مجال علم النفس المعرفي, والتي واكبت التقدم الذي أحرزه علم التكنولوجيا, والتي تساعد علي تفسير عملية التعلم من خلال استقبال الطفل المثيرات من خلال الحواس وتحليلها ومعالجتها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدي واستدعائها عند الضرورة(وليد خليفة, مراد عيسي,٢٠١٥: ٧٧), وعلي ذلك فإن تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) تساعد الطفل علي استقبال وتجهيز المعلومات والاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة المدي, من خلال توفيرها لوسائط رقمية متعددة ذات محتوي يخاطب أكثر من حاسة لديه, وبالتالي تساعد علي فهم وتعلم المفاهيم المجردة ومن ثم بقاء أثر التعلم.

كما أشارت نظرية العبء المعرفي علي ضرورة تقليل العبء المعرفي للمتعلم من خلال زيادة حدود الذاكرة العاملة لإحداث تعلم ناجح, وذلك بإستخدام وسائط متعددة تقلل من العبء المعرفي الخارجي نظراً لوجود مثيرات سمعية وبصرية مما يساعد الذاكرة العاملة علي الاحتفاظ بالمعلومات بصورة أفضل(عبد الهادي عبده,٢٠٢٢: ٤٤), وبذلك تعمل تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي زيادة حدود الذاكرة العاملة للطفل بما توفره من وسائط متعددة تساعده علي إدراك المفاهيم المجردة واستيعابها.

وتري الباحثة أن استخدام تقنية رمز الاستجابة السريع (QR) في تعليم الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم وفقا لخصائصهم وقدراتهم تساعدهم علي:

- التفاعل والانخراط والمشاركة النشطة في الأنشطة التعليمية والعملية التعليمية ككل.
- الوصول المباشر والسريع للمعلومات ومحتويات تعلم رقمية وروابط لمصادر وملفات وسائط متعددة كالصور والرسوم ومقاطع الفيديو والصوت بما يسهم في إثراء عملية التعلم.
- إثارة حواس الطفل نحو محتوي التعلم المعروض المرئي والمسموع من خلال رمز الاستجابة السريع بما يساعده علي فهم المعلومات المجردة ومن ثم بقاء أثر التعلم.
- إمكانية تكرار الاطلاع علي المصادر والمحتوي الرقمي المتاح عبر رموز الاستجابة السريعة في أي وقت وأي مكان بما يؤدي إلى زيادة فهمهم لموضوع التعلم وإدراك تفاصيله بشكل أعمق ومتنوع, فأسلوب التكرار وإعادة التعلم ضروري لتلك الفئة.
- توفير بيئة تعليمية حسية وتفاعلية بما يحسن من مخرجات التعلم ونواتجه.
- تحسين المهارات الأكاديمية والأدائية والتفكير للطفل وزيادة التحصيل الأكاديمي والاستقلالية لديه.
- غرس روح العمل الجماعي والتعلم التعاوني, وحب الاستطلاع والاستكشاف والبحث.
- تعزيز وإثارة دافعيتهم نحو التعلم بما توفره من عوامل جذب الانتباه والتركيز والتشويق وتغيير روتين التعليم التقليدي, وجعل التعلم خبرة ممتعة وسارة.
- مراعاة الفروق الفردية بين الأطفال المعاقين عقليا عن طريق دعمهم بمصادر تعلم متنوعة وإثرائية وتخصيص محتوي يناسب خصائصهم من خلال رمز الاستجابة السريع (QR code) إلى جانب التعليم التقليدي.
- توفير الجهد والوقت أثناء الأنشطة الصفية حتي لا يشعرون بالملل والتعب نظراً لحالتهم الجسدية الضعيفة.
- زيادة التواصل والتفاعل بين الأطفال, وبين الأطفال والمعلمين داخل القاعات الدراسية.
- القيام بالتقييم الذاتي من خلال الإجابة علي بعض أوراق العمل التفاعلية والتدريبات والاختبارات القصيرة عن طريق مسح رمز الاستجابة السريع لمعرفة الإجابة الصحيحة تحت إشراف المعلم بأقل مجهود, إلى جانب توفير تغذية راجعة فورية.

ويتفق ذلك مع ما كشفت عنه نتائج دراسة كلاً من(نوره العريني, أبو بكر غنام,٢٠١٧), وميخائيل وستاماتيوس (Michail Kalogiannakis & Stamatios Papadakis,2017), وبوتو وولان وآخرون (Putu Wulan & et al.,2023) فاعلية رمز الاستجابة السريع في مساعدة المتعلمين علي استيعاب المفاهيم المجردة ويحسن من مستوي تحصيلهم الدراسي، ودعم التعليم البيئي وتعلم العلوم, كما توصلت دراستا جيمي ماهوني وكارول هول (Jamie Mahoney & Carol Hall,2017), وكونراد أوه يونج (Conrad Oh-Young,2022) الي التأثير القوي لرموز(QR) في دعم وتعزيز تعلم الأطفال ذوي الاعاقة، ويكونوا مشاركين نشطين في أنشطة التعلم بما يساعدهم علي النجاح الاكاديمي, وتنمية المهارات المختلفة لديهم, وأسفرت نتائج دراسة كلاً من إيما انجرز(Emma Engers,2017), و ويديا ساري وآخرون (Widya Sari,W. & et al.,2019), وميشال سيري وحنا سافيون (Michal Seri & Hanna Savion,2019) , وأونج سي ينج وآخرون(Ong C. Yung & et al.,2020), و(نسرين العروقي,٢٠٢١) عن فعالية رمز الاستجابة السريع في تعليم الرياضيات للأطفال بشكل تفاعلي وممتع، ورفع قدرتهم علي فهم المعارف والمفاهيم الرياضية وتنمية البراعة الرياضية لديهم, وأوصوا جميعا بتوظيف رمز(QR) في تعليم الرياضيات.

يتبين مما سبق أهمية رمز الاستجابة السريع في تعزيز العملية التعليمية وخاصة تعليم الرياضيات, لذلك قامت الباحثة بدمج رمز الاستجابة السريع (QR code) ضمن الأنشطة البصرية لبرنامج البحث الحالي, بما أدي إلى نجاح الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في استيعاب وتعلم المفاهيم الرياضياتية وزيادة دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات.

إنتاج رمز الاستجابة السريع (QR code):

يتصف رمز الاستجابة السريع بسهولة إنشاءه وتصميمه وقراءته, مما يسر علي المعلمين إنتاجه واستخدامه في مجال التعليم، حيث يمكن إنتاجه بشكل مجاني عبر مواقع موجودة علي شبكة الإنترنت, من خلال إدخال بعض الفنيات علي نمط تصميم رمز الاستجابة السريع كتغيير اللون, وتغيير شكل النقط, أو إضافة أيقونة وشعار(Logo), وأيضاً يمكن قراءته من خلال بعض التطبيقات والبرامج المتاحة مجاناً والمخصصة لقراءة ومسح شفرات رمز الاستجابة السريع, وذلك بتحميلها واستخدامها عن طريق الهواتف النقالة الذكية والأجهزة اللوحية, و يوضح شكل (٣) نموذج

لكل نمط من أنماط التصميم لرمز الاستجابة السريع الخاصة بالمفاهيم الرياضياتية، والمستخدمة في البحث الحالي.

شكل (٣): يوضح نموذج لكل نمط من أنماط تصميم رمز الاستجابة السريع (إعداد/الباحثة)

ويشير(صالح شاكر,٢٠٢٠: ٨٣) أن من أهم معايير تصميم رمز الاستجابة السريع في أنه يمكن تصميمه وتشفيره من خلال الخوارزمية الآمنة(AES 128)، والاعتماد علي رابط (URL) قصير في ترميز المحتوي, واستخدام هاتف محمول مزود بكاميرا, وتطبيق قارئ الباركود لمسح رمز الاستجابة السريع, وتنزيل المحتوي الرقمي, وجعل المحتوي المقدم متكامل ويعالج بشفرة واحدة, وتوافر اتصال بشبكة الإنترنت لإجراء عملية المسح, حيث أشارت دراسة(نائف العمري, أحمد آل سعد,٢٠٢٠) إلى أن استخدام تقنية رمز الاستجابة السريع يتطلب توفير الأجهزة الذكية والاتصال بشبكة الإنترنت.

ويمكن إنشاء رمز الاستجابة السريع وقراءاته وفقا للخطوات التالية:

- تحديد أحد البرامج أو التطبيقات المجانية المتاحة علي شبكة الإنترنت والتي يمكن استخدامها في إنشاء رمز(QR), مثل The–qrcode–generator.com, qrcode.kaywa.com , وqrcode–monkey.com, وللحصول علي أشكال مصورة للأكواد لتصبح أكثر جاذبية بإستخدام Qrstuff.com, وVisualead.com.
- ربط المحتوي التعليمي المطلوب QR code Generator.
- يقوم البرنامج أو التطبيق علي الموقع بإنشاء رمز QR متضمن المحتوي الذي تم ربطه.

- تنزيل وحفظ ملف QR الذي تم إنشائه.
- تضمين رمز QR في أوراق العمل والعروض التقديمية أو المستندات الخاصة بالمستخدم.
- يلزم مستخدم Android إلى تثبيت تطبيق Google Play لفك شفرة الترميز لرمز الاستجابة السريع.
- يقوم المستخدم بتمرير تطبيق فك الترميز (QR) مثل QR code reader لفك شفرة الرمز وعرض المحتوي للمستخدم تلقائياً.(فاطمة عبد الفتاح,٢٠١٦: ٩٣), (Michal Seri &Hanna Savion,2019:18),(حسن الصيفي,٢٠٢١: ١٧٣)

وتري الباحثة ضرورة تدريب معلمي التربية الخاصة علي كيفية إنتاج وتصميم رمز الاستجابة السريع, حتي يتمكنوا من توظيفها عملياً في المواقف والأنشطة التعليمية, حيث أوصت دراستا(سحر اسماعيل, رشا الوتيدي,٢٠٢٠), و(نسرين العروقي,٢٠٢١) بضرورة تدريب المعلمين علي إنتاج واستخدام وقراءة رمز الاستجابة السريع بأنواعه في تدريس المقررات المختلفة.

يتضح مما سبق أن تقنية رمز الاستجابة السريع(QR code) تقنية واعدة تعمل كوسيط وجسر يربط بين التعليم التقليدي والرقمي, حيث يمكن التوسع في استخدامها في مجال تعليم ذوي الهمم من المعاقين عقليا، لما تمتاز به من سمات قد تحفز معلمي التربية الخاصة علي استخدامها في تعليم تلك الفئة في مدارس التربية الفكرية, لذا عمد البحث الحالي علي دعم أنشطة المدخل البصري بتقنية (QR code) بما ساهم في تعزيز تعلم المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم، وجذب انتباهم، وزيادة تفاعلهم من خلال بيئة تعلم بصرية وتقنية ممتعة وجذابة.

المحور الثالث: المفاهيم الرياضياتية (Mathematical Concepts):

تُعد المفاهيم الرياضياتية اللبنات الأساسية للبناء الرياضياتي, وهي بمثابة مركز البنية المعرفية الرياضية والنواة التي ينطلق منها, وأساس تكوين عناصر المعرفة الرياضية, ويشكل فهم واستيعاب المفاهيم الرياضياتية أساساً يعتمد عليه في تعلم المبادئ والتعميمات والمهارات الرياضياتية وتعليمها.(جاسم التميمي,٢٠١٦: ٩٢)

تعريف المفاهيم الرياضياتية:

تتعدد التعريفات للمفاهيم الرياضياتية فيما يلي:

يعرفها(عبدالكريم فرج الله,٢٠١٩: ٥١) بأنها "ما يتكون لدي الفرد من صورة عقلية أو ذهنية نتيجة تعميم صفات أو خصائص مشتركة لأشياء متشابهة, ومن ثم فهم هذه الأشياء وقدرته علي تطبيقها في مواقف جديدة".

وتعرفها(فاطمة رمضان,٢٠٢٠: ١٣٦) بأنها "صورة عقلية تتكون لدي الطفل من تجريد الخصائص المشتركة بين عدة مواقف رياضية يعبر عنها باسم أو رمز".

كما يعرفها(عبدالرحمن عبد الجواد, سيد عبدالله,٢٠٢٢: ١٢٦) بأنها "الصورة الذهنية الناتجة في عقل التلميذ المعاق عقليا نتيجة تجريد صفات أو خصائص مشتركة بين مجموعة أشياء ويعبر عنها برمز أو مصطلح ذي دلالة متفق عليها مثل: المستطيل, الدائرة, العدد".

وتعرفها الباحثة إجرائيا بأنها" تصور ذهني قائم علي أساس تجريد الخصائص المشتركة للمضامين الرياضياتية يتم التعبير عنها باسم أو فكرة أو رمز، وتتكون لدي الطفل المعاق عقليا القابل للتعليم من خلال تعامله مع المحسوسات وشبه المحسوسات, والخبرات التعليمية المباشرة والمصورة ".

أهمية تعلم المفاهيم الرياضياتية:

تكمن أهمية تعلم المفاهيم الرياضياتية في النقاط التالية:

- تسمح بالتنظيم والربط بين مجموعات الحقائق والظواهر(تنظيم مجموعات مترابطة).
- تساعد علي التوجيه والتنبؤ والتخطيط لأي نشاط.
- تسهم في تصنيف الحقائق وتقلل من تعقدها عن طريق إدراك الخصائص المشتركة بينها.
- تساعد علي انتقال أثر التعلم من خلال تقليل الحاجة الي إعادة التعلم في أي مواقف جديدة.
- لها علاقة كبيرة بحياة المتعلمين أكثر من الحقائق العلمية المتناثرة.
- تساعد المتعلمين علي زيادة فهمهم للمواد الدراسية, لأنها أكثر ثباتاً وأقل عرضه للتغير من الحقائق والمعلومات الجزئية المحدودة.
- تعتبر أحد مداخل بناء مناهج الرياضيات, واختيار وتنظيم المحتوي المناسب لها مما يزيد من كفاءة تعلم الرياضيات.(عباس المشهداني,٢٠٢٠: ٢٩)

- تزيد من قدرة المتعلمين علي فهم مادة الرياضيات وسهولة تعلمها, مما يؤدي الي تنمية دافعيتهم نحو الاستمرار في تعلم تلك المادة.
- يعتبر تعلم المفاهيم الرياضية من ضروريات فهم ما تتضمنه العلوم الأخري من حقائق ومبادئ.
- تحفيز النمو الذهني للمتعلمين, وتنمية مهارات التفكير لديهم مما يطور قدرتهم علي حل المشكلات.
- تنمية قدرة المتعلمين علي التعميم عن طريق إدراك عناصر التشابهه بين المواقف التعليمية الجديدة والسابقة.(ميرفت علي,٢٠١٥: ١٠٠)

ويشير(عبد الناصر عبد الحميد,٢٠٢١: ٣٦), و (Bouck Emily & Long Holly,2023: 146) إلى أن المفاهيم الرياضياتية من المفاهيم الأساسية في حياة الأطفال المعاقين عقليا, حيث تمثل الوسيلة التي تنمي استقلالية الطفل في التعامل مع مجتمعه وتيسير أمور حياته, واعتماده علي ذاته في حل مشكلات الحياة اليومية, وتوظيف المفاهيم الرياضية في حل ومواجهة تلك المشكلات, ويحتاج الطفل المعاق عقليا الي وقت وجهد حتي يكتسب المبادئ الأساسية في الرياضيات, لضعف قدرته علي الفهم والاستيعاب, فهو يواجه صعوبات كثيرة في تعلم المفاهيم الرياضياتية بسبب قصور القدرات العقلية لديه.

يتفق ذلك مع ما أكدت عليه نتائج دراسة كلاً من(جيهان محمد,٢٠١٣) ومحمد صالح (Mohammed Saleh & et al.,2016)، وبانلباولو تان وآخرون (Panelpaulo Tan & et al.,2019) , وعارف ميشيدين وآخرون(Arif Muchyidin & et al.,2022), و(عبدالرحمن عبد الجواد, سيد عبد الله,٢٠٢٢), و(أمنية علي,٢٠٢٢), و(علاء حسونة, أحمد علي,٢٠٢٣) بأهمية تنمية المفاهيم الرياضية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وأوصوا جميعاً بضرورة التوسع في تعليم المفاهيم الرياضية لهؤلاء الأطفال بما يساعدهم علي فهم تطبيقها في حياتهم, وتكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات.

يتضح مما سبق أن تعلم المفاهيم الرياضياتية يعتبر ضرورة للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, لما لها من أهمية قصوي في مساعدتهم علي الربط بين الأشياء والأحداث, وانتقال أثر التعلم لمواقف جديدة, وفهم العلوم الأخرى, وتنمية مهارات التفكير لديهم والانتباه وتقوية الذاكرة والثقة بالنفس, وتنمية استقلاليتهم والاعتماد علي ذواتهم, ويدعم قدراتهم علي حل مشكلات الحياة اليومية

وتوظيف تلك المفاهيم بفاعلية في الحياة العملية, وتيسير تعلم وفهم مادة الرياضيات وتكوين اتجاهات إيجابية نحوها بإعتبارها وحدة بناء مناهج الرياضيات.

أهداف تعليم المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الإعاقة العقلية القابلين للتعليم:

أشار (محمد العبسي,٢٠١٩: ٦٢), و(فاطمة رمضان,٢٠٢٠: ١٤١), و(رشا حجازي,٢٠٢١: ١٦٩٤) الي أن الهدف الأساسي لتعليم المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا هو امتلاك الحد الأدني من المعارف الرياضية ولغة الرياضيات, وبناء الذهن الرياضي للتعامل مع الناس والأشياء بطريقة جديدة, وتنمية نواحي التفكير الرياضية المختلفة لهم, وتنمية قيم تربوية واجتماعية من خلال خبرات تعليمية رياضياتية, وينبع من هذا الهدف العام عدة أهداف خاصة هي:

- تنمية حب وتقدير الطفل للأفكار الرياضية وتطبيقها.
- تنمية قوة الملاحظة لدي الطفل وخياله وقدراته الابتكارية وتدريبه علي حل المشكلات.
- مساعدة الطفل علي الربط بين الأنشطة اليومية والتنظيم التتابعي للأحداث.
- تنمية قدرة الطفل علي إدراك العلاقات بين الأشياء المختلفة والحكم المنطقي عليها.
- تنمية قدرة الطفل علي التمييز بين مختلف الأشكال الهندسية.
- تنمية المفاهيم الأولية للرياضيات المتمثلة في الإعداد والتصنيف والتسلسل والتناظر والعلاقات المكانية والزمانية والمقارنة.
- استخدام عمليات الاستقصاء والنمذجة الرياضية في الحياة العملية.

ويؤكد علي ذلك ما هدفت اليه دراسة كلاً من(لمياء محمد,٢٠١٥), وسوزان شنيبل وآخرون (Susanne Schnepel & et al.,2020), و(عبد الناصر عبد الحميد,٢٠٢١), وايرين بولو وآخرون (Irene polo & et al.,2021), و(عبدالواحد الكبيسي,٢٠٢٢) تنمية المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وكشفت نتائج تلك الدراسات عن فاعلية الفصل المعكوس والفصول الشاملة القائمة علي الدمج, والوحدة المقترحة في الرياضيات المعيشية القائمة علي التعليم الحاني, والنهج التعليمي المعتمد علي المخططات, واستراتيجية المفاهيم الكرتونية, في تنمية المفاهيم الرياضية لهؤلاء الأطفال, وأوصوا جميعا بالاهتمام بتعليم المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا وفقاً لقدراتهم بما يحسن من تعاملهم في المواقف الحياتية الوظيفية.

لذا هدف البحث الحالي إلى تنمية قدرة الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم علي التصنيف والترتيب والتناظر, وتحديد موقع الأشياء, والتمييز بين الأشكال الهندسية, وفهم رموز الإعداد ومدلولاتها, وإدراك التسلسل الزمني للأحداث والأنشطة اليومية, بما أسهم في استيعاب وتعلم المفاهيم الرياضياتية لديهم معرفياً ووجدانياً ومهارياً.

مراحل تكوين المفاهيم الرياضياتية:

يمر تكوين المفاهيم الرياضياتية لدي الطفل بمجموعة من المراحل المتتالية, وقد حددها" دينيز" في ستة مراحل متعاقبة، وهي كالآتي:

١- **مرحلة اللعب الحر:** وفيها يتعرف علي مكونات المفهوم من خلال اللعب.

٢- **مرحلة الاكتشاف:** فيها يساعد المعلمين الأطفال في اكتشاف الخواص المشتركة للأمثلة الخاصة بالمفهوم, حيث يري أن الكرة والبرتقالة كلاهما ذو شكل دائري دون وجود أشياء مشتركة بينهما.

٣- **مرحلة الاستنتاج:** فيها يستطيع الطفل تمييز الأنماط والتشابهات فيدرك وجود علاقة مشتركة بين الكرة والبرتقالة.

٤- **مرحلة التمثيل:** وهي عبارة عن استخدام الأمثلة التي تنطبق علي المفهوم والتي تجمع بين خصائصه المشتركة, فيرسم دائرة لتدل علي شيء شكله كروي.

٥- **مرحلة الرمزية:** يتم فيها استخدام الرموز الرياضية واللفظية المناسبة لوصف ما يفهمه الطفل عن المفهوم.

٦- **مرحلة التشكيل:** تمثل المرحلة الأخيرة في تكوين المفهوم الرياضي, حيث تتضمن ترتيب خصائص المفهوم والتعرف علي نتائجه بعد الانتهاء من تعلمه بصورة كاملة.(ميرفت علي,٢٠١٥: ٣٧-٣٨), (عباس المشهداني,٢٠٢٠: ٢٦-٢٧)

ويري "برونر" أن تكوين المفاهيم الرياضياتية يمر بثلاث مراحل تبعا للنمو المعرفي للطفل, وهي:

١- **المرحلة الحسية أو العملية:** ويتم من خلالها التفاعل المباشر مع الأشياء والمواقف في بيئة الطفل, حيث يكون الطفل الكثير من المفاهيم عن طريق ربطها بأفعال وأعمال يقوم بها بنفسه.

٢- **المرحلة الصورية:** وفيها يكون الطفل مفاهيمه عن طريق الخيال الذهني وبناء صورة ذهنيه لها, ويمكن أن تمثل المفاهيم بالرسم أو عن طريق صور شبه مجردة.

٣- **المرحلة الرمزية:** وهي المرحلة التي يصل فيها الطفل إلى مرحلة التجريد واستخدام الرموز, حيث يحل الرمز محل الأفعال.(بهيرة الرباط,٢٠١٥: ٣٩), ,Ana Barbosa & Isabel vale) 2021:15)

يتبين مما تقدم أن عملية تكوين المفاهيم الرياضياتية لدي الطفل وتطورها يبدأ بأجزاء متناثرة من الحقائق والمعلومات, ثم مساعدته علي إدراك العلاقات المشتركة بينها, وأهمية اكتساب تلك المفاهيم عن طريق اللعب والتجارب الحسية المباشرة التي يمارسها الطفل بنفسه, ودوره الإيجابي النشط في تعلمها.

أنواع المفاهيم الرياضياتية:

يمكن تصنيف المفاهيم الرياضياتية إلى أربعة أصناف علي النحو التالي:

١- **مفاهيم لها علاقة بالمجموعات:** وبتم التوصل إليها بتعميم خصائص مشتركة علي الأمثلة كمفهوم المربع, ومفهوم المستطيل, ومفهوم العدد٣.

٢- **مفاهيم لها علاقة بالإجراءات:** تركز علي طرق العمل كمفهوم جمع وطرح الإعداد.

٣- **مفاهيم متعلقة بالعلاقات:** وهي المفاهيم التي تركز علي عمليات المساواة والمقارنة, وعلاقات الترتيب: أكبر من, وأصغر من.

٤- **مفاهيم لها علاقة بالبنية الرياضية:** كمفاهيم التجميع والتبديل, والعنصر المحايد, والعنصر النظير, والانغلاق والفراغ.(جاسم التميمي,٢٠١٦: ٩٣)

ويذكر(محمد العبسي,٢٠١٩: ١٤٧), و(بطرس حافظ,٢٠٢٠: ٢٢٠) أن المفاهيم الرياضياتية تنقسم إلى:

(أ) مفاهيم ما قبل العدد: وهي مفاهيم رياضياتية تسبق مفهوم العدد, كما أنها ضرورية لتهيئة أذهان الأطفال لتعلم الرياضيات, مثل:(التصنيف, التناظر الأحادي, المقارنة, العلاقات البتولوجية, المفاهيم الهندسية).

(ب) مفهوم العدد: يعتبر العدد مفهوماً أساسياً لابد أن يتضمنه منهج الرياضيات, فالطفل لا يعرف مفهوم العدد قبل أن يلمس ويتعامل حسياً مع الترتيب والتناظر الأحادي, مثل:(العدد العقلي, رتبة العدد, العدد الكاردينالي, الأجزاء).

وتحددت المفاهيم الرياضياتية المناسب تنميتها للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في البحث الحالي, وهي كالتالي:

١- مفهوم التصنيف (Classification):

تعرفه(زينات دعنا,٢٠١٤: ٤٤) بأنه "القدرة علي تصنيف الأشياء التي لها الخصائص نفسها معاً , وفيها يتم تجميع الأشياء وفق اشتراكها في خصائص معينة".

وتعرفه(لمياء محمد,٢٠١٥: ٤٥٤) بأنه" تجميع الأشياء في فئة علي أساس خاصية معينة أو مجموعة من الخصائص فيزيقية أو وظيفية, بحيث تميز هذه الفئة عن غيرها من الفئات حسب: الشكل, اللون, الحجم, الاتجاه, الفئة".

وتعرفه الباحثة إجرائيا بأنه" قدرة الطفل علي تجميع أشياء وعناصر في مجموعات لها نفس الخصائص وفقاً لمعيار(الشكل – اللون – الحجم)".

وينبغي أن تكون خبرة تصنيف الأشياء من الأساسيات الأولي التي يتم تقديمها للطفل لإيجاد نوع من الألفة بينه وبين مفهوم المجموعة, حيث يستطيع الطفل إقامة أشكال أولية من التصنيفات, عندما تقدم له أدوات ولعب تتفاوت في درجة تجانسها, كما يقوم بالتصنيف تبعاً لمعايير موضوعية عن طريق الممارسة والتجريب أثناء اللعب التلقائي والنشاط الموجه, ويمكن للمعلم أن يطلب من المتعلمين حصر الأشياء التي لها الشكل أو اللون نفسه من بين مجموعة من الأشياء, ويسمي التصنيف بسيطاً إذا تم علي أساس معيار واحد فقط, أما إذا تم علي أساس أكثر من معيار فإنه يسمي تصنيفاً متعدداً.(محمد العبسي ,٢٠١٩: ١٤٨)

٢- مفهوم الترتيب والتسلسل (Ordering & Seriation):

تعرفه(جيهان محمد,٢٠١٣: ٩٨) بأنه" تنظيم مجموعة من الأشياء في نتائج طبقاً لخاصية معينة تختلف فيها هذه الأشياء(الطول, الوزن, الحجم, اللون) طبقاً لقاعدة أو قانون ثابت, وتتضمن علاقات مثل أكبر من وأصغر من".

وتعرفه(سحر نسيم,٢٠١٥: ٢٠٣) بأنه" تنظيم مجموعة من الأشياء وفقاً لخاصية معينة(اللون, الحجم, الوزن, الطول) وقد يكون تصاعدي أو تنازلي، أي ترتيب الأدوات أو الأشياء بناء علي خاصية معينة ثم وضع هذه الأشياء في مجموعة من الأول إلى الأخير".

وتعرفه الباحثة إجرائيا بأنه" قدرة الطفل علي تنظيم الأشياء في نظام تصاعدي وتنازلي طبقاً لخاصية محددة(الطول – الحجم – الوزن – السرعة)".

ويعتبر الترتيب والتسلسل من المفاهيم قبل العددية, ومن العمليات الأساسية في نمو التفكير المنطقي للطفل, حيث يمتلك الأطفال بعض الأفكار عن عملية الترتيب من خلال لعبهم في بناء المكعبات, فهو نشاط يهدف إلى عقد مقارنات, ووضع الأشياء مسلسلة في نظام معين من خلال إدراك الاختلافات الموجودة بين الأشياء, وقد يكون الترتيب بسيط أو مزدوج.(جابر عيسي,٢٠١٢: ٣٠٥)

٣- مفهوم التناظر الأحادي (One to one Correspondence):

تعرفه(زينات دعنا,٢٠١٤: ٤١) بأنه" لكل عنصر من عناصر المجموعة الأولي عنصراً واحداً فقط مناظراً له من عناصر المجموعة الثانية".

وتعرفه(فاطمة رمضان,٢٠٢٠: ١٤٢) بأنه "إدراك الطفل المعاق عقليا القابل للتعلم أن مجموعة ما لها عدد عناصر مجموعة أخري مثل لكل طفل كراسة أو لكل كأس طبق أي أنه يناظر بين عناصر المجموعتين".

وتعرفه الباحثة إجرائيا بأنه" قدرة الطفل علي موائمة شيئين أو عنصرين لكل منهما علاقة بالأخر ومنتميان لنفس الفئة, بحيث يقابل (يربط) الطفل بين كل عنصر في المجموعة الأولي بالعنصر المرتبط به والمقابل له في المجموعة الثانية ".

يمثل التناظر الأحادي(المقابلة) من المكونات الأساسية لمفهوم العدد وشرطاً مسبقاً لاستيعابه, ويري بياجيه أن الأطفال يدركون علاقة التناظر الأحادي بشكل واضح, من خلال قدرتهم علي تكوين علاقات مثل أقل من وأكثر من والتكافؤ عن طريق المقابلة, ويمكن للمعلمات استخدام الخبرات اليومية لتعزيز مفهوم التناظر الأحادي من خلال طرح أسئلة مثل "هل لدينا ما يكفي من المقاعد للجميع؟" وغيرها. (شعبان حفني, راندا المنير,٢٠١٢: ٨٣)

٤- مفهوم العلاقات المكانية (Spatial Relationships):

تعرفها(جيهان محمد,٢٠١٣: ١٠٣) بأنها "هي العلاقات التي قد تنشأ بين الأماكن والمظاهر الأرضية والمجموعات البشرية نتيجة لموقعها".

وتعرفها(مني روميه,٢٠٢١: ٧٣٧) بأنها "عملية معرفة موضع الأشياء في أماكنها, والحيز الذي يكون فيه الناس أو الأشياء، علي سبيل المثال السلة تحت الطاولة, الكتاب فوق المنضدة".

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها" قدرة الطفل علي تمييز وتحديد موضع الأشياء في الفراغ في أوضاع واتجاهات ومواقع مختلفة(فوق – تحت , داخل – خارج , أمام – خلف , يمين – يسار)".

ويمكن تقديم العلاقات المكانية للطفل مثل(داخل, خارج),(فوق– تحت),(يمين – يسار),(أمام, خلف) , من خلال التخطيط لاستخدام نشاطات واقعية عملية توضح كلاً من المفهومين. (محمد العبسي,٢٠١٩: ١٥٦)، كما أشارت دراستا(دينا محمد,٢٠١٩), وفاسفي كارابيك وآخرون (Vasiye Karabiyi & et al.,2024) إلى أهمية تنمية المفاهيم التبولوجية والمكانية للأطفال ذوي الإعاقة العقلية البسيطة, والتي توصلتا إلى فاعلية الأنشطة الفنية والبطاقات المرئية المصورة في تنمية المفاهيم المكانية لهؤلاء الأطفال.

٥- مفهوم الأشكال الهندسية (Geometric Shapes):

تعرفها(إسراء أحمد,٢٠١٨: ٤٠٩) بأنها" تصور عقلي ينشأ عند الطفل عند تداوله مجموعة من الأشياء المدركة بالحواس، والتي تحمل معني أو دلاله هندسية، ويعبر عنها بكلمة أو رمز خاص مثل الأشكال الهندسية(المثلث , المربع , المستطيل)".

ويعرفها(عبد الناصر عبد الحميد,٢٠٢١: ٤٠) بأنها" قدرة الأطفال المعاقين عقليا علي التمييز بين الأشكال الهندسية(مربع , دائرة , مثلث , مستطيل)".

وتعرفها الباحثة إجرائيا بأنها" قدرة الطفل علي معرفة وتمييز الأشكال الهندسية (دائرة – مربع – مستطيل – مثلث), وربطهما بما يماثلها في البيئة من حوله".

وتعتبر الهندسة من الموضوعات الرياضية الواقعية, التي يمكن مشاهدتها والإحساس بها والقدرة علي تخيلها, كما أن الكثير من المجسمات والأشكال الهندسية توجد في الحياة, ويستخدمها الأطفال بشكل مستمر, وهذا يعمل علي تسهيل تعلم مفاهيم الأشكال الهندسية من خلال ربطها بالواقع, ويميل الأطفال الصغار إلى وصف الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد, وملاحظة

خصائصها, بإستخدام الأشياء المحسوسة.(محمد العبسي,٢٠١٩: ١٩٩)، ويمكن تشجيع الأطفال علي التعرف علي الأشكال الهندسية من خلال الرسم, أو العمل مع الألغاز الهنسية, أو البناء في مركز اللعب بالبلوكات لبناء الفهم الهندسي لديهم.(شعبان حفني, راند المنير,٢٠١٢: ٨٥), كما أكدت نتائج دراسة أونور إمري وجولستان يالتشين(Onur Emre & Gulistan Yalcin,2022) علي فاعلية نموذج جانييه في تعليم مفهوم الأشكال الهندسية للأطفال ذوي الإعاقة الذهنية.

٦- مفهوم العدد (number):

تعرفه(ياسمين حسن,٢٠١٩: ١٤٠٤) بأنه" قدرة الطفل علي إدراك الإعداد من (١-١٠) من حيث أشكالها ورموزها وربطها بالكميات الدالة عليها".

ويعرفه(بطرس حافظ,٢٠٢٠: ٢٧٦) بأنه" قدرة الطفل علي إدراك الإعداد الأصلية والكميات الدالة عليها بالإضافة الي القدرة علي العد، واستخدام الإعداد البسيطة لتقديم وتفسير الكميات".

بينما تعرف(أمنية علي,٢٠٢٢: ٨) العد بأنه" قدرة الطفل المعاق عقليا للتعلم علي تسمية الإعداد من (٠-١٠) بتتابع ثابت والتعرف علي شكل العدد ومدلوله".

وتعرفه الباحثة إجرائيا بأنه" قدرة الطفل علي تحديد عدد عناصر مجموعة ما من خلال العد من (١-٥) في تتابع ثابت وترتيب سليم, وقدرته علي معرفة الإعداد من(١-٥) وتمييز شكلها ومدلولها".

يعتبر العدد مفهوماً أساسياً لابد أن يتضمنه منهاج الرياضيات، فالعدد فكرة مجردة يتوصل اليها الأطفال عن طريق المزاوجة بين مجموعات لها العدد نفسه من العناصر, أما العد فهو تعيين عدد عناصر المجموعة من خلال تعلم مجموعة من أسماء الإعداد بالترتيب: واحد, اثنان,.., ثم إجراء المقابلة بين أسماء الإعداد وعدد من عناصر المجموعة المراد عدها, ويمكن للمعلم تهيئة تدريبات تساعد الأطفال علي تعميم مفهوم العدد لتطوير فهم أفضل للنظام العددي واستعمالاته في التطبيقات اليومية مستخدماً الأشياء المادية المحسوسة.(أحمد أبو أسعد,٢٠١٥: ٨١), (Bill Gillham, 2018:63)

ويمكن تعليم الأطفال المعاقين عقليا العد لا مجرد الحفظ الآلي, بل يتطلب إدراكها وفهمها, فإذا تم إدراك هذه الإعداد تسلسليا, فإنه يصبح من السهل تفهم وتعلم معاني الإعداد والتعرف علي رموزها ومدلولاتها.(وليد خليفة, مراد عيسي,٢٠١٥: ١٨٨)

وأسفرت نتائج دراسة كلا من وحيداتول وأسيب أحمد(Wahedatul ,W. & Asep Ahmad,2019)، وسوزان شنيبل وآخرون(Susanne Schnepel & et al.,2020)، وأدهاني انداه و دمري(Adhani Indah & Damri,D.,2023) عن أهمية تنمية مفهوم العدد لدي الأطفال ذوي الاعاقة الفكرية، من خلال لعبة البوتشي، وفصول الدمج، ووسائط العداد، بما يسهم في تطورهم الرياضي.

٧- مفهوم الزمن (Time):

تعرفه(جيهان محمد,٢٠١٣, ١٠٢) بأنه "مدة معينة يستغرقها فعل أو حدث ما, أو كبعد يمثل تعاقب الأفعال والأحداث".

وتعرفه(رانيا الدسوقي,٢٠١٩: ٤٦) بأنه" قدره الطفل علي إدارك التتابع الزمني للأحداث واستخدام الكلمات الدالة علي الزمن بشكل صحيح".

وتعرفه الباحثة إجرائيا بأنه" قدرة الطفل علي معرفة التسلسل الزمني للأحداث, واستخدام بعض المصطلحات الدالة علي الزمن(صباحاً – ظهراً – مساءً) بشكل صحيح, في التعبير عن الأنشطة الحياتية اليومية".

و مفهوم الزمن من المفاهيم المجردة الأكثر صعوبة بسبب نقص الدلالات الواضحة لبنائه والحكم عليه, كما أنها لا تنشأ لدي الطفل دفعة واحدة بوضوح, بل تنمو وتتطور مع الوقت, ويرجع البطء في اكتساب مفهوم الزمن إلى حاجة الطفل إلى إكتساب مفاهيم أخري تسبق مفهوم الزمن كمفهوم العدد, والقدرة علي الاستدلال, ويمكن إكساب الطفل مفهوم الزمن من خلال أنشطة الحياة اليومية التي تقوم بها. (محمد وهبة,٢٠١٨: ٨٥-٨٦).

استراتيجيات تعليم المفاهيم الرياضياتية:

تختلف استراتيجيات تعليم المفاهيم الرياضياتية بإختلاف الطرق والأساليب التي يستخدمها المعلمون في تعليم تلك المفاهيم, وقد حدد(عبد الكريم فرج الله,٢٠١٩, ٥٩) استراتيجيتين هما:

١- الاستراتيجية الاستنتاجية (Deductive Strategy):

يقوم فيها المعلم بذكر القاعدة أو الأفكار الكلية أو التعاريف العامة, ثم يبدأ بتحليل هذه المداخل العامة للانتقال تدريجياً إلى الجزيئات أو الأمثلة المرتبطة بهذه القاعدة الكلية, بمعني أن

المعلم يقوم بإعطاء تعريف للمفهوم ثم إتباع ذلك بالأمثلة التفصيلية, مثال: أن يعطي المعلم تعريف لمفهوم النسبة, وبعد ذلك يعطي أمثلة عليه ويطلب من المتعلمين ذكر أمثلة مشابهة لهذه الأمثلة.

٢- الاستراتيجية الاستقرائية (Inductive Strategy):

تتضمن عرض الأمثلة أو النماذج ذات الصلة بالمفهوم علي المتعلمين علي شكل أزواج متقابلة (أمثلة- لا أمثلة), وتستنبط القاعدة(التعريف) من خلال اكتشاف العلاقات أو السمات المميزة للمفهوم, أي يقوم المعلم بإعطاء الأمثلة أولاً ثم استقراء واستخراج المفهوم, مثال: أن يذكر المعلم عدة أمثلة ومن خلالها يكون المتعلمين وبتوجيه المعلم مفهوم النسبة.

ويشير (محمد العبسي,٢٠١٩: ٦٨) إلى أن أفضل سياق لتعلم المفاهيم الرياضياتية هو السياق الذي يجمع بين الطريقة الاستنتاجية والاستقرائية أي (تعريف – أمثلة – تعريف), بمعني أن يقدم المعلم التعريف ثم يتبعه بأمثلة مناسبة منتمية وغير منتمية, تساعد المتعلمين علي تعريف المفهوم, ثم يطلب منهم إعادة صياغة التعريف بطرقهم وأساليبهم في ضوء الأمثلة والسمات التي تم تعلمها.

وتذكر (ميرفت علي,٢٠١٥: ٨٥-٨٦), و(عباس المشهداني,٢٠١٨: ١٤-١٥) أن هناك عدة استراتيجيات وطرائق ومداخل تعلم يمكن استخدامها في تعليم الرياضيات للأطفال, بما يمكنهم من تعلم المفاهيم الرياضياتية من خلال التفاعل مع الخبرات المختلفة, وتتيح لهم بيئات تعلم تعاونية غير نمطية, وتشمل: الاكتشاف, وحل المشكلات, والحوار والمناقشة, والتعلم التعاوني, وطريقة المشروع, والمدخل البصري, ومدخل اليدويات, واللعب, واستراتيجية الألعاب التعليمية, وتقنيات الحاسب الرقمية.

ويتفق ذلك مع ما أسفرت عنه نتائج العديد من الدراسات حول ضرورة تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وذلك باستخدام استراتيجيات متعددة, حيث كشفت دراسة كلاً من عصام صالح(Essam Saleh,2018)عن فاعلية أسلوب الاكتشاف الموجه في اكتساب المفاهيم الرياضية ما قبل الأكاديمية, و(فاطمة رمضان,٢٠٢٠)، وسيد أميري ومحمد زبير (Sayed Amiry & Mohammed Zobair,2022) , وألان مولد وآخرون (Allan Maulid & et al.,2023)عن فاعلية استراتيجية الألعاب التعليمية والكمبيوترية في تنمية المفاهيم الرياضية, وأكدت دراستا(ماهيتاب الطيب,٢٠١٩)، و(رشا حجازي,٢٠٢١)علي التأثير الإيجابي لاستراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية مفاهيم القياس, والمفاهيم الرياضية ومهارات التفكير البصري في

الرياضيات، وتوصلت دراسة(عبدالواحد الكبيسي,٢٠٢٢) إلى الدور الفعال لإستراتيجية المفاهيم الكرتونية في تنمية المفاهيم والمهارات في الرياضيات, وأوضحت دراسة(علاء حسونة, أحمد علي,٢٠٢٣)فاعلية استراتيجية التغذية الراجعة في تنمية المفاهيم الرياضية للأطفال ذوي الإعاقة الفكرية البسيطة، كما أشارت دراستا(حصة العتيبي, بندر العتيبي,٢٠٢١), و(مني روميه,٢٠٢١) إلى أهمية تنمية المفاهيم الرياضية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم في ضوء التحول الرقمي, والتي أكدتا في نتائجهما علي فاعلية القصة الرقمية, والسبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم الرياضية لهؤلاء الأطفال.

بينما ذكر(عبد الناصر عبد الحميد,٢٠٢١) في دراسته بعض الاستراتيجيات المناسبة لتعليم المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, كالتسلسل وتحليل المهمة, واستراتيجية الحث والتلقين(الإيمائي, اللفظي, الجسدي), والنمذجة والمحاكاة, والتعميم.

وبذلك يمكن القول أن عملية تعليم المفاهيم الرياضياتية تختلف من معلم لآخر حسب الاستراتيجية التي يتبناها في تعليم تلك المفاهيم, والواقع أن طبيعة الموقف التعليمي وخصائص المتعلمين تفرض طرق واستراتيجيات تعليم المفاهيم الرياضية, وقد تم تحديد بعض الاستراتيجيات وأساليب التعليم المناسبة للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم ودمجها مع استراتيجيات المدخل البصري المدعم بتقنية (QR code) في تعليم المفاهيم الرياضياتية لتلك الفئة من الأطفال.

دور المعلمة في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم:

للمعلمة دور في غاية الأهمية في تعليم المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, فعند تعليم المفاهيم الرياضياتية يجب التدرج والانتقال من السهل إلى الصعب, أو من المحسوس إلى المجرد, حيث تبدأ بالمفاهيم البسيطة كمفهوم العدد ثم ينتقل إلى المفاهيم الأكثر تعقيداً, ويكون الانتقال بطيئاً, وجعل تعلم تلك المفاهيم يتمحور حول الطفل, وتهيئة بيئة تعليمية بصرية حسية غنية بالمثيرات, ويجب أيضاً علي المعلمة مراعاة مجموعة من الاعتبارات في تعليم المفهوم الرياضي, وهي كالتالي:

- تحديد طبيعة المفهوم, أي نوع المفهوم(أولي, مجرد, حسي, جمعي,...).
- تحديد السمات والصفات الأساسية المميزة للمفهوم قيد التدريس.

- تقديم أمثلة منتمية أو أمثلة غير منتمية للمفهوم, ليستطيع الطفل التفريق بين المفهوم والمفاهيم الأخرى, ويجب أن تكون الأمثلة المنتمية(الإيجابية) في البداية أكثر من الأمثلة غير المنتمية (السالبة).
- تقديم المفاهيم المعقدة علي مراحل, حيث يكتسب الطفل الصفات الأساسية للمفهوم وبعدها يتم التشعب إلى الصفات الأخرى الأقل أهمية.(بطرس حافظ,٢٠٢٠: ٢١٦)
- ربط المفهوم بالخبرات السابقة اللازمة للتعلم من خلال عقد المقارنات بين المفهوم قيد التدريس والمفاهيم التي سبق للطفل تعلمها.
- صياغة تعريف المفهوم بلغة واضحة تتضمن جميع سمات المفهوم بحيث يفهمها الطفل بسهولة.
- إتاحة الفرصة للطفل للتدريب علي المفهوم من خلال إعطائه التمارين والتدريبات المناسبة التي يحتاج في حلها إلى استخدام المفهوم بما يساعده علي اكتسابه, واستخدامه في بناء مفاهيم آخري.(أحمد أبو سعد,٢٠١٥: ٨٣-٨٤)
- تقريب المفهوم إلى الطفل عن طريق التركيز علي الأمثلة الحسية والوسائل المحسوسة والأشياء المألوفة من بيئتهم المحيطة, والتنويع في النشاطات العملية والخبرات في تعليمه المفهوم, وعدم الإكتفاء بنشاطات ومحدودة, حيث أوصت دراستا(عبد الرحمن عبد الجواد, سيد عبد الله,٢٠٢٢), و(عبد الواحد الكبيسي,٢٠٢٢) بضرورة توفير الرسائل المحسوسة, وإعداد المزيد من الأنشطة الرياضية المناسبة للأطفال ذوي الإعاقة العقلية, حتي يتسنى للمعلم تنمية المفاهيم الرياضية.
- تبني نموذج تعلم يساعد الطفل علي فهم وبناء المفهوم بسهولة وفاعلية, وذلك من خلال ربط التعليم بالواقع ومشتقاً من البيئة والحياة المعيشية له, وأن لا يكون بمعزل عن المواد والعلوم الأخرى, ويؤكد علي ذلك نتائج دراسة كلاً من(عبدالناصر عبدالحميد,٢٠٢١), وسوزان شنبيل وآخرون(Susanne Schnepel & et al.,2020) , وايرين بولو وآخرون (Irene Polo & et al.,2021), بربط تعليم المفاهيم الرياضية بالحياة العملية والمعيشية للأطفال المعاقين عقليا.

- الحرص علي تشكيل الصور الذهنية للمفهوم في الدماغ, لأن ذلك يسهل علي الطفل استدعائه عند الحاجة إليه.
- تكرار الألفاظ والمفردات التي تعبر عن المفهوم وترتبط به من خلال المواقف التعليمية, لتكون جزءاً من الروتين اليومي, حتي يسهل علي الطفل اكتساب المدلولات اللفظية للمفاهيم الرياضية.
- تقبل استجابات الطفل نحو تعلم المفهوم, وتعزيز الصحيح منها لزيادة دافعيتهم نحو تعلمه, وتعديل الخاطئ منها بشكل مناسب حتي لا تتكون لديه اتجاهات سلبية نحو تعلم الرياضيات.
- تقويم تعلم المفهوم من خلال قياس مدي تحصيل الطفل للمفهوم, ومدي اكتساب خصائص المفهوم, لتحقيق تعلم أفضل للمفهوم لديه.(فتحي سبيتان,٢٠١٧: ٦٤-٦٧)

وأشارت نتائج دراستا(جيهان محمد,٢٠١٣)، ونديمي أميري وشجايج ميلتو (Nadimi Amiri & Shaghayegh Mailto,2016), و(مني روميه,٢٠٢١)الي أهمية تدريب معلمي التربية الخاصة في مدارس التربية الفكرية علي أحدث الأساليب والطرق لتعليم الأطفال المعاقين عقليا المفاهيم الرياضية.

ويذكر (وليد خليفة, مراد عيسي,٢٠١٥: ١٨٨), و (Douglas H. Clements & Julie Sarama,2021:15) أن معلم التربية الخاصة يستطيع إثارة تعلم المفاهيم الرياضية لدي الأطفال المعاقين عقليا عن طريق القيام بإجراء المقارنات بين أحجام وأطوال الأطفال داخل الفصل, والأشياء والصور واللعب والقصص واللوحات الصوتية والضوئية والكمبيوتر, كما أن فهم مسارات التعلم الرياضي لدي الأطفال يساعد المعلم علي التعرف علي مستويات المعرفة وكيفية التفكير وتعلمهم عن الرياضيات, والحصول علي التحديثات المستمرة بما يحقق تعليم أكثر فاعلية.

يتبين مما سبق أنه لكي يتمكن الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم من اكتساب وتعلم المفاهيم الرياضياتية بنجاح, ينبغي أن تراعي معلمة التربية الخاصة اعتبارات وقواعد تعليم المفاهيم الرياضياتية, بما يساعدهم علي تحقيق أهداف ونواتج التعلم الرياضي بفاعلية, وقد راعت الباحثة هذه الاعتبارات عند تنفيذ أنشطة برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية(QR code).

وتري الباحثة في ضوء ما تقدم إن إكساب المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, يعد من أولويات تعليم تلك الفئة, والتي من شأنها تنمية استقلاليتهم, والاعتماد علي أنفسهم في تيسير أمور حياتهم المعيشية, ومساعدتهم علي حل المشكلات التي تواجههم, وعلي الرغم من أن هؤلاء الأطفال يعانون من صعوبات في تعلم المفاهيم الرياضياتية نظرا لكونها مفاهيم مجردة, مما يتطلب توظيف المدخل البصري بما يتضمنه من أدوات ومواد وأنشطة بصرية, والمدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع(QR code), في تنمية المفاهيم الرياضياتية لديهم بشكل فعال, وتحسين ممارساتهم الرياضياتية الحياتية و الوظيفية.

المحور الرابع: الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم (Educable mentally handicapped children of determination):

تغير في الآونة الأخيرة مصطلح ذوي الاحتياجات الخاصة, فقد حل مكانه مصطلح حديث وهو "ذوي الهمم", وتم وضع هذه التسمية حيز التنفيذ تقديراً لإسهاماتهم في مختلف المجالات, فهو مصطلح له دلالة واضحة في إبراز الجوانب الإيجابية في شخصية هذه الفئات بدلاً من التركيز علي مظاهر العجز ووصمهم بها, وتمثل الإعاقة العقلية بمختلف درجاتها تحدياً كبيراً نتيجة لقصور القدرات العقلية لدي المعاقين عقليا, الأمر الذي يتطلب تأهيلهم وتعليمهم ورعايتهم لكي يكونوا أفراداً مشاركين في بناء مجتمعهم من خلال استغلال قدراتهم إلى أقصي حد ممكن, لكي يحيوا حياة طبيعية منتجة وفعالة.

تعريف الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم:

تعددت تعريفات الإعاقة العقلية ما بين التعريفات الطبية والاجتماعية والتربوية, وتعرف الجمعية الأمريكية التخلف العقلي بأنه "عجز عقلي يتميز بنواحي قصور واضحة في كل من الوظائف العقلية, وفي السلوك التكيفي المعبر عنه في مهارات التكيف العملية والإدراكية والاجتماعية, والمهارات الأكاديمية الوظيفية, وهذا العجز منشؤه قبل ثمانية عشر سنة"(خالد الحبوب, أمينة الدويلي,٢٠١٨: ٧), وفيما يلي عرض تعريفات الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, ومنها:

يعرفهم(وليد خليفة, مراد عيسي,٢٠١٥: ٨٧) بأنهم "الأطفال الذين يقع معامل ذكائهم ما بين(٥٠-٧٠)علي إختبارات الذكاء الفردية المقننة, وتمثل هذه الفئة أقل من(٢%) من أطفال

المدارس من حيث الذكاء والقدرة العقلية, ويمكن تحسين أدائه التعليمي من خلال البرامج التربوية الملائمة لقدراته".

ويعرفهم (محمود الشرقاوي,٢٠١٦: ٦٨) بأنهم "الأطفال الذين لديهم تخلف وبطء في التحصيل وعدم القدرة علي مسايرة برامج التعليم بالمدارس العادية بسبب تخلف قدراتهم العقلية, ويفشلون في تحصيل المجردات والتعامل معها, وقد يستطيعون اكتساب مهارات ومبادئ القراءة والكتابة والحساب عن طريق برامج تعليمية خاصة".

بينما يعرفهم(قحطان الظاهر,٢٠١٩: ٢٧) بأنهم "أولئك الذين تتراوح نسبة ذكائهم ما بين(٥٠-٧٠)علي إختبار بينيه, وهذه الفئة تقابل الإعاقة البسيطة في التصنيف النفسي, ويستطيعون تعلم الجوانب الأكاديمية لكنهم يعانون من مشاكل فلا يستطيعون الأداء كأقرانهم الأسوياء وإنما يحتاجون لرعاية خاصة".

وتعرفهم الباحثة إجرائيا بأنهم" فئة من الأطفال ذوي قدرات خاصة لديهم قصور في القدرات العقلية, وقابلين للتعليم, وملتحقين بمدارس التربية الفكرية, وتتراوح نسب ذكائهم ما بين(٥٠-٧٠), وتنحصر أعمارهم الزمنية ما بين(٨-١٢) سنة, وأعمارهم العقلية ما بين(٤-٦) سنوات".

التصنيف التربوي للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا:

استند علماء التربية الخاصة في تصنيفهم التربوي للإعاقة العقلية إلى ثلاثة فئات, أوردها (Len Barton & Sally Tomlinson,2012:24), و(صائب اللالا وآخرون,٢٠١٣: ١١٤), و(السيد شريف,٢٠١٤: ٥٧), و(محمد القرا, بدر جراح,٢٠١٦: ٥٧)علي النحو التالي:

١- فئة القابلين للتعليم (Educable Mentally Handicapped):

تتراوح نسبة ذكائهم ما بين(٥٠-٧٠) أو(٥٥-٧٩) درجة, ولهم القدرة علي تعلم المهارات الأكاديمية, وإمكانية الاستفادة من البرامج التعليمية العادية ولكن عملية تقدمهم تكون بطيئة مقارنة مع العاديين, ولديهم استعدادات في التعلم للمجالات المهنية, وبرامج موجهه نحو التوافق للسلوك الاجتماعي.

٢- فئة القابلين للتدريب (Trainable Mentally Handicapped):

تتراوح نسبة ذكاء هذه الفئة ما بين(٣٠-٥٠)أو(٣٥-٥٥) وهم غير قادرين علي التعلم في مجال التحصيل الأكاديمي, إلا إنهم قابلون للتدريب علي مهارات الاعتماد علي النفس والرعاية

الذاتية والتكيف الاجتماعي في نطاق الأسرة, كما تحتاج هذه الفئة إلى الرعاية الخاصة والإشراف طوال حياتهم.

٣- فئة غير القابلين للتدريب(الاعتمادي) (Totally Dependent Chddintrainable):

تقل نسبة ذكائهم عن(٢٥-٣٠) درجة وهم غير قادرين علي الاستفادة من التعلم أو التدريب, وهم بحاجة إلى رعاية وإشراف مستمر.

وعلي ما سبق, تم تحديد الفئة المستهدفة في هذا البحث وهي الفئة الأولي, والتي يتراوح ذكاؤها ما بين(٥٠-٧٠) درجة, فيمكن تعليمها المفاهيم الرياضية كأحد مجالات التعلم الأكاديمي وفقاً لقدراتهم.

خصائص الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم:

تتسم فئة الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم بمجموعة من الخصائص, والتي تختلف من حالة لآخري وفقاً لدرجة الإعاقة والمرحلة العمرية, وقد أوضحها(أمير القرشي,٢٠١٣: ١٦٤-١٦٦) , و(ولاء مصطفي,٢٠١٣: ١٧٥-١٧٨), و(محمود الشرقاوي,٢٠١٦: ٩٦-١٠٠), و(عبد العليم شرف,٢٠٢٠: ١٢-١٥)، وتلخصها الباحثة فيما يلي:

- **الخصائص الجسمية والحركية:** يعانون من تأخر النمو الحركي مثل المشي واللعب, ولديهم فرط واضح في الحركات وخاصة الحركات النمطية لليدين والرأس, كما أن لديهم ضعف في القوة الجسمية المصاحبة بمشكلات بدنية تجعل قدرتهم علي أداء المهام المختلفة أقل من قرنائهم العاديين, ويعانون من صعوبات في المهارات الحركية الدقيقة والاتزان الحركي واكتساب مهارات التآزر البصري الحركي، وكشفت دراسة(إيمان نعمة الله,٢٠٢١) أن المعاقين عقليا لديهم قصور في المهارات الحركية الكبرى عامة والمهارات الحركية الدقيقة خاصة, والتي أكدت في نتائجها علي فاعلية اللعب الجماعي في تحسين المهارات الحركية الدقيقة.
- **الخصائص العقلية والمعرفية:** يواجهون صعوبات في القيام بالوظائف والعمليات العقلية كالانتباه والإدراك والتذكر والتخيل والتمييز بين المثيرات والتفكير المجرد, ولديهم القابلية العالية للتشتت, وعدم القدرة علي الاستجابة السريعة, ولديهم قصور في التعميم والتقييم ونقل أثر التعلم من موقف لأخر, كما يتأخرون في المهارات الأكاديمية المرتبطة بالتحصيل

الدراسي، ويتفق ذلك مع ما أشارت إليه دراسة(أسامة حامد,٢٠١٩)انخفاض مستوي العمليات المعرفية(الانتباه, الإدراك, التذكر)لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم, وأكدت في نتائجها علي فاعلية برنامج تعدد الحواس في تنمية العمليات المعرفية لديهم.

- **الخصائص اللغوية:** يعانون بطئاً في النمو اللغوي بصورة عامة, ويظهر ذلك في مشكلات لغوية مثل تأخر النطق واكتساب اللغة وصعوبات الكلام, وفقر الحصيلة اللغوية, ومن الصعوبات الأكثر شيوعاً التأتأة والأخطاء في اللفظ وعدم ملائمة نغمة الصوت, واستخدام مفردات لغوية بسيطة لا تتناسب مع العمر الزمني, وعدم القدرة علي استخدام الألفاظ والتعبير عن المشاعر والرغبات والأفكار، ويتفق ذلك مع ما أسفرت عنه دراسة(إيمان إبراهيم,٢٠١٧) ضعف مهارات اللغة التعبيرية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, والتي أكدت في نتائجها علي فاعلية برنامج الألعاب اللغوية في تنمية اللغة التعبيرية لهؤلاء الأطفال.
- **الخصائص الاجتماعية والإنفعالية:** يوجد لديهم قصور في ممارسة المهارات الاجتماعية والقدرة علي التكيف الاجتماعي والتواصل, وعدم الرغبة في إقامة علاقات اجتماعية مع الآخرين والتفاعل معهم خاصة مع من هم في مثل عمرهم بل يميلون لمن أصغر منهم سناً, كما أنهم يعانون من التبلد الانفعالي, وفي المقابل الاندفاعية وعدم التحكم في الانفعالات أحياناً, وانخفاض تقدير الذات وضعف الثقة بالنفس, والشعور بالدونية والإحباط والرغبة في الانسحاب والانطواء, ولديهم نشاط زائد, ونقص دافعيتهم للتعلم، ويؤكد علي ذلك ما توصلت إليه دراسة(رانيا عبد الله,٢٠٢٠)أن الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم يعانون من صعوبة في إقامة علاقات اجتماعية واتجاههم نحو العزلة, والتي كشفت في نتائجها علي الدور الفعال لاستراتيجية التعلم بالأقران في تحسين المهارات الاجتماعية لهم.

وقد تم مراعاة تلك الخصائص في بناء وتقديم برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية(QRcode), بما ساعد في تحقيق أهداف البرنامج المتمثلة في تنمية المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وزيادة دافعيتهم لتعلمها.

مبادئ وطرق تعليم الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم:

من أهم المبادئ التي يجب الأخذ بها عند تعليم المعاقين عقليا, هي كما يلي:

- تحليل المهمة المتعلمة وتقسيمها إلى أجزاء متسلسلة وتبسيطها, والتأكد من استيعاب الطفل المهمة السابقة قبل الانتقال به إلى مهمة أخري جديدة.
- جذب انتباه وتركيز الطفل من خلال تنظيم المواد والمثيرات والتقليل من المشتتات.
- الاعتماد علي الخبرات الحسية المباشرة والوسائل المحسوسة كالصور والنماذج والمجسمات والأفلام التعليمية والزيارات والرحلات الميدانية.(عبد الفتاح الشريف,٢٠١٢: ٣٧٦)
- استخدام المواد والأدوات الطبيعية والمألوفة لديه في عملية التعليم والتدريب ما أمكن.
- الانتقال تدريجياً من المفاهيم والمهارات البسيطة إلى الأكثر تعقيداً.
- تطوير قدرة الطفل علي التذكر والتعميم ونقل أثر التعلم من خلال التكرار للخبرات التعليمية.
- عدم إطالة وقت التعلم من خلال توزيع التدريب في جلسات قصيرة تتخللها فترات اختبار أو راحة , والامتناع عن التدريب المكثف.
- الاعتماد علي التعليم الفردي وفقاً لاستعدادات الطفل ومعدل سرعته في التعلم واحتياجاته الشخصية مراعاة للفروق الفردية.
- تعزيز الاستجابة الصحيحة للطفل بشكل فوري وملائم ومتنوع, وتزويده بالتغذية الراجعة المباشرة.
- تأكيد المحاولات الناجحة, وعدم التركيز علي الفشل, واستخدام الأدوات والوسائل التي تساعده علي تأدية المهمة المطلوبة بنجاح.(السيد شريف,٢٠١٤: ٩٤),(خولة يحيي,٢٠١٤: ٥١-٥٢).
- التوسع في إدخال وتطبيق مصادر تكنولوجيا التعليم لذوي الإعاقة العقلية, وفي إعداد البرامج بالوسائط التربوية والرقمية المتعددة لتغطية احتياجات هذه الفئة.(فرحان سعيد,٢٠٢٣: ٢١)

ويشير(أمير القرشي,٢٠١٣: ١٧٦), و(عبدالناصر عبد الحميد,٢٠٢١: ٣٨٧)إلى أنه توجد عدة طرائق وأساليب مناسبة لتعليم الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم والتي تتمثل في: طريقة الحوار والمناقشة التي تعد وسيلة للتفاعل الاجتماعي وتنمية المهارات اللغوية للمعاق عقليا, وأسلوب الحث والتلقين لتقديم مساعدة مؤقتة للطفل لإكمال المهمة المطلوبة وحثه علي أداء السلوك إما بصورة لفظية أو جسدية, وطريقة التمثيل (لعب الأدوار)لشخصيات مختلفة بما يساعده علي الانخراط مع المواقف المحيطة به, وطريقة المحاكاة والنمذجة لتقليد سلوكيات النموذج, وطريقة التعلم باللعب

التي يقوم فيها الطفل بدور نشط وفعال في ممارسة الألعاب التعليمية, وطريقة الخبرة المباشرة(المشروع)التي يقوم علي مبدأ الربط بين ما هو داخل وخارج البيئة الصفية لتنمية القدرات الشخصية والاجتماعية للطفل, والأسلوب القصصي الذي يكبسهم معلومات وخبرات جديدة بطريقة جذابة وشيقة.

فقد أكدت نتائج بعض الدراسات علي فاعلية استخدام استراتيجيات التعليم الخاصة بالمعاقين عقليا القابلين للتعليم في تنمية نواتج تعلم مختلفة لدي تلك الفئة, كدراسة (الشيماء أحمد,٢٠٢٠)استخدام القصص الإلكترونية في تنمية المسئولية الاجتماعية, ودراسة (رانيا عبدالله,٢٠٢٠) فاعلية استراتيجية التعلم بالأقران في تحسين المهارات الاجتماعية, ودراسة (إيمان نعمة الله,٢٠٢١) أهمية اللعب الجماعي في تحسين المهارات الحركية الدقيقة للمعاق عقليا.

وتحدد الباحثة الأسس والمبادئ التي تم مراعاتها في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم باستخدام المدخل البصري, وتتضح في النقاط التالية:

- تحديد أهداف أنشطة المدخل البصري لتنمية المفاهيم الرياضياتية المناسبة للأطفال المعاقين عقليا.
- تحليل وتجزئة المعارف والمهام الرياضياتية وتبسيطها مقترناً بالانتقال الإيجابي بين التعلم السابق والحالي, وتقليل وقت التعلم مع وجود فترات للراحة.
- استخدام الوسائل المحسوسة والخبرات الحسية المباشرة والمواد والمثيرات البصرية الملائمة والأشياء المألوفة لديه في تعلم المحتوي الرياضي المقدم كالصور والرسوم والنماذج والمجسمات والفيديوهات لترسيخ المفاهيم الرياضياتية في ذهن الأطفال وسهولة تعلمها.
- توظيف تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في دعم أنشطة التعلم الرياضي لجذب انتباه الأطفال وزيادة تركيزهم وتشويقهم.
- تشجيع الأطفال المعاقين عقليا علي ممارسة الأنشطة الرياضياتية معاً وفقاً لأدوار مناسبة لهم, وتوفير فرص التعلم بالمشاركة والمحاكاة والنمذجة.
- تقديم المفاهيم الرياضياتية مرتبطة بالواقع الذي يعيش فيه الأطفال, وممارسة وتطبيق هذه المفاهيم وظيفياً وعملياً.

- استخدام مبدأ التكرار المستمر في أنشطة تعلم المفاهيم الرياضياتية, بما يساعدهم علي التذكر والتعميم ونقل أثر التعلم لمواقف جديدة.
- تقديم أنشطة وخبرات رياضياتية مناسبة ليحقق من خلالها إنجازا تعليمياً يرفع من تقدير الذات لديهم والثقة بأنفسهم ويزيد من دافعيتهم لتعلم الرياضيات.
- التعزيز الفوري بأنواعه للاستجابات الصحيحة مع تزويده بالتغذية الراجعة المباشرة.
- ملاحظة الأطفال وتقويم مستوي تعلمهم وتحصيلهم للمفاهيم الرياضياتية من خلال التطبيقات الفردية والجماعية المناسبة لقدراتهم.

الإجراءات الميدانية للبحث:

تشمل الإجراءات المتبعة للوصول إلى النتائج, وتتمثل في: منهج البحث, والعينة, والأدوات المستخدمة, والدراسة الميدانية, والمعالجة الإحصائية للبيانات.

أولا: منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي علي المنهجين الوصفي و التجريبي وذلك علي النحو التالي:

١- **المنهج الوصفي:** لتعريف متغيرات البحث، وتحديد المفاهيم الرياضياتية للطفل المعاق عقليا, وإعداد اختبار المفاهيم الرياضياتية, وبرنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع(QR code).

٢- **المنهج التجريبي:** لقياس فاعلية برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (كمتغير مستقل), لتنمية المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم(كمتغير تابع), وذلك باستخدام التصميم التجريبي ذو المجموعتين(التجريبية والضابطة), وبإستخدام القياسين القبلي والبعدي لكل من المجموعتين علي متغيرات البحث, إلى جانب إجراء القياس التتبعي للمجموعة التجريبية.

ثانيا: مجتمع وعينة البحث:

يتمثل مجتمع البحث الحالي في جميع الأطفال المعاقين عقليا في مدارس التربية الفكرية بمحافظة الجيزة في العام الدراسي(٢٠٢٣/٢٠٢٤), وتم عمل حصر للمدارس والإدارات التابعة لمحافظة الجيزة والبالغ عددها(٢٠) إدارة تعليمية، وتم اختيار مدرسة التربية الفكرية بالهرم التابعة لإدارة الهرم التعليمية بمحافظة الجيزة, وذلك لتعاون إدارة المدرسة وتسهيلها كافة الإجراءات

والإمكانات للتطبيق, وملائمة إعداد الأطفال بها, واختارت الباحثة عينة البحث بالطريقة العمدية من جميع الأطفال التي تتوافر فيهم الشروط التالية: يتراوح العمر الزمني(٨-١٢) سنة, ويتراوح العمر العقلي(٤-٦) سنوات, تجانس في نسب الذكاء(٥٠-٧٠)علي اختبار ستانفورد بينيه الصورة الخامسة، خلو الأطفال من أي مشكلات صحية أو إعاقات أخري ، الالتزام بالحضور للمدرسة).

وفي ضوء ذلك تكونت عينة البحث ممن تنطبق عليهم الشروط سالفة الذكر من: "عينة الدراسة الاستطلاعية" والتي بلغ عددها(١٠) طفلاً وطفلة من خارج عينة البحث الأساسية ومن نفس مجتمعه لإجراء التجربة الاستطلاعية والمعاملات الإحصائية للأدوات المستخدمة والبرنامج, و"عينة البحث الأساسية" والتي بلغ عددها(٣٠) طفلاً وطفلة مقسمين بالتساوي إلى (١٥) طفلاً وطفلة للمجموعة التجريبية , و (١٥) طفلاً طفلة للمجموعة الضابطة.

تجانس أطفال العينة:

١- من حيث العمر الزمني والذكاء:

قامت الباحثة بإيجاد دلالة الفروق بين متوسط رتب ودرجات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم من حيث العمر الزمني والذكاء بإستخدام اختبار "كا٢"، كما يتضح في جدول(١).

جدول (١): دلالة الفروق بين متوسط رتب درجات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم من حيث العمر الزمني و الذكاء ن = ١٥

المتغيرات	كا٢	مستوي الدلالة	درجة حرية	حدود الدلالة		المتوسط	الانحراف المعياري
				٠.٠١	٠.٠٥		
العمر الزمني بالشهور	٢.٢٦٧	غير دالة	٦	١٦.٨	١٢.٦	١١٤.٧	٩.٣٣
الذكاء	٠.٦	غير دالة	٥	١٥.١	١١.١	٥٧.٩٣	٣.٩٧

يتضح من جدول(١)عدم وجود فروق دالة احصائيا بين متوسط رتب ودرجات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم من حيث العمر الزمني والذكاء, مما يشير الي تجانس هؤلاء الأطفال.

٢- من حيث بعض المفاهيم الرياضياتية:

قامت الباحثة بإيجاد دلالة الفروق بين متوسط رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في القياس القبلي من حيث بعض المفاهيم الرياضياتية بإستخدام اختبار "كا٢", كما يتضح في جدول(٢).

جدول (٢): دلالة الفروق بين متوسط رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في القياس القبلي من حيث بعض المفاهيم الرياضياتية ن = ١٥

المتغيرات	كا٢	مستوي الدلالة	درجة حرية	حدود الدلالة		المتوسط	الانحراف المعياري
				٠.٠١	٠.٠٥		
مفهوم التصنيف	٥.٢	غير دالة	٢	٩.٢	٦	٣.٨٦	٠.٦٣
مفهوم الترتيب والتسلسل	٢.٣٣	غير دالة	٣	١١.٣	٧.٨	١.٤٦	٠.٩٩
مفهوم التناظر الأحادي	١.٦	غير دالة	٢	٩.٢	٦	١.٧٣	٠.٧٩
مفهوم العلاقات المكانية	٠.٠٦٧	غير دالة	١	٦.٦	٣.٨	٢.٥٨٣	٠.٥١
مفهوم الأشكال الهندسية	٥	غير دالة	٣	١١.٣	٧.٨	٣.٥٣	١.٠٦
مفهوم العدد	٢.٦٦	غير دالة	٤	١٣.٣	٩.٥	١.٤٦	١.٢٤
مفهوم الزمن	٠.٤	غير دالة	٢	٩.٢	٦	٢.١٣	٠.٨٣
الدرجة الكلية	١.٢	غير دالة	٨	٢٢	١٧.٥	١٦.٦	٣.١٨

يتضح من جدول(٢) عدم وجود فروق دالة احصائيا بين متوسط رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في القياس القبلي من حيث بعض المفاهيم الرياضياتية, مما يشير إلى تجانس أطفال المجموعة التجريبية.

التكافؤ بين أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة:

١- من حيث العمر الزمني والذكاء:

قامت الباحثة بإيجاد دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في القياس القبلي من حيث العمر الزمني والذكاء بإستخدام اختبار "ت" (T. test), كما يتضح في جدول(٣).

جدول (٣): دلالة الفروق بين متوسط رتب درجات أطفال المجموعتين التجريبية و الضابطة ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم من حيث العمر الزمني والذكاء ن = ٣٠

المتغيرات	المجموعة التجريبية ن=١٥		المجموعة الضابطة ن= ١٥		ت	مستوي الدلالة
	م١	ع١	م٢	ع٢		
العمر الزمني	١١٤.٧	٩.٣٣	١١٥.٦	٩.٥٤	٠.٢٥١	غير دالة
الذكاء	٥٧.٩	٣.٩٧	٥٨.١	٤.١	٠.١٣٦	غير دالة

ت= ٢.٤٦عند مستوي ٠.٠١ ت= ١.٧٠ عند مستوي ٠.٠٥

يتضح من جدول(٣) عدم وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في القياس القبلي من حيث العمر الزمني والذكاء, مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين.

٢- من حيث بعض المفاهيم الرياضياتية:

قامت الباحثة بإيجاد دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في القياس القبلي من حيث بعض المفاهيم الرياضياتية بإستخدام اختبار "ت" (T. test), كما يتضح في جدول(٤).

جدول (٤): دلالة الفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية و الضابطة ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في القياس القبلي من حيث بعض المفاهيم الرياضياتية

ن = ٣٠

المتغيرات	المحموعة التجريبية ن=١٥		المجموعة الضابطة ن= ١٥		ت	مستوي الدلالة
	م١	ع١	م٢	ع٢		
مفهوم التصنيف	٣.٨٦	٠.٦٣	٣.٧٣	٠.٥٩	٠.٥٩٢	غير دالة
مفهوم الترتيب والتسلسل	١.٤٦	٠.٩٩	٢	١	١.٤٦	غير دالة
مفهوم التناظر الاحادي	١.٧٣	٠.٧٩	١.٧٣	٠.٧٩	-	غير دالة
مفهوم العلاقات المكانية	٢.٥٣	٠.٥١	٢.٥٣	٠.٥١	-	غير دالة
مفهوم الاشكال الهندسية	٣.٥٣	١.٠٦	٣.٢	١.٣٢	٠.٧٦٢	غير دالة
مفهوم العدد	١.٤٦	١.٢٤	١.٧٣	١.٢٢	٠.٥٩٢	غير دالة

المتغيرات	المحموعة التجريبية ن=١٥		المجموعة الضابطة ن= ١٥		ت	مستوي الدلالة
	م١	ع١	م٢	ع٢		
مفهوم الزمن	٢.١٣	٠.٨٣	١.٧٣	٠.٧٩	١.٣٤	غير دالة
الدرجة الكلية	١٦.٦	٣.١٨	١٦	٢.٩٥	٠.٥٣٦	غير دالة

ت= ٢.٤٦عند مستوي ٠.٠١ ت= ١.٧٠ عند مستوي ٠.٠٥

يتضح من جدول(٤) عدم وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في القياس القبلي من حيث بعض المفاهيم الرياضياتية, مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين.

ثالثا: أدوات البحث:

أ- أدوات جمع البيانات:

١- اختبار ستانفورد بينيه للذكاء "الصورة الخامسة". (إعداد/ جال هـ رويد,٢٠٠٣), (تعريب وتقنين/ صفوت فرج,٢٠١١) – ملحق (١)

٢- استمارة استطلاع آراء المحكمين لتحديد قائمة المفاهيم الرياضياتية المناسبة للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم. (إعداد/ الباحثة) – ملحق رقم (٢)

٣- استمارة استطلاع آراء(معلمات التربية الخاصة والأمهات)حول واقع تقديم أنشطة المدخل البصري, واستخدام تقنية رمز الاستجابة السريع(QR code), ودورهما في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم. (إعداد/ الباحثة) – ملحق (٣)

ب- أدوات القياس المستخدمة في البحث:

٤- اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم. (إعداد/ الباحثة) – ملحق (٤)

٥- بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية. (إعداد/ الباحثة) – ملحق (٥)

ج- أداة المعالجة التجريبية والمواد التعليمية:

٦- برنامج قائم علي المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع(QR code) لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم. (إعداد/ الباحثة) – ملحق (٦)

وفيما يلي وصفا تفصيليا لهذه الأدوات:

١- اختبار ستانفورد بينيه للذكاء "الصورة الخامسة".(إعداد/ جال هـ رويد,٢٠٠٣), (تعريب وتقنين/ صفوت فرج, ٢٠١١) – ملحق (١):

استعانت الباحثة بالأخصائي النفسي في استخدام اختبار بينيه الصورة الخامسة لقياس الذكاء لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا, كما اختارت هذا الاختبار لأن له معاملات صدق وثبات عالية, واعتماد نصف اختباراته الفرعية علي الاستجابات اللفظية المحدودة, وسهولة تطبيقه وتصحيح استجابات الأطفال وتقدير نسبة الذكاء, ومناسبة بنوده وعباراته مع الثقافة المصرية العربية.

وصف الاختبار:

أعده بينيه وسيمون(Binet and Simon, 1905), وفي عام ٢٠٠٣ تم صدور الطبعة الخامسة علي يد فريق عمل يقوده جال رويد Gale H. Roid ويقيس الاختبار ذكاء الأفراد من ٢- ٨٥ سنة بشكل فردي, كما يقوم بتشخيص حالات الإعاقة العقلية, ويعد من أدق اختبارات الذكاء, وتعتمد الصورة الخامسة من الاختبار علي خمس عوامل هي الاستدلال التحليلي, والمعلومات, والاستدلال الكمي, والمعالجة البصرية المكانية, والذاكرة العاملة, وكل عامل له اختبارات مستقلة لفظية وغير لفظية.

مكونات الاختبار: يشتمل الاختبار علي:

- استمارة التسجيل: لتسجيل استجابات الأطفال, ورصد درجاتهم, والصفحة النفسية.
- كتيبات للبنود والتعليمات: وتمثل ثلاث أجزاء, الكتيب الأول للاختبارات المدخلية بمجاليهما اللفظي وغير اللفظي, والثاني يتعلق بالاختبارات غير اللفظية, والثالث للاختبارات اللفظية.
- مجموعة من الأدوات التي تتطلبها الاختبارات الفرعية.
- دليل الفاحص, والدليل الفني, وكتيب المعايير والجداول: تستخدم لاستخراج النتائج.

الخصائص السيكومترية للاختبار:

قام "صفوت فرج" بتعريب وتقنين الصورة الخامسة للاختبار علي البيئة المصرية(٢٠١١), كما قام بحساب الصدق والثبات علي النحو التالي:

أ- صدق الاختبار:

استخدم لحساب صدق الاختبار خمس طرق, كصدق المضمون, والصدق التلازمي ، والصدق الظاهري, والصدق العاملي، وصدق المحك, وحصل أدني تشبع علي ٠.٨٢١١, وأعلي تشبع ٠.٩٣٥٠ , مما يشير الي صدق الاختبار.

ب- ثبات الاختبار:

استخدم لحساب ثبات الاختبار أربعة طرق منها الثبات بطريقة التجزئة النصفية, حيث بلغ أدني معامل ثبات٠,٧٧٧, وبلغ أعلاها٠,٩٠٨وهي معاملات ثبات مرتفعة, مما يدل علي ثبات الاختبار.

كما قامت(ايمان زناتي,٢٠٢٠) بإيجاد الخصائص السيكومترية لهذا الاختبار, باستخدام الصدق التلازمي بإيجاد معاملات الارتباط بين هذا الاختبار واختبار وكسلر للأطفال فكان معامل الصدق٠.٩٠, والصورة الرابعة من نفس الاختبار فكان معامل الصدق٠,٩٣, وتم حساب معامل الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار بمقدار٠,٩٢, وبطريقة التجزئة النصفية بمقدار٠,٩٤ .

تصحيح الاختبار:

لحساب نسبة الذكاء يشترط أن تحول الدرجات الخام إلى درجات معيارية بعد الانتهاء من تطبيق الاختبار, حيث يتم تحويل الدرجات الخام أولا إلى درجات موزونه, ومن ثم يتم تحويلها الي درجات معيارية تمثل نسبة الذكاء, كما تتراوح نسبة الذكاء المستخلصة من الاختبار بين ٤٠ و ١٦٠ , متوسط ١٠٠ , وانحراف معياري ١٥ , كما يتم حساب الدرجات الخام وتحويلها عن طريق التصحيح الإلكتروني وتفسير الدرجات للوصول علي نسبة ذكاء المفحوص.(محمد خطاب,٢٠١٣: ٦١٢)

٢- استمارة استطلاع آراء المحكمين لتحديد قائمة المفاهيم الرياضياتية المناسبة للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم: (إعداد الباحثة) – ملحق (٢)

قامت الباحثة بإعداد قائمة بأبعاد "المفاهيم الرياضياتية"، وقد تم تحديدها بعد الاطلاع علي العديد من المراجع العربية والأجنبية والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بموضوع البحث, والمناهج الدراسية ومقرر الرياضيات المقدم للأطفال المعاقين عقليا بمدارس التربية الفكرية, واشتملت القائمة في صورتها المبدئية علي(١٢) بعدًا, وتم عرضها علي السادة الخبراء والمحكمين المتخصصين في مجال البحث ملحق(٧), وتم إجراء التعديلات المقترحة من إضافة وحذف لتحتوي الاستمارة في صورتها النهائية علي سبعة أبعاد للمفاهيم الرياضياتية(الرئيسية والفرعية)تم الاتفاق عليها بنسبة(٩٠%)من قبل السادة المحكمين والأكثر مناسبة للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وهي:(التصنيف – الترتيب والتسلسل – التناظر الأحادي – العلاقات المكانية – الأشكال الهندسية – العدد – الزمن).

٣- استمارة استطلاع آراء(معلمات التربية الخاصة والأمهات) حول واقع تقديم أنشطة المدخل البصري , واستخدام تقنية رمز الاستجابة السريع(QR code), ودورهما في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم. (إعداد الباحثة) – ملحق (٣)

قامت الباحثة بإعداد استمارة استطلاع لآراء معلمات التربية الخاصة والأمهات حول واقع تقديم أنشطة المدخل البصري وتقنية(QR code)، ودورهما في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وقد بلغ عدد معلمات التربية الخاصة(٢٠) معلمة بمدارس التربية الفكرية, وعدد الأمهات(٢٠) أم, واستهدفت هذه الاستمارة التعرف علي الواقع الفعلي لتطبيق أنشطة المدخل البصري, واستخدام تقنية رمز الاستجابة السريع, ودورهما في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا عينة البحث من وجهة نظر معلمات التربية الخاصة والأمهات, وأيضاً الكشف عن المفاهيم الرياضياتية المناسبة وطبيعة الممارسات المرتبطة بتعلم المفاهيم الرياضياتية لهؤلاء الأطفال, والتحقق من الملاحظات التي قامت بها الباحثة في تحديد مشكلة البحث, وتشتمل الاستمارة علي(٢٢) مفردة يتم الإجابة عليها (بنعم / لا) مقسمة علي ثلاثة محاور هما: المحور الأول: واقع تقديم أنشطة المدخل البصري في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, المحور الثاني: واقع استخدام تقنية رمز الاستجابة السريع QR)

(code في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم، المحور الثالث: واقع ممارسات واتجاهات الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بتعلم المفاهيم الرياضياتية, وأيضاً ثلاثة أسئلة مفتوحة, وتتناول هذه المفردات واقع توظيف أنشطة المدخل البصري وتقنية QR) (code داخل مدارس التربية الفكرية, وكذلك تحديد المفاهيم الرياضياتية المناسب تنميتها للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

٤- اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم: (إعداد / الباحثة) – ملحق (٤)

الهدف من الاختبار:

يهدف تصميم الاختبار إلى قياس مدي اكتساب الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم للمفاهيم الرياضياتية المتضمنة في برنامج البحث الحالي, حيث يتم القياس عن طريق إجراء المقابلة الفردية لكل طفل علي حده, وعرض الباحثة لمفردات الاختبار علي الأطفال, مع توضيح العبارات المصاحبة لها, من أجل مساعدة الطفل علي اختيار البديل المصور الصحيح, ويتكون الاختبار من (٤٢) مفردة مقسمين علي سبعة أبعاد للمفاهيم الرياضياتية يندرج تحت كل منها مجموعة من المفاهيم الفرعية, ويتضمن كل مفهوم رياضي(٦) مفردات من أسئلة الاختيار من متعدد, ولكل مفردة ثلاث بدائل للإجابة مصورة (أ , ب , ج) تعرض علي الطفل, وذلك علي النحو التالي:

- البعد الأول: مفهوم التصنيف خاص بالمواقف من (١-٦).
- البعد الثاني: مفهوم الترتيب والتسلسل خاص بالمواقف من (٧-١٢).
- البعد الثالث: مفهوم التناظر الأحادي خاص بالمواقف من (١٣-١٨).
- البعد الرابع: مفهوم العلاقات المكانية خاص بالمواقف من (١٩-٢٤).
- البعد الخامس: مفهوم الأشكال الهندسية خاص بالمواقف من (٢٥-٣٠).
- البعد السادس: مفهوم العدد خاص بالمواقف من (٣١-٣٦).
- البعد السابع: مفهوم الزمن خاص بالمواقف من (٣٧-٤٢).

خطوات تصميم الاختبار:

- الاطلاع علي المراجع والبحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث للاستفادة منها في إعداد الاختبار الحالي كدراسة كلا من(لمياء محمد,٢٠١٥), ونديمي أميري وشجايج ميلتو(Nadimi Amiri & Shaghayegh mailto,2016), و(فاطمة رمضان, ٢٠٢٠), و(عبد الرحمن عبد الجواد، سيد عبد الله,٢٠٢٢), وآلان مولد (Allan maulid & et al., 2023), و(علي حسونة, أحمد علي,٢٠٢٣).
- تم وضع التعريف الإجرائي للمفاهيم الرياضياتية, وتحديد أبعادها, وكيفية قياسها إجرائياً.
- قامت الباحثة بإعداد الاختبار في ضوء خبرات الباحثين, والاستعانة بمجموعة من المصادر, والمقاييس, والاختبارات مثل مقياس مفاهيم القياس(إعداد/ماهيتاب الطيب,٢٠١٩), حيث استفادت الباحثة منه تحديد مواقف الاختبار ومفرداته, وأيضاً اختبار المفاهيم الرياضية (إعداد/مني روميه,٢٠٢١), و(إعداد/عبد الناصر عبد الحميد,٢٠٢١), و(إعداد/عبد الواحد الكبيسي,٢٠٢٢), واستفادت الباحثة منهم في التعرف علي المفاهيم الرياضياتية المناسب تنميتها للأطفال المعاقين عقليا وطرق قياسها, وإعداد مواقف الاختبار ومفرداته وطريقة قياسه وكيفية حساب الدرجات.
- تم إعداد الاختبار حتي يتناسب مع عينة البحث, حيث تم إعداد الاختبار ومواقفه مصورًا مع مراعاة مناسبة الصور لكل موقف, وكذلك تحديد المواقف وصياغة المفردات بما يتناسب مع الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم وخصائص نموهم واحتياجاتهم, وأيضاً تحديد طريقة القياس, وحساب الدرجات, حيث تم تطبيقه بشكل فردي.
- تم إعداد الاختبار في صورته الأولية من(٤٢) مفردة مقسمين علي سبعة أبعاد للمفاهيم الرياضياتية, ثم عرضه علي مجموعة من المحكمين المختصين في مجال التربية الخاصة وعلوم الإعاقة ومناهج وطرق تدريس وعلم النفس ملحق(٧) للتأكد من صلاحيته قبل التطبيق, وقد اتفق المحكمين علي الأبعاد الرئيسية للاختبار, مع الأخذ في الاعتبار تعديل بعض صياغة المفردات وصور الاختيارات, ولم يتم حذف أو إضافة بند أخر للاختبار, وبذلك وصلت الصورة النهائية للاختبار بعد إجراء التعديلات إلى (٤٢) مفردة ليكون صالحاً للتطبيق.

تعليمات الاختبار:

تعرض الباحثة علي الطفل البطاقات المصورة المكونة للاختبار, وتوفر له الأدوات والمكان المناسبين, مع توجيه الأسئلة والاختيارات الخاصة بها بصوت واضح وبلغة مبسطة, ثم تطلب من الطفل اختيار الإجابة إما بوضع علامة (✔)، أو خط ، أو يحوط ، أو يلون الدائرة أسفل الصورة المعبرة عن إجابته, مع إمكانية تكرار السؤال عند حاجة الطفل لذلك.

زمن تطبيق الاختبار:

تم حساب زمن تطبيق الاختبار بحساب متوسط زمن إجابة أسرع طفل وأبطأ طفل, وقامت الباحثة بتطبيق الاختبار في مدة زمنية (٣٠) دقيقة لكل طفل, وذلك كمتوسط الزمن الذي استغرقه الأطفال في التجربة الاستطلاعية الأولي.

تصحيح الاختبار:

- يحصل الطفل علي درجة واحدة (١) في حال اختيار البديل المصور الصحيح.
- يحصل الطفل علي درجة (صفر) في حال اختيار البديل المصور الخطأ.
- الدرجة العظمي للاختبار (٤٢) درجة , والدرجة الصغرى (صفر) درجة.

الخصائص السيكومترية لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور:

قامت الباحثة بحساب معاملات الصدق والثبات للاختبار علي النحو التالي:

أولا: معاملات الصدق:

(١) صدق المحكمين:

تم عرض اختبار المفاهيم الرياضياتية علي مجموعة من المحكمين ملحق(٧) لتقدير صدق الاختبار, وقد اتفق المحكمين علي صلاحية العبارات وبدائل الإجابة للغرض المطلوب, وقامت الباحثة بإيجاد معاملات صدق المحكمين بإستخدام معادلة (لوش) Lawshe, حيث تراوحت معاملات الصدق بين(٠.٨٠ – ١.٠٠) , مما يشير إلى صدق الاختبار.

(٢) الصدق العاملي:

قامت الباحثة بإجراء التحليل العاملي الاستكشافي للمقياس بتحليل المكونات الأساسية بطريقة هوتلنج علي عينة قوامها ١٥٠ طفلا, ثم تدوير المحاور بطريقة فاريمكس Varimax فأسفرت نتائج التحليل العاملي عن وجود سبعة عوامل الجذر الكامن لهم أكبر من الواحد الصحيح

علي محك كايزر لذلك فهي دالة إحصائيا, كما وجد أن قيمة اختبار كايزر – ماير – اوليكن (KMO) لكفاية وملائمة العينة (٠.٥٩٦) وهي أكبر من ٠.٥٠ , وهي تدل علي مناسبة حجم العينة للتحليل العاملي, ويوضح جدول(٥) العوامل السبعة والبنود التي تشبعت بكل عامل لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور.

جدول (٥): قيم معاملات تشبع المفردات علي العوامل السبعة المستخرجة لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور

البعد الأول: مفهوم التصنيف		البعد الثاني: مفهوم الترتيب والتسلسل		البعد الثالث: مفهوم التناظر الأحادي		البعد الرابع: مفهوم العلاقات المكانية		البعد الخامس: مفهوم الأشكال الهندسية		البعد السادس: مفهوم العدد		البعد السابع: مفهوم الزمن	
المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع
١	٠.٧٧	٧	٠.٦٤	١٣	٠.٦٦	١٩	٠.٥٨	٢٥	٠.٦٥	٣١	٠.٧٥	٣٧	٠.٦٣
٢	٠.٧٣	٨	٠.٦١	١٤	٠.٥٨	٢٠	٠.٥٨	٢٦	٠.٦٣	٣٢	٠.٧١	٣٨	٠.٥٥
٣	٠.٦٥	٩	٠.٥٨	١٥	٠.٥٦	٢١	٠.٥٤	٢٧	٠.٦١	٣٣	٠.٤٨	٣٩	٠.٥٣
٤	٠.٦٤	١٠	٠.٥٦	١٦	٠.٥٣	٢٢	٠.٥٠	٢٨	٠.٣٥	٣٤	٠.٤٥	٤٠	٠.٤٧
٥	٠.٥٩	١١	٠.٤٣	١٧	٠.٥٢	٢٣	٠.٤٨	٢٩	٠.٣٥	٣٥	٠.٤٠	٤١	٠.٤٠
٦	٠.٥٨	١٢	٠.٣٩	١٨	٠.٣٦	٢٤	٠.٤٧	٣٠	٠.٣١	٣٦	٠.٣٤	٤٢	٠.٣١
الجذر الكامن	٦.٣٨	الجذر الكامن	٢.٩٥	الجذر الكامن	٢.٢٢	الجذر الكامن	٢.١٧	الجذر الكامن	١.٩٣	الجذر الكامن	١.٨٩	الجذر الكامن	١.٦٨
نسبة التباين	١٥.١%	نسبة التباين	٧.٠٣%	نسبة التباين	٥.٢٩%	نسبة التباين	٥.١٧%	نسبة التباين	٤.٦%	نسبة التباين	٤.٥١%	نسبة التباين	٤%
KMO = 0.596													

يتضح من جدول(٥) أن جميع التشبعات دالة إحصائيا حيث أن قيمة كل منها أكبر من ٠.٣٠ علي محك جيلفورد.

ثانيا : معاملات الثبات:

قامت الباحثة بإيجاد معاملات الثبات بطريقتي كودر – ريتشاردسن، والتجزئة النصفية علي عينة قوامها ١٥٠ طفلا، كما يتضح فيما يلي:

١- معاملات الثبات بطريقة كودر – ريتشاردسن:

قامت الباحثة بإيجاد معاملات الثبات بطريقة كودر – ريتشاردسن، كما يتضح في جدول(٦).

جدول (٦): معاملات الثبات لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور بطريقة كودر – ريتشاردسن

الأبعاد	معاملات الثبات
مفهوم التصنيف	٠.٧٨
مفهوم الترتيب والتسلسل	٠.٧٦
مفهوم التناظر الأحادي	٠.٧٥
مفهوم العلاقات المكانية	٠.٧٤
مفهوم الأشكال الهندسية	٠.٧٩
مفهوم العدد	٠.٧٦
مفهوم الزمن	٠.٧٣
الدرجة الكلية	٠.٨١

يتضح من جدول(٦) أن قيم معاملات الثبات مرتفعة مما يدل علي ثبات الاختبار.

٢- معاملات الثبات بطريقة التجزئة النصفية:

قامت الباحثة بإيجاد معاملات الثبات بطريقة التجزئة النصفية كما يتضح في جدول(٧).

جدول (٧): معاملات الثبات لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور بطريقة التجزئة

الأبعاد	معاملات الثبات
مفهوم التصنيف	٠.٩١
مفهوم الترتيب والتسلسل	٠.٩٠
مفهوم التناظر الأحادي	٠.٨٩
مفهوم العلاقات المكانية	٠.٩١
مفهوم الأشكال الهندسية	٠.٩٢
مفهوم العدد	٠.٩١
مفهوم الزمن	٠.٩٣
الدرجة الكلية	٠.٩٤

يتضح من جدول(٧) أن قيم معاملات الثبات مرتفعة مما يدل علي ثبات الاختبار.

٥- بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية: (إعداد الباحثة) – ملحق (٥)

الهدف من البطاقة:

قياس وملاحظة مستوي الأداء السلوكي للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية(ملاحظة آداءات الأطفال المرتبطة بمعرفتهم وممارستهم للمفاهيم الرياضياتية), وتكونت بطاقة الملاحظة من (٣٥) مفردة تصف سلوك وآداء الطفل المرتبط بممارسته للمفاهيم الرياضياتية, ومقسمة علي سبعة أبعاد رئيسية للمفاهيم الرياضياتية, وهي كالاتي:

- البعد الأول: سلوك الطفل المرتبط بمفهوم التصنيف خاص بالعبارات من (١-٥).
- البعد الثاني: سلوك الطفل المرتبط بمفهوم الترتيب والتسلسل خاص بالعبارات من (٦-١٠).
- البعد الثالث: سلوك الطفل المرتبط بمفهوم التناظر الأحادي خاص بالعبارات من (١١-١٥).
- البعد الرابع: سلوك الطفل المرتبط بمفهوم العلاقات المكانية خاص بالعبارات من (١٦-٢٠).
- البعد الخامس: سلوك الطفل المرتبط بمفهوم الأشكال الهندسية خاص بالعبارات من (٢١-٢٥).
- البعد السادس: سلوك الطفل المرتبط بمفهوم العدد خاص بالعبارات من (٢٦-٣٠).
- البعد السابع: سلوك الطفل المرتبط بمفهوم الزمن خاص بالعبارات من (٣١-٣٥).

خطوات تصميم البطاقة:

- الاطلاع علي المراجع والبحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث الحالي, وبطاقات ملاحظة متعلقة بمجال الرياضيات, مثل دراسة(ياسمين حسن,٢٠١٩), وسوزان شنيبل(Susanne Schnepel & et al.,2020), و(رشا حجازي,٢٠٢١), و(عبد الناصر عبد الحميد,٢٠٢١), وذلك للإستفادة منها في إعداد البطاقة وبنودها.
- تم إعداد بنود البطاقة من خلال تحديد السلوكيات والممارسات المراد ملاحظتها, وصياغة العبارات الخاصة بها بوضوح ودقة ومناسبتها مع الأبعاد المكونة لها, وملائمتها لملاحظة

الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وأيضا تحديد القائم بملاحظة سلوكيات الأطفال(الباحثة, معلمات مساعدات).

- تم إعداد البطاقة في صورتها الأولية مكونة من(٣٥) مفردة ومقسمة علي سبعة أبعاد للمفاهيم الرياضياتية, ثم عرضها علي مجموعة من المحكمين المختصين في مجال التربية الخاصة وعلوم الإعاقة ومناهج وطرق تريس وعلم النفس ملحق(٧) للتأكد من صلاحيتها قبل التطبيق , وقد اتفق جميع المحكمين علي الأبعاد الرئيسية للبطاقة, وتم إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض العبارات, وبذلك وصلت الصورة النهائية للبطاقة الي (٣٥) عبارة لتكون صالحة للتطبيق.

تعليمات بطاقة الملاحظة:

أوضحت الباحثة في صدر البطاقة الهدف منها، وتعليمات استخدامها وهي:

- تدوين البيانات الشخصية للطفل واسم الملاحظ وتاريخ الملاحظة.
- يتم ملاحظة سلوك الطفل بطريقة فردية وغير مباشرة.
- تملئ بطاقة الملاحظة من وجهة نظر القائم بالملاحظة(الباحثة , معلمات مساعدات).
- يضع القائم بالملاحظة علامة(✓) أمام كل عبارة في الخانة (دائما , أحيانا , نادرا).

تصحيح بطاقة الملاحظة:

- يتم تقدير سلوكيات الأطفال أثناء الملاحظة علي التقدير المتدرج (دائما , أحيانا , نادرا).
- في حال اختيار الملاحظ (دائما) يحصل الطفل علي ثلاث (٣) درجات عند تحقق السلوك بدرجة كبيرة.
- في حال اختيار الملاحظ (أحيانا) يحصل الطفل علي درجتان (٢) عند تحقق السلوك بدرجة متوسطة.
- في حال اختيار الملاحظ (نادرا) يحصل الطفل علي درجة واحدة (١) عند تحقق السلوك.
- الدرجة العظمي للبطاقة (١٠٥) درجة , والدرجة الصغري (٣٥) درجة.

الخصائص السيكومترية لبطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية:

قامت الباحثة بحساب معاملات الصدق والثبات للبطاقة علي النحو التالي:

أولا: معاملات الصدق:

(١) صدق المحكمين:

تم عرض بطاقة الملاحظة علي مجموعة من المحكمين ملحق(٧) لتقدير صدق البطاقة, وقد اتفق المحكمين علي صلاحية العبارات للغرض المطلوب, وقامت الباحثة بإيجاد معاملات صدق المحكمين بإستخدام معادلة (لوش) Lawshe, حيث تراوحت معاملات الصدق بين(٠.٨٠ – ١.٠٠), مما يشير إلى صدق بطاقة الملاحظة.

(٢) الصدق العاملي:

قامت الباحثة بإجراء التحليل العاملي الاستكشافي للمقياس بتحليل المكونات الأساسية بطريقة هوتلنج علي عينة قوامها ١٥٠ طفلا, ثم تدوير المحاور بطريقة فاريمكس Varimax فأسفرت نتائج التحليل العاملي عن وجود سبعة عوامل الجذر الكامن لهم أكبر من الواحد الصحيح علي محك كايزر لذلك فهي دالة إحصائيا, كما وجد أن قيمة اختبار كايزر – ماير – اوليكن (KMO) لكفاية وملائمة العينة(٠.٥٨٠) وهي أكبر من ٠.٥٠, وهي تدل علي مناسبة حجم العينة للتحليل العاملي, ويوضح جدول(٨) العوامل السبعة والبنود التي تشبعت بكل عامل لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور.

جدول (٨): قيم معاملات تشبع المفردات علي العوامل السبعة المستخرجة لبطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية

البعد الأول: مفهوم التصنيف		البعد الثاني: مفهوم الترتيب والتسلسل		البعد الثالث: مفهوم التناظر الأحادي		البعد الرابع: مفهوم العلاقات المكانية		البعد الخامس: مفهوم الأشكال الهندسية		البعد السادس: مفهوم العدد		البعد السابع: مفهوم الزمن	
المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع	المفردة	معامل التشبع
١	٠.٧٦	٦	٠.٦٤	١١	٠.٦٩	١٦	٠.٧٨	٢١	٠.٧٠	٢٦	٠.٥٩	٣١	٠.٧٤
٢	٠.٧٥	٧	٠.٦١	١٢	٠.٦١	١٧	٠.٧٢	٢٢	٠.٦٦	٢٧	٠.٥٦	٣٢	٠.٧١
٣	٠.٦٦	٨	٠.٦٠	١٣	٠.٥٩	١٨	٠.٥٥	٢٣	٠.٦٥	٢٨	٠.٣٨	٣٣	٠.٤١
٤	٠.٦٣	٩	٠.٦٠	١٤	٠.٥٦	١٩	٠.٣٩	٢٤	٠.٣٧	٢٩	٠.٣٨	٣٤	٠.٣١
٥	٠.٦١	١٠	٠.٤٢	١٥	٠.٤٣	٢٠	٠.٣١	٢٥	٠.٣٥	٣٠	٠.٣٥	٣٥	٠.٣١
الجذر الكامن	٦.١٦	الجذر الكامن	٢.٣٦	الجذر الكامن	٢.٠٩	الجذر الكامن	١.٨٦	الجذر الكامن	١.٨٢	الجذر الكامن	١.٦٦	الجذر الكامن	١.٦٤
نسبة التباين	%١٧.٦	نسبة التباين	%٦.٧٥	نسبة التباين	%٥.٩٨	نسبة التباين	%٥.٣٢	نسبة التباين	%٥.٢	نسبة التباين	%٤.٧٦	نسبة التباين	%٤.٦٨
KMO = 0.580													

يتضح من جدول(٨) أن جميع التشبعات دالة إحصائيا حيث أن قيمة كل منها أكبر من ٠.٣٠ علي محك جيلفورد.

ثانيا: معاملات الثبات:

قامت الباحثة بإيجاد معاملات الثبات بطريقتي الفاكرونباخ وإعادة تطبيق الاختبار علي عينة قوامها ١٥٠ طفلا, كما يتضح فيما يلي:

١- معاملات الثبات بطريقة الفا كرونباخ:

قامت الباحثة بإيجاد معاملات الثبات بطريقة الفا كرونباخ كما يتضح في جدول(٩).

جدول (٩): معاملات الثبات لبطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية بطريقة الفا كرونباخ

الأبعاد	معاملات الثبات
مفهوم التصنيف	٠.٧١
مفهوم الترتيب والتسلسل	٠.٧٠
مفهوم التناظر الأحادي	٠.٧٣
مفهوم العلاقات المكانية	٠.٧٢
مفهوم الأشكال الهندسية	٠.٧٣
مفهوم العدد	٠.٧٢
مفهوم الزمن	٠.٧١
الدرجة الكلية	٠.٧٥

يتضح من جدول(٩) أن قيم معاملات الثبات مرتفعة مما يدل علي ثبات البطاقة.

٢- معاملات الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار:

قامت الباحثة بإيجاد معاملات الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار بفاصل زمني قدره أسبوعان بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني كما يتضح في جدول(١٠).

جدول (١٠): معاملات الثبات لبطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية بطريقة إعادة تطبيق الاختبار

الأبعاد	معاملات الثبات
مفهوم التصنيف	٠.٩٢
مفهوم الترتيب والتسلسل	٠.٩٤
مفهوم التناظر الأحادي	٠.٩٣
مفهوم العلاقات المكانية	٠.٩١
مفهوم الأشكال الهندسية	٠.٩٠
مفهوم العدد	٠.٩٣
مفهوم الزمن	٠.٩٤
الدرجة الكلية	٠.٩٦

يتضح من جدول(١٠) أن قيم معاملات الثبات مرتفعة مما يدل علي ثبات البطاقة.

٦- برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم: (إعداد/ الباحثة)- ملحق (٦)

قامت الباحثة بإعداد برنامج قائم علي أنشطة المدخل البصري وأدواته(الصور, الرسوم, النماذج, المجسمات, مقاطع الفيديو,...), والمدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code), يقدم للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, بحيث تتناسب تلك الأنشطة البصرية المدعمة رقميا مع خصائصهم وقدراتهم واحتياجاتهم, وتعمل علي تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لديهم وتحسين ممارستهم المرتبطة بها, بما يثير دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات وتوظيفها في حياتهم اليومية.

مصادر بناء البرنامج:

اشتقت الباحثة الاطار العام للبرنامج من خلال الاطلاع علي الكتب والمراجع والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث الحالي, مثل برامج دراسة كلا من(شيرين أحمد,٢٠١٥), و(Susan Fostar & Brigit Mirfin,2017), و(رضا أحمد,٢٠١٩), و(فاطمة رمضان,٢٠٢٠), و(سحر صلاح,٢٠٢١), و(Ana Barbosa & Isabel Vale,2021),

و(الشيماء أحمد,٢٠٢٢), و(عبد الواحد الكبيسي,٢٠٢٢), و(علاء حسونة, أحمد علي,٢٠٢٣), و(Vasfiye Karabiyi & et al ., 2024) , فضلاً عن الاطلاع علي مناهج تعلم ذوي الإعاقة العقلية, والموضوعات التي يتم تدريسها في مقرر الرياضيات بمدارس التربية الفكرية للوقوف علي طبيعة المحتوي المقدم, وقد استفادت الباحثة من كل ذلك في تحديد محتوي البرنامج وتوظيف المستحدثات والتطبيقات الرقمية لدعم وتعزيز عملية بناء المحتوي, وأيضا تحديد أنشطته, واستراتيجياته.

الفلسفة العامة للبرنامج:

تنبثق فلسفة البرنامج الحالي من فلسفة المجتمع الذي يعيش فيه الطفل المعاق عقليا, فتقدم المجتمع يكمن في تقديم الرعاية والتربية والخدمات التعليمية لفئة المعاقين عقليا المتمثلة في توفير مناهج الرياضيات التي تكسبهم مفاهيم ومهارات رياضياتية معيشية, وربطها بمناشط الحياة المختلفة, بما يعمل علي استثمار قدراتهم وإمكانياتهم, ويضمن لهم التكيف والاندماج في المجتمع, وتولي الدولة والمجتمع المصري عناية كبيرة بذوي الهمم إيماناً منها بأنه إذا ما توافرت الخدمات التعليمية والتأهيلية سيتمكنون من المساهمة في بناء مجتمعهم.

كما استند البرنامج الحالي علي بعض نظريات التعلم(كنظرية معالجة المعلومات)التي تركز علي المثيرات التي تستثير حواس الطفل وتيسر له عملية المعالجة, حيث يقوم الطفل بإستقبال المثيرات من خلال الحواس وتحليلها ومعالجتها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدي واستدعائها عند الضرورة, وأيضا آراء فلاسفة ورواد الفكر التربوي(جان بياجيه, وبرونر , وأوزبل, وباندورا, ومنتسوري, وجون ديوي) والذين أكدوا جميعا علي أهمية المدخل البصري في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير لدي الطفل, بما يمكنهم من عمل تمثيلات بصرية للمعلومات, وتوفير بيئة تعليمية ذات مثيرات بصرية حسية متنوعة وداعمة للتعلم النشط من خلال الأنشطة البصرية, مما يؤدي الي حدوث التعلم البصري ذو المعني, ومراعية للفروق الفردية, وضرورة الاهتمام بالطفل وإشباع حاجاته وفقاً لقدراته, وتعزيز استجابات الطفل في مواقف التعلم البصري.

أسس بناء البرنامج:

راعت الباحثة عند إعداد البرنامج الأسس الآتية:

- يحقق محتوي البرنامج الهدف منه.

- يتناسب محتوي البرنامج مع خصائص واحتياجات الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم.
- تركز أنشطة البرنامج علي استخدام الطفل المدخل البصري في تلقي التعلم الرياضياتي.
- توظيف أدوات المدخل البصري لمعالجة المعلومات والأفكار الرياضياتية معالجة بصرية.
- تنوع المثيرات البصرية والرقمية المستخدمة في عرض محتوي البرنامج ما بين(الصور, والرسوم, مقاطع الفيديو،..), وتوفير بيئة تعليمية غنية بتلك المثيرات .
- يتضمن البرنامج أنشطة بصرية متنوعة مدعمة بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) تنمي المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا.
- تكون أنشطة البرنامج مشوقة وممتعة ومثيرة لاهتمامات وحواس الأطفال.
- التدرج في محتوي البرنامج وأنشطته بما يتناسب مع قدرات وميول الأطفال المعاقين عقليا ومراعيا للفروق الفردية بينهم, مع الأخذ بمبدأ التكرار للتغلب علي ضعف الذاكرة, وزيادة القدرة علي الانتباه لديهم.
- توفير الانتقال الإيجابي من خبرة لأخري من خلال تجزئة المهمات وتتابعها (البسيط – المركب).
- التنوع في أنشطة البرنامج والاستراتيجيات والوسائل التعليمية والأدوات والمواد البصرية وأساليب التعزيز المستخدمة في البرنامج.
- تتيح أنشطة البرنامج الفرصة للأطفال علي العمل الفردي والجماعي المنظم, وزيادة التفاعل والمشاركة في تنفيذها.
- توافر عوامل الأمن والسلامة في الأدوات والمواد والوسائل والأجهزة المستخدمة في البرنامج.
- استخدام أساليب وطرق تقويم متنوعة ومناسبة لأنشطة البرنامج.

أهمية البرنامج:

- توظيف أنشطة المدخل البصري المدعمة بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم بما يعزز تعلم الرياضيات لديهم.
- إمداد الأطفال المعاقين عقليا بمعارف حول المفاهيم الرياضياتية بما يسهم في تحسين ودعم اكتسابهم وممارستهم المرتبطة بتلك المفاهيم من خلال أنشطة البرنامج, بما يفيد الباحثين والقائمين علي العملية التربوية والأسرة.

أهداف البرنامج:

الهدف العام للبرنامج: يتمثل الهدف الرئيسي للبرنامج في تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم بإستخدام المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code).

الأهداف الإجرائية للبرنامج: ينبثق من الهدف العام للبرنامج مجموعة من الأهداف الإجرائية, والتي تم صياغتها في ضوء خصائص واحتياجات وقدرات الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وبعبارات واضحة ومحددة, وتعبر عن السلوك الذي يقوم به الطفل, وقد روعي أن تكون قابلة للملاحظة والقياس, وشاملة لمجالات النمو(المعرفية , والوجدانية , والحس حركية), وهي كالتالي:

أولا: الأهداف المعرفية:

بعد الانتهاء من البرنامج يستطيع الطفل المعاق عقليا القابل للتعليم أن:

- يحدد أوجه الشبه و الاختلاف بين الأشياء المقدمة إليه طبقا لشكل.
- يكون مجموعات من الأشياء بناء علي تشابهها في اللون.
- يختار الأشياء بما يتناسب مع الحجم المطلوب(كبير – صغير).
- يقارن بين الأشياء المعروضة عليه تبعا لطول.
- يرتب الأشياء المقدمة إليه من الأخف إلى الأثقل.
- يرتب وسائل المواصلات من الأبطأ إلى الأسرع.
- يعطي أمثلة لأدوات مترابطة الاستخدام في البيئة من حوله.
- يربط بين وسيلة المواصلات ومكانها المناسب(البر – البحر – السماء).
- يميز بين مفهوم (فوق – تحت) عمليا.
- يصف موقع الأشياء مستخدما (أمام – خلف).
- يحدد أماكن تواجد الأشياء المعروضة عليه (داخل – خارج).
- يميز بين الأشكال الهندسية من حيث الشكل.
- يصنف شكل المربع من بين مجموعة من الأشكال الهندسية.
- يعطي أمثلة لأشياء تشبه شكل الدائرة في البيئة من حوله.
- يتعرف علي رمز(شكل) العدد (٣).

- يربط بين رمز العدد(٥) و المجموعات الدالة عليه (مدلوله).
- يعد عدد عناصر كل مجموعة من الأشياء من المجموعات التي أمامه.
- يصف الأحداث مستخدما مصطلحات داله علي الزمن (أولا- أخيرا – قبل – بعد).
- يرتب أنشطة الروتين اليومي حسب توقيتها(صباحا – ظهرا – مساء).

ثانيا: الأهداف الوجدانية:

بعد الانتهاء من البرنامج يستطيع الطفل المعاق عقليا القابل للتعليم أن:

- يتعاون مع زملاؤه في إيجاد الشكل المشابهة للمعروض أمامه.
- يساعد زملاؤه في وضع المشابك بالدوائر المناسبة لها في اللون.
- يلتزم بتصنيف الأشياء المعروضة عليه تبعا للحجم.
- يتعاون مع زملاؤه في ترتيب صور الأشياء من الأطول إلى الأقصر.
- يتعاون مع زملاؤه في ترتيب صور الحيوانات حسب سرعتها كما فهم من القصة.
- يساعد زملاؤه في إيجاد العناصر(الأشياء) المتناظرة.
- يشارك زملاؤه في ربط الحيوان بالمنتج المناسب له.
- يلتزم بإشارات الأسهم (فوق ⬆) و(تحت ⬇) بما يتناسب مع البطاقات المعروضة عليه.
- يستجيب لتدريبات الاتجاهات (يمين – يسار) مستخدما يديه اليمني و اليسرى.
- يشترك مع زملاؤه في التفرقة بين الأشياء التي تشبه شكل المستطيل وغيرها من الأشكال.
- يصغي بانتباه لنشيد تعليمي مصور عن شكل المثلث.
- يصغي للمعلمة عند سرد أحداث قصة " الأربعة ورود " .
- يتعاون مع زملاؤه في استخراج البطاقات ذات الخمس(٥) عناصر.
- يشارك زملاؤه في ترتيب الأحداث المعروضة أمامه حسب تسلسلها الزمني.
- يساعد زملاؤه في إيجاد صورة النشاط الذي يقوم به "ظهرا" من بين مجموعة من الأنشطة اليومية.

ثالثا: الأهداف الحس حركية (المهارية):

بعد الانتهاء من البرنامج يستطيع الطفل المعاق عقليا القابل للتعليم أن:

- يصمم قبعة حسب اللون المحدد (خاصية اللون).

- يلون الأشياء ذات الحجم الكبير باللون الأحمر، والحجم الصغير باللون الأصفر في البطاقات.
- يشكل بالصلصال ثلاث شجرات مختلفة في الأطوال.
- يمثل مفهوم (سريع – بطئ) بأيديهم و أجسامهم.
- يمثل دور درامي لرحلة البحث عن الأدوات المتناظرة مترابطة الاستخدام.
- يقلد ارتداء بعض الملابس مستخدما مجسم لدمية(التناظر بين الملبس وما يناسبه من أعضاء الجسد: القفازين في اليد، القبعة في الرأس، الجوارب في القدم،....).
- يمارس وضع الأشياء فوق وتحت الكرسي كما تطلب المعلمة.
- يقفز أمام و خلف الأطواق متبعا تعليمات المعلمة.
- يمثل بيديه شكل المربع.
- يصمم مجسم لسمكة مستخدما مثلثات من الورق المقوي.
- يشكل العدد (١) مستخدما الصلصال بمفرده.
- يصنع قطار الإعداد من (١ إلى ٥) مستخدما خامات البيئة.
- يستخدم مصطلح(مساء)الدال علي الزمن في وصف الأنشطة المعروضة.
- يمثل أنشطة الروتين الصباحي في تسلسلها الزمني.

محتوي برنامج المدخل البصري:

يحتوي البرنامج علي مجموعة من أنشطة المدخل البصري والتي بلغ عددها(٤٨) نشاطاً مقسمة علي(٢٤) لقاء بواقع نشاطين(٢) في اللقاء الواحد, وموزعة علي سبعة وحدات رئيسة حول المفاهيم الرياضياتية: التصنيف طبقاً لـ(اللون– الشكل– الحجم), الترتيب والتسلسل طبقا لـ(الطول– الحجم– الوزن– السرعة), التناظر الأحادي(للعناصر), العلاقات المكانية(فوق وتحت– داخل وخارج– أمام وخلف– يمين ويسار), الأشكال الهندسية(الدائرة– مربع– مستطيل– مثلث)التمييز بينها وربطها بما يماثلها في البيئة, العدد(شكل ومدلول الإعداد) والعد من(١–٥), الزمن(التسلسل الزمني للأحداث), مفردات الزمن(صباحا– ظهرا– مساء), وتتضمن كلا من الوحدة الأولي والثالثة والسادسة والسابعة عدد(٦)أنشطة, بينما تتضمن كلا من الوحدة الثانية والرابعة والخامسة عدد(٨) أنشطة.

وقامت الباحثة بدعم برنامج المدخل البصري بتقنية رمز الاستجابة السريع(QR code)، وذلك بإختيار المصادر الرقمية والتي سيتم تضمينها داخل محتوي أنشطة البرنامج علي هيئة رموز

الاستجابات السريعة, واشتملت تلك المصادر علي:(صور، ومقاطع فيديو لفيديوهات تعليمية، قصص، أناشيد تعليمية، وأوراق عمل تفاعلية)جاهزة علي الإنترنت تتناول نفس المفاهيم موضوع البحث, و تم التأكد من جودتها ومناسبتها مع أهداف البرنامج وخصائص عينة البحث, ثم قامت الباحثة بإنتاج عدد (٤٨) رمز استجابة سريع ذو شعار(Logo) ومختلف في نمط التصميم حسب المفهوم الرياضي، بواقع رمز واحد لكل نشاط عن طريق إدخال رابط المصدر الرقمي بالمواقع الإلكترونية https://www.qrcode-monkey.com ، و https://www.the-qrcode-generator.com , والمخصصين لإنتاج (QR code), وقد تم عرض مقاطع الفيديو والصور وغيرها المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية من خلال مسح (QR code) الخاص بكل نشاط بإستخدام الهواتف الذكية المثبت عليها تطبيق(QR code Reader) (٤ هاتف ذكي خاص بالأيدي المساعدة من المعلمات وهاتف ذكي خاص بالباحثة) أثناء تنفيذ أنشطة المدخل البصري.

وقامت الباحثة بعرض البرنامج في صورته الأولية علي الأساتذة المحكمين ملحق(٧), حتي وصل لصورته النهائية ملحق(٦), وكانت آرائهم كما يلي:

- ملاءمة الأنشطة البصرية لتحقيق الأهداف.
- ملاءمة الأهداف الإجرائية لكل نشاط بصري مع الأهداف العامة للبرنامج.
- ملاءمة الأنشطة البصرية المدعومة بتقنية(QR code) لخصائص واحتياجات وقدرات الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم.
- ملاءمة الوسائل التعليمية المختارة لتحقيق الأهداف.
- ملاءمة طريقة تقديم الأنشطة في كل لقاء من لقاءات البرنامج.
- ملاءمة أسلوب العمل مع الأطفال, وطريقة التنفيذ المتبعة في كل نشاط.
- ملاءمة أساليب التقويم المعدة لكل نشاط.

ويوضح الجدول التالي نسب اتفاق الأساتذة المحكمين علي برنامج المدخل البصري.

جدول (١١): معامل اتفاق السادة المحكمين علي برنامج المدخل البصري

م	مكونات البرنامج	معامل الاتفاق
١	**الأهداف العامة للبرنامج**	١,٠٠
٢	**الترابط بين الأهداف العامة والفرعية**	٠,٩٠
٣	**مناسبة الأهداف الإجرائية لتحقيق الهدف العام من البرنامج**	١,٠٠

م	مكونات البرنامج	معامل الاتفاق
٤	تبسيط المفاهيم في أنشطة البرنامج	٠,٩٠
٥	مناسبة أنشطة البرنامج لخصائص عينة البحث	١,٠٠
٦	ملائمة الاستراتيجيات والفنيات المستخدمة في البرنامج	٠,٩٠
٧	أساليب التقويم المستخدمة في البرنامج	٠,٩٠
٨	البرنامج الزمني لتطبيق البرنامج	١,٠٠

وقامت الباحثة بتنظيم أنشطة البرنامج بصورة متدرجة من السهل الي الصعب, وتطبيق أنشطة المدخل البصري المدعمة بتقنية(QR code) بواقع نشاطين في اليوم الواحد بينهما فترة راحة, ومراعاة ملاءمتها لطبيعة وقدرات وخصائص عينة البحث, كما راعت الباحثة أن تكون الأنشطة البصرية مشوقة ومحببة للأطفال.

الاستراتيجيات التعليمية المستخدمة في البرنامج:

الحوار والمناقشة, العصف الذهني البصري، النمذجة والمحاكاة, التعلم باللعب, الخبرة المباشرة, لعب الأدوار, التعلم التعاوني, الحث اللفظي, التلقين, تحليل المهام, الألعاب التعليمية, التعلم النقال بالهاتف الذكي , التعلم في مجموعات صغيرة.

الأدوات والوسائل المستخدمة في البرنامج:

بطاقات مصورة, كتب تفاعلية, لوحات(وبرية،..), نماذج حقيقية, صور, رسوم, مجسمات, مسرح عرائس, عرائس متنوعة, صلصال, أقلام تلوين, ورق مقوي ملون, مواد لاصقة, مقصات بلاستيكية, قصص(كتالوج, ألبوم, وبرية, بطاقات), بازلات, دومينو, صناديق, سلال, كور, أطواق, قلادات, أساور ملونة, أعواد خشبية, بالونات, أظرف, عداد, ملابس وأقنعة لشخصيات كارتونية ودرامية, ألعاب تعليمية , فيديوهات تعليمية, لاب توب, هواتف ذكية, تطبيق (QR code Reader), وغيرها من الأدوات بشرط أن توظف في مكانها بكل نشاط, وتتوافر بها عوامل الأمن والسلامة.

الجدول الزمني لبرنامج البحث:

يتكون البرنامج الحالي من (٢٤) لقاء, وتم تطبيق أنشطة البرنامج في(٨) أسابيع, وبواقع ثلاثة (٣) أيام أسبوعيا, وبمعدل نشاطين في اليوم الواحد(اللقاء الواحد) بينهم فترة راحة مدتها(١٠)

دقائق, والمدي الزمني لكل نشاط(٤٥) دقيقة, بحيث يكون لقاء اليوم الواحد مدته ساعة ونصف(٩٠) دقيقة, وقد بلغ عدد أيام التطبيق للبرنامج (٢٤) يوما, بواقع (٣٦) ساعة تقريبا.

وسائل تقويم البرنامج:

تنوعت وسائل التقويم المستخدمة للحكم علي مدي نجاح البرنامج, وتحديد جوانب القصور التي تتطلب تحسين أو تعديل علي النحو التالي:

١) التقويم القبلي: للتعرف علي الخلفية التعليمية للطفل, والوقوف علي مستواه الفعلي حول ما يعرفه عن المفاهيم الرياضياتية وأنواعها وسلوكيات الأطفال المرتبطة بها, قبل البدء في تطبيق البرنامج, من خلال تطبيق إختبار المفاهيم الرياضياتية المصور, وبطاقة ملاحظة السلوكيات المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

٢) التقويم المرحلي: هو تقويم مصاحب لأنشطة البرنامج منذ بدايته إلى نهايته, ويتم هذا النوع من التقويم من خلال: ملاحظة سلوك الطفل اليومي أثناء تأدية النشاط, بهدف التعرف علي مدي تجاوب الأطفال مع الخبرات المقدمة, والتعرف علي جوانب الضعف ومحاولة علاجها, وأيضا تطبيقات تربوية للأطفال أثناء وبعد الأنشطة, وتطلب منهم في صورة مهام وممارسات يقومون بآدائها بشكل فردي أو جماعي.

٣) التقويم البعدي: ويكون من خلال إعادة تطبيق اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور, وبطاقة ملاحظة السلوكيات المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, ويهدف لمعرفة مدي التقدم الذي حققه الأطفال بعد تطبيق البرنامج, ومقارنته بدرجاتهم قبل التطبيق.

التجربة الاستطلاعية الأولي لأدوات البحث:

قامت الباحثة بإجراء تجربة استطلاعية لتجربة أدوات البحث والتأكد من صلاحيتها في القياس, حيث قامت بتطبيقها علي عينة قوامها(١٠) أطفال من مجتمع البحث ومن دون عينة البحث الأساسية لإجراء معاملات الصدق والثبات لأدوات البحث, وذلك في الفترة من(٢٠٢٣/١٠/١ – ٢٠٢٣/١٠/٢), وقد هدفت الباحثة من إجرائها للتجربة الاستطلاعية الأولي ما يلي:

- معرفة مدي ملائمة الاختبار المستخدم, والتحقق من ملائمة الصور والعبارات.

- تحديد متوسط الزمن اللازم لتطبيق المقياس من خلال حساب مجموع الأزمنة التي استغرقها الأطفال, والقسمة علي عددهم لحساب المتوسط, فبلغ (٣٠) دقيقة.
- معرفة مدي اتساق عبارات الاختبار بأبعاد المفاهيم الرياضياتية.

التجربة الاستطلاعية الثانية لأدوات البحث:

قامت الباحثة بإجراء تجربة استطلاعية ثانية وذلك في الفترة من(٢٠٢٣/١٠/٣ – ٢٠٢٣/١٠/٤) , للتعرف علي مدي مناسبة أنشطة البرنامج, والأدوات المستخدمة, وعدد الأنشطة المناسب في اليوم الواحد, وتحديد الزمن اللازم لتنفيذ الأنشطة, وطبقت الباحثة بعض أنشطة البرنامج علي عينة من الأطفال(١٠) أطفال من نفس مجتمع البحث, ومن غير عينة البحث الأساسية, وهدفت الباحثة من إجرائها للتجربة الاستطلاعية الثانية ما يلي:

- معرفة مدي ملاءمة البرنامج للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم.
- معرفة مدي ملاءمة الأدوات لكل نشاط في البرنامج.
- معرفة مدي ملاءمة المكان والزمن المحدد لتنفيذ الأنشطة.
- تحديد عدد الأنشطة المناسب في لقاء اليوم الواحد.
- التدريب علي تنفيذ أنشطة البرنامج.
- تحديد الصعوبات التي قد تواجه الأطفال أثناء تنفيذ البرنامج.

وفي ضوء نتائج الدراسة الاستطلاعية توصلت لما يلي:

- ترحيب إدارة مدرسة التربية الفكرية ومعلمات الأطفال بتطبيق البرنامج.
- ملاءمة البرنامج لما وضع من أجله.
- ملاءمة الأدوات الخاصة بكل نشاط لتحقيق الأهداف.
- التطبيق ثلاثة أيام أسبوعياً.

القياس القبلي:

قامت الباحثة بإجراء القياسات القبلية للعينة علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور, وبطاقة ملاحظة السلوكيات المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية, وذلك في الفترة من(٢٠٢٣/١٠/٨– ٢٠٢٣/١٠/١٠), وتم التطبيق من قبل الباحثة والأيدي المساعدة مع الزميلات ومعلمات التربية

الخاصة علي(١٠) أطفال في اليوم الواحد, بمعدل (٣) أيام لعدد (٣٠) طفلا وطفلة من المجموعتين التجريبية والضابطة, ولمدة ثلاث ساعات يوميا.

تطبيق برنامج المدخل البصري:

قامت الباحثة بتطبيق البرنامج المقترح, والذي يتكون من(٢٤) لقاء علي أطفال المجموعة التجريبية (عينة البحث) في الفترة من(٢٠٢٣/١٠/١١ – ٢٠٢٣/١٢/٣), حيث تم تطبيق أنشطة البرنامج في(٨) أسابيع بمعدل(٣) أيام في الأسبوع, ولمدة ساعة ونصف يوميا, لكل نشاط (٤٥) دقيقة, بإجمالي(٣٦) ساعة لجميع أنشطة البرنامج.

القياس البعدي:

قامت الباحثة بإجراء القياس البعدي للعينة علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور, وبطاقة ملاحظة السلوكيات المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية, وذلك في الفترة من(٢٠٢٣/١٢/٤– ٢٠٢٣/١٢/٦), وتم التطبيق من قبل الباحثة والأيدي المساعدة مع الزميلات ومعلمات التربية الخاصة علي(١٠) أطفال في اليوم الواحد, بمعدل (٣) أيام لعدد(٣٠) طفلا وطفلة من المجموعتين التجريبية والضابطة, ولمدة ثلاث ساعات يوميا.

القياس التتبعي:

قامت الباحثة بإجراء القياس التتبعي بعد شهر من تطبيق القياس البعدي للمجموعة التجريبية علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور, وبطاقة ملاحظة السلوكيات المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية, وذلك في الفترة من(٢٠٢٤/١/٨ – ٢٠٢٤/١/٩), وتم التطبيق من قبل الباحثة والأيدي المساعدة مع الزميلات ومعلمات التربية الخاصة علي(١٥) طفلا وطفلة من المجموعة التجريبية, بمعدل يومان, ولمدة ساعتان يوميا, ثم قامت الباحثة بإجراء المعالجات الإحصائية.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدمت الباحثة في معالجة البيانات المعاملات الإحصائية التالية:

- معادلة "لوش" (Lawshe) لحساب متوسطات نسب صدق المحكمين.
- اختبار التحليل العاملي الاستكشافي بتحليل المكونات الأساسية بطريقة هوتلنج, وتدوير المحاور بطريقة فاريمكس (Varimmax) لحساب معامل الصدق.
- اختبار كايزر – ماير – اولكين (KMO) لكفاية وملائمة العينة.

- معادلة الفا كرونباخ وطريقة التجزئة النصفية وطريقة كودر – ريتشاردسن وطريقة إعادة تطبيق الأختبار لحساب معامل الثبات.
- اختبار "كا٢" لحساب تجانس العينة.
- اختبار " ت " (T.test) لحساب دلالة الفروق بين متوسطات رتب المجموعات.
- اختبار"ولكوكسن"(Willcoxon) لحساب دلالة الفروق بين رتب المجموعة في القياسين القبلي والبعدي.

عرض وتفسير نتائج البحث:

تم من خلال عرض الفروض ثم المعالجات الإحصائية, ثم عرض النتيجة ومناقشتها وتفسيرها في ضوء الاطار النظري والدراسات السابقة علي النحو التالي:

عرض وتفسير نتائج الفرض الأول:

ينص الفرض الأول علي أنه" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم لصالح القياس البعدي".

و للتحقق من صحة ذلك الفرض، قامت الباحثة باستخدام اختبار ولكوكسنWilcoxon لايجاد الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم، كما يتضح في جدول(١٢).

جدول (١٢): الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم **ن= ١٥**

المتغيرات	القياس القبلي– البعدي	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	z	الدلالة	اتجاه الدلالة	معامل التأثير	حجم التأثير
مفهوم التصنيف	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	– ١٥ – ١٥	– ٨	– ١٢٠	٣.٥٠٢	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير

المتغيرات	القياس القبلي- البعدي	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	الدلالة	اتجاه الدلالة	معامل التأثير	حجم التأثير
مفهوم الترتيب والتسلسل	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١٥ ٠ ١٥	٨ -	١٢٠ -	٣.٤٦٤	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير
مفهوم التناظر الأحادي	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١٥ ٠ ١٥	٨ -	١٢٠ -	٣.٥٤٣	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير
مفهوم العلاقات المكانية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١٥ ٠ ١٥	٨ -	١٢٠ -	٣.٤٧١	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير
مفهوم الأشكال الهندسية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١٥ ٠ ١٥	٨ -	١٢٠ -	٣.٤٥٧	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير
مفهوم العدد	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١٥ ٠ ١٥	٨ -	١٢٠ -	٣.٤٤٣	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٨٩	كبير
مفهوم الزمن	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١٥ ٠ ١٥	٨ -	١٢٠ -	٣.٤٤٩	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٨٩	كبير
الدرجة الكلية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١٥ ٠ ١٥	٨ -	١٢٠ -	٣.٤٢٧	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٨٩	كبير

Z = ٢.٥٨ عند مستوي ٠.٠١ Z = ١.٩٦ عند مستوي ٠.٠٥

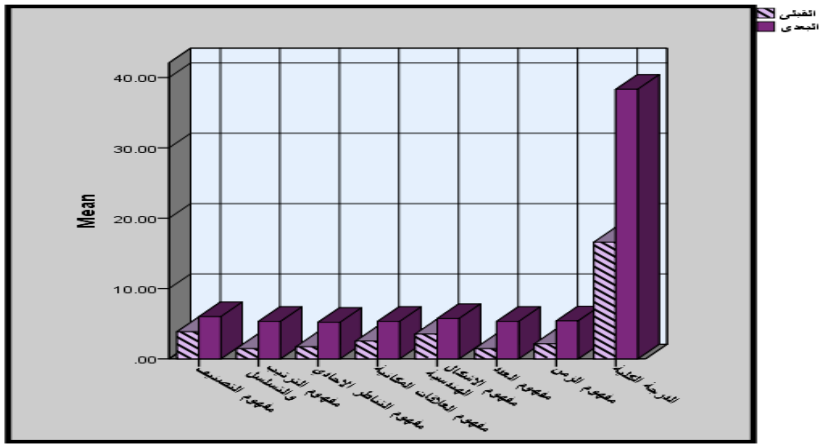
يتضح من جدول(١٢) وجود فروق دالة احصائيا عند مستوي ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في اتجاه القياس البعدي.

كما يتضح من جدول(١٢) أن معامل التأثير أكبر من ٠.٨٠ وفقا لمحك كوهين وهي قيم ذات تأثير قوي، مما يدل علي وجود أثر فعال للبرنامج في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

و يوضح شكل (٤) الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

شكل (٤)

الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.



كما قامت الباحثة بإيجاد نسبة التحسن بين القياسين القبلي و البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع(QR code) في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم، كما يتضح في جدول(١٣).

جدول (١٣): نسبة التحسن بين القياسين القبلي و البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم

المتغيرات	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	نسبة التحسن
مفهوم التصنيف	٣.٨٦	٦	%٣٥.٦
مفهوم الترتيب والتسلسل	١.٤٦	٥.٣٣	%٧٢.٦
مفهوم التناظر الأحادي	١.٧٣	٥.٢	%٦٦.٧
مفهوم العلاقات المكانية	٢.٥٣	٥.٣٣	%٥٢.٥
مفهوم الأشكال الهندسية	٣.٥٣	٥.٧٣	%٣٨.٣

المتغيرات	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	نسبة التحسن
مفهوم العدد	١.٤٦	٥.٣٣	%٧٢.٦
مفهوم الزمن	٢.١٣	٥.٤	%٦٠.٥
الدرجة الكلية	١٦.٦	٣٨.٣٣	%٥٦.٦

ويرجع تفوق المجموعة التجريبية في القياس البعدي إلى الأثر الإيجابي لبرنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع(QR code) في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, حيث ساهمت أنشطة المدخل البصري بدور كبير في فهم واستيعاب الأطفال للمفاهيم الرياضياتية بما تشمله من معلومات ومعارف, وتمكينهم من عمل تمثيلات ومعالجة بصرية لتلك المفاهيم المجردة بسهولة ويسر, وزيادة اهتمامهم وانتباههم ودافعيتهم لتعلم المفاهيم الرياضياتية وإكسابها لهم بشكل ممتع ومثير ومشوق, ويؤكد علي ذلك ما أشار إليه(طارق عامر, ايهاب المصري,٢٠١٦: ١٦١-١٦٢)أن المدخل البصري أحد أهم مداخل تعليم الأطفال الفعالة, كما يساعد علي تسجيل المعلومات بصورة منظمة تجاه موضوع ما, بما يعمل علي زيادة قدرة المتعلمين علي استيعاب المعلومات الجديدة بسرعة وإتقان, وفهم الأفكار والمفاهيم المجردة, وزيادة الانتباه والدافعية لدي المتعلمين نظراً لتوفر عنصر التشويق والإثارة, كما توضح(بشيره ملو العين,٢٠١٥: ٢٦), و (Carla wiling & wendy stainton,2017:664) أن التعلم بالمدخل البصري يساعد علي توصيل المعلومات بشكل مبسط, وتيسير استيعاب المعارف واسترجاعها, وتوضيح الأفكار والربط بينها, وفهم موضوع التعلم, ويتفق ذلك مع ما أكدت عليه نتائج دراسة كلا من(سحر سعد,٢٠١٥), واليناديا جميل وآخرون(Ilinadia Jamil & et al.,2016), و(كريمان بدير, املي صادق،٢٠١٧), وأسماء السيد (Asmaa El Sayed,2019), و(عصام خطاب,٢٠٢٠), و(سحر صلاح,٢٠٢١), وفيني أنجراديني وآخرون (Viny Anggradini & et al.,2022), واللاتي أكدوا جميعا علي فاعلية المدخل البصري في تنمية مفاهيم ومهارات وسلوكيات الأطفال في مجالات وموضوعات متعددة, وزيادة التركيز والانتباه لديهم, وإثارة دافعيتهم للتعلم, وأوصوا جميعا بتوظيف المدخل البصري في تعليم الأطفال مفاهيم ومهارات مختلفة, وإعداد برامج للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة في ضوء فلسفة المدخل البصري, كما أكدت نتائج دراسة كلاً من(شيرين أحمد,٢٠١٥)، و(رشا سعد,٢٠١٧)، و(ناصر الكوري,٢٠٢١), وآنا باربوسا وإيزابيل فالي(Ana Barbosa & Isabel Vale,2021)علي الدور الفعال للمدخل البصري في تعليم وتعلم

الرياضيات للأطفال, حيث أوصوا جميعا بإستخدام مدخل التعلم البصري وأنشطته في تدريس الرياضيات للأطفال العاديين, وذوي الاحتياجات الخاصة.

وتعزو الباحثة هذا التحسن في القياس البعدي إلى أن برنامج المدخل البصري مدعم بتقنية الاستجابة السريع(QR code), حيث كانت تقنية (QR code) بمثابة داعم للأنشطة البصرية المقدمة للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا, بما عزز قدرتهم علي تعلم المفاهيم الرياضياتية, وزيادة اهتمامهم وحماسهم ودافعيتهم نحو تعلم الخبرات والمعلومات الرياضية, حيث كان استخدام الباحثة والأطفال لهذه التقنية في مسح رمز الاستجابة السريع (QR code) ليتحول إلى محتوي رقمي(فيديو تعليمي, صور, أناشيد وأغاني, قصص, أوراق عمل,..), خبرة جديدة وممتعة ومشوقة لهم, وتغييراً لروتين التعليم التقليدي , حيث لم يستخدم معلمات التربية الخاصة هذه التقنية مع الأطفال من قبل, كما ساعدت هذه التقنية علي التعامل بسرعة من المحتوي المقدم وسهولة الوصول إليه, وتفاعل الأطفال ومشاركتهم النشطة أثناء تطبيق أنشطة المدخل البصري, والمساهمة في إثراء تعلم المفاهيم الرياضياتية لهؤلاء الأطفال, ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه نتائج دراسة كلا من(نوره العريني, أبو بكر غنام,٢٠١٧), وتينجتينج تشونج وآخرون (Ting Ting Chung & et al.,2019), وكونراد أوه يونج(Conrad oh – young,2022), و (الشيماء أحمد,٢٠٢٢), ويريكا درليس(Yurika Darlis,2023), واللاتي أكدوا جميعا علي فعالية رمز الاستجابة السريع QR) (code في تنمية نواتج تعلم مختلفة لدي الأطفال, ودعم وتعزيز تعلم ذوي الإعاقة, ومساعدتهم علي استيعاب المفاهيم المجردة, وفهم المعارف بشكل أكبر وجذاب, وجعلهم مشاركين نشطين في أنشطة التعلم, بما يساعدهم علي النجاح الأكاديمي, كما أسفرت نتائج دراسة كلا من ايما انجرز (Emma Engers,2017), وأونج سي ينج وآخرون(Ong c. Yung & et al.,2020), و(نسرين العروقي,٢٠٢١)عن فاعلية رمز الاستجابة السريع(QR code) في تعليم الرياضيات للأطفال بشكل تفاعلي وممتع, ورفع قدرتهم علي فهم المعلومات والمفاهيم الرياضية, وتنمية البراعة الرياضية لديهم, وأوصوا جميعا بأهمية توظيف رمز (QR code) في تعليم الرياضيات, لذا كان للدمج بين المدخل البصري وتقنية رمز الاستجابة السريع(QR code) والتناغم بينهم, دور قوي في نجاح البرنامج وتحقيق الهدف منه بشكل ملحوظ.

وتري الباحثة أن تقدم الأطفال في القياس البعدي يعود إلى استناد برنامج المدخل البصري في إعداده علي بعض نظريات التعلم وآراء فلاسفة الفكر التربوي "كنظرية معالجة المعلومات" التي تركز علي المثيرات التي تستثير حواس الطفل وتيسر له عملية المعالجة, حيث يقوم الطفل بالتعلم من خلال استقباله المثيرات من خلال الحواس وتحليلها, ثم معالجة المعلومات وانتقالها إلى الذاكرة قصيرة المدي, وتخزينها في الذاكرة طويلة المدي واستدعائها عند الضرورة(وليد خليفة, مراد عيسي,٢٠١٥: ٧٧), حيث ساعد الدمج بين المدخل البصري وتقنية(QR code) الأطفال علي استقبال ومعالجة المعلومات والاحتفاظ بها من خلال توفير مثيرات ووسائط بصرية ورقمية متعددة تخاطب حاسة البصر لديهم, مما مكنهم من تعلم المفاهيم الرياضية, وأيضا(بياجيه, وبرونر, وباندورا, ومنتسوري, وجون ديوي) والذين أكدوا جميعا علي أهمية المدخل البصري في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير لدي الطفل, بما يمكنه من عمل تمثيلات بصرية للمعلومات, وتوفير مواد ملموسة ومثيرات بصرية متنوعة تستثير حواسه, وتحفزه علي المشاركة في مواقف التعلم البصري, ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة كلا من(نانا جندية,٢٠١٤), و(ميرفت حسنين, ٢٠١٦), وخوليفتيل نوفيتا وسوناردي(Kholifatul Novita & Sunardi S.,2021)الدور الإيجابي للمدخل البصري في تنمية المفاهيم والمهارات للأطفال, حيث قامت الباحثة بإستخدام المدخل البصري ومواده في تقديم أنشطة البرنامج, بما يساعد الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم علي اكتساب المفاهيم الرياضياتية.

وتعزو الباحثة هذا التفوق في القياس البعدي الي اعتماد البرنامج المقترح علي ممارسة مجموعة متنوعة من الأنشطة البصرية, تتمثل في أنشطة رياضية، وقصصية، وفنية، وموسيقية، ودرامية، وحركية واللعب, وذلك بما يتناسب مع خصائص واحتياجات وقدرات الأطفال ذوي الإعاقة العقلية, وإثراء جميع مراحل تطبيق الأنشطة بداية من التهيئة مروراً بالتنفيذ ووصولاً إلى التقويم, وربط موضوعات الأنشطة بحياة الطفل والبيئة المحيطة بهم والمألوفة لديهم, وإضافة إلى كون المناخ العام لتنفيذ أنشطة البرنامج قائم علي أساس إجراء المناقشات, وتشجيعه علي المشاركة الإيجابية, وإتاحة الفرصة له بإعمال حواسه, والتكرار والإعادة وإثارة الانتباه في مواقف التعلم, كل ذلك ساهم في استيعاب وفهم الأطفال للمفاهيم الرياضياتية والممارسات المرتبطة بها بطريقة جذابة ومشوقة وممتعة, حيث كان الأطفال لديهم قصور في: (التصنيف حسب الشكل واللون, وتدريبات التناظر

الأحادي, وفهم العلاقات المكانية وخاصة(أمام–خلف, يمين– يسار), والتمييز بين الأشكال الهندسية كالمربع والمستطيل, وربط أشكال الإعداد بمدلولها, وإدراك التسلسل الزمني للأحداث ومفردات الزمن),حيث تذكر الباحثة أن الطفل "حمزة" كان لا يميز بين اليمين واليسار ولكن بعد ما شارك في الأنشطة والتدريبات الخاصة بها, أصبح يميز موقع الأشياء يميناً ويساراً, وأيضا الطفلة "ياسمين" كانت لا تستطيع الربط بين العدد ومدلولة, ولكن بعد ما شاركت في عد الأشياء المعروضة عليها وربطها بالعدد المناسب لها، من خلال النماذج والبطاقات المصورة، والفيديوهات التعليمية التي يتم مسح(QR code)الخاص بها, أصبحت تربط بين العدد ومدلوله بكل سهولة, وبذلك ساهم البرنامج في رفع قدرة الأطفال علي تعلم المفاهيم الرياضياتية من خلال ممارستهم للأنشطة, ويتفق ذلك مع نتائج دراسة كلا من محمد صالح(Mohammed Saleh & et al.,2016), و(عبد الناصر عبد الحميد,٢٠٢١), و(أمنية علي,٢٠٢٢), وعارف ميشيدين وآخرون (Arif Mychyidin & et al.,2022) , و(علاء حسونة, أحمد علي,٢٠٢٣),واللاتي أكدوا جميعا علي أهمية تنمية المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وأوصوا جميعا بضرورة التوسع في تعليم المفاهيم الرياضية لهؤلاء الأطفال, بما يساعدهم علي توظيفها في مواجهة حياتهم اليومية.

وترجع أيضا هذه النتيجة إلى توظيف مواد وأدوات المدخل البصري, وتجهيز بيئة تعلم بصرية فعالة وآمنة, بما يتناسب مع خصائص واحتياجات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا, حيث استخدمت الباحثة مواد ووسائط بصرية متعددة والتي يتم من خلالها إجراء معالجة بصرية للمعلومات والمفاهيم المجردة, كالصور والرسوم والنماذج والمجسمات ومقاطع الفيديو, والألعاب والألغاز المصورة , ومواد التعبير الفني،...وغيرها, بما ساهم في إنجذاب الأطفال لأنشطة البرنامج, وإثارة انتباههم واهتمامهم ودافعيتهم للتعلم, وتيسير استيعاب وفهم المفاهيم الرياضياتية, ويتفق ذلك مع ما أشار إليه (غالب الفريجات,٢٠١٤: ٣٢), وديفيد تريمباث (David trembath & et al.,2015:327)أن المدخل البصري يثبت ويخزن المعلومات في الذاكرة ويجعلها أكثر رسوخاً, ويحسن من أداء المهام التي تتطلب معالجة بصرية, فالمعلومات المقدمة بصرياً تساعد المتعلمين علي التعلم بسرعة أكبر, والاحتفاظ بالمعلومات وتذكرها بشكل أفضل, كالإعتماد علي الصور والرسوم الخطية ومقاطع الفيديو, كما كشفت نتائج دراسة كلا من سوزان فوستر وبريجيت ميرفن (Susan Foster & Brigit Mirfin,2017), و(سحر عبيد,١٠١٨), و(رضا أحمد,٢٠١٩), وجارديانا كاريا وآخرون

(Gardiana Karya & et al., 2021) أن استخدام المدخل البصري بما يتضمنه من أدوات ووسائل ومواد بصرية مثل الصور والرسوم والمجسمات, ساعد علي جذب انتباه الأطفال وإثارة اهتمامهم للتعلم, وتنمية المفاهيم والمهارات لديهم.

كما يعود هذا التقدم إلى استخدام الباحثة أساليب تعزيز متنوعة مادية ومعنوية لتحفيز الأطفال عند أداء المهام والأنشطة, بما أدي إلى زيادة رغبة الأطفال في المشاركة والمواظبة علي الحضور طوال فترة تطبيق البرنامج, إضافة إلى الاهتمام بالتقويم المنتظم والمستمر من خلال تقديم تدريبات وتطبيقات متنوعة، وتقديم التغذية الراجعة, وهذا يدل علي أن البرنامج ذو فاعلية كبيرة في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, **وتخلص الباحثة مما سبق إلى تحقق صحة الفرض الأول.**

عرض و تفسير نتائج الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني علي أنه" توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم لصالح المجموعة التجريبية".

و للتحقق من صحة ذلك الفرض، قامت الباحثة باستخدام اختبارات لإيجاد الفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الإعاقة العقلية القابلين للتعليم، كما يتضح في جدول(١٤).

جدول (١٤): الفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم ن=٣٠

المتغيرات	المجموعة التجريبية ن١=١٥		المجموعة الضابطة ن٢= ١٥		ت	مستوي الدلالة	اتجاه الدلالة	معامل التأثير	حجم التأثير
	م١	ع١	م٢	ع٢					
مفهوم التصنيف	٦	–	٣.٦٦	٠.٦١	١٤.٦	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٨٨	كبير
مفهوم الترتيب والتسلسل	٥.٣٣	٠.٤٨	٢.٧٣	٠.٧	١١.٧	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٨٣	كبير
مفهوم التناظر الأحادي	٥.٢	٠.٨٦	١.٧٣	٠.٧٩	١١.٤	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٨٣	كبير
مفهوم العلاقات المكانية	٥.٣٣	٠.٧٢	١.٨	١.٠١	١٠.٩	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٨١	كبير
مفهوم الأشكال الهندسية	٥.٧٣	٠.٤٥	٣.٠٦	١.٢٧	٧.٥٩	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٧٠	كبير
مفهوم العدد	٥.٣٣	٠.٤٨	١.٨	١.٣٢	٩.٧٢	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٧٨	كبير
مفهوم الزمن	٥.٤	٠.٦٣	٢	٠.٨٤	١٢.٤	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٨٣	كبير
الدرجة الكلية	٣٨.٣٣	٢.٢٢	١٦.٨	٣.١٢	٢١.٧	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٩٣	كبير

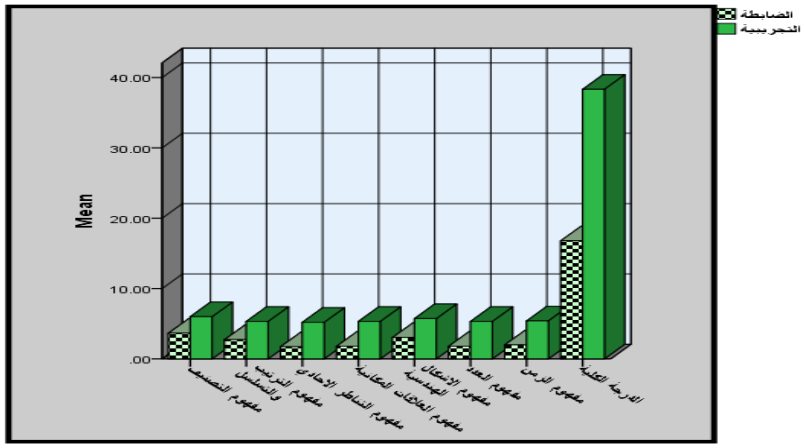
ت= ٢.٤٦ عند مستوي ٠.٠١ ت= ١.٧٠ عند مستوي ٠.٠٥

يتضح من جدول(١٤) وجود فروق دالة احصائيا عند مستوي ٠.٠١ بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم لصالح المجموعة التجريبية.

كما يتضح من جدول(١٤) أن معامل التأثير أكبر من ٠.١٤ فيشير الي حجم أثر كبير، مما يدل علي وجود أثر فعال للبرنامج في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

و يوضح شكل(٥) الفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

شكل(٥) الفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم



وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى نجاح برنامج البحث الحالي, حيث تفوق أطفال المجموعة التجريبية علي أطفال المجموعة الضابطة نتيجة عدم تعرض المجموعة الضابطة لبرنامج المدخل البصري المدعم بتقنية (QR code), فقد تعرضت لبرنامج وأنشطة المدرسة التقليدية القاصرة والمحددة, والتي تفتقر إلى تقديم أنشطة بصرية مدعمة رقميا لتنمية المفاهيم الرياضياتية لديهم, حيث ظهر لديهم قصور واضح وضعف في مجال الرياضيات وما يتعلق بها من خبرات ومفاهيم رياضياتية, وذلك علي العكس من المجموعة التجريبية التي تعرضت لبرنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة (QR code), بما يتضمنه من أنشطة بصرية متنوعة وأدوات ومواد ومثيرات ووسائط بصرية واستراتيجيات استخدمت في البرنامج, مما أدي إلى رفع قدرتهم علي اكتساب المعارف والمفاهيم الرياضياتية, وتكوين اتجاهات إيجابية نحو تعليم وتعلم الرياضيات لديهم, ويتفق ذلك مع ما أكدت عليه نتائج دراستا محمد حازق ومارجوت بريريتون (Muhammed Haziq & Margot Brereton,2015),و(أسماء مرسي,٢٠١٩), و(ناصر الكوري,٢٠٢١)الدور الفعال للمدخل البصري في دعم فرص التعلم, وتنمية المفاهيم والمهارات والاتجاهات نحو تعلم الرياضيات, ويتفق ذلك أيضا مع نظرية(جان بياجيه, وأوزبل, وبرونر)علي أن المدخل البصري هو الأكثر فاعلية في تعليم الأطفال, وتنمية مفاهيمه وتفكيره من خلال الاستعانة بالنماذج والمواد الملموسة والصور.

وترجع هذه النتيجة إلى أن البرنامج قائم علي الدمج بين أنشطة المدخل البصري وتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code), واللذان يتفقان في تمكين الأطفال المعاقين عقليا من إجراء معالجة بصرية للمعلومات الرياضياتية, كونهما يخاطبان حاسة البصر, ويعملان علي استغلال القدرات

البصرية لهم في مواقف التعلم, كما أن تقنية (QR code) كانت أكبر داعماً لنجاح الأنشطة البصرية في تحقيق الغرض منها من جهة, ومن جهة أخري دعمت الأطفال في زيادة فهمهم للمحتوي الرياضي للمفاهيم الرياضياتية، وإدراك تفاصيله بشكل أعمق ومتنوع, وتحسين آدائهم في المهام البصرية الرياضية, وأيضا تفاعلهم وانخراطهم في أنشطة البرنامج, وزيادة دافعيتهم لتعلم الرياضيات وبصورة مستقلة, حيث كان وقت استخدام تقنية (QR code) محبباً وممتعاً لدي الأطفال, فقد شاركوا الباحثة في مسح (QR code) من خلال تطبيق (QR code Reader) المثبت علي الهواتف الذكية, ليصلوا بسهولة للمحتوي الرقمي الخاص بكل نشاط, وتذكر الباحثة عند مسح (QR code) الخاص بقصة(دانة تبحث عن لعبتها) لتوضيح مفهوم(داخل،خارج), تفاعل الأطفال بقوة مع التدريبات والتطبيقات علي المفهومين وكانت استجاباتهم صحيحة, ويتفق ذلك مع نتائج دراسة كلا من جيمي ماهوني وكارول هول (Jamie Mahoney & Carol Hall,2017), و ويديا ساري وآخرون (Widya Sari, W. & et al.,2019) واللاتي أكدوا علي فاعلية رمز الاستجابة السريع في دعم تعلم الأطفال وزيادة تحصيلهم الدراسي, وفهم المعارف والمفاهيم الرياضياتية.

وتعود هذه النتيجة أيضا إلى مشاركة الأطفال في أنشطة البرنامج الحالي, حيث كان الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم يواجهون صعوبات في تعلم المفاهيم الرياضياتية كونها مفاهيم مجردة في بادئ الأمر, ولكن مع تتابع الأنشطة البصرية ومسح (QR code) الخاص بكل منها, وكثرة التدريبات العملية, والتطبيقات الثرية والمتنوعة, والمحاولات المستمرة, وتكرار الخبرات والمعلومات الرياضية، استطاع الأطفال تخطي تلك الصعوبات, حيث أظهر الأطفال مهارة فائقة وقدرة كبيرة علي: تصنيف الأشياء(صور فواكه, طيور, بالونات,..) تبعا لخاصية معينة(اللون، الشكل, الحجم), وترتيب بطاقات مصورة ونماذج الأشياء(مكعبات, أقلام, أشجار, حيوانات,..) لتكون مسلسلة وفقاً(الطول, الحجم, الوزن, السرعة), والمقابلة والتناظر بين عناصر مترابطة أحادياً, وإدراك مواقع وأماكن الأشياء(فوق، تحت,..) من خلال النماذج الحقيقية والخبرة المباشرة, والتمييز بين الأشكال الهندسية(الدائرة, المربع, المستطيل, المثلث) من خلال ربطها بأشياء مماثلة لها في البيئة بإستخدام مجسمات وصور الأشكال, والقدرة علي العد والتعرف علي أشكال الإعداد ومدلولها من(١-٥) بإستخدام صور ورسوم لـ (فراشات, أقلام, كتب, ورود,..)، ومعرفة التسلسل الزمني

للأحداث عن طريق الألغاز المصورة واستخدام المفردات الزمنية, كل هذا من شأنه ساعد في تنمية المفاهيم الرياضياتية لدي هؤلاء الأطفال وأداء الممارسات المرتبطة بتلك المفاهيم بكل سهولة ويسر, وتذكر الباحثة أن الطفلة "ملك" كانت لا تستطيع القيام بعمل تناظر بين الأدوات مترابطة الاستخدام(كتاب– قلم، معجون– فرشاة,..), وأيضا مقابلة أماكن تواجد وسائل المواصلات(السفينة, البحر,..), ولكن بعد التدريب استطاعت القيام بعمل مقابلة وتناظر بين الأشياء المترابطة, وأيضا الطفل "محمود" كان لا يستطيع التمييز بين شكل المربع والمستطيل, ولكن بعد الأنشطة ومسح رمز (QR code) لفيديو تعليمي عن الشكلين وأغنية(أنا المربع, المستطيل معروف), استطاع الطفل التمييز بينهم حيث قال: يا ميس المستطيل مثل السبورة والمربع مثل شباك الفصل, ويتفق ذلك مع ما أشارت اليه(ميرفت محمود,٢٠١٥: ١٠٠) أن تعلم المفاهيم الرياضية يزيد من قدرة المتعلمين علي فهم مادة الرياضيات وسهولة تعلمها, وزيادة دافعيتهم نحو تعلمها, وتحفيز النمو الذهني ومهارات التفكير لديم, وتطوير قدرتهم علي حل المشكلات, ويتفق ذلك أيضا ما أسفرت عنه نتائج دراسة كلا من (جيهان محمد,٢٠١٣), و(لمياء محمد,٢٠١٥) , وسوزان شنيبل وآخرون (Susanne Schnepel & et al.,2020), وايرين بولو وآخرون(Irene Polo & et al.,2021), واللاتي أكدوا جميعا علي أهمية تنمية المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا, وأوصوا جميعا بالاهتمام بتعليم المفاهيم الرياضية لهم وفقاً لقدرتهم, بما يمكنهم من توظيفها في مناشط الحياة اليومية, لهذا كان البرنامج وسيطا تربويا مهما, ومدخلا أساسيا لتنمية المفاهيم الرياضياتية, نظراً لما قدمه من أنشطة بصرية متنوعة ومدعمة بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) ساعدت الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا علي تعلم الرياضيات بشكل أفضل مستخدماً المستحدثات الرقمية بما يتناسب مع متطلبات العصر, **وتخلص الباحثة مما سبق إلى تحقق صحة الفرض الثاني.**

عرض و تفسير نتائج الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث علي أنه" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية لصالح القياس البعدي".

وللتحقق من صحة ذلك الفرض، قامت الباحثة باستخدام اختبار ولكوكسنWilcoxon لايجاد الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية، كما يتضح في جدول(١٥).

جدول (١٥): الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية **ن = ١٥**

المتغيرات	القياس القبلي- البعدي	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	الدلالة	اتجاه الدلالة	معامل التأثير	حجم التأثير
مفهوم التصنيف	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	- ١٥ - ١٥	- ٨	- ١٢٠	٣.٥٠١	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير
مفهوم الترتيب والتسلسل	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	- ١٥ - ١٥	- ٨	- ١٢٠	٣.٥٠٢	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير
مفهوم التناظر الأحادي	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	- ١٥ - ١٥	- ٨	- ١٢٠	٣.٤٥٥	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير
مفهوم العلاقات المكانية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	- ١٥ - ١٥	- ٨	- ١٢٠	٣.٤٥٣	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير
مفهوم الأشكال الهندسية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	- ١٥ - ١٥	- ٨	- ١٢٠	٣.٤٧٥	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير

المتغيرات	القياس القبلي- البعدي	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	الدلالة	اتجاه الدلالة	معامل التأثير	حجم التأثير
مفهوم العدد	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	- ١٥ - ١٥	- ٨	- ١٢٠	٣.٤٦٢	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير
مفهوم الزمن	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	- ١٥ - ١٥	- ٨	- ١٢٠	٣.٤٧٣	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير
الدرجة الكلية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	- ١٥ - ١٥	- ٨	- ١٢٠	٣.٥٧١	دالة عند مستوي ٠.٠١	في اتجاه القياس البعدي	٠.٩٢	كبير

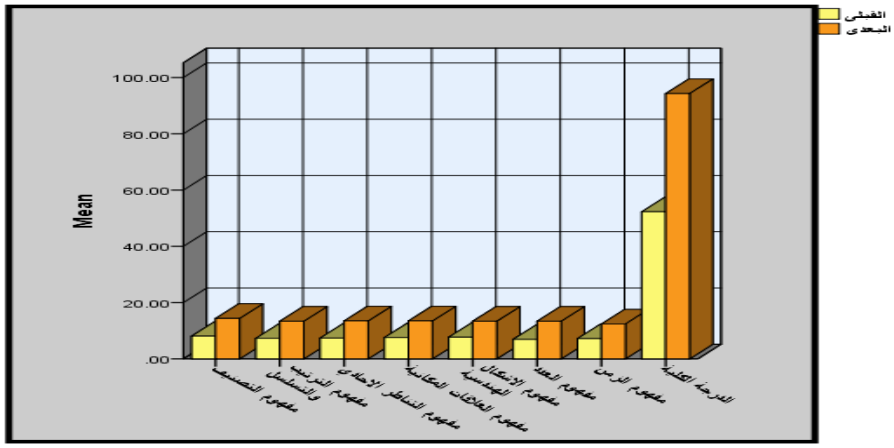
Z = ٢.٥٨ عند مستوي ٠.٠١ Z = ١.٩٦ عند مستوي ٠.٠٥

يتضح من جدول(١٥) وجود فروق دالة احصائيا عند مستوي ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية في اتجاه القياس البعدي.

كما يتضح من جدول(١٥) أن معامل التأثير أكبر من ٠.٨٠ وفقا لمحك كوهين وهي قيم ذات تأثير قوي، مما يدل علي وجود أثر فعال للبرنامج في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

و يوضح شكل(٦) الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية.

شكل(٦) الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية.



كما قامت الباحثة بإيجاد نسبة التحسن بين القياسين القبلي و البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم، كما يتضح في جدول (١٦).

جدول (١٦): نسبة التحسن بين القياسين القبلي و البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم

المتغيرات	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	نسبة التحسن
مفهوم التصنيف	٨.١	١٤.٤	%٤٣.٧٥
مفهوم الترتيب والتسلسل	٧.٣٣	١٣.٤	%٤٥.٥
مفهوم التناظر الأحادي	٧.٤	١٣.٥	%٤٥.١
مفهوم العلاقات المكانية	٧.٦	١٣.٥	%٤٣.٧
مفهوم الأشكال الهندسية	٧.٧٣	١٣.٤	%٤٢.٥
مفهوم العدد	٦.٩٣	١٣.٤	%٤٨.٥
مفهوم الزمن	٧.٢	١٢.٤	%٤١.٩
الدرجة الكلية	٥٢.٣	٩٤.٣	%٤٤.٥

وتعزو الباحثة هذه النتيجة وتقدم الأطفال في القياس البعدي علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية إلى تنوع أنشطة البرنامج المقدمة لأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, وربطها بكل مفهوم من المفاهيم الرياضياتية وتبسيطها, والتدرج في

عرض المعلومات والمفاهيم وتقديمها بطريقة سهلة ومثيرة ومشوقة للأطفال, لما تتضمنه أنشطة المدخل البصري المدعمة بتقنية (QR code) من عناصر جذب وانتباه للأطفال بما يتناسب مع خصائصهم واحتياجاتهم, والتي ساهمت بشكل قوي في تنمية سلوكيات الأطفال المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية, كما أشار معلمات التربية الخاصة الي وجود تحسين ملحوظ في سلوكيات الأطفال المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية كالقدرة علي التصنيف والترتيب والعد والمقابلة وغيرها, حيث كان إكساب الأطفال المعارف والمعلومات والمفاهيم الرياضياتية منطلقاً لتدعيم السلوكيات والممارسات المرتبطة بها, وتذكر(سحر سعد,٢٠١٥: ٣٩٢)أن الأنشطة البصرية الخاصة بمدخل التعلم البصري تدعم نمو الطفل, وحيث تلعب دوراً فعالاً في تعزيز وبناء مفاهيم الأطفال عن المواقف والأشياء, وهي الخطوة الأولي لتنمية مهارات وسلوكيات الأطفال سواء المعرفية واللغوية والرياضية والاجتماعية, ويتفق ذلك مع ما كشفت عنه نتائج دراسة(مارية الدهيش, كريمان بدير,٢٠٢٠) فاعلية المدخل البصري في تنمية السلوك الاستكشافي للطفل, وأيضا مع نتائج دراستا زهرا سادات ومحمد ناجي(Zahra Sadat & Mohammed Taghi,2016), و(فوقية رضوان وآخرون,٢٠٢٢), واللاتي أكدتا علي التأثير القوي للمدخل البصري في تحسين مهارات الطفل اللغوية والفهم القرائي, ونتائج دراسة(شيرين أحمد,٢٠١٥)التي أسفرت عن الدور الفعال للمدخل البصري في تنمية مهارات الحس العددي للأطفال, كما يعتمد التعلم بالمدخل البصري علي نظرية التعلم الاجتماعي لـ "باندورا", والتي أكدت علي دور الملاحظة والقدوة والنموذج في تعلم الطفل, حيث يميل الطفل الي تقليد النموذج عن طريق استرجاع المعلومات والصور الذهنية التي تم الاحتفاظ بها من قبل والأنماط البصرية التي يشاهدها, وبذلك يكتسب العديد من المفاهيم والمهارات والسلوكيات التي تساعده علي تعلم الرياضيات بشكل مفيد وممتع.

وتعود هذه النتيجة إلى توظيف المستحدثات الرقمية كتقنية رمز الاستجابة السريع في الأنشطة الرياضياتية القائمة علي التعلم بالمدخل البصري, فقد كان لهذه التقنية دوراً هاماً في توليد استعداد أفضل للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا لتعلم المفاهيم الرياضياتية والسلوكيات المرتبطة لها، و تعزيز تلك السلوكيات من خلال تقديم محتوي رقمي متنوع وتفاعلي عن المفاهيم الرياضياتية(فيديو, قصص,..) يمكن رجوع الطفل إليه في أي وقت, بما أدي إلى زيادة مشاركة ونشاط وحماس الأطفال نحو تعلم المفاهيم الرياضية واكتساب السلوكيات المرتبطة بها, وساعدهم علي التغلب علي

الصعوبات التي تواجههم في تعلمها, وتذكر الباحثة أن الطفل "خالد" كان لا يستطيع ترتيب الأشياء تبعا لطولها بمفرده ولكن بعد عرض فيديو تعليمي عن(مقارنة الأطوال وترتيبها) من خلال مسح (QR code) الخاص بها, استطاع ترتيب الأشياء وفقاً للطول في تسلسل صحيح دون طلب المساعدة من الباحثة, ويتفق ذلك مع ما أشارت إليه نتائج دراستا(حصة العتيبي, بند العتيبي,٢٠٢١), و(مني روميه,٢٠٢١) ضرورة تنمية المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم في ضوء التحول الرقمي, والتي أكدتا علي أن استخدم القصة الرقمية والسبورة التفاعلية أدي إلى تنمية المفاهيم الرياضية لديهم, وأيضا ما أسفرت عنه نتائج دراسة كلا من ميخائيل وستاماتيوس(Michail Kalogiannakis & Stamatios Papadakis,2017), وميشال سيري وحنا سافيون(Michal Seri & Hanna Savion,2019), و(نسرين العروقي,٢٠٢١), واللاتي أكدوا جميعا علي فعالية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تعليم الرياضيات للأطفال ورفع قدرتهم علي فهم المفاهيم الرياضية, وأوصوا بإستثمار التقنيات الحديثة في إثراء موضوعات الرياضيات, وتعليم المفاهيم والمهارات الرياضية للأطفال.

وترجع الباحثة هذه النتيجة أيضا إلى أهمية برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية (QR code) في تدريب الطفل علي تعلم الرياضيات والمفاهيم الرياضياتية من خلال مهام بصرية متنوعة قائمة علي أسلوب التفكير والإدراك والتعلم البصري, للوصول إلى أعلي مستويات الفهم والمعرفة بإستخدام أسلوب ممتع وبسيط يعتمد علي الأنشطة البصرية المدعمة رقميا, حيث أن هذه الأنشطة تتيح الفرصة للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم لاكتساب القدرة علي(التصنيف, والترتيب والتسلسل, والتناظر الأحادي, وفهم العلاقات المكانية, والتمييز بين الأشكال الهندسية, ومعرفة الإعداد ومدلولها, وإدراك مفهوم الزمن), فتزيد من دافعيتهم للتعلم, ومن ثم تعلم المفاهيم الرياضياتية والسلوكيات المرتبطة بها, وتوظيف ما تعلموه منها في مواقف الحياة المختلفة, فإن اكتساب السلوكيات والمهارات وإتقانها, يساعد الأطفال علي فهم المفاهيم الرياضياتية فهماً واعياً، فالأطفال قبل تطبيق البرنامج كانوا ليس لديهم شغف نحو تعلم مادة الرياضيات نتيجة الطرق التقليدية المستخدمة في تعليمها, ولا يجيدون تعلم المفاهيم الرياضياتية وأداء السلوكيات المرتبطة بها كتصنيف الأشياء, وترتيب الأشياء وفقاً لخواص محددة, والتناظر بين العناصر المترابطة, وإدراك العلاقات المكانية, وأيضا كانت قدرتهم ضعيفة في التمييز بين الأشكال الهندسية, ومعرفة الإعداد

ومدلولها, وإدراك مفهوم الزمن, ولكن بعد تطبيق البرنامج لاحظت الباحثة تحسن كبير في سلوكيات الأطفال المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية علي بطاقة الملاحظة, فأصبحوا أكثر قدرة علي تصنيف الأشياء كلا في مجموعته طبقا للشكل واللون والحجم, وترتيب الأشياء في تسلسل صحيح تصاعديا أو تنازليا تبعا لخاصية الطول والحجم والوزن والسرعة, وأيضا تحسنت قدرتهم بشكل كبير علي فهم التناظر الأحادي بين العناصر المترابطة, وتحديد موقع وأماكن واتجاهات الأشياء بسهولة , ومعرفة الأشكال الهندسية والتمييز بينها, وعد عناصر المجموعات والربط بين العدد وشكله ومدلوله, وإدراك التسلسل الزمني للأحداث واستخدام المصطلحات الدالة علي الزمن(صباحا،..) في أنشطة الحياة اليومية, وتذكر الباحثة أن الطفلة "مني" كانت لا تستطيع التمييز بين أشكال الإعداد وربطها بمدلولها, ولكن بعد عرض بطاقات مصورة لأشكال الإعداد ومجسمات لها, وقصص وأناشيد وفيديوهات تعليمية عن الأرقام من خلال مسح (QR code) الخاص بها علي الطفلة , وعمل تدريبات وتمارين وألعاب مصورة لربط العدد بمدلوله, وتشكيل الإعداد بالصلصال بنفسها, استطاعت استيعاب مفهوم العدد والسلوكيات المرتبطة به, ويتفق ذلك مع ما ذكره(عباس المشهداني,٢٠٢٠: ٩) أن المفاهيم الرياضية ذات أهمية كبيرة في تعليم الرياضيات, فهي تساعد المتعلم علي فهم الأفكار والمعارف الرياضية فهماً واعياً, وتقوي البنية الرياضية لديه, وتوجه تفكيره بصورة أفضل, لمواجهة المشكلات التي قد يتعرض لها في مواقف حياته المختلفة, ويتفق أيضا مع ما أشارت اليه دراسة كلا من(دينا محمد,٢٠١٩), و(فاطمة رمضان,٢٠٢٠), و(عبد الناصر عبد الحميد,٢٠٢١), وسيد أميري ومحمد زبير(Sayed Amiry & Mohammed Zobair,2022) , وآلان مولد وآخرون (Allan Maulid et al.,2023)أهمية تنمية المفاهيم والمهارات الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم بما يحسن من تعاملهم في المواقف الحياتية الوظيفية.

ويعزو نجاح برنامج المدخل البصري لما يتضمنه من أنشطة مثيرة وممتعة, وما يحتويه كل نشاط من مثيرات تربوية وتعليمية وترفيهية, وأنشطة بصرية متنوعة لتنمية المفاهيم الرياضياتية, واستخدام استراتيجيات تعليمية(الحوار والمناقشة, العصف الذهني البصري، والنمذجة, لعب الأدوار, التعلم التعاوني, الألعاب التعليمية, العروض البصرية, الحث اللفظي, والتلقين, وتحليل المهام, والتعلم في مجموعات صغيرة، التعلم النقال بالهاتف الذكي), ومشاركة الباحثة مع الأطفال وتنفيذها وتقييمها, كان له أثراً واضحاً في تعلم المفاهيم الرياضياتية وزيادة دافعيتهم لتعلمها, واكتساب السلوكيات

المرتبطة بها بشكل جيد, كما اهتمت الباحثة بتجهيز بيئة تربوية فعالة غنية بالمثيرات البصرية، وتوفير أدوات ومواد ووسائط بصرية متعددة من البيئة المألوفة للطفل, حيث كان يعرض علي الطفل نماذج ومجسمات وصور ورسوم وفيديوهات تعليمية للفواكه والخضروات والطيور والحيوانات والأشكال الهندسية,.. وغيرها, لاستخدامها في الأنشطة والتدريبات, فضلا عن قيام الباحثة بتخصيص وقت للتهيئة قبل كل نشاط لجعل الأطفال أكثر استعداداً لاستقبال المثيرات البصرية والتعامل معها, بالإضافة إلى استخدام مبدأ التكرار والإعادة لمواقف التعلم حتي يتمكن الأطفال من استيعاب المفاهيم, وإشراك الأطفال في مجموعات عمل صغيرة أتاح لهم الاستفادة من خبرات أقرانهم, والتعزيز والتقويم المستمر أثناء أداء المهام التعليمية, بما ساعد الأطفال علي التفاعل, والمشاركة الإيجابية في الأنشطة الرياضياتية, ولهذا يرجع التحسن بين القياسين القبلي والبعدي لتطبيق البرنامج علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضية إلى البرنامج الذي تم تصميمه وفقا لنظريات متعددة ترسخ قيمة وأهداف هذا البحث, وما قدمه من أنشطة تعمل علي التواصل والتفاعل بين الأطفال, وتزيد من دافعيتهم للتعلم والمعرفة, وتكسبهم أيضا المعارف والسلوكيات والمهارات التي تساهم في تنمية المفاهيم الرياضياتية لديهم, **وتخلص الباحثة مما سبق إلى تحقق صحة الفرض الثالث.**

عرض وتفسير نتائج الفرض الرابع:

ينص الفرض الرابع علي أنه" توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية لصالح المجموعة التجريبية".

و للتحقق من صحة ذلك الفرض، قامت الباحثة باستخدام اختبار "ت" لإيجاد الفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع(QR code)علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية، كما يتضح في جدول(١٧).

جدول (١٧): الفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية **ن = ٣٠**

المتغيرات	المجموعة التجريبية ن١=١٥		المجموعة الضابطة ن٢= ١٥		ت	مستوي الدلالة	اتجاه الدلالة	معامل التأثير	حجم التأثير
	م١	ع١	م٢	ع٢					
مفهوم التصنيف	١٤.٤٣	٠.٦٣	٨.٠٦	٠.٨٨	٢٢.٧	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٩٥	كبير
مفهوم الترتيب والتسلسل	١٣.٤٦	٠.٦٣	٧.٣٣	٠.٩٧	٢٠.٣	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٩٣	كبير
مفهوم التناظر الأحادي	١٣.٥٣	٠.٦٣	٧.١٣	١.٤٥	١٥.٥	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٩٠	كبير
مفهوم العلاقات المكانية	١٣.٥٣	١.١٢	٧.٦	٠.٥	١٨.٦	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٩٣	كبير
مفهوم الأشكال الهندسية	١٣.٤	١.٤	٧.٦	٠.٩٨	١٣.١	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٨٦	كبير
مفهوم العدد	١٣.٤٦	١.٣٥	٧	١.١٣	١٤.١	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٨٨	كبير
مفهوم الزمن	١٢.٤٦	١.١٢	٧.٢٦	٠.٥٩	١٥.٨	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٩٠	كبير
الدرجة الكلية	٩٤.٣٣	٥.٤٨	٥٢	٥.٧٥	٢٠.٦	دالة عند مستوي ٠.٠١	لصالح التجريبية	٠.٩٤	كبير

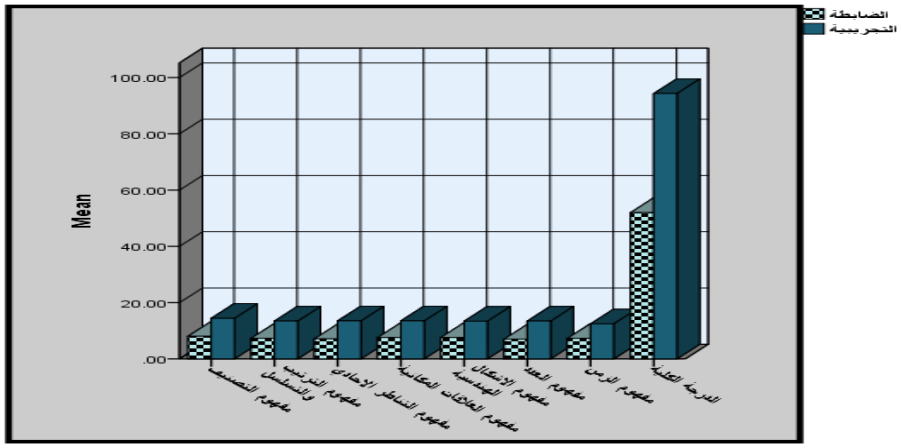
ت= ٢.٤٦ عند مستوي ٠.٠١ ت= ١.٧٠ عند مستوي ٠.٠٥

يتضح من جدول(١٧) وجود فروق دالة احصائيا عند مستوي ٠.٠١ بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية لصالح المجموعة التجريبية.

كما يتضح من جدول(١٧) أن معامل التأثير أكبر من ٠.١٤ فيشير الي حجم أثر كبير، مما يدل علي وجود أثر فعال للبرنامج في تنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

و يوضح شكل(٧) الفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية.

شكل(٧) الفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية



ويمكن تفسير تفوق أطفال المجموعة التجريبية في اكتساب المفاهيم الرياضياتية والسلوكيات المرتبطة بها علي أطفال المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم إلى تنوع أنشطة البرنامج التي تستثير حواسهم خاصة حاسة البصر, وتفكيرهم البصري, وانتباههم وتركيزهم, وتعمل علي زيادة دافعيتهم للتعلم, والحد من الصعوبات التي تواجههم في تعلم المفاهيم الرياضياتية, والتي كانت تفتقرها المجموعة الضابطة, وأيضا مناسبة أنشطة البرنامج لخصائص وطبيعة الأطفال المعاقين عقليا, والتي نجحت في تشجيعهم علي الاستمرار وتكملة المهام الرياضية والبصرية المكلف بها دون شعور بالملل أو الفشل

من خلال تبسيط الأنشطة وتجزئتها إلى خطوات محددة, فلا ينتقل للخطوة التالية إلا بعد أداء السابقة, وهذا يعود إلى اعتماد برنامج البحث علي تقديم أنشطة بصرية متميزة تتبع خطوات المدخل البصري في تعليم المفاهيم الرياضياتية للأطفال بداية من الاستثارة والتهيئة, ومروراً بطرح المهمة البصرية وآدائها, ووصولاً إلى التقويم للتأكد من استيعابهم تلك المفاهيم, فضلاً عن مساعدتهم علي ربط خبراتهم الجديدة بخبراتهم السابقة في بنيتهم المعرفية لتسهيل فهم المفاهيم الرياضياتية وإتقان السلوكيات المرتبطة لها, ويتفق ذلك مع ما أشار إليه (Carla Wiling & Wendy Stainton,2017:664) أن التعلم بالمدخل البصري يساعد المتعلم علي ربط المعرفة السابقة بالمفاهيم الجديدة لتكون أسهل فهماً, كما يؤكد "أوزوبل" في نظريته أنه لتقوية البنية المعرفية للطفل, يتطلب ذلك الربط بين التعلم الحالي والسابق بما يسهم في حدوث التعلم ذو المعني, وأن المنظمات التصويرية هي الأكثر فاعلية في تعليم الأطفال(بهيرة الرباط,٢٠١٥: ٣٩), ويتفق ذلك أيضا مع توصلت اليه نتائج دراستا(علي محجوب وآخرون,٢٠٢٠), وجوليا بارون وكلايا (Julia Baron & M. Luz Celaya,2022) التأثير الفعال للمدخل البصري في تنمية مفاهيم ومهارات الأطفال, وأوصتا باستخدام مداخل تدريسية كالمدخل البصري في تعليم الطفل.

وتعزو الباحثة تفوق أطفال المجموعة التجريبية علي أبعاد بطاقة الملاحظة إلى المزج بين أنشطة المدخل البصري وتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code), حيث كان للتناغم بينهم دوراً هاماً في تبسيط المفاهيم الرياضياتية المجردة وتعلمها بصورة أكثر وضوحا وجاذبية, حيث ساعدت تقنية (QR code) علي توصيل المعلومات والمفاهيم الرياضياتية للأطفال، واكتساب السلوكيات المرتبطة بها بطريقة شيقة وتفاعلية من خلال عرض(صور, ومقاطع فيديو, قصص,..)من خلال مسح (QR code) الخاص بها بإستخدام كاميرا الهاتف الذكي, فقد لاحظت الباحثة أثناء تطبيق البرنامج شغف الأطفال وحرصهم علي مشاهدة الفيديوهات والصور وغيرها, وتذكر أن الطفل "زياد" عندما طلب منه تصنيف بطاقات مصورة ومجسمات للخضروات والفاكهة تبعا للون لم يستطيع, ولكن مع التدريب علي أنشطة التصنيف والتطبيقات عليها, وعرض مقطع فيديو لقصة(شجار الألوان والفرشاة الحكيمة)من خلال مسح (QR code) الخاص به, استطاع القيام بالتصنيف طبقا لخاصية اللون, فقد عزز المحتوي الرقمي المقدم فهم الأطفال للمفاهيم الرياضياتية بطريقة تجذب انتباه الأطفال وتثير دافعيتهم للتعلم, مما ساعدهم علي ممارسة السلوكيات

المرتبطة بها بصورة صحيحة, فهي تقنية تجمع بين المعرفة والمتعة في ذات الوقت, ويتفق ذلك مع نتائج دراسة كلا من عارف باكلا(Arif Bakla,2018)، و(سحر اسماعيل, ورشا الوتيدي,٢٠٢٠), وفينا سريفينا وآخرون(Vina Serevina & et al., 2022), واللاتي أكدوا جميعا علي أن رموز(QR code) تلعب دوراً هاماً في تعزيز التعلم النشط, وفهم المعارف بشكل أكبر وجذاب, وتبسيط المعلومات وتيسير استيعابها, وزيادة التحصيل لدي المتعلمين, وأوصوا جميعا بالتركيز علي دمج مستحدثات تكنولوجيا التعليم المتمثلة في تقنية (Qr code) والتعلم النقال في التعليم.

وترجع هذه النتيجة أيضا إلى تميز أنشطة البرنامج بالقدرة علي رفع الروح المعنوية, وتنمية التفكير البصري والرياضياتي, ومراعاة الفروق الفردية, وتحقيق الرضا والسعادة, وزيادة التواصل والتفاعل بين الأطفال, كما اتسمت الأنشطة البصرية المدعمة رقميا بالإثارة والتشويق والمرح والتنوع, حيث استعانت الباحثة بإستراتيجيات وأدوات ومواد المدخل البصري المتعددة المتمثلة في الوسائط البصرية كالصور والرسوم، والمجسمات، والنماذج الحقيقية، والألعاب والألغاز البصرية، ومواد التعبير الفني(الفنون البصرية), والتي ساعدت الأطفال علي القيام بمعالجة بصرية للمعلومات المجردة, وبالتالي اكتساب المفاهيم الرياضياتية والسلوكيات المرتبطة بها(التصنيف, والترتيب والتسلسل,..) بصورة أفضل وأسرع, وتذكر الباحثة أن الطفلة "جني" كانت لا تستطيع التمييز بين مفهوم يمين ويسار, ولكن عندما قامت برسم كفي يدها الأيمن والأيسر بمساعدة الباحثة, وتلوينهم باللون الأحمر والأصفر, وشاركت زملائها في صنع وردة من كفوف الأيدي المرسومة والتي كانت خبرة ممتعة وسارة لها ولجميع الأطفال, استطاعت التمييز بين المفهومين, ويتفق ذلك مع ما أشارت إليه(ليلي سويلم,٢٠١٨: ٦١) أن المواد البصرية تثري التعلم وتسهله, كما تساعد علي تحويل المفاهيم المجردة الي ملموسة, وتقريب المحتوي إلى ذهن المتعلم, وتجعل مدة بقائه أطول, وتتيح له فرص الاكتشاف والبحث والتقصي, ويؤكد علي ذلك ما أسفرت عنه نتائج دراستا(سحر عبيد,٢٠١٨), و(رضا أحمد,٢٠١٩) أن استخدام المدخل البصري بما يتضمنه من أدوات ومواد بصرية ساعدت علي جذب انتباه الأطفال, وإثارة اهتمامهم للتعلم, كما كشفت نتائج دراستا (رشا سعد,٢٠١٧), وآنا باربوسا وإيزابيل فالي(Ana Barbosa & Isabil Vale,2021) عن فاعلية التمثيلات البصرية واستراتيجيات ومواد المدخل البصري في مساعدة الأطفال علي استيعاب وفهم المفاهيم الرياضية, بالإضافة إلى اهتمام الباحثة بإعداد بيئة تعليمية جيدة وآمنة, وتعزيز استجابات

الأطفال الصحيحة أثناء الأنشطة, والتقويم المستمر وتقديم التغذية الراجعة, الأمر الذي إنعكس علي زيادة حماس الأطفال, ورغبتهم في المشاركة بفاعلية في أنشطة البرنامج, والمواظبة علي الحضور وخاصة أيام التطبيق, وهذا ما أكدته معلمات التربية الخاصة بالمدرسة, وأمهات هؤلاء الأطفال, فضلاً عن مردوده الإيجابي الذي ظهر في تقدمهم الملحوظ لسلوكياتهم علي بطاقة الملاحظة, وتحسن مستواهم المعرفي والسلوكي في أنشطة البرنامج بشكل ملموس, **وتخلص الباحثة مما سبق إلى تحقق صحة الفرض الرابع.**

عرض و تفسير نتائج الفرض الخامس:

ينص الفرض الخامس علي أنه" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم".

وللتحقق من صحة ذلك الفرض، قامت الباحثة باستخدام اختبار ولكوكسنWilcoxon لايجاد الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم، كما يتضح في جدول(١٨).

جدول (١٨): الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم

ن = ١٥

المتغيرات	القياس البعدي – التتبعي	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	الدلالة	اتجاه الدلالة
مفهوم التصنيف	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	– – ١٥ ١٥	– – –	– – –	–	غير دالة	–

المتغيرات	القياس البعدي – التتبعي	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	الدلالة	اتجاه الدلالة
مفهوم الترتيب والتسلسل	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١ – ١٤ ١٥	١ –	١ –	١	غير دالة	–
مفهوم التناظر الأحادي	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	٢ ٢ ١١ ١٥	٢.٥ ٢.٥	٥ ٥	–	غير دالة	–
مفهوم العلاقات المكانية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	٣ ٢ ١٠ ١٥	٣ ٣	٩ ٦	٠.٤٤٧	غير دالة	–
مفهوم الأشكال الهندسية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	٢ ٦ ٧ ١٥	٤ ٤.٦٧	٨ ٢٨	١.٥	غير دالة	–
مفهوم العدد	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	٢ ٢ ١١ ١٥	٢.٥ ٢.٥	٥ ٥	–	غير دالة	–
مفهوم الزمن	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١ ١ ١٣ ١٥	١.٥ ١.٥	١.٥ ١.٥	–	غير دالة	–
الدرجة الكلية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	٦ ٥ ٤ ١٥	٦.٢٥ ٥.٧	٣٧.٥ ٢٨.٥	٠.٤١١	غير دالة	–

Z = ٢.٥٨ عند مستوي ٠.٠١ Z = ١.٩٦ عند مستوي ٠.٠٥

يتضح من جدول(١٨)عدم وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز

الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى نجاح برنامج البحث الحالي, لاستمرار أثره وفاعليته, بما تضمنه من أنشطة المدخل البصري المتنوعة والمدعمة بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code), والتي ساهمت بدور قوي في اكتساب المفاهيم الرياضياتية بعيداً عن قيود البرنامج التقليدي ونمطيته, وتكوين بناء رياضياتي مفاهيمي ومعرفي سليم ترسخ في أذهانهم ووجدانهم, وانطلقوا منه لممارسة سلوكيات مرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية بإتقان, حيث أصبح الأطفال أكثر وعياً بالمفاهيم الرياضياتية, وأكبر قدرة علي ممارسة السلوكيات المرتبطة بتلك المفاهيم.

وترجع الباحثة هذه النتيجة أيضا الي بقاء أثر التعلم لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, والقدرة علي تطبيق وتوظيف ما تعلموه من مفاهيم رياضياتية في ممارسات ومواقف حياتية يومية مشابهه لما تم في أنشطة البرنامج, والتي كانت ممتدة الأثر بعد الانتهاء من القياس البعدي بفترة زمنية شهر تقريبا, كما تؤكد الباحثة أن جميع الأنشطة الرياضياتية كانت مشتقة من مواقف معيشية وأشياء مألوفة للأطفال, وبالتالي كانت استجاباتهم إيجابية, وهذا يدل علي نقل المفاهيم المتعلمة وتعميمها في الخبرات المشابهة, ويتفق ذلك مع ما أشار إليه(محمد العبسي,٢٠١٩: ٣٥) أن المفاهيم الرياضية من المفاهيم الأساسية في حياة الأطفال المعاقين عقليا, حيث أنها الوسيلة التي تنمي استقلالية الفرد في التعامل مع مجتمعه, واعتماده علي ذاته في حل المشكلات اليومية, والهدف النهائي لتعليم المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا, هو مساعدتهم علي توظيف المفاهيم الرياضية في مواجهة الحياة اليومية التي تتطلب استخدام المفاهيم الأساسية للرياضيات, ويؤكد علي ذلك أيضا ما توصلت إليه نتائج دراسة كلا من(عبد الناصر عبد الحميد,٢٠٢١), وإيرين بولو وآخرون(Irene polo & et al., 2021) , وعارف ميشيدين وآخرون(Arif Muchyidin & et al.,2022), واللاتي أكدوا جميعا علي أهمية تعليم الرياضيات بما تشمله من مفاهيم ومهارات رياضية من خلال الأنشطة اليومية, وتعميم وتوظيف ما تعلموه في مواقف الحياة المختلفة, كما أكدت أحد الأمهات عند مقابلة الباحثة أن ابنتها "سما" كانت لا تستطيع وصف وتحديد أماكن الأشياء, ولكن بعد تعرضها لأنشطة البرنامج أصبحت تضع ملابسها وألعابها وأدواتها الشخصية والمدرسية والمنزلية وغيرها بشكل صحيح عندما تطلب منها الأم, أو تسألها عن

أماكن تواجدها فتصفها بصورة سليمة(فوق، تحت،..), بالإضافة إلى أن الباحثة استخدمت أدوات ومواد ووسائط بصرية متعددة ساعدت علي استثارة الحواس وبالأخص حاسة البصر لدي الأطفال, وزيادة الانتباه والتركيز وتنشيط الذاكرة لديهم, مما ساهم في سهولة استدعائهم وتذكرهم المعلومات والمعارف علي نحو أفضل, وهذا يتفق مع ما أشارت إليه(بشيرة ملو العين,٢٠١٥: ٢٦), و(طارق عامر, ايهاب المصري,١٠١٦: ١٦١-١٦٢) أن التعلم بالمدخل البصري وأدواته يساعد علي صدق الانطباعات التي تصل الي أذهان الأطفال مع بقاء أثر التعلم لفترة طويلة لإرتباطه بخبرة مرئية, كما أنه يمكنهم من تذكر المعلومات علي نحو أفضل ويحتفظ بها لمدي أطول عندما يتم تمثيلها بصرياً بإستخدام الصور والرسوم ومقاطع الفيديو, كما أدت أيضا إلى إندماجهم في الأنشطة, وقد بدي هذا واضحا في إلتزام الأطفال بالحضور خاصة أيام التطبيق, وبعد الانتهاء من البرنامج, وهذا ما أكد عليه معلمات التربية الخاصة بالمدرسة, وبعض الأمهات عند مقابلة الباحثة لبعضهما بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج, وهذا يدل علي انتقال أثر التعلم من المدرسة للحياة الفعلية للأطفال, واستمرار قدرتهم علي تطبيق المفاهيم الرياضياتية والسلوكيات المرتبطة بها في مناشط الحياة اليومية, لتحقيق أفضل فاعلية للتعلم وتحسين مخرجاته, **وتخلص الباحثة مما سبق إلى تحقق صحة الفرض الخامس.**

عرض و تفسير نتائج الفرض السادس:

ينص الفرض السادس علي أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية".

وللتحقق من صحة ذلك الفرض، قامت الباحثة باستخدام اختبار ولكوكسنWilcoxon لإيجاد الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية، كما يتضح في جدول (١٩).

جدول (١٩): الفروق بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية ن = ١٥

المتغيرات	القياس البعدي – التتبعي	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	الدلالة	اتجاه الدلالة
مفهوم التصنيف	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١ – ١٤ ١٥	١ –	١ –	١	غير دالة	–
مفهوم الترتيب والتسلسل	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	٢ – ١٣ ١٥	١.٥ –	٣ –	١.٤١٤	غير دالة	–
مفهوم التناظر الأحادي	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	١ ١ ١٣ ١٥	١.٥ ١.٥	١.٥ ١.٥	–	غير دالة	–
مفهوم العلاقات المكانية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	٣ – ١٢ ١٥	٢ –	٦ –	١.٧٣	غير دالة	–
مفهوم الأشكال الهندسية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	٤ – ١١ ١٥	٢.٥ –	١٠ –	٢	دالة عند مستوي ٠.٠٥	في اتجاه القياس التتبعي
مفهوم العدد	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	– – ١٥ ١٥	– –	– –	–	غير دالة	–
مفهوم الزمن	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	٤ – ١١ ١٥	٢.٥ –	١٠ –	٢	دالة عند مستوي ٠.٠٥	في اتجاه القياس التتبعي
الدرجة الكلية	الرتب السالبة الرتب الموجبة الرتب المتساوية إجمالي	٩ ١ ٥ ١٥	٥.٧٨ ٣	٥٢ ٣	٢.٥٤٧	دالة عند مستوي ٠.٠٥	في اتجاه القياس التتبعي

Z = ٢.٥٨ عند مستوي ٠.٠١ Z = ١.٩٦ عند مستوي ٠.٠٥

يتضح من جدول(١٩) وجود فروق دالة احصائيا عند مستوي ٠.٠٥ بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) من حيث **مفهوم الأشكال الهندسية**، و**مفهوم الزمن، و الدرجة الكلية** علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم في اتجاه القياس التتبعي.

كما يتضح عدم وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) من حيث **مفهوم التصنيف**، و **مفهوم الترتيب والتسلسل، و مفهوم التناظر الأحادي**، و **مفهوم العلاقات المكانية** ، و **مفهوم العدد** علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى استمرار أثر برنامج البحث الحالي وفاعليته بما يتضمن من أنشطة بصرية إثرائية وتفاعلية ومدعمة بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code), والتي ساهمت بدورها في إزدياد وعي الأطفال المعاقين عقليا بالمفاهيم الرياضياتية وتحسين سلوكياتهم المرتبطة بها, وزيادة إقبال ومشاركة الأطفال في العملية التعليمية, وكذلك قدرتهم علي التواصل والتفاعل فيما بينهم, ومع الباحثة, كما لاحظت الباحثة بقاء أثر التعلم علي سلوكيات الأطفال, ومدي اكتسابهم للمفاهيم الرياضياتية, فأصبحوا أكثر قدرة علي(التصنيف, والترتيب, والتناظر, وإدراك العلاقات المكانية, والتمييز بين الأشكال الهندسية وربطها بالبيئة المحيطة, ومعرفة أشكال ورموز الإعداد وربطها بمدلولها, وإدراك التسلسل الزمني للأحداث واستخدام مصطلحات دالة علي الزمن(صباحا – ظهرا – مساء) بشكل كبير وملحوظ علي أبعاد البطاقة , فضلاً عن سرعة الاستيعاب والفهم, كما استمرت فاعلية البرنامج نتيجة لتلبيته احتياجات الأطفال, وتوفير بيئة تعليمية مثيرة وداعمة وتسمح بدمج الهواتف الذكية بها, وتراعي الفروق الفردية بين الأطفال, وارتباط موضوعات الأنشطة الرياضياتية بحياة الأطفال والاستفادة منها في أنشطتهم اليومية, هذا بالإضافة الي أن المدخل البصري كان من أكثر مداخل تعليم وتعلم الأطفال الفعالة والممتعة بعد دعمه بتقنية (QR code), والتي استمر أثره باقيا مع الأطفال حتي بعد انتهاء البرنامج بفترة, وهذا لما توافر بالبرنامج من

إستراتيجيات ووسائط ومثيرات بصرية متعددة ساعدت علي تحسين قدرات الأطفال وسلوكياتهم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية.

وترجع الباحثة هذه النتيجة أيضا إلى تأثر معلمات التربية الخاصة بأنشطة البرنامج, واهتمامهم بمساعدة الباحثة أثناء التطبيق, مما ساهم في توجيه أنظارهم إلى أهمية المدخل البصري بما يتضمنه من استراتيجيات وأدوات ومواد متعددة في تعليم الرياضيات للأطفال المعاقين عقليا, واكتسابهم خبرة من الباحثة عن كيفية توظيف تقنية رمز الاستجابة السريع في تعليم هؤلاء الأطفال, فقد أبدو إعجابا بهذه التقنية لما تتميز بها من متعة وإثارة, وسهولة الاستخدام ونقل أي محتوي رقمي للأطفال, وإمكانية الرجوع إليه في أي وقت, والتي يمكنهم من الاستعانة بها الى جانب التعليم التقليدي, كما أشاروا إلى أنهم يفتقرون إلى التدريب علي كيفية استخدام تقنية(QR code) والتعامل معها, كما أنها غير مدرجة بكتب الرياضيات الخاصة بالأطفال, فكل ذلك كان موجهاً قوياً لهم بضرورة تضمين الأنشطة البصرية, وتقنية رمز الاستجابة السريع ضمن خطة البرامج المقدمة للأطفال, بما دفعهم إلى الاستمرار في انتهاج نفس سياسات برنامج البحث الحالي من أهداف ونواتج تعلم حققت الاستمرار في تنمية المفاهيم الرياضياتية والسلوكيات المرتبطة بها لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم, بالإضافة إلى اهتمام الوالدين بالتواصل مع معلمات التربية الخاصة للتعرف علي طبيعة المفاهيم الرياضياتية التي يهدفها برنامج المدخل البصري المدعم رقميا, ومتابعة مدي تحسن سلوكيات الأطفال المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية, وتوظيفهم للمفاهيم الرياضياتية في أنشطة الحياة اليومية داخل المنزل وخارجه, ويتفق ذلك مع ما أوصت به دراسة كلا من(نانا جندية,٢٠١٤), و(سحر سعد,٢٠١٥), و(سحر صلاح,٢٠٢١), وفيني أنجرادیني وآخرون(Viny Anggradini & et al.,2022)بضرورة تدريب المعلمين علي استخدام المدخل البصري وكيفية تفعيله وتوظيفه في تنمية مفاهيم ومهارات الطفل, كما أوصت دراسة كلا من(شيرين أحمد,٢٠١٥) , و(رشا سعد,٢٠١٧), و(ناصر الكوري,٢٠٢١)بإستخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات وتدعيم منهج الرياضيات بأنشطة المدخل البصري المتنوعة, بينما أوصت دراسة كلا من(سحر اسماعيل, رشا الوتيدي,٢٠٢٠), و(نسرين العروقي,٢٠٢١) , و(الشيماء أحمد,٢٠٢٢), وبوتو ولان وآخرون (Putu Wulan & et al.,2023) بتدريب المعلمين علي إنتاج واستخدام رمز الاستجابة السريع في تدريس المقررات المختلفة, وتشجيعهم علي استخدامه في تعليم الرياضيات,

وإدراج رمز الاستجابة السريع(QR code) في المناهج والكتب التعليمية لما لها من آثار إيجابية علي الطفل والمعلم, **وتخلص الباحثة مما سبق إلى عدم تحقق صحة الفرض السادس** لوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع(QR code)علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية لصالح القياس التتبعي.

نتائج البحث:

١) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع(QR code) و بعد التطبيق علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم لصالح القياس البعدي.

٢) توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم لصالح المجموعة التجريبية.

٣) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية قبل تطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) و بعد التطبيق علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية لصالح القياس البعدي.

٤) توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية و أطفال المجموعة الضابطة في القياس البعدي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية لصالح المجموعة التجريبية.

٥) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR

code) علي اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

٦) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لتطبيق برنامج المدخل البصري المدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) علي بطاقة ملاحظة سلوكيات الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية لصالح القياس التتبعي.

في ضوء نتائج البحث تم استخلاص ما يلي:

- البرنامج القائم علي المدخل البصري والمدعم بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) له أثر إيجابي ودور فعال في تنمية المفاهيم الرياضياتية لدي الأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.
- تفوق أطفال المجموعة التجريبية في اكتساب المفاهيم الرياضياتية علي أطفال المجموعة الضابطة, وهذا يدل علي فاعلية البرنامج المقدم للمجموعة التجريبية دون الضابطة.
- تنوع أنشطة برنامج المدخل البصري, واستخدام وسائط أدوات ومواد بصرية متعددة كان له أثر إيجابي في نجاح البرنامج, وزيادة دافعية الأطفال نحو تعليم وتعلم الرياضيات, واكتساب المفاهيم الرياضياتية والسلوكيات المرتبطة علي نحو أفضل.
- فاعلية استخدام تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) كأحد تطبيقات الهواتف الذكية النقالة في مجال تعليم الرياضيات للأطفال المعاقين عقليا, حيث ساهمت تلك التقنية في إثراء وتعزيز تعلم المفاهيم الرياضياتية بشكل تفاعلي وممتع ونشط وفقا لخصائص واحتياجات وقدرات الأطفال المعاقين عقليا.
- استمرار وامتداد التأثير الإيجابي لبرنامج البحث بعد شهر من تطبيقه مما يدل علي نجاح البرنامج وفاعليته, وبقاء أثره علي الأطفال.

توصيات البحث:

- استخدام المدخل البصري في تعليم مفاهيم ومهارات الرياضيات للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا القابلين للتعليم.

- توظيف مدخل التعلم البصري كأحد أساليب التعلم الفعالة في تنمية مفاهيم ومهارات مختلفة للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا.
- ضرورة اهتمام القائمين علي العملية التعليمية في التوسع في تعليم المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا نظراً لإرتباطها الوثيق بالجانب الحياتي, ومساعدتهم علي فهم تطبيقها وتوظيفها في أنشطة الحياة اليومية والمعيشية, مما يسهم في استقلاليتهم واندماجهم في المجتمع.
- تفعيل التواصل بين مدارس التربية الفكرية والأسرة للتغلب علي الصعوبات التي تواجه الأطفال في اكتساب المفاهيم الرياضياتية.
- دمج مستحدثات تكنولوجيا التعليم المتمثلة في تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) كأحد تطبيقات الهواتف الذكية النقالة في تعليم الرياضيات للأطفال ذوي الهمم من المعاقين عقليا.
- إدراج وإضافة رمز الاستجابة السريع (QR code) بالكتب الخاصة بالأطفال المعاقين عقليا بمدارس التربية الفكرية لإثرائها بمحتويات رقمية متنوعة, ومن ثم تتحول الي كتب تفاعلية.
- عقد ورش عمل ولقاءات تدريبية لمعلمي التربية الفكرية للتعريف بتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) وكيفية إنتاجها واستخدامها في تنمية نواتج تعلم مختلفة, وتدريس مقررات متعددة للأطفال المعاقين عقليا.

بحوث مقترحة:

- برنامج قائم علي التكامل الحسي لتنمية المفاهيم والمهارات الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم.
- برنامج تدريبي لمعلمي التربية الخاصة لإنتاج كتب إلكترونية لتنمية المفاهيم الرياضياتية للأطفال المعاقين عقليا.
- برنامج قائم علي استخدام تقنية رمز الاستجابة السريع لتنمية المهارات الحياتية للأطفال المعاقين عقليا.

المـــراجع:

أولا: المراجع العربية:

أحمد جمال عيد(٢٠٢٠): **الحاسب الألي بين التقنية والإبداع التشكيلي**, القاهرة، دار الزيات.

أحمد عبد اللطيف أبو أسعد(٢٠١٥): **الحقيبة العلاجية للطلبة ذوي صعوبات التعلم** – الجزء الثاني: صعوبات التعلم في الكتابة والرياضيات, عمان، مركز ديبونو لتعليم التفكير.

أسامة عبد الرحمن حامد(٢٠١٩): فاعلية برنامج قائم علي تعدد الحواس في تنمية بعض العمليات المعرفية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, دراسات تربوية اجتماعية, **مجلة كلية التربية**, جامعة حلوان, مج ٢٥ , ع أكتوبر, ج ٤.

اسراء سيد أحمد(٢٠١٨): فاعلية استخدام فن الأوريجامي في تنمية بعض المفاهيم الهندسية وبعض مهارات التفكير الابتكاري لطفل الروضة , **دراسات في الطفولة و التربية**, كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة أسيوط، ع ٧, ص(٤٠١-٤٤٤).

أسما جرجس الياس, سلوي محمد علي(٢٠١٥): **اتجاهات حديثة في تصميم وتطوير المناهج في رياض الأطفال**, عمان, دار الإعصار العلمي للنشر والتوزيع.

أسماء محمود مرسي(٢٠١٩): استخدام المدخل البصري المكاني في تنمية بعض المهارات اللغوية لدي بطيئي التعلم المدمجين برياض الأطفال, **مجلة كلية التربية بالإسماعيلية**, جامعة قناة السويس, ع ٤٤, ص(٢٥٢ – ٢٧٥).

أمنية ربيع علي(٢٠٢٢): فاعلية برنامج الأدويبلاكس لتحسين بعض المفاهيم الرياضية(مفهوم العد– التسلسل– التصنيف) لدي الأطفال المعاقين عقليا, **رسالة ماجستير غير منشورة**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة الفيوم.

أمير إبراهيم القرشي(٢٠١٣): **التدريس لذوي الاحتياجات الخاصة بين التصميم والتنفيذ**، القاهرة, عالم الكتب.

السيد عبد القادر شريف(٢٠١٤): **مدخل إلى التربية الخاصة**, القاهرة, دار الجوهرة.

الشيماء فتحي أحمد(٢٠٢٠): فعالية برنامج قائم علي القصص الإلكترونية لتنمية المسئولية الاجتماعية لدي الأطفال المعوقين عقلياً القابلين للتعلم وأثره علي الانسحاب الاجتماعي

لديهم, **مجلة الطفولة والتربية**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة الإسكندرية, ع ٤٤, ج ٢, ص(٣٢٩-٣٩٤).

الشيماء فتحي أحمد(٢٠٢٢): فعالية برنامج بإستخدام تقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) لتحسين بعض الوظائف التنفيذية وخفض بعض المشكلات السلوكية لدي الأطفال ذوي صعوبات التعلم في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ, **مجلة الطفولة والتربية**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة الإسكندرية, ع ٥٠ , ج ٢، ص(٣٥٣- ٤٧٥).

المؤتمر الدولي الرابع(٢٠٢٣): **التحول الرقمي والأطفال ذوو الاحتياجات الخاصة في ظل الجمهورية الجديدة(طفولة آمنة ومستقبل مشرق)**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة أسيوط, ١-٥ مارس ٢٠٢٣.

المؤتمر الدولي الخامس(٢٠٢٣): **الطفولة وتحديات العصر الرقمي**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة القاهرة, ١٤ مارس ٢٠٢٣.

إيمان السعيد ابراهيم (٢٠١٧): فاعلية برنامج قائم علي الألعاب اللغوية في تنمية اللغة التعبيرية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم, **مجلة الطفولة والتربية**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة الإسكندرية, ع ٢٩ , ج ١ , ص(٣١٧-٣٩٣).

إيمان سعد زناتي(٢٠٢٠): برنامج أنشطة درامية لتنمية بعض مهارات قبول الآخر وخفض أشكال التنمر لدي الأطفال المدمجين, **مجلة التربية وثقافة الطفل**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة المنيا, مج ١٦ , ع ٤ , ج ١ , ص(١٦٣-٢٢٩).

إيمان عوض نعمة الله(٢٠٢١): فعالية برنامج قائم علي اللعب الجماعي في تحسين المهارات الحركية الدقيقة لدي الأطفال المعاقين عقليا, **مجلة كلية التربية**, جامعة المنصورة, ع ١١٦، ص(١١٧-١٤٣).

بشيرة حسن ملو العين(٢٠١٥): **الخرائط الذهنية بين الفكرة والتطبيق**, عمان, دار أمجد.

بطرس حافظ بطرس(٢٠٢٠): **تنمية المفاهيم العلمية والرياضية لطفل الروضة**, الطبعة السابعة, عمان، دار المسيرة.

بهيرة شفيق الرباط(٢٠١٥): **المناهج وتوجهاتها المستقبلية**, القاهرة, دار الكتاب الحديث.

جابر محمد عيسي(٢٠١٢): فعالية برنامج تدريبي في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي المعاقين عقليا القابلين للتعلم ومقارنة أدائهم بالعاديين المكافئين لهم في العمر العقلي, دراسات تربوية ونفسية, **مجلة كلية التربية**, جامعة الزقازيق, ع ٧٤ ، ص(٢٨٧ – ٣٥٠).

جاسم محمد التميمي(٢٠١٦): **تعليم الرياضيات ومناهجها لمعلم الصف**، عمان, مركز الكتاب الأكاديمي.

جيهان لطفي محمد(٢٠١٣): فعالية الحقائب التعليمية في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم, **مجلة الطفولة والتربية**, كلية رياض الأطفال, جامعة الإسكندرية، مج ٥ , ع ١٦ , ص(٨١ – ١٤٦).

حسن نيازي الصيفي(٢٠٢١): **مبادئ العلاقات العامة الرقمية, القاهرة**, مكتبة المتنبي الحديثة.

حصة نياف العتيبي, بندر ناصر العتيبي(٢٠٢١): أثر القصة الرقمية في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي الأطفال ذوي الإعاقة الفكرية في مرحلة رياض الأطفال, **مجلة التربية الخاصة والتأهيل**, مج ١٢ , ع ٤١ , ج ١ , ص(٢٩٩-٣٢٨) .

خالد بن عايد الحبوب, أمينة بنت حمد الدويلي(٢٠١٨): **منهج التدريبات السلوكية والمعرفية للطلبة القابلين للتدريب من ذوي الإعاقة العقلية**, عمان, دار اليازوري العلمية.

خولة أحمد يحيي(٢٠١٤): **البرامج التربوية للأفراد ذوي الحاجات الخاصة** , الطبعة الخامسة, عمان, دار المسيرة.

دينا صلاح محمد(٢٠١٩): الأنشطة الفنية كمدخل لتعليم الأطفال ذوي الإعاقة العقلية البسيطة المفاهيم التبولوجية, **مجلة الطفولة والتربية**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة الإسكندرية, ع ٤٠, ج ٥ , ص(١٥-٨٤).

راندا عبد العليم المنير(٢٠١٥): **كيف تنمي التفكير البصري لطفلك؟**, دليل أنشطة, عمان, مركز ديبونو لتعليم التفكير.

رانيا العربي عبد الله(٢٠٢٠): التعلم بالأقران لتحسين بعض المهارات الاجتماعية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم بروضات الدمج, **مجلة البحث العلمي في التربية**, ع ٢١ , ص(٣٧٤-٤٠٥).

رانيا عبد الغني الدسوقي(٢٠١٩): إنتاج مقرر إلكتروني تفاعلي لتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي طفل الروضة, **رسالة دكتوراه غير منشورة**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة القاهرة.

رشا صبحي حجازي (٢٠٢١): أثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة علي تنمية بعض المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير البصري في الرياضيات لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي الإعاقة العقلية القابلين للتعليم, **المجلة التربوية**, جامعة سوهاج, مج ٨٧ , ع يوليو, ج ٣ , ص (١٦٨٠-١٧٤٨).

رشا نبيل سعد(٢٠١٧): برنامج مقترح قائم علي المدخل البصري في تنمية التفكير الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية, **مجلة كلية التربية**, جامعة بنها, ع ١٠٩ ، ج ٢ .

رضا توفيق أحمد(٢٠١٩): فاعلية برنامج قائم علي المدخل البصري في تنمية مهارات الانتباه لدي عينة من الأطفال ذوي متلازمة اسبيرجر, **مجلة كلية التربية**, جامعة عين شمس, ع ٤٣ , ج ١ .

زينات يوسف دعنا(٢٠١٤): **المفاهيم الرياضية ومهاراتها لطفل الروضة**, الطبعة الثانية، عمان, دار الفكر.

سحر سامي صلاح(٢٠٢١): فاعلية برنامج قائم علي المدخل البصري في تنمية بعض مفاهيم التربية الوقائية لدي طفل الروضة, **المجلة العلمية**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة أسيوط, ع ١٦ , ص(١٨٨-٢٥٥).

سحر توفيق نسيم(٢٠١٥): **تعليم الرياضيات لطفل الروضة**, الطبعة الثانية, عمان, دار المسيرة.

سحر محمد عبيد(٢٠١٨): تطوير مقرر اللغة الإنجليزية في ضوء المدخل البصري لتنمية بعض المفاهيم اللغوية لدي التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الابتدائية, **رسالة ماجستير**, كلية التربية, جامعة حلوان.

سحر محمد سعد(٢٠١٥): الإدراك البصري كمدخل لتنمية الحس المكاني لطفل ما قبل المدرسة, **مجلة البحث العلمي في التربية**، ع ١٦ , ص(٣٨٣-٤٠٦).

سحر فؤاد إسماعيل, رشا عز الدين الوتيدي(٢٠٢٠): أثر التفاعل بين نمط تصميم رمز الاستجابة السريعة والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات الكتابة الوظيفية وقابلية الاستخدام لدي طلاب

المرحلة الثانوية, **مجلة كلية التربية**, جامعة بني سويف, مج ١٧ , ع ٩٤ , ص(٩٩-١٩٥).

شعبان حفني شعبان, راندا عبد العليم المنير(٢٠١٢): **تعليم الرياضيات لذوي صعوبات التعلم برياض الأطفال في إطار التعليم الدمجي– دليل عملي**, عمان, مركز ديبونو لتعليم التفكير.

شيرين صلاح أحمد(٢٠١٥): فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام المدخل البصري في تنمية الحس العددي لدي طالبات المرحلة الابتدائية, **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**, رابطة التربويين العرب, ع ٦٠ , ص(٢١٧ – ٢٤٤).

صالح أحمد شاكر(٢٠٢٠): معايير تصميم رمز الاستجابة السريع (QR code) في بيئات التعلم الإلكتروني وأوجه تطبيقاته, **مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي**, مج ١ , ع ١ , ص(٦٩ – ٩٠).

صائب كامل اللالا, زياد كامل اللالا, شريفة عبد الله الزبيري(٢٠١٣): **أساسيات التربية الخاصة, الطبعة الثانية**, عمان, دار المسيرة.

طارق عبد الرؤوف عامر, إيهاب عيسي المصري(٢٠١٦): **التفكير البصري(مفهومه – مهاراته – استراتيجيته)**, القاهرة, المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عباس ناجي المشهداني(٢٠٢٠): **تعليم المفاهيم والمهارات في الرياضيات(تطبيقات وأمثلة),** عمان, دار اليازوي العلمية.

عبد الرحمن محمد عبد الجواد, سيد محمد عبدالله(٢٠٢٢): استخدام المدخل الإنساني في تنمية مفاهيم الرياضيات والاتجاه نحو المادة لدي تلاميذ الصف الثاني الابتدائي المعاقين عقليا, **مجلة تربويات الرياضيات**, مج ٢٥ , ع ٢ , ج ٢ , ص(١٠٩– ١٦٣).

عبد العليم محمد شرف(٢٠٢٠): **تعليم العلوم لتلاميذ التربية الفكرية،** الإسكندرية, دار التعليم الجامعي.

عبد الفتاح عبد المجيد الشريف(٢٠١٢): **التربية الخاصة وبرامجها العلاجية**, القاهرة, مكتبة الأنجلو المصرية.

عبد الكريم موسي فرج الله(٢٠١٩): **أساليب تدريس الرياضيات**, عمان, دار اليازوري العلمية.

عبد الناصر محمد عبد الحميد(٢٠٢١): وحدة مقترحة في الرياضيات المعيشية قائمة علي التعليم الحاني لتنمية بعض المفاهيم والمهارات الرياضية والعناية بالذات لدي التلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية, **مجلة تربوبات الرياضيات**, مج ٢٤ , ع ١ , ص(٨-٨٨).

عبد الناصر محمد عبد الحميد(٢٠٢١): تطوير تعليم الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية في مصر(رؤية مستقبلية), **مجلة تربوبات الرياضيات**, مج ٢٤ , ع ٤ , ص(٣٨١-٤٠٠).

عبد الواحد حميد الكبيسي(٢٠٢٢): فاعلية استراتيجية المفاهيم الكارتونية في تنمية بعض المفاهيم والمهارات في الرياضيات لأطفال الاحتياجات الخاصة, **مجلة جامعة كرميان**, مج ٩ , ع ٢ , ص (٣٤٣-٣٥٩).

عبد الهادي السيد عبده(٢٠٢٢): **وهج التعلم مؤثرات وضرورات**, القاهرة, مكتبة الأنجلو المصرية.

عصام محمد خطاب(٢٠٢٠): أثر استراتيجية مقترحة قائمة علي المدخل البصري في تنمية المهارات الإملائية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية, **مجلة كلية التربية**, جامعة بني سويف, مج ١٧ , ع ٩٩ , ص (٦٥-١٢٤).

علاء محمد حسونة, أحمد يحيي علي(٢٠٢٣): **فعالية استخدام استراتيجية التغذية الراجعة التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدي التلاميذ ذوي الإعاقة الفكرية البسيطة**, الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة , ص(١٤٣-٢١٨).

علي كريم محجوب, محمود هلال عبد الباسط, عثمان عبد الراضي حافظ, مرفت أمين محمود (٢٠٢٠): فاعلية المدخل البصري المكاني المدعم بالوسائط المتعددة في تنمية الحس الجمالي لدي أطفال الروضة, **مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية**, كلية التربية, جامعة سوهاج, ع ٤ , ص(٣٠٦- ٣٤٥).

غالب عبد المعطي الفريجات(٢٠١٤): **مدخل إلى تكنولوجيا التعليم**, عمان, دار كنوز المعرفة.

فاطمة الزهراء عبد الفتاح(٢٠١٦): **الاندماج الإعلامي وصناعة** الأخبار، القاهرة, العربي للنشر والتوزيع.

فاطمة راضي رمضان(٢٠٢٠): فاعلية استخدام استراتيجية الألعاب التعليمية في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعليم, **المجلة العلمية**, كلية التربية للطفولة المبكرة , جامعة المنصورة, مج ٦ , ع ٣ , ص(١٢٩-١٧١).

فتحي ذياب سبيتان(٢٠١٧): **أساليب وطرائق تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية**، عمان, دار الخليج.

فرحان محمد سعيد(٢٠٢٣): **دراسات في تعليم ذوي الفئات الخاصة**, عمان, دار الجنان.

قحطان أحمد الظاهر(٢٠١٩): **مصطلحات ونصوص إنجليزية في التربية الخاصة**, عمان, دار اليازوري العلمية.

فوقية حسن رضوان(٢٠٢٢): استخدام المدخل البصري المكاني في تحسين مهارات الفهم القرائي الحرفي لدي الأطفال الصم بالمرحلة الابتدائية, **مجلة التربية الخاصة**, كلية علوم الإعاقة والتأهيل, جامعة الزقازيق, ع ٤٠ , ص(١٨٧- ٢٢٣).

كريمان بدير, املي صادق(٢٠١٧): فاعلية استخدام المدخل البصري المكاني في تنمية بعض المفاهيم العلمية لدي أطفال الروضة, **المجلة العلمية**, كلية التربية, جامعة أسيوط, مج ٣٣ , ع ٣ , ص (٣٠٥ - ٣٣١).

لمياء جلال محمد(٢٠١٥): **فاعلية الفصل المعكوس في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي التلاميذ المتخلفين عقليا القابلين للتعلم**, دراسات عربية في التربية وعلم النفس, ع ٦٨ , ص(٤٣٩-٤٦٦) .

ليلي سعيد سويلم(٢٠١٨): **تصميم المواد البصرية – تقنيات وتطبيقات**, الرياض, العبيكان للنشر.

ماهيتاب أحمد الطيب(٢٠١٩): استراتيجية الرؤوس المرقمة لتنمية مفاهيم القياس لدي الأطفال المعاقين فكريا القابلين للتعلم, **مجلة الطفولة والتربية**, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة الاسكندرية, ع ٤٠ , ج ٢ .

ماريه صالح الدهيش, كريمان بدير(٢٠٢٠): فاعلية برنامج قائم علي المدخل البصري المكاني في تنمية السلوك الاستكشافي لدي طفل الروضة في مدينة الرياض, **المجلة المصرية للدراسات النفسية**, مج ٣٠ , ع ١٠٧ , ص(٣٥٤-٣٨٠).

محمد أحمد خطاب(٢٠١٣): مقياس ستانفورد – بينيه للذكاء الصورة الخامسة, دراسة تقويمية نقدية للترجمة العربية, **مجلة دراسات عربية في علم النفس**, مج ١٢ , ع ٤ , ص(٥٩٣ – ٦٢٥).

محمد زياد حمدان(٢٠١٨): **تفوق التلاميذ – الطلبة في التعلم والاختبارات – دليل الأسرة والمدرسة في الإرشاد والتوجيه التربوي**, دمشق, دار التربية الحديثة.

محمد عز الدين(٢٠٢٢): **تكنولوجيا التعليم – أساليب ومفاهيم حديثة**، الهرم, وكالة الصحافة العربية.

محمد عبد الحميد حجاج (٢٠١٨): إمكانية الاستفادة من تقنية رمز الاستجابة السريعة (QR code) في إثراء قيمة البطاقة الإرشادية للملابس الجاهزة, **المجلة العلمية لكلية التربية النوعية**, ع ١٤ , ج ١ .

محمد صبري وهبه(٢٠١٨): **التربية النفس حركية للأطفال ذوي الاضطرابات النمائية**, القاهرة, مكتبة الأنجلو المصرية.

محمد حسن القرا, بدر أحمد جراح(٢٠١٦): **فهم اضطرابات نقص الانتباه والنشاط الزائد لدي الأطفال والسيطرة عليه**, عمان, دار المعتز.

محمد محمود عطا(٢٠١٧): **أثر اختلاف نمط تصميم رمز الاستجابة السريع (QR code) لبعض المصادر الرقمية علي تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو استخدام التعلم النقال**, بحوث عربية في مجالات التربية النوعية, مج ٨ , ع ٨ , ص(٢٧١-٣٣٠).

محمد مصطفي العبسي(٢٠١٩): **طرق تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة**, الطبعة السادسة, عمان, دار المسيرة.

محمود عبد الرحمن الشرقاوي(٢٠١٦): **التدريب علي المهارات الاجتماعية ورفع الكفاءة الاجتماعية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم**, دسوق, دار العلم والإيمان.

معتز أحمد عبد الفتاح(٢٠٢٣): **إدارة المؤسسات الصحفية في ضوء التطورات التكنولوجية**, القاهرة, العربي للنشر والتوزيع.

ممدوح جابر شلبي, ابراهيم جابر المصري, حشمت رزق أسعد, منال أحمد الدسوقي(٢٠١٨): **تقنيات التعليم وتطبيقاتها في المناهج**, كفر الشيخ, دار العلم والإيمان.

ممدوح عبد المطلب(٢٠١٥): **رمز الاستجابة السريع للوصول الحر للمعلومات**, الفكر الشرطي, مج ٢٤ ، ع ٩٤ ، ص (١٧).

مني محمد روميه(٢٠٢١): **أثر استخدام السبورة التفاعلية في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم**, المؤتمر الدولي الثالث "التحول الرقمي وآفاق جديد لتربية وتعليم الطفل في مرحلة الطفولة المبكرة", كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة المنصورة, ص(٧١٩ – ٧٧٩).

ميرفت عبد النبي حسنين(٢٠١٦): منهج مقترح قائم علي المدخل البصري لتنمية بعض المفاهيم الجغرافية ومهارات التفكير البصري لدي تلاميذ الصفوف الثلاثة الأولي من مرحلة التعليم الأساسي, **مجلة البحث العلمي في التربية**, ع ١٧ , ج ١ , ص(١٥٩– ١٩٦).

ميرفت محمود علي(٢٠١٥): **تطوير المناهج – دليل نظري وتطبيقي للباحثين**, عمان, مركز ديبونو لتعليم التفكير.

ناصر أحمد الكوري(٢٠٢١): فاعلية استخدام المدخل البصري المكاني علي تنمية التفكير التحليلي والاتجاهات نحو الرياضيات لدي الصف السادس الأساسي بمحافظة تعز, **مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية**, ع ١٧ , ص(٣٥٨ – ٣٨١).

نانا محمد جندية(٢٠١٤): أثر استخدام المدخل البصري المكاني في تنمية بعض المهارات ما وراء المعرفة بالعلوم لدي طالبات الصف الثامن الأساسي, **رسالة ماجستير غير منشورة**, كلية التربية, الجامعة الإسلامية – غزة.

نائف علي العمري, أحمد بن زيد آل مسعد(٢٠٢٠): واقع استخدام معلمي اللغة العربية بمدينة الرياض لتقنية رمز الاستجابة السريع (QR code) في تدريس مادة لغتي الجميلة, **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**, مج ٩ , ع ٣ , ص(٣٣–٤٣).

نبيل جاد عزمي(٢٠٢٢): **منظومة الثقافة البصرية, الطبعة الثانية**، القاهرة, دار المركز الأكاديمي العربي.

نجوي عبد المنعم جاسم(٢٠٢٠): أثر نظام الـ QR – code في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير الإبداعي عند طالبات الصف الأول المتوسط, **مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية**, ع ٣ , ص(٢٧١–٢٩٨)

نسرين حسن العروقي(٢٠٢١): فاعلية كتاب إلكتروني تفاعلي قائم علي توظيف رمز الاستجابة السريع (QR code) لتنمية البراعة الرياضية في تعلم المفاهيم الهندسية لدي طالبات الصف الثالث في فلسطين, **رسالة ماجستير منشورة**, كلية التربية, جامعة الأقصى.

نورة عبد الله العريني, أبو بكر يوسف غنام(٢٠١٧): **فاعلية استخدام تكنولوجيا رمز الاستجابة السريع (QR code) علي إثراء التحصيل الدراسي للمفاهيم المجردة في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات لطالبات المرحلة المتوسطة بالرياض**, دراسات تربوية واجتماعية, مج ٢٣, ع ١, ص(٩٥٧ – ١٠٠٤).

هاني وجيه العطار(٢٠٢١): **التجارة الإلكترونية**, عمان, دار الأكاديميون.

ولاء ربيع مصطفي(٢٠١٣): **دراسة حالة لذوي الاحتياجات الخاصة**, الطبعة الثانية، الرياض, دار الزهراء.

وليد السيد خليفة, مراد علي عيسي(٢٠١٥): **الاتجاهات الحديثة في مجال التربية الخاصة(التخلف العقلي)**, الإسكندرية, دار الوفاء.

ياسمين أحمد حسن(٢٠١٩): فاعلية كتاب إلكتروني لتنمية مفهوم العدد لطفل الروضة, مجلة الطفولة, كلية التربية للطفولة المبكرة, جامعة القاهرة, مج ٣٣ , ع ٢ , ص(١٤٠١ – ١٤٧٢).

ثانيا:المراجع الأجنبية:

Adhani Indah Sari & Damri ,D. (2023): Improving the ability of subtraction count operations using abacus media for children with mild mental disability, **Edumaspul Journal pendidikan**, Vol.7, No.1 , PP.(786 – 788).

Allan Maulid Dico, Wiwik Dwi Hastuti, M Shoding Am(2023): Math Educational game (GEma) based on CAI (computer assisted instruction) in learning simple counting for mentally impaired students, **Journal of Icsar**, Vol.7, No.1, PP.(33 – 56).

Ana Barbosa & Isable vale(2021): A visual Approach for solving problems with fractions, **MDPI Journal of education sciences**, Vol.11, No.727, PP.(2-18).

Arif bakla(2018): Quick response codes in foreign language instruction: Practical ideas and strategies, Inonu university, **Journal of the faculty of education**, Vol.19, No.3, PP.(749-762).

Arif Muchyidin, Nanang Priatna, Jarnawi Afgani Dahlan, Marfuah marfuah (2022): **Mathematics curriculum for intellectual disabilities schools in Indonesia amd abroad**: Literature review, AIP conference proceedings, mathematics education & Learning 30-31 October, Vol. 2633, No.1.

Asmaa Elsayed Mohamed(2019): The impact of designing visual learning situations in the development of emotional intelligence and adaptive behavior for the mentally handicapped who can learn, **Journal of Education and practice**, Vol.10, No.17, PP.(93-102).

Bill Gillham(2018): **A basic attainments programme for young mentally handicapped children**, Routledge library editions: Special educational needs, New Yourk.

Bouck Emily & long Holly(2023): Academic Mathematics instruction and intervention for students with mild intellectual disability: an updated review, **Journal of educational & training in autism & developmental disabilities**, Vol.58, No.2, PP.(144-161).

Carla Willig & Wendy Stainton Rogers(2017): The sage Hand Book of Qualitative research in psychology, second edition, **Sage Journal, California**.

Conrad Oh-Young(2022): Utilizing Quick response codes to extend instruction in early childhood contexts, P.H.D, **Sage Journals**, Vol.25, No.4, PP. (195-206).

David trembath, Giacomo vivanti, Teresa Iacono, Cheryl Dissanayake (2015): Accurate or Assumed: Visual learning in children with ASD, **Journal of Autism and development disorders**, PP.(3276-3287).

Douglas H. Clements & Julie Sarama(2021): **Learning and teaching early math: The learning trajectories approach, third edition**, Routledge, New Yourk.

Emma Engers(2017): **Video tutorials and Quick response codes to assist mathematical literacy students in a non-classroom environment: An activity theory**, master's thesis, University of cape town.

Essam Abdou Saleh(2018): The effect of using the guided discovery method on Enabling the students with intellectual disability to acquire some pre-Academic mathematical concepts in the Kingdom of Saudi Arabia, **international Journal of English Linguistics**, Vol.8, No.3, PP.(108-130).

Eva Stirling & Dylan Yamada – Rice(2015): **Visual methods with children and young people Academics and visual industries in dialogue**, palgrave macmillan, New Yourk.

Gardiana Karya, Mohammed Efendi, Ediyanto Ediyanto, Asep Sunandar (2021): The effectiveness of visual mediain increasing self-development ability toward children with mild mental retardation,

Jurnal pendidikan Humaiora, E**ducational Journal of social sciences**, Vol. 9, No. 3.

Ilinadia Jamil, Fatrisha Mohamed Yussof, Nor yus Shahirah Hassan (2016): **Game – based learning using visual spatial approach for children with autism to improve social development**: apilot study, empowering local mind in art design & cultural heritage 3rd isme international colloquium 2016, faculty of art & design uitm Melaka, Unversiti teknologi mara.

Irene Polo-Blanco, Maria J., Alicia Bruno, Jon Gonzalez – Sanchez(2021): teaching students with mild intellectual disability to solve word problems using Schema – Based instruction, **P.H.D.**, faculty of ciencias, university of Cantabria.

Jamie Mahoney & Carol Hall(2017): Using technology to different and accommodate students with disabilities, **Sage Journals E-learning and digital media**, Vol.14, No. 5, PP.(291-303).

Julia Baron & M. Luz Celaya(2022): May I do something for you?: The effect of audio-Visual material(captioned and non-captioned) on EFL pragmatic learning, **Journal of Sage**, Vol.26, No.2, PP.(238-255).

Kholifatul Novita & Sunardi, S.(2021): Improving language abilities of children with autism using visual therapy Approach, **The 3rd International Conference of Elementary Education**, Vol.3, No.1, PP.(554-561).

Len Barton & Sally Tomlinson(2012): **Special Education and Social interests**, 1st edition, Imprint Routledge, London.

Michail Kalogiannakis & Stamatios papadakis(2017): Combining Mobile technologies in environmental education: a Greek case study, **home international Journal of mobile learning and organization**, Vol.11, No.2, PP.(108-130).

Michal Seri & Hanna Savion(2019): Introduction into QR coding into the mathematics classroom, **Sabinet African Journal**, Vol.2019, No.27.

Mohammed Saleh Addel Raouf, Mogbel Aid K Alenizi, Khaled Ahmed Attiya(2016): Effectiveness of an educational program using a computer in the development of some of mathematical concepts among mentally retarded educable students and modifying their adaptive behavior, **International Journal of Humanities and cultural studies**, Vol.3, No.2, PP.(1-23).

Muhammed Haziq Lim & Margot Brereton(2015): **My calendar: Forstering communication for children with autism spectrum disorder through photos and videos, conference paper**, December-2015, Melbourne, VIC, Australia, PP.(1-9).

Nadimi Amiri & Shaghayegh Mailto(2016): **A historical Study of applying a new perspective on mathematical concepts for improving education of mentally handicapped children**, Conference 20-Aug-2016, Chicago.

Onur Emre Kocaoz & Gulistan Yalcin(2022): The effectiveness of Gagne's model in concept teaching for a student with intellectual disability, **Journal of pedagogical research**, Vol.6, No.4, PP.(101-110).

Ong C. Yung, Syahrul N. Junaini, Ahmed A. Kamal, Laili F. Md Ibharim (2020): 1 slash 100%: gamification of mathematics with hybrid QR-based card game, **Indonesian Journal of Electrical Engineering and computer science**, Vol.20, No.3, PP.(1453-1459).

Panelpaulo Tan, Rachel Lambert, Alexis Padilla, Rob wieman(2019): A disability studies in mathematics education review of intellectual disabilities: Directions for future inquiry and practice, **Journal of mathematical behavior**, Vol.54, June 2019, P.(100672).

Putu Wulan Libriani, I made suarjana, Gede wira Bayu(2023): Quick response code-based pop up book media: Plant reproduction systems topic for grade VI elementary school, **Journal of education technology**, Vol.7, No.2, PP. (381 – 389).

Sayad Amiry & Mohammad Zobair(2022): The impact of educational games on the rate of learning chemistry and mathematical concepts among educable intellectually disabled students, **International Journal of Education & management studies**, Vol.12, No.2, PP.(81-83).

Susan Foster-Cohen & Brigit Mirfin- Veitch(2017): Evidence for the effectiveness of visual supports in helping children with disabilities access the mainstream primary school curriculum, **Journal of research in special Educational needs**, Vol.17, No.2, PP.(79-86).

Susanne Schnepel, Helena Krahenmann, Rachel Sermier, Elisabeth Moser (2020): The mathematical progress of students with an intellectual

disability in inclusive classrooms: **results of a longitudinal study, mathematics education research Journal**, Vol.32, PP.(103-119).

Tingting Chung, Stephani Wilsey, Alexandra Mykita, Elaine Lesgold, Jennifer Bourne(2019): Quick response code Scanning for children's informal learning, **the International Journal of information and learning technology**, Vol.36, No.1, PP.(38-51).

Vasfiye Karabiyik, Cahit Nuri, Ba ak Baglama, Meltem Haksz(2024): Teaching spatial concepts to children with intellectual disabilities: A comparison of simultaneous prompting presented via tablets and visual cards, **Pegem Journal of education and instruction**, Vol.14, No.1, PP.(118-126).

Vina serevina, Dewi Nurhasanah, Shaladsha(2022): Quick response (QR) code Assisted learning media on system materials for distance learning sky coordinates, **Journal of physics: Conference series**, 2309012039.

Viny Anggradini Puspitaloka, Khamim Zarkasih putro, Tri Rukmana, FiFi Elvia(2022): The use of visual learning media in the development optimization of children with mild mental retardation, **Journal of early childhood education**, Vol.2, No.2, PP.(147-155).

Wahedatul, W. & Asep Ahmed Sopandi(2019): Improving students Ability to recognize the concept of numbers 1-10 through the modification of the Bocce game for mentally retarded children while the class VII in SLB Negeri 2 padang, **Journal of Education and technology**, Vol.3, No.1, PP.(77-82).

Widyasari Widyasari, Hadi Sutopo, Murniati Agustian(2019): QR code-based learning development: **Accessing math game for children learning enhancement**,Https://doi.org/10.3991/ijim.v13i11.10976, Vol.13,No.11,PP.(111-124).

Yurika darlis(2023): **The effect of using Quick response codes on students Activeness and motivation in learning English at mamasmur Pekanaru**, M.A., faculty of the graduate programme, University of Sultan Syarif Kasim Riau.

Zahra Sadat noori & Mohammed Taghi Farvardin(2016): The effect of using Audio-visual Aids versus pictures on foreign language vocabulary learning of individuals with mild intellectual disability, **Journal of special education and rehabilitation**, Vol.17, No.1-2, PP.(16-35).