برنامج مقترح قائم على منحنى الرياضيات الواقعية لتنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية

إعـــداد

أ.م.د/ طاهر سالم عبد الحميد سالم

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد - كلية التربية - جامعة حلوان

د/ بسمة محمد أحمد بدر

مدرس التأخر العقلى كلية التربية الخاصة جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى معرفة فاعلية برنامج مقترح قائم على منحنى الرياضيات الواقعية؛ لتنمية مهارات التفكير التأملي، والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، ولتحقيق الهدف مِن البحث قام الباحثان بإعداد البرنامج المقترح، وكتاب الأنشطة، ودليل المعلم للبرنامج، وتكونت عينة البحث من (٢٠) تلميذًا وتلميذةً من التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بالصف الرابع الابتدائي بمدرسة بم بم للتربية الفكرية، بإدارة السيدة زينب التعليمية، محافظة القاهرة، وتتراوح أعمارهم الزمنية بين (١١-١٥) سنةً، ودرجاتهم على مقياس الذكاء من (٥٥ – ٧٠) درجة، وليس لديهم إعاقات أخرى، وذلك من واقع سجلات التلاميذ بالمدرسة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية (١٠) تلاميذ، والأخرى ضابطة (١٠) تلاميذ، وتمثلت أدوات البحث في مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات، ومقياس الفهم العميق للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم (إعداد الباحثين)، وتوصلت النتائج إلى فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية مهارات التفكير التأملي (الرؤية البصرية – الكشف عن المغالطات – الوصول إلى استنتاجات للمشكلة – اعطاء تفسيرات مقنعة – وضع حلول مقترحة)، والفهم العميق (الطلاقة – المرونة – طرح الأسئلة – التطبيق) للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بالصف الرابع الابتدائي، وكذا استمرارية فاعليته في القياس التتبعي، وشملت المدة الزمنية للبحث على (٢٤) حصةً، وذلك على مدى (٨) أسابيعٍ بواقع (٣) حصصٍ أسبوعيًا، وقد أوصى البحث بضرورة تبني البرنامج المقترح في تعليم الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

الكلمات المفتاحية: برنامج مقترح– منحنى الرياضيات الواقعية – التفكير التأملي – الفهم العميق – التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم – مدارس التربية الفكرية.

A proposed Program Based on the Realistic Mathematics Education Approach to develop Skills of Reflective Thinking and Deep Understanding for Educable Intellectual Disabled Pupils at Intellectual Education Schools

Abstract

The research aims to investigate the effectiveness of a proposed program based on realistic mathematics Education approach in developing reflective thinking skills and deep understanding among educable intellectual disabled Pupils in intellectual education schools. To achieve this goal, the researchers prepared the proposed program, activity book, and teacher's guide. The research sample consisted of 20 Pupils (10 experimental and 10 control) with intellectual disabilities in the fourth grade at a special education school (Bim Bim for Intellectual Education), Cairo Governorate. Their ages ranged from 11 to 15 years, with IQ scores between 55 and 70, and they had no other disabilities, as per school records. The research tools included a scale for reflective thinking skills in mathematics and a scale for deep understanding for educable intellectual disabled Pupils (developed by the researchers).The results indicated the effectiveness of the proposed program, based on the realistic mathematics approach, in developing reflective thinking skills (visual perception, error detection, problem-solving inference, providing convincing explanations, proposing solutions) and deep understanding (fluency, flexibility, asking questions, application) among educable intellectual disabled students. The effectiveness was also observed in the follow-up measurements over a period of 24 sessions conducted over 8 weeks (3 sessions per week). The research recommended the adoption of the proposed program in teaching mathematics to educable intellectual disabled Pupils at intellectual education schools.

Keywords: proposed program - Realistic Mathematics Education Approach – Reflective Thinking - Deep Understanding -Educable Intellectual Disabled Pupils - Intellectual Education Schools

مقدمة:

إن تقدم الأمم ورقيها يعتمد على ما تأخذ به من أساليب علمية حديثة في تربية أبنائها، وتزويدهم بأنواع التفكير والمعرفة التي تساعدهم على التكيف والتعايش بفاعلية مع متطلبات وتحديات هذا العصر، وتعليمهم كيف يفكرون؛ لأن التفكير هو أداة العقل الفعالة لإحداث التغييرات المطلوبة، والتعامل مع المشكلات الحياتية، وعليه فإن التعليم من أجل التفكير أصبح ضرورة ملحة للتلاميذ بشكل عام، وللمعاقين عقليًا القابلين للتعلم منهم بشكل خاص.

ويمثل توجيه الاهتمام نحو فئات ذوي الاحتياجات الخاصة أساسًا قويًا لبناء مجتمعات متحضرة ومتقدمة. في ظل تطور المجتمعات الحديثة، ويعد التركيز على احتياجات هذه الفئات جزءًا لا يتجزأ من التقدم الاجتماعي والاقتصادي؛ حيث يساهم تحسين رعاية ذوي الاحتياجات الخاصة بالاستفادة القصوى من قدراتهم؛ فالتلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة بصفة عامة ثروة بشرية هائلة يجب تنميتها والاستفادة من قدرات هؤلاء التلاميذ، وكذلك إيجاد منافذ للمعرفة تستثمر حواسهم جيدًا وتسهل من اندماجهم ومشاركتهم الإيجابية في مجتمعهم (United Nations Development Programme, 2019).

كما أن الهدف الأسمى في القرن الحادي والعشرين هو تنمية التفكير بجميع أنواعه وأشكاله لدى الأفراد، ولذلك فإن إعداد التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم لمواجهة التغيرات السريعة في العالم هو أحد تحديات التربية، والتفكير التأملي هو أحد أنواع التفكير التي يمكن من خلاله تنمية قدرات التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم إلى أقصى حد ممكن والتعبير عن ما يجول في خاطرهم، وإثبات قدرتهم على التواصل؛ حيث أصبح امتلاك التلاميذ لمهارات التفكير التأملي هو العامل الرئيس في الإسراع بتقدم ورقي المجتمعات، وهذا ما أكدت عليه الدراسات من أهمية تنمية مهارات التفكير التأملي لدى جميع التلاميذ(Hsu et al., 2022) .

وتبرز من بين المناهج الدراسية مناهج الرياضيات كوسيط لتنمية التفكير بأنواعه المختلفة، فالرياضيات– بطبيعة محتواها وطرق معالجتها للموضوعات وتدريسها وما تتميز به من الدقة والمنطقية والموضوعية والإيجاز في التعبير– تعد مجالاً خصبًا لاكتساب مهارات التفكير المختلفة وتنميتها؛ ولذلك تضمنت أهداف تدريس الرياضيات في معظم الدول أهدافًا تؤكد على الاهتمام

بإكساب التلميذ أنماط التفكير المختلفة، وأصبح تنمية التفكير أحد الاتجاهات الحديثة للمشاريع الريادية في تطوير مناهج الرياضيات، وطرق تدريسها في مراحل التعليم المختلفة، وهذا ما تؤكده العديد من الدراسات.(Lestari, Ahmadi & Rochmad, 2021; Djam'an, 2021)

ويشكل التفكير التأملي جانبًا أساسيًا في تطوير مهارات التلاميذ وتحسين أدائهم الأكاديمي والشخصي؛ حيث يعزز قدرة التلاميذ على استكشاف وتقييم أفكارهم وتجاربهم بشكل عميق؛ مما يساهم في تعزيز تفهمهم للموضوعات وتطوير رؤى فريدة. وعندما يمارس التلاميذ التفكير التأملي، يصبحون أكثر حساسية للتفاصيل والتأمل في مختلف جوانب الأفكار والتحليلات. يساعد هذا النهج في تعزيز قدرتهم على اتخاذ قرارات مستنيرة وتحسين مهاراتهم في حل المشكلات (Larson & Keiper, 2016).

وأشار Kholid et al (2021) إلى أن التفكير التأملي يحفز القدرة على التعبير عن الأفكار بشكل أوضح وأكثر دقة، مما يعزز التواصل الفعّال والتفاعل مع الآخرين. كما يُعد التفكير التأملي أداة فعّالة لتعزيز مهارات البحث والتحقيق، حيث يشجع التلاميذ على استكشاف موضوعات معينة بشكل أعمق.

ووفقًا لما ذكره Kurt (2018) يشمل التفكير التأملي على الوعي بالذات، وتحليل التجارب، والتقييم، والتخطيط. ومن خلال التأمل، يصبح التلاميذ على علم بمعرفتهم واستراتيجياتهم الإدراكية، وإذا لم يكونوا على دراية بهذه الأمور، فإنهم لا يستطيعون مراقبة وتنظيم استراتيجياتهم الإدراكية. كما يساعد التفكير التأملي التلاميذ على تطوير مهارات التفكير على مستوى أعلى من خلال تحفيز الدارسين على: (أ) ربط المعرفة الجديدة بالفهم السابق، (ب) التفكير بمصطلحات مجردة ومفاهيمية، (ج) تطبيق استراتيجيات محددة في المهام الجديدة، و(د) فهم استراتيجيات تفكيرهم وتعلمهم الخاصة.

ومن مهارات التفكير: الفهم العميق وهو مجموعة من القدرات المترابطة التي تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والاستقصاء الناشئ عن التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار. ويعتبر الفهم العميق أمرًا أساسيًا للتلاميذ في مادة الرياضيات، حيث يلعب الفهم العميق دورًا حاسمًا في تحقيق التقدم والاستمتاع بالتعلم الفعّال؛ حيث يشير التفكير العميق إلى القدرة على فهم المفاهيم بشكل شامل،

وربطها بشكل نقدي وابتكاري. في سياق مادة الرياضيات، حيث يتيح التفكير العميق للتلاميذ التفاعل مع المواضيع بطريقة تتجاوز الحفظ والتكرار (Berner, 2021).

وعندما يتقن التلاميذ التفكير العميق في الرياضيات، يصبحون قادرين على فهم العلاقات الرياضية المعقدة وحل المسائل الصعبة بشكل فعّال. ويساعد هذا النهج في بناء أساس قوي من المفاهيم الرياضية، والذي يُسهم في تحسين أدائهم في المستقبل (Byers, 2014).

ومن خلال الفهم العميق، يمكن للتلاميذ أن يطوّروا مهاراتهم في التحليل والتركيب، ويكتسبوا القدرة على التفكير النقدي، مما يعزز قدرتهم على التعامل مع مفاهيم رياضية أكثر صعوبة، كما يسهم ذلك في تحفيز رغبتهم في استكشاف المزيد وتحدي نفسهم في مادة الرياضيات (Lai & Murray, 2012).

وتعد الرياضيات الواقعية منحنى يستخدم في تعليم الرياضيات يركز على تطبيق الأفكار والمفاهيم الرياضية في سياقات الحياة الواقعية. ويهدف هذا المنحنى إلى تمكين التلاميذ من فهم أهمية الرياضيات في حياتهم اليومية وفي حل المشكلات العملية. كما توفر الرياضيات الواقعية للتلاميذ سياقًا أكثر إلهامًا وتحفيزًا لتطوير مهاراتهم الرياضية. ويشعر التلاميذ بأنهم يشاركون في عمليات تفكير وحلول تتجاوز الصفحات الورقية لمادة الرياضيات، مما يعزز فهمهم للتطبيقات العملية للرياضيات (Chairil Hikayat, Hairun & Suharna, 2020) .

كما تهدف الرياضيات الواقعية إلى جعل تعلم الرياضيات أكثر متعة وذا معنى للتلاميذ من خلال دمجهم في مشكلات ضمن سياقات واقعية؛ حيث تبدأ الرياضيات الواقعية باختيار مشكلات تتعلق بتجارب وخبرات التلاميذ، ثم يعمل المعلم كمرشد لمساعدة التلاميذ على حل المشكلات الواقعية(Zakaria & Syamaun, 2017)

ويؤكد Hadi (2017) أن منحنى تعليم الرياضيات الواقعية هو حركة لإصلاح تعليم الرياضيات، ولذا فإنه ليس فقط طريقة لتعلم الرياضيات، بل هو جهد للتحول؛ حيث يمكن استخدام الرياضيات الواقعية كنقطة انطلاق لتطوير الأفكار والمفاهيم الرياضية، كما أن العالم الحقيقي كعالم ملموس يتم نقله إلى التلاميذ من خلال التطبيق الرياضي.

ويشير Bonotto (2008) إلى أن نشاط حل المشكلات الرياضية الواقعي له آثار إيجابية على التحصيل الأكاديمي للتلاميذ، خاصة فيما يتعلق بقدرتهم على فهم الرياضيات، كما أن أفضل طريقة لتعليم الرياضيات هي تزويد التلاميذ بخبرات ذات مغزى من خلال حل القضايا التي يواجهونها كل يوم أو بعبارة أخرى، التعامل مع المشكلات الواقعية.

وفي ضوء ما سبق عرضه وما تم التأكيد عليه من ضرورة تنمية مهارات التفكير بجميع أشكاله لدى جميع التلاميذ، والتلاميذ المعاقين عقليًا ليس بمعزل عنهم، بل أن تنمية التفكير لديهم يعد أمرًا بالغ الأهمية وذلك لتطوير قدراتهم قدر المستطاع، وتعد مادة الرياضيات أحد المواد الدراسية التي يمكن من خلالها استثمار فرصة تنمية مهارات التفكير لأنها مجال خصب لهذه المهارات، وعليه يسعى الباحثان من خلال هذا البحث إلى تنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق لمادة الرياضيات من خلال منحنى الرياضيات الواقعية، والتي يرى الباحثان أنها من أفضل الطرق التي يمكن استخدامها مع التلاميذ المعاقين عقليًا لأنها تقوم على استخدام السياق الواقعي ومواقف الحياة اليومية وهو ما يحتاج التلميذ ذوي الإعاقة العقلية أن يتعلمه.

الإحساس بمشكلة البحث:

تمثل الإحساس بمشكلة البحث في النقاط الرئيسة التالية:

١. قام الباحثان بتطبيق مقياس للتفكير التأملى ومقياس للفهم العميق، على (١٢) تلميذًا وتلميذةً مِنْ التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بالصف الرابع الابتدائى؛ لقياس مستوى مهارات التفكير التأملى والفهم العميق لديهم، وكان مِنْ أَهَمّ نتائج القياس ما يلي: (٨٣.٣٣%) أي ما يعادل (١٠) تلميذًا وتلميذةً مِن التلاميذ لديهم ضَعْفٌ في مهارات التفكير التأملى، (٩١.٦٧%) أي ما يعادل (١١) تلميذًا وتلميذةً مِن التلاميذ لديهم ضَعْفٌ في الفهم العميق.

٢. تأكيد العديد من الدراسات التربوية على أهمية استخدام منحنى الرياضيات الواقعية ومنها دراسة Ginting (2021) التي هدفت إلى تقييم فعالية منحنى الرياضيات الواقعية لتعليم الرياضيات في إكساب التلاميذ المعاقين عقليًا القدرة على العد من ١-٢٠، وكذلك دراسة Kavcar & Ergin (2015) التي هدفت إلى تقييم تأثير استخدام منحنى الرياضيات الواقعية على تعليم الرياضيات للتلاميذ ذوي الإعاقة العقلية. وأظهرت نتائج الدراسة أن المجموعة التجريبية التي

تعلمت باستخدام الرياضيات الواقعية حققت تحسنًا ملحوظًا في النمو المعرفي الرياضي مقارنة بالمجموعة الضابطة التي تعلمت باستخدام المنهج التقليدي. وأشارت النتائج إلى أن استخدام الرياضيات الواقعية يمكن أن يكون له تأثير إيجابي على تحصيل التلاميذ ذوي الإعاقة العقلية في مجال الرياضيات. كما أظهرت نتائج دراسة Mutlu & Kandır (2018) أن التلاميذ المعاقين عقليًا الذين تعلموا باستخدام منحنى الرياضيات الواقعية حققوا تحسنًا ملحوظًا في مهارات حل المشكلات الرياضية مقارنة بالمجموعة الضابطة التي تعلمت باستخدام الطرق التقليدية.

٣. ضعف مستوى مهارات التفكير التأملى والفهم العميق فى الرياضيات، على الرغم من التأكيد على أهمية تنمية مثل هذه المهارات لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القبالين للتعلم، وخاصة في الرياضيات، فالتفكير التأملي والفهم العميق في الرياضيات قد يكون تحديًا للتلاميذ ذوي الإعاقة العقلية القابلين للتعلم، ولكنه ليس بالضرورة مستحيلًا. حيث يعتمد التفكير التأملي والفهم العميق في الرياضيات على القدرة على التخيل والتصوّر الفضائي والتفكير الإبداعي، وهذه القدرات قد تكون محدودة لدى بعض التلاميذ ذوي الإعاقة العقلية. فمن المهم أن يتم توفير بيئة تساعد على تشجيع التفكير التأملي والفهم العميق في الرياضيات. ويجب أيضًا أن يتم توفير فرص التعلم المستمر والاستمرار في تحفيز الفضول والاكتشاف لديهم، مع وجود الدعم الملائم والتوجيه المناسب.

مشكلة البحث:

تحدَّدَتْ مشكلة البحث في: "ضَعْفِ مستوى مهارات التفكير التأملي، وضعف مستوى الفهم العميق في الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية".

أسئلة البحث:

تناول البحث معالجة هذه المشكلة مِنْ خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: "ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية ؟". ويتفرَّعُ مِنْ هذا السؤال الأسئلة الآتية:

١. ما مهارات التفكير التأملي المناسبة واللازم تنميتها لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية؟
٢. ما مهارات الفهم العميق في الرياضيات المناسبة واللازم تنميتها لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية؟
٣. ما التصور المقترح لبرنامج قائم على منحنى الرياضيات الواقعية؛ لتنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية؟
٤. ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية، في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية؟
٥. ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية، في تنمية الفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية؟
٦. ما العلاقة الارتباطية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية على مقياس مهارات التفكير التأملي وبين درجاتهم على مقياس الفهم العميق في التطبيق البعدي بعد تعرضهم للبرنامج المقترح؟

فروض البحث:

سعى البحث الحالي إلى التحقُّق مِنْ صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات، لصالح متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية.
٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات، لصالح التطبيق البعدي.
٣. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي، والتتبعي لمقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات.

٤. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الفهم العميق، لصالح متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية.
٥. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي لمقياس الفهم العميق، لصالح التطبيق البعدي.
٦. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي، والتتبعي لمقياس الفهم العميق.
٧. توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية على مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات، وبين درجاتهم على مقياس الفهم العميق في التطبيق البعدي.

أهداف البحث:

هدف هذا البحث إلى:

١. إعداد برنامج للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية في ضوء منحنى الرياضيات الواقعية.
٢. تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية من خلال استخدام البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية.
٣. تنمية الفهم العميق في الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية من خلال استخدام البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية.
٤. الكشف عن فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية، في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.
٥. الكشف عن فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية، في تنمية الفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

٦. بيان العلاقة الارتباطية بين مهارات التفكير التأملي، والفهم العميق في الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

أهمية البحث:

يمكن لنتائج هذا البحث أن تفيد كُلاً من:

١. القائمون على إعداد وتصميم مناهج ذوى الإعاقة العقلية: حيث أنه قد يساعد هذا البحث في توجيه نظر القائمين على مناهج ذوى الإعاقة العقلية بضرورة تزويد تلك المناهج بأنشطة لتنمية التفكير التأملي والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بالمراحل التعليمية المختلفة.

٢. للتلاميذ في هذه المرحلة: قد يفيد هذا البحث في تنمية التفكير التأملي والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

٣. معلمو ذوى الإعاقة العقلية: إمداد المعلمين ببعض الإجراءات، والأنشطة التعليمية، التي تمكنهم من تنمية بعض مهارات التفكير التأملي والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

٤. الباحثون: قد يفتح هذا البحث آفاقًا جديدة للباحثين المهتمين بإجراء الدراسات العلمية المرتبطة التفكير التأملي والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

١. **الحدود الموضوعية:** تنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

٢. **الحدود البشرية :** عينة مكونة من عدد (٢٠) تلميذًا وتلميذةً مِنْ التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، بمدرسة (بم بم للتربية الفكرية)، التابعة لإدارة "السيدة زينب" التعليمية بالقاهرة، ممن تتراوح أعمارهم الزمنية بين (١١-١٥) سنةً، ودرجة ذكائهم ما بين (٥٥- ٧٠) درجة ذكاء.

٣. **الحدود الزمنية :** تم تطبيق البحث خلال فترة زمنية قدرها (شهرين) بالفصل الدراسي الأول، للعام الدراسي (٢٠٢٣/٢٠٢٤م).

أداتا البحث:

١. مقياس مهارات التفكير التأملي فى الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.(مِنْ إعداد الباحثين)

٢. مقياس الفهم العميق فى الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.(مِنْ إعداد الباحثين)

منهج البحث:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وذلك باستخدام التصميم ذِي المجموعتَينِ المتكافئتَينِ، إحداهما مجموعة تجريبية تتعلم بالبرنامج التدريبي، والأخرى مجموعة ضابطة تتعلم بالمنهج القديم، مع القياسات: القبلية، والبعدية والتتبعية لأداتي البحث.

مصطلحات البحث:

البرنامج:

يعرف البرنامج إجرائيًا في هذا البحث بأنه: " مجموعة من الإجراءات، والخطوات المنظمة والمخططة، والأنشطة التعليمية المصممة بناءً على أسس ومبادئ منحنى الرياضيات الواقعية والتى تقدم للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم خلال فترة زمنية محددة بهدف تنمية مهارات التفكير التأملى والفهم العميق في الرياضيات لديهم".

التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم:

يعرف التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم إجرائيًا في هذا البحث بأنهم: "التلاميذ الذين يعانون من إعاقة عقلية بسيطة أو خفيفة وتتراوح نسبه ذكائهم بين (٥٥: ٧٠) ويستطيعون تعلم القراءة والكتابة والهجاء والحساب قبل سن الحادية عشرة وهو يتعلم ببطء ولا يستطيع تحصيل أكثر من الصف الخامس الابتدائى العادي لذا يمكنه ممارسة الأنشطة التعليمية الواقعية".

منحنى الرياضيات الواقعية:

يعرف منحنى الرياضيات الواقعية إجرائيًا في هذا البحث بأنه: "فلسفة تعليمية تهدف إلى تقديم ما يتعلق بتعلم مهارات التفكير التأملى والفهم العميق فى الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم في سياقات واقعية وذات صلة بحياة التلاميذ؛ حيث يتم استخدام التطبيقات الحقيقية

والمشكلات الواقعية كوسيلة لتعزيز فهم التلاميذ للرياضيات وتحفيزهم على التعلم النشط والتطبيق العملي".

مهارات التفكير التأملى في الرياضيات:

تعرف مهارات التفكير التأملي في الرياضيات إجرائيًا في هذا البحث بأنها: مجموعة من المهارات العقلية التي يقوم بها التلميذ المعاق عقليًا القابل للتعلم، والمتمثلة في مهارة الرؤية البصرية، والكشف عن المغالطات، ومهارة الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضية، ومهارة اعطاء تفسيرات مقنعة، ومهارة وضع حلول مقترحة للمشكلات الرياضية، عن طريق استدعاء المعلومات الرياضية واستخدامه استخداماً صحيحاً؛ بهدف الوصول للحل الصحيح، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في المقياس المعد لذلك".

الفهم العميق في الرياضيات:

يعرف الفهم العميق في الرياضيات إجرائيًا في هذا البحث بأنه: قدرة التلميذ المعاق عقليًا القابل للتعلم على استيعاب وتوظيف المعارف الرياضية المقدمة واستخدامها في حل المشكلات الحياتية – قدر استطاعته ووفقًا لطبيعة قدراته العقلية المحدودة وخصائصه – حلاً إبداعياً بصورة تظهر فيها قدراته على الطلاقة، والمرونة، وطرح الأسئلة، والتطبيق، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في المقياس المعد لذلك".

خطوات البحث، وإجراءاته:

للإجابة عن أسئلة البحث، والتحقُّق مِنْ فروضه، تَمَّ اتباع الخطوات التالية:

أولًا: الدراسة النظرية، وتتضمن مراجعة البحوث، والدراسات، والأدبيات التربوية ذات الصلة بمنحنى الرياضيات الواقعية، ومهارات التفكير التأملى، وأبعاد الفهم العميق، والتلاميذ ذوى الإعاقة العقلية القابلين للتعلم.

ثانيًا: إعداد التصور المقترح للبرنامج القائم على منحنى الرياضيات الواقعية؛ لتنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، وعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات

والتربية الخاصة؛ وذلك للتأكد من ملاءمته للهدف من إعداده، والتحقق من سلامته من الناحية العلمية والنظرية، ثم إجراء التعديلات اللازمة؛ للوصول إلى الصورة النهائية له.

ثالثًا: إعداد مواد المعالجة التجريبية، وتطلب ذلك السير في الخطوات التالية:

١. إعداد قائمة بمهارات التفكير التأملى اللازم تنميتها للتلاميذ ذوى الإعاقة العقلية القابلين للتعلم، وعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، وإجراء التعديلات اللازمة؛ للوصول إلى الصورة النهائية لها.

٢. إعداد قائمة بمهارات الفهم العميق اللازم تنميتها للتلاميذ ذوى الإعاقة العقلية القابلين للتعلم، وعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، وإجراء التعديلات اللازمة؛ للوصول إلى الصورة النهائية لها.

٣. إعداد محتوى البرنامج القائم على منحنى الرياضيات الواقعية؛ لتنمية بعض مهارات التفكير التأملي والفهم العميق للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية في ضوء التصور المقترح (كتاب الأنشطة)، وعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، وإجراء التعديلات اللازمة للوصول إلى الصورة النهائية له.

٤. إعداد دليل المعلم الخاص بالبرنامج القائم على منحنى الرياضيات الواقعية؛ لتنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية في ضوء التصور المقترح، وعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، وإجراء التعديلات اللازمة للوصول إلى الصورة النهائية له.

رابعًا: إعداد أداتا البحث:

١. إعداد مقياس مهارات التفكير التأملي فى الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، وحساب صدقه، وثباته.

٢. إعداد مقياس الفهم العميق للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، وحساب صدقه، وثباته.

خامسًا: الدراسة الميدانية، وتتضمن:

١. اختيار عينة البحث مِنْ التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، وتقسيمُها إلى مجموعتِينِ: إحداهما تجريبية، وتتعلم بالبرنامج المقترح والأخرى ضابطة، وتتعلم بالمنهج القديم.
٢. تطبيق أداتا البحث: (مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات – ومقياس الفهم العميق في الرياضيات) تطبيقًا قبليًا على عينة البحث التجريبية والضابطة.
٣. تدريس البرنامج المقترح للمجموعة التجريبية والتدريس بالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة.
٤. تطبيق أداتا البحث:(مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات – ومقياس الفهم العميق في الرياضيات) تطبيقًا بعديًا على عينة البحث التجريبية والضابطة.
٥. تطبيق أداتا البحث: (مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات – ومقياس الفهم العميق في الرياضيات) تطبيقًا تتبعيًا على عينة البحث التجريبية فقط.
٦. إجراء المعالجة الإحصائية المناسبة؛ لاختبار صحة الفروض، والإجابة عن أسئلة البحث.
٧. عرض النتائج، وتحليلها، وتفسيرها.
٨. تقديم التوصيات، والبحوث المقترحة في ضوء ما تسفرُ عنه النتائج.

الإطار النظري:

المحور الأول: منحنى الرياضيات الواقعية:

تم تناول هذا المحور من خلا ما يلي:

أولاً: نشأة منحنى الرياضيات الواقعية:

كانت بداية تيار تعليم الرياضيات الواقعية مع تأسيس مشروع Wiskobas (الرياضيات في المدرسة الابتدائية") في عام ١٩٦٨، الذي بدأه إدو ويجدفيلد Edu Wijdeveld وفريد غوفري Fred Goffree وانضم إليهم بعد فترة قصيرة آدري تريفيرس Adri Treffers. أسس هؤلاء التربويون الثلاثة في تدريس الرياضيات أساسًا لتيار تعليم الرياضيات الواقعية، كانت فكرته الرئيسة هي تحسين تعليم الرياضيات في المدارس الابتدائية. في ستينيات القرن الماضي، كان تعليم الرياضيات في هولندا مهيمنًا بنهج تعليمي ميكانيكي؛ حيث كان يتم تدريس الرياضيات بشكل مباشر

على مستوى رسمي، بطريقة تشريحية، وكان مضمون الرياضيات يستمد من هيكل الرياضيات كتخصص علمي، كما كان التلاميذ يتعلمون الإجراءات خطوة بخطوة مع استعراض المعلم لكيفية حل المشكلات. وفي عام ١٩٧١، تم دمج مشروع Wiskobas في المعهد الهولندي للتعليم والبحوث التربوية (IOWO)، وكان هانس فرويدنثال Hans Freudenthal هو المدير الأول للمعهد. وفي عام ١٩٧٣، تم توسيع نطاق المعهد مع مشروع Wiskivon الذي استهدف تحسين تعليم الرياضيات في المرحلة الثانوية. هذه التطورات ساهمت بشكل كبير في تطوير تيار تعليم الرياضيات الواقعية(Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020). كان الهدف الرئيس لمنحنى الرياضيات الواقعية هو تحسين جودة تعلم الرياضيات وفهم التلاميذ للمفاهيم الرياضية؛ حيث تميز تعليم الرياضيات الواقعية بإعطاء أهمية كبيرة للمواقف الواقعية والحياتية في عملية التعلم. ويقوم هذا المنحنى على استخدام المواقف الواقعية كمصدر لبناء المفاهيم الرياضية والأدوات والإجراءات الرياضية. حيث يستطيع التلاميذ بالتدريج تطبيق معرفتهم الرياضية في سياقات أكثر تجريدًا وعمومية، وأقل تحديدًا للسياق الخاص. هذا المنحنى جاء ردًا على النهج الميكانيكي والتكراري الذي كان يهيمن على تعليم الرياضيات في هولندا في تلك الفترة. وقد ساهمت الرياضيات الواقعية في تحول نظرة المجتمع نحو كيفية تعلم الرياضيات وكيفية تدريسها في البيئة التعليمية (Van den Heuvel-Panhuizen, 2010).

ثانيًا: مفهوم الرياضيات الواقعية:

يعرفها Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis (2021) بأنها نظرية تعليمية خاصة بمجال الرياضيات، وقد تم تطويرها في هولندا، ويتميز التعليم الواقعي للرياضيات بأنّه يركز على المواقف الغنية "الواقعية "التي تُبنى عليها المفاهيم الرياضية وتُمارس من خلالها.

ويعرف Tamur, Juandi & Adem (2020) الرياضيات الواقعية بأنها منهجية تعليمية تهدف إلى تقديم المفاهيم الرياضية في سياقات واقعية وذات صلة بحياة التلاميذ؛ حيث يتم استخدام التطبيقات الحقيقية والمشكلات الواقعية كوسيلة لتعزيز فهم التلاميذ للرياضيات وتحفيزهم على التعلم النشط والتطبيق العملي للمفاهيم الرياضية.

وتعرف أيضًا بأنها مدخلاً تعليميًا مبتكرًا ينبني على الرياضيات كنشاط بشري يجب ربطه بالحياة الواقعية باستخدام سياق العالم الحقيقي كنقطة بداية للتعلم(Arnellis et al., 2020).

كما تعرف بأنها مدخلاً تعليميًا يركز على التعلم القائم على الممارسة؛ حيث يتعلم التلاميذ الرياضيات من خلال التفاعل مع مواقف ومشكلات واقعية. ويُعد الرياضيات الواقعية أحد فروع نظرية الرياضيات البنائية، التي ترى أن الرياضيات هي نشاط إنساني ينمو ويتطور من خلال حل المشكلات (Yulaichah, Mariana & Wiryanto, 2024).

وتتمحور فكرة الرياضيات الواقعية حول تطبيق المفاهيم الرياضية على سياقات ومشكلات واقعية في الحياة اليومية. وتُعد الرياضيات الواقعية نهجًا تعليميًا يهدف إلى تعزيز فهم التلاميذ للرياضيات من خلال تطبيقها على سياقات ومواقف حقيقية تستخدم فيها الرياضيات في حل المشكلات واتخاذ القرارات(National Council of Teachers of Mathematics, 2014).

يتضح مما سبق أن منحنى الرياضيات الواقعية يُشدد على أهمية استخدام التطبيقات الحقيقية والمشكلات الواقعية كوسيلة لتعزيز فهم التلاميذ للرياضيات وتحفيزهم على التعلم النشط والتطبيق العملي. بالنهاية، الهدف هو تعزيز مشاركة التلاميذ وتطوير مهاراتهم في حل المشكلات واتخاذ القرارات باستخدام المفاهيم الرياضية. فمن خلال هذا المدخل، يتمكن التلاميذ من الاستفادة من تجارب تعلم ملموسة تساعدهم على ربط المفاهيم الرياضية بالحياة اليومية وتطبيقها في سياقات واقعية ملموسة. يساعدهم ذلك على فهم أعمق وأكثر استيعابًا للمفاهيم الرياضية وتطبيقها في حل المشكلات في الحياة العملية.

ثالثًا: مبادئ الرياضيات الواقعية:

الرياضيات الواقعية هي بلا شك نتاج لعصرها ولا يمكن فصلها عن الحركة العالمية لإصلاح التعليم في الرياضيات التي حدثت في العقود الأخيرة. لذلك، تشترك الرياضيات الواقعية في الكثير من الخصائص مع النهج الحالي لتعليم الرياضيات في دول أخرى. ومع ذلك، تنطوي الرياضيات الواقعية على عدة مبادئ أساسية لتدريس الرياضيات ترتبط بشكل لا يمكن فصله عن الرياضيات الواقعية، هذه المبادئ التعليمية الأساسية التي وضعها تريفرز (١٩٧٨) وتمت إعادة صياغتها على مر السنين، بما في ذلك تريفرز نفسه (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020).

وتتمثل مبادئ الرياضيات الواقعية فيما يلي (Listiawati et al., 2023; Khairunnisak et al., 2022; Ndiung et al., 2019):

١. **مبدأ النشاط:** مبدأ النشاط يعني في الرياضيات الواقعية أن يتعامل التلاميذ كمشاركين فعّالين في عملية التعلم. كما يؤكد هذا المبدأ أيضًا على أن أفضل وسيلة لتعلم الرياضيات هي عند ممارستها، وهو ما ينعكس بقوة في تفسير فرويدنثال للرياضيات كنشاط إنساني.

٢. **مبدأ الواقعية:** يؤكد على ضرورة تضمين مواقف وسياقات واقعية غنية في عمليات التعلم الرياضي. يتمثل الهدف في استخدام مواقف ومشكلات تعكس التطبيقات الواقعية للرياضيات في حياة التلاميذ. يمكن التعرف على هذا المبدأ في الرياضيات الواقعية من خلال طريقتين. أولاً، يعبر عن أهمية الهدف الرئيسي لتعليم الرياضيات، والذي يشمل قدرة التلاميذ على تطبيق الرياضيات في حل المشكلات الواقعية. ثانياً، يعني أن تعليم الرياضيات يجب أن ينطلق من خلال مواقف مشكلة ذات معنى للتلاميذ، مما يتيح لهم الفرص لربط المعنى بالهياكل الرياضية التي يطوّرها أثناء حل المشكلات. بدلاً من البداية بتعليم التجريدات أو التعاريف التي يتم تطبيقها لاحقًا، في الرياضيات الواقعية، يبدأ التعليم بالمشكلات في سياقات غنية تتطلب تنظيمًا رياضيًا أو، ببساطة، تمارين رياضية تستند إلى سياقات ملموسة تضع التلاميذ على مسار استراتيجيات الحل غير الرسمية كخطوة أولى في عملية التعلم.

٣. **مبدأ المستوى:** مبدأ المستوى في الرياضيات الواقعية يبرز أهمية تقدم التلاميذ عبر مستويات متعددة من الفهم. يعني هذا أن تعلم الرياضيات يشمل المرور من حلول غير رسمية ذات سياق، إلى إنشاء اختصارات وتلخيصات مختلفة، ثم اكتساب رؤية حول كيفية ترابط المفاهيم والاستراتيجيات. التلاميذ يتقدمون من التعلم في سياقات غير رسمية إلى فهم أعم وأكثر تجريدًا للمفاهيم الرياضية والاستراتيجيات.

٤. **مبدأ الترابط:** ويعني أن مجالات المحتوى الرياضي مثل الأعداد، والهندسة، والقياس، ومعالجة البيانات لا تُعتبر على أنها أجزاء منفصلة في المنهج، بل تُدرس كأقسام متكاملة بشكل كبير. يُقدم للتلاميذ مشكلات غنية يمكنهم من خلالها استخدام مختلف الأدوات والمعرفة الرياضية.

ينطبق هذا المبدأ أيضًا داخل كل مجال، على سبيل المثال، داخل مجال الحس العددي، يُدرس الحساب الذهني والتقدير والخوارزميات في ارتباط وثيق مع بعضها البعض.

٥. **مبدأ التفاعلية:** ويشير إلى أن تعلم الرياضيات ليس نشاطًا فرديًا فقط بل هو أيضًا نشاط اجتماعي. لذا، تفضل رياضيات الواقعية المناقشات في الفصل بأكمله والعمل الجماعي الذي يتيح للتلاميذ فرصًا لمشاركة استراتيجياتهم واكتشافاتهم مع الآخرين. وبهذه الطريقة، يمكن للتلاميذ الحصول على أفكار لتحسين استراتيجياتهم. علاوة على ذلك، يثير التفاعل التفكير، مما يتيح للتلاميذ الوصول إلى مستوى أعلى من الفهم.

٦. **مبدأ التوجيه:** يشير إلى فكرة هانس فرويدنثال حول "إعادة اكتشاف موجَّهة" للرياضيات. يعني ذلك أنه في الرياضيات الواقعية يجب أن يكون للمعلمين دور فعّال في تعلم التلاميذ، ويجب أن تحتوي البرامج التعليمية على سيناريوهات لها القدرة على العمل كثقالة لتحقيق تحولات في فهم التلاميذ. ولتحقيق ذلك، يجب أن يكون التدريس والبرامج قائمة على مسارات تعليم طويلة الأمد ومتناسقة.

يتضح من هذه المبادئ للرياضيات الواقعية أنها تركز على التعلم القائم على الممارسة، حيث يتعلم التلاميذ الرياضيات من خلال التفاعل مع مواقف ومشكلات واقعية. كما تؤكد هذه المبادئ على أهمية الربط بين الرياضيات والحياة الواقعية، والتقدم عبر مستويات متعددة من الفهم، وتكامل مجالات المحتوى الرياضي، والتفاعل الاجتماعي في التعلم، والتوجيه من قبل المعلم.

ويرى الباحثان أن هناك مجموعة من الفوائد التي تترتب على تطبيق مبادئ الرياضيات الواقعية في تعليم وتعلم الرياضيات بوجه عام وللفئات الخاصة بوجه خاص، والتي تتمثل فيما يلي:

- تحسين فهم التلاميذ للمفاهيم الرياضية.
- تعزيز مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ.
- تنمية مهارات التفكير النقدي والتفكير الإبداعي والتفكير التأملي لدى التلاميذ.
- زيادة دافعية التلاميذ للتعلم.
- تعزيز الترابط بين الرياضيات والحياة الواقعية.

وبشكل عام، يمكن القول أن مبادئ الرياضيات الواقعية توفر إطارًا تعليميًا يمكن أن يساعد التلاميذ على تطوير فهم عميق وتطبيقي للرياضيات.

رابعًا: خصائص منحنى الرياضيات الواقعية:

أشار Sabrida (2016) إلى أن منحنى الرياضيات الواقعية يتألف من خمس خصائص، وهي: استخدام السياق الحقيقي؛ استخدام النماذج؛ الترابط بين الموضوعات الرياضية؛ استخدام أساليب تفاعلية؛ تقدير التنوع في الإجابات ومساهمات التلاميذ.

كما يتميز منحنى الرياضيات الواقعية بعدة خصائص أساسية، منها (Chairil Hikayat, Hairun, & Suharna, 2020; Fauzan & Arnawa, 2020):

١. **السياق الواقعي:** يتم تقديم المفاهيم الرياضية في سياقات واقعية لجعل الرياضيات أكثر صلة بحياة التلاميذ ومحيطهم.
٢. **البناء النشط للمعرفة:** يشجع منحنى الرياضيات الواقعية التلاميذ على بناء معرفتهم الرياضية من خلال استكشاف المفاهيم والتفاعل مع المواد التعليمية.
٣. **التفكير الاستدلالي:** يشجع التلاميذ على استخدام التفكير الاستدلالي والتنبؤ والتجريب لحل المشكلات الرياضية.
٤. **العمل الجماعي:** يشجع منحنى الرياضيات الواقعية التعاون والتفاعل بين التلاميذ من خلال الأنشطة الجماعية والمناقشات.
٥. **التمثيلات المتعددة:** يتم استخدام تمثيلات متعددة للمفاهيم الرياضية، مثل الرسوم البيانية والنماذج والأدوات التكنولوجية، لتسهيل فهم التلاميذ وتمثيل المفاهيم بشكل أكثر وضوحًا.

وقد راعى الباحثان هذه الخصائص عند بناء البرنامج المقترح للتلاميذ المعاقين عقليًا بمدارس التربية الفكرية؛ بحيث يتم تحويل عملية تعلم الرياضيات إلى تجربة شيقة ومفيدة تشجع المشاركة النشطة والتفكير الاستدلالي والتعلم العملي من خلال أنشطة تعلم الرياضيات، مما يساعد التلاميذ على تطوير مهارات التفكير التأملي وحل المشكلات، وكذلك فهم أعمق وأكثر استيعابًا للمفاهيم الرياضية.

خامسًا: أهمية تعليم وتعلم الرياضيات الواقعية للتلاميذ المعاقين عقليًا:

تلعب الرياضيات دورًا حيويًا في تطوير قدرات التلاميذ المعاقين عقليًا، حيث تمثل هذه المادة أساسًا أساسيًا لتنمية المهارات الحياتية والتفكير النقدي. يتيح تعلم الرياضيات للمعاقين عقليًا فرصة تحسين التفكير المنطقي والقدرة على حل المشكلات؛ مما يساهم في تعزيز استقلاليتهم في الحياة اليومية.

وأشارت الدراسات إلى أن تعليم أنشطة الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا يسهم في تحسين تواصلهم الاجتماعي والعاطفي. من خلال الاستمتاع بنجاحاتهم في تعلم الرياضيات بالكم المناسب لهم، وبالكيفية التي تتسق وخصائصهم وطبيعة الإعاقة العقلية، كما يمكن أن يتعزز شعورهم بالفخر والانتماء، مما يؤدي إلى تحسين التفاعل مع زملائهم وبيئتهم التعليمية. بالتالي، يظهر أن تكامل تعليم الرياضيات في برامج التعليم للتلاميذ المعاقين عقليًا يسهم في تعزيز جودة تجربتهم التعليمية بشكل عام (Ratnengsih, Nurihsan & Rochyadi, 2022).

كما أشار كل من (GINTING, 2021; Göransson, Hellblom-Thibblin & Axdorph, 2016) إلى أن أهمية تعليم الرياضيات الواقعية للتلاميذ المعاقين عقليًا يكمن في الأسباب التالية:

١. **الفهم العملي:** يتيح تعليم الرياضيات الواقعية للتلاميذ المعاقين عقليًا فرصة لتطبيق المفاهيم الرياضية في سياقات حقيقية وعملية، بدلاً من التركيز فقط على الأرقام والرموز الرياضية.
٢. **تطوير المهارات الحياتية:** تعزز الرياضيات الواقعية مهارات حياتية هامة مثل المنطق والتفكير المنظم والتنظيم وحل المشكلات. تحتاج العديد من الأنشطة الرياضية الواقعية إلى التحليل والتفكير البصري والمنطقي، مما يساهم في تطوير قدرات التفكير لدى التلاميذ.
٣. **التحفيز والاهتمام:** يمكن أن تكون الرياضيات الواقعية أكثر إثارة للاهتمام وتحفيزًا بالمقارنة مع الرياضيات التقليدية المقروءة والمحوسبة. قد يشعر التلاميذ بالملل أو الإحباط من الأساليب المعتادة النمطية لتعليمهم الرياضيات، ولكن عندما يتعاملون مع مشكلات ومهام ملموسة وواقعية، قد يشعرون بالإنجاز والتقدم.

٤. **التطبيق العملي:** تعزز الرياضيات الواقعية قدرة التلاميذ على تطبيق المعرفة الرياضية في حياتهم اليومية وفي البيئات المهنية المحتملة في المستقبل. يمكن للتعلم العملي والتطبيقات العملية تعزيز الاستقلالية والقدرات المهنية لدى التلاميذ المعاقين عقليًا.

وقد اهتمت بعض الدراسات التربوية بمنحنى الرياضيات الواقعية ومنها دراسة (2021) Ginting التي هدفت إلى تقييم فعالية منحنى الرياضيات الواقعية لتعليم الرياضيات في إكساب الأطفال المعاقين عقليًا القدرة على العد من ١-٢٠. اعتمدت الدراسة التصميم شبه التجريبي، حيث تم تقسيم المشاركين (٤٠ طفلًا من ذوي الإعاقة العقلية) إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية تلقت تدريبًا على الرياضيات الواقعية لمدة ١٠ أسابيع، ومجموعة ضابطة تلقت تدريبًا بطريقة التعلم التقليدية. تم قياس اضطراب العد لدى المشاركين باستخدام اختبار الأرقام من ١ إلى ٢٠. وأظهرت نتائج الدراسة أن الأطفال في المجموعة التجريبية حققوا درجات أعلى في اختبار الأرقام من ١ إلى ٢٠ مقارنة بالأطفال في المجموعة الضابطة. كذلك دراسة Kavcar & Ergin (2015) التي هدفت إلى تقييم تأثير استخدام منحنى الرياضيات الواقعية على النمو المعرفي الرياضي للتلاميذ ذوي الإعاقة العقلية. شملت الدراسة عينة من التلاميذ ذوي الإعاقة العقلية في إحدى المدارس الخاصة، وتم تقسيم التلاميذ إلى مجموعتين: مجموعة تعلمت باستخدام المنهج التقليدي ومجموعة تعلمت باستخدام منحنى الرياضيات الواقعية. تم تنفيذ برنامج تعليمي للرياضيات الواقعية مع المجموعة التجريبية، حيث تم تقديم المفاهيم الرياضية في سياقات واقعية واستخدمت الأنشطة التفاعلية والمواد التعليمية المناسبة. فيما تم استخدام المنهج التقليدي في التعلم مع المجموعة الضابطة. بعد فترة التعليم، تم قياس التحصيل الرياضي للتلاميذ في كلا المجموعتين باستخدام اختبارات رياضية قياسية. أظهرت نتائج الدراسة أن المجموعة التجريبية التي تعلمت باستخدام منحنى الرياضيات الواقعية حققت تحسنًا ملحوظًا في التحصيل الرياضي مقارنة بالمجموعة الضابطة التي تعلمت باستخدام المنهج التقليدي. وأشارت النتائج إلى أن استخدام الرياضيات الواقعية يمكن أن يكون له تأثير إيجابي على تحصيل التلاميذ ذوي الإعاقة العقلية في تعلم الرياضيات. كما أظهرت نتائج دراسة Mutlu & Kandır (2018) أن التلاميذ المعاقين عقليًا

الذين تعلموا باستخدام منحنى الرياضيات الواقعية حققوا تحسنًا ملحوظًا في مهارات حل المشكلات الرياضية مقارنة بالمجموعة الضابطة التي تعلمت باستخدام الطرق التقليدية.

وعليه يمكن القول أن تعليم الرياضيات الواقعية هو نهج تعليمي شامل يسهم في تنمية قدرات التلاميذ المعاقين عقليًا في جميع المجالات. واستكمالاً لما سبق يضيف الباحثان إلى أهمية تعليم الرياضيات الواقعية للتلاميذ المعاقين عقليًا فيما يلي:

١. تعزيز الاستقلالية: يساعد تعليم الرياضيات الواقعية التلاميذ المعاقين عقليًا على تطوير المهارات اللازمة للاستقلال في الحياة اليومية، مثل القدرة على حساب النقود وتحديد الوقت.
٢. تحسين التواصل الاجتماعي: يمكن أن تساعد الرياضيات الواقعية التلاميذ المعاقين عقليًا على التواصل مع الآخرين والتعاون معهم، مما يعزز من مهاراتهم الاجتماعية.
٣. زيادة الثقة بالنفس: حيث يساعد تعليم الرياضيات الواقعية التلاميذ المعاقين عقليًا على تحقيق النجاح في مجال الرياضيات، مما يسهم في زيادة ثقتهم بأنفسهم وقدراتهم.

المحور الثاني: التفكير التأملي:

تم تناول هذا المحور في العناصر التالية:

أولاً: مفهوم التفكير التأملي:

ظهر مفهوم التفكير التأملي على يد جون ديوي، الذي درس بشكل رئيسي التأثيرات التعليمية لوظائف العقل البشري. ديوي اعتبر التفكير التأملي شكلًا خاصًا من التفكير؛ إنه "النظر النشط والمستمر والدقيق في أي اعتقاد أو شكل من أشكال المعرفة المفترضة في ضوء الأسباب التي تدعمها والاستنتاج الأخير الذي يميل إليه". إنه عملية استيعاب موضوع في العقل والتأمل فيه بعناية. خلال هذه العملية، يجب أن تُعتبر وتُقدر جميع قواعد المعرفة والاعتقادات (Adler, 1991).

ويُعرف التفكير التأملي كجزء من وأيضًا شكلًا من العمليات العقلية للتفكير المستخدمة لتحقيق هدف أو المستخدمة للوصول إلى حلاً ممكنًا. ينطبق التفكير التأملي على أفكار معقدة وغير منظمة نسبيًا تساعد في معالجة المعرفة الممتلكة بالفعل والتصورات والانفعالات (Aydoğmuş & Şentürk, 2023).

كما يُعرف التفكير التأملي على أنه عملية تفكير تتأمل في البدائل لحل الصراع بين المعرفة/المعتقد/الممارسة السابقة للفرد والعوامل الداخلية/الخارجية (Şener & Mede, 2023).

وكما يرى Chen (2023) أن التفكير التأملي هو تحقيق عقلي يتعمق في تحليل الخبرات السابقة واستنباط معارف جديدة منها، ويفتح المجال للتفكير خارج الصندوق وتطوير مسارات غير تقليدية لمواجهة التحديات.

ويُعَرف Liu et al (2023) التفكير التأملي بأنه استقصاء معرفي، يتضمن تحليل الخبرات من خلال إنتاج معلومات جيدة بناءً على المعلومات السابقة، والبحث عن طرق رائدة لتطوير أساليب بديلة.

والتفكير التأملي بشكل عام يُوجه نحو حل المشكلات العملية التي تخلق عدم اليقين والتعقيد قبل الوصول إلى حلول ممكنة لها (Kurt, 2018).

ويعرفه الزهيري (٢٠١٧) بأنه التفكير الذي يتأمل فيه الفرد الموقف الذي أمامه، ويحلله إلى عناصره، ويرسم الخطط اللازمة لفهمه، بهدف الوصول إلى النتائج التي يتطلبها الموقف، وتقويم النتائج في ضوء الخطط الموضوعة.

ويمكن تعريف التفكير التأملي أيضًا بأنه "عملية تفكير مقصودة ومنظمة، تتضمن تقييم وتحليل وتفسير الأفكار والتجارب بهدف التعلم والنمو الشخصي" (Brookfield, 2011).

ويُعرّف Wilson & Jan (1999) المفكرين التأمليين بأنهم الأفراد الذين يتمتعون بالقدرة على:

١. **ربط أفكارهم بخبراتهم السابقة والحالية والمستقبلية:** فهم قادرون على استرجاع واستخدام المعرفة والخبرات السابقة في المواقف الحالية وتخيل السيناريوهات المستقبلية.
٢. **طرح الأسئلة وتوجيه النقد وتقييم أنفسهم والمواقف:** لديهم حس استفهام وتحليل يجعلهم يطرحون الأسئلة اللازمة لتعميق فهمهم، كما يستطيعون تقييم أعمالهم وحكمهم على المواقف بشكل موضوعي.
٣. **التفكير النقدي والإبداعي:** يتمتعون بعقلية نقدية تتيح لهم تحليل المعلومات وملاحظة نقاط القوة والضعف، بالإضافة إلى التفكير خارج الصندوق وإيجاد حلول مبتكرة للمشكلات.

يتضح من التعريفات السابقة أن التفكير التأملي هو عملية تفكير نشطة وذات مغزى، تسمح للفرد بفهم أفكاره وتجاربه بشكل أعمق، واتخاذ قرارات وحلول أكثر فاعلية. كما أن التفكير التأملي هو عملية تفكير مقصودة ومنظمة تتضمن تقييم وتحليل وتفسير الأفكار والتجارب.

ثانيًا: مستويات ومهارات التفكير التأملي:

تُعَد مستويات التفكير التأملي نموذجًا يصف مجموعة من المستويات المتدرجة للتفكير العميق. يتم استخدام هذا النموذج في تحديد مستوى التفكير التأملي للأفراد وقدراتهم على التحليل والتقييم والابتكار. وفيما يلي أربعة مستويات شائعة للتفكير التأملي(Soriano, 2023):

١. التفكير الوصفي: يتمثل في وصف الأفكار والمفاهيم بشكل مبسط ومفصل دون التحليل أو الانتقاد العميق.
٢. التفكير التحليلي: ينطوي على تحليل المفاهيم والأفكار إلى مكوناتها المختلفة وفهم العلاقات بينها. يتطلب هذا المستوى من التفكير القدرة على تحليل المعلومات وتصنيفها وتفصيلها.
٣. التفكير التقييمي: يتضمن تقييم الأفكار والمفاهيم بناءً على معايير محددة. يتطلب هذا المستوى من التفكير القدرة على تقييم الأدلة والحجج وتوجيه الانتقادات المناسبة.
٤. التفكير الابتكاري: يشمل إنشاء أفكار وحلول جديدة ومبتكرة. يتطلب هذا المستوى من التفكير القدرة على الابتكار والتفكير الإبداعي ورؤية الأمور من منظور جديد.

ورأى كل من Lee, Hea, Jin (2006) أن التفكير التأملي يسير وفق مستويات هي:

١. مستوى الاستدعاء: وفيه يتم وصف ما لدى المتعلمين من خبرة ويفسر ما يؤسس على استدعاء خبراتهم بدون البحث عن تفسيرات متباينة ومحاولات لطرق تقليدية يلاحظونها أو يتعلمونها.
٢. مستوى الفهم أو التعقل: وفيه يتم البحث عن العلاقات بين الأجزاء وخبرة المتعلمين والتفسيرات للموقف مع الفهم، ومثال ما يطلب فيه البحث عن لماذا يكون؟ وتعميم خبراتهم أو ما أتوا به كأسس موجهة.
٣. مستوى التأمل: يمثل أحد المداخل لعرض الخبرة بقصد التغيير والتحسين في المستقبل، وتحليل الخبرة إلى توقعات عديدة، والقدرة على رؤية سيطرة المعلمين على سلوك وقيم وإنجاز التلاميذ.

وصنف Brookfield (1995) مهارات التفكير التأملي إلى ستة مهارات رئيسية، هي:

١. الوعي الذاتي: القدرة على فهم وتقييم الأفكار والمشاعر والسلوكيات.
٢. التفكير النقدي: القدرة على تحليل المعلومات وتقييمها بشكل موضوعي.
٣. الإبداع: القدرة على توليد أفكار جديدة وحلول مبتكرة.
٤. التواصل الفعال: القدرة على التعبير عن الأفكار والمشاعر بطريقة واضحة ومفهومة.
٥. حل المشكلات: القدرة على تحديد وتحليل المشكلات وتطوير الحلول المناسبة لها.
٦. التعلم المستدام: القدرة على التعلم من التجارب والمواقف الجديدة.

وصنف كل من عفانة واللولو (٢٠٠٢) مهارات التفكير التأملي إلى خمس مهارات رئيسة:

- الرؤية البصرية: وتعني التأمل والملاحظة والرؤية البصرية الناقدة، أي القدرة على تحليل وتأمل، وعرض جميع جوانب المشكلة، والتعرف على محتواها من خلال الوعي ببيانتها ومكوناتها بحيث يمكن اكتشاف العلاقة الموجودة بصريًا.
- الكشف عن المغالطات: القدرة على توضيح الفجوات في المشكلة، من خلال تحديد وتوضيح العلاقات غير الصحيحة وغير المنطقية والخطأ في إنجاز المهام التربوية.
- الوصول إلى استنتاجات للمشكلة: القدرة على إيضاح العلاقة المنطقية المحددة من خلال تحليل مضمون المشكلة بعمق وفهم طبيعتها، والتوصل إلى فرض الفروض، والتوصل إلى الحلول المناسبة.
- إعطاء تفسيرات مقنعة: القدرة على إعطاء معنى منطقي للنتائج ووضع الخطط والمقترحات الواقعية واللازمة المبنية على المعلومات والمعرفة الصحيحة لحل المشكلة القائمة من خلال التصورات العقلية الموجودة للمشكلة.
- وضع حلول مقترحة: القدرة على تقديم حلول مناسبة للمشكلة المطروحة بخطوات منطقية، وتقوم تلك الخطوات على تصورات ذهنية متوقعة لحل المشكلة المطروحة، واقتراح حلول واقعية لتفادي حدوث المشكلة.

ويعد تصنيف Carnegie (2020) أحد أكثر التصنيفات شيوعًا للتفكير التأملي، والذي يقسم التفكير التأملي إلى أربعة مستويات:

١. التفكير الاعتيادي: يتضمن هذا المستوى من التفكير استخدام المعلومات والأفكار الموجودة بالفعل، دون إجراء أي تحليل أو تقييم.
٢. التفكير النقدي: يتضمن هذا المستوى تحليل المعلومات والأفكار وتقييمها، وتحديد نقاط القوة والضعف فيها.
٣. التفكير الإبداعي: يتضمن هذا المستوى من التفكير توليد أفكار جديدة وحلول مبتكرة.
٤. التفكير التكاملي: يتضمن هذا المستوى من التفكير الجمع بين أفكار ورؤى مختلفة، وإنشاء وجهة نظر جديدة.

واستفاد الباحثان من التصنيفات السابقة لمهارات التفكير التأملي في إعداد قائمة مهارات التفكير التأملي المناسبة التي يتم تنميتها للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم في البحث الحالي.

ثالثًا: العوامل التي تساعد على تنمية التفكير التأملي:

أشار كل من Neha & Mittal (2018) إلى أن هناك مجموعة من العوامل التي تساعد في تنمية التفكير التأملي لدى التلاميذ والتي يمكن عرضها كما على النحو التالي:

١. **إعطاء التلاميذ وقتًا كافيًا للتفكير:** يحتاج التلاميذ إلى وقت مناسب لاستيعاب المعاني وتكوين انطباعاتهم الخاصة قبل الرد على الاستفسارات.
٢. **خلق بيئة داعمة عاطفيًا:** يجب على المعلمين توفير بيئة آمنة وداعمة تشجع التلاميذ على مشاركة أفكارهم وتأملاتهم بحرية دون خوف من الإحكام.
٣. **تشجيع إعادة تقييم الاستنتاجات:** ينبغي تحفيز التلاميذ على إعادة النظر في استنتاجاتهم، وتقبل وجهات نظر مختلفة، واستكشاف احتمالات جديدة.
٤. **مراجعة مستمرة لحالة التعلم:** من المهم مراجعة الوضع التعليمي في كل درس، بما في ذلك ما يعرفه التلاميذ وما لا يعرفه وما تعلموه بالفعل، لتعزيز عملية التعلم التأملي.
٥. **توفير تفسيرات وشروحات:** لا بد من توفير تفسيرات واضحة تساعد التلاميذ على فهم المفاهيم المطروحة واستيعاب وجهات نظرهم.
٦. **تشكيل بيئة تعليمية أقل تقييدًا:** تعزز البيئة التعليمية المفتوحة استكشاف التلاميذ ومعالجتهم للمواد التعليمية بشكل شخصي واعتمادًا على آرائهم وتفكيرهم النقدي.

٧. **العمل الجماعي:** تشجع الأنشطة الجماعية وتعاون الأقران على تبادل الأفكار والتفكير المشترك وتقبل وجهات النظر المختلفة.

٨. **تدوين اليوميات التأملية:** يوفر تعويد التلاميذ بتدوين تأملاتهم اليومية وكتابة يومياتهم فرصة لهم لمراجعة أفكارهم وتقييم تعلمهم وزيادة الوعي الذاتي لنقاط قوتهم وضعفهم.

رابعًا: أهمية التفكير التأملي للتلاميذ المعاقين عقليًا:

يواجه العالم اليوم تحديات متزايدة مع تزايد تعقيد المجتمع وسرعة توفر المعلومات وتغيرها. هذا يُلزم الأفراد بإعادة التفكير والتقييم والمرونة في الاستراتيجيات لحل المشكلات بشكل مستمر. لذا، يصبح من الأهمية البالغة تنمية التفكير التأملي لدى المتعلمين خلال رحلتهم التعليمية؛ حيث يساعد التفكير التأملي على اكتساب مهارات التفكير العليا من خلال:(Ambarini et al., 2022)

١. **ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة:** يمكن للمتعلم استيعاب المعلومات الجديدة بشكل أفضل وتكوين فهم أعمق من خلال ربطها بما يعرفه مسبقًا.

٢. **التفكير المجرد والتصوري:** يتجاوز المتعلم التفاصيل المحددة ويرتفع التفكير ليشمل تصورات ومفاهيم شاملة تعزز الفهم العام للمواضيع.

٣. **تطبيق استراتيجيات محددة في مجالات جديدة:** يكتسب المتعلم القدرة على تكييف مهاراته لحل مشكلات متنوعة، حتى وإن اعتمدت على مبادئ متشابهة.

٤. **فهم أنماط التفكير الخاصة واستراتيجيات التعلم:** يصبح المتعلم مدركًا لكيفية عمله واستيعابه للمعلومات، مما يساعده على تحسين مهاراته التعليمية ذاتيًا.

ويُعد التفكير التأملي أداةً مهمةً لتشجيع التفكير خلال حل المشكلات، فهو يمنح التلاميذ فرصةً للتأمل واختيار أفضل استراتيجية لتحقيق الهدف، ويذكر Nuraini et al (2020) أن مهارة التفكير التأملي، والتي تشمل التفكير النقدي والإبداعي بالإضافة إلى مهارات التفكير الأخرى، تتطور وتنمو لدى التلاميذ بشكل أكبر عند تعاملهم مع عملية حل المشكلات بشكل مكثف.

ويرى كل من Neha & Mittal (2018) أن التفكير التأملي يساعد التلاميذ على:

١. ربط المعرفة السابقة للمفهوم بالمعرفة الجديدة؛ وبالتالي تعمل كجسر بين ما هو معروف وما هو غير معروف.

٢. تحديد مجالات التغيير والتحسين.
٣. تطوير موقف تساؤلي والبحث عن وجهات نظر جديدة.
٤. الاستجابة الفعالة للتحديات الجديدة.
٥. تطبيق المعرفة المكتسبة وتعميمها.
٦. التفكير في مصطلحات مجردة.
٧. تطبيق استراتيجيات محددة في حل مشكلات الحياة اليومية.
٨. فهم عملية التفكير الخاصة واستراتيجيات التعلم.

ويرى الباحثان أن تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم أهمية كبيرة؛ وذلك لأن مهارات التفكير التأملي سوف تساعدهم على:

١. فهم أنفسهم والعالم من حولهم بشكل أفضل.
٢. اتخاذ قرارات وحلول أكثر فاعلية.
٣. تساعدهم على التكيف مع تحديات الحياة اليومية.
٤. تساعدهم على تحقيق أهدافهم في الحياة.

المحور الثالث: الفهم العميق للرياضيات:

تم تناول هذا المحور من خلال العناصر التالية:

أولاً: مفهوم الفهم العميق:

في سياق الرياضيات، يمكن تعريف الفهم العميق على أنه القدرة على فهم المفاهيم والأسس الرياضية بشكل عميق وشامل، بما في ذلك القدرة على ربط المفاهيم المتقدمة ببعضها البعض وفهم العلاقات بينها. يشمل الفهم العميق أيضًا القدرة على التفكير بشكل نقدي وابتكاري حيال المواضيع الرياضية المعقدة(Berner et al., 2021).

وعرفه أحمد (٢٠١٨) بأنه قدرة المتعلمين على ممارسة مهارات عليا تتمثل في الطلاقة الفكرية والتنبؤ وتقديم تفسيرات مختلفة وطرح العديد من التساؤلات.

ويعرفه Zirbel (2006) بأنه تمثيل المفاهيم في العقل، وكيف تكون هذه المفاهيم مرتبطة مع بعضها البعض، والتمثيلات عمومًا تُقدم في شكل صور تخيلية في الحالات البسيطة، وفي أشكال ونماذج لمواقف أكثر تجريدًا، فالفهم العميق يعني أن المفاهيم جيدة التمثيل والارتباط.

كما يُعرف الفهم العميق على أنه مستوى متقدم من الفهم يتجاوز الحفظ والتكرار. إنه القدرة على استيعاب وتطبيق المفاهيم والمعارف بشكل شامل ومتكامل في سياقات مختلفة. كما يتطلب الفهم العميق توظيف مهارات التحليل والتركيب والتفكير النقدي والابتكار (Hmelo-Silver, 2004).

ويعرف أيضًا الفهم العميق بأنه عملية عقلية تتجاوز المعرفة السطحية ويشير إلى صقل تفكير المتعلم بشكل متكامل ومتعدد الأبعاد ويقوم بمهام متنوعة؛ بحيث يترجم ويفسر ويستنتج هذه المهام التي تساعد على التفكير العميق (Potari, Jaworski & Petropoulou, 2023).

ويلاحظ الباحثان من التعريفات السابقة أن الفهم العميق يُمثل مستوى متقدمًا من الفهم يتجاوز الحفظ والتكرار، حيث يتطلب توظيف مهارات التفسير والتحليل والتركيب والتفكير النقدي.

ثانيًا: أبعاد الفهم العميق:

تشير دراسة(2000) Chin & Brown إلى أنه يمكن تصنيف أبعاد الفهم العميق إلى خمسة أبعاد، وهي كما يلي:

١. **التفكير التوليدي:** وهو قدرة المتعلم على توليد أكبر قدر من الأفكار والأسئلة والصور الذهنية والخرائط حيث يتم صياغتها ومعالجتها من أجل الوصول إلى المعرفة الجديدة وإضافتها إلى المعلومات السابقة، وللتفكير التوليدي مهارات: الطلاقة بأنواعها، والتنبؤ في ضوء المقدمات، والتعرف على الأخطاء، والمرونة، والحساسية للمشكلات، والنقد.
٢. **طبيعة التفسيرات:** وتعني قدرة المتعلم على توضيح الأفكار والظواهر والعمليات باستخدام نظريات علمية وللتفسيرات أنواعها منها سببية، استيضاحية، تاريخية، نفعية، إحصائية.
٣. **طرح الأسئلة:** حيث أن الأسئلة تحفز التفكير وتسمح للمتعلم برؤية الفكرة من عدة زوايا، وتجعل المتعلم يولد عدة أسئلة من سؤال واحد.

٤. **أنشطة ما وراء المعرفة:** أنشطة تعتمد على ترتيب المتعلمين لتفكيرهم، وتقييم أدائهم لمراقبة فهمهم بأنفسهم.
٥. **مداخل إتمام المهمة:** يكون المتعلم أكثر مثابرة ودافعية لاتباع الفكرة والاهتمام بها قبل الانتقال إلى فكرة أخرى.

ولخصت دراسة Wathall (2016) أبعاد الفهم العميق فيما يلي:

١. **الشرح:** وهو تقديم أوصافًا متقنة مدعمة للحقائق والبيانات.
٢. **التفسير:** وهو التوصل إلى نتيجة من بيانات أو حقائق منفصلة أو ترجمات سليمة.
٣. **التطبيق:** وهو القدرة على استخدام المعرفة بفاعلية في مواقف جديدة وسياقات مختلفة.
٤. **المنظور:** وهو أن يرى الفرد ويسمع وجهات النظر الأخرى عن طريق عيون وآذان ناقدة لرؤية شاملة للصورة.
٥. **التعاطف:** هو قدرة الفرد لإدراك العالم من وجهة نظر شخص آخر.
٦. **معرفة الذات** : أن يعرف الفرد مواضع قصوره وكيف تؤدي أنماط تفكيره إلى فهم مستنير أو متحيز.

وقد حددت دراسة Booth (2004) أبعاد الفهم العميق في الإصرار لفهم محتوى المادة والربط بينها وبين الخبرات السابقة، وإدارة مناقشات يقوم الفرد بفرض الفروض وتنبؤ واتخاذ قرارات واستخدام تساؤلات أثناء المناقشة والتعلم.

وذكرت دراسة درويش (٢٠١٩) بأن أبعاد الفهم العميق هي: التفكير التوليدي، طرح الأسئلة، التطبيق، طبيعة التفسيرات، وحدد نصر (٢٠١٧) أبعاد الفهم العميق في التفسير والشرح والتنبؤ والتطبيق.

مما سبق يتضح أن هناك اتفاقًا من التربويين على أبعاد الفهم العميق تتمثل في مهارات التفكير التوليدي وتقديم التفسيرات وطرح الأسئلة واتخاذ القرارات والتطبيق.

واستفاد الباحثان من التصنيفات السابقة لأبعاد الفهم العميق في إعداد قائمة مهارات الفهم العميق المناسبة التي يتم تنميتها للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم في البحث الحالي.

ثالثًا: أهمية الفهم العميق في الرياضيات:

تشير الدراسات (Fauskanger & Bjuland, 2018; Pepin et al., 2017) ، بشير (٢٠٢٢) إلى أهمية الفهم العميق كما على النحو التالي:

١. الربط بين الأسباب والنواتج فيكون التلاميذ على وعي تام بعمليات الاستكشاف والتخطيط؛ الأمر الذي يهيئ فرصًا كبيرة للتلاميذ لفهم العلاقات بين العمليات والنواتج النهائية.
٢. صنع القرار وحل المشكلات.
٣. يحقق الفهم العميق التعلم ذو المعنى من خلال ربط المعارف الجديدة مع المعارف السابقة.
٤. القدرة على تحصيل بشكل جيد.
٥. يساعد في جعل معالجة المعلومات الرياضية تسير في اتجاه المقارنة والتفسير وتوليد الأفكار وإثارة الأسئلة والربط بين الأسباب والنتائج مما يدفع المتعلم نحو التعمق في فهم المحتوى الرياضي.
٦. يساعد في الوصول إلى حلول منطقية ومعقولة لكل المواقف الرياضية وتطبيق المعارف في مواقف متنوعة وجديدة.
٧. يساعد المتعلمين على استنتاج العلاقات وتبصر خطوات حل المشكلات الرياضية وتوسيع مدارك المتعلمين وزيادة قدرتهم الاستيعابية وتنمية مهاراتهم في توظيف المعرفة الجديدة المكتسبة في مواقف مستقبلية.
٨. يساعد على زيادة دافعية التلاميذ لتعلم الرياضيات مما يؤثر إيجابيًا على الجهد المبذول في عملية التعلم.
٩. يساعد على عمل ترابطات بين المعرفة الجديدة والمعارف السابقة بشكل يساعدهم على تصحيح التصورات الخاطئة للمفاهيم والأفكار وتنمية القدرة على التمييز والمقارنة.

المحور الرابع: التلاميذ المعاقون عقليًا القابلين للتعلم:

تم تناول هذا المحور من خلال العناصر التالية:

أولاً: مفهوم التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم:

يُعرف التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بأنهم التلاميذ الذين لديهم معدل ذكاء (IQ) يتراوح بين (٥٥ – ٧٠)، ويمكنهم اكتساب مهارات القراءة والكتابة والحساب الأساسية من خلال التعليم الموجه (Nasroolahi, Minoonejad & Khalaghi, 2023). .

وتعرف الجمعية الأمريكية لعلم النفس American Psychological Association (2022)المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بأنهم "الأشخاص الذين يعانون من تخلف عقلي بسيط (معدل الذكاء ٥٠ إلى ٧٠ أو ٨٠) والقادرين على تحقيق مستوى تحصيل أكاديمي يعادل مستوى الصف الخامس تقريبا.

كما يعرف Kanellopoulou (2020) المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بأنهم "فئة من التلاميذ لديهم قصور دال في جوانب معينة من الكفاءة الشخصية، ويظهر ذلك في انخفاض دال عن المتوسط في وظائف القدرات المعرفية مصحوب بقصور في المهارات التكيفية– التواصل– العناية بالذات، وتتراوح درجة ذكائهم بين (٥٠–٧٥) درجة على مقياس ستانفورد بينيه.

وتعرف كل من قناوي، رضوان، وعلي (٢٠١٩) التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بأنهم " مجموعة من التلاميذ نسبة ذكائهم (٥٠–٦٨) ولديهم قصور في مهارات العمل الاستقلالي والنضج الاجتماعي، ومن المقيدين بمدارس التربية الفكرية وليس لديهم إعاقات أخرى ولا يتعاطون عقاقير، ويمكن تدريبهم على مهارات العمل الاستقلالي والنضج الاجتماعي حتى يصبحوا قادرين على الاعتماد على أنفسهم".

ويرى الباحثان أن التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم هم التلاميذ الذين لديهم معدل ذكاء يتراوح بين (٥٥ – ٧٠)، ويمكنهم اكتساب المهارات الأكاديمية الأساسية مثل القراءة والكتابة والحساب، بالإضافة إلى المهارات التكيفية اللازمة للحياة اليومية.

ثانيًا: خصائص التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم:

يتميز المعاقون عقليًا بالفروق الفردية الشاسعة فيما بينهم وبعدم تجانسهم أو تطابقهم من حيث ما يتمتعون به من استعدادات، ويتصفون به من سمات وخصائص، وهناك خصائص يجب عدم إهمالها عند محاولتنا الكشف عنهم والتعرف عليهم وتحديد البرامج التأهيلية والتربوية لهم؛ ومن أهم هذه الخصائص:

١- الخصائص اللغوية:

تعد المشكلات اللغوية مظهرًا مميزًا للإعاقة العقلية وقد يرجع ذلك إلى الافتقار إلى ضعف المفردات اللغوية لديه، وضعف القدرة على استخدامها في التعبير عن نفسه، والفشل في التواصل اللفظي مع الآخرين، ومن أهم المشكلات اللغوية التي تواجه الأطفال ذوي الإعاقة العقلية ما يتعلق بفصاحة اللغة وجودة المفردات التي يستخدمها ذوي الإعاقة العقلية؛ فمفرداتهم بسيطة ولا تتناسب مع أعمارهم الزمنية، وكثيرًا ما يستخدمون اللغة الطفولية (قناوي، رضوان، علي، ٢٠١٩).

كما أن الأداء اللغوي لدى هذه الفئة من الأطفال أقل من العاديين الذين يناظرونهم في العمر الزمني ومن أهم الخصائص اللغوية التي تميزهم ضعف القدرة على فهم اللغة الاستقبالية بالشكل المناسب، وعدم قدرتهم على ترتيب الصور ترتيبًا صحيحًا أو سرد قصة بطريقة سليمة، وتأخر نمو الكلام واستخدام اللغة، وضعف القدرة على استخدام المفاهيم المجردة (بطيشة، ٢٠١٩).

كما تؤكد دراسة كل من Shree & Shukla (2016) أن ٤٢% من الأفراد ذوي الإعاقة العقلية البسيطة لديهم قصور في اللغة والكلام، كما ترتفع النسبة إلى ٧٣% بالنسبة للأفراد وي الإعاقة العقلية المتوسطة و١٠٠% بالنسبة للأفراد ذوي الإعاقة العقلية الشديدة.

٢- الخصائص المعرفية:

يظهر المعاقون عقليًا قصورًا ملحوظًا على كل المهام العقلية: الانتباه، الذاكرة قصيرة المدى، استخدام المفاهيم، حل المشكلات. والقصور من الممكن أن يؤدي إلى حدوث صعوبات محددة، على سبيل المثال قصور المهارات البصرية- المكانية من الممكن أن يسبب الكثير من الصعوبات العملية مثل الصعوبة أو العجز عن ارتداء الملابس، أو استخدام اللغة، والتفاعل الاجتماعي. كما أن المعاقون عقليا يعانون من مشكلات شائعة كصعوبات السيطرة والتحكم في

العمل المدرسي وفي التكيف لمطالب البيئة وتشير غالبية الدراسات السابقة إلى أن الأطفال ذوي الإعاقة العقلية البسيطة(القابلون للتعلم) لا يتعلمون بنفس السرعة التي يتعلم بها أقرانهم العاديين، فهم سريعي النسيان، وأقل قدرة في تعلم المفاهيم المجردة، كما أن أقل قدرة على الاستدلال وإدراك العلاقات وأقل قدرة على التعلم التلقائي (شكور، والكناني، ٢٠٢١).

ويرى Miller (2009) أن المعاقين عقليًا يعانون من نقص وقصور في كافة المهام المتعلقة بالذاكرة بما في ذلك: قصور الأداء الوظيفي في مكونات الذاكرة الرئيسة، والذاكرة قصيرة وطويلة المدى والذاكرة العاملة.

كما يعاني الأطفال المعاقون عقليًا من سرعة محدودة وقدرات ضعيفة في مطابقة الصور، التفريق بين الاتجاهات من نقطة بعيدة، التعرف على أجزاء الجسم، التمييز بين الأشكال، تقدير المسافات، نسخ المعلومات من نقطة بعيدة أو قريبة مثل: السبورة، وقراءة الخرائط (Frenkel & Bourdin, 2009).

٣- الخصائص الاجتماعية والنفسية:

يشير كل من Lee, Cascella & Marwaha (2019) أن الأطفال المعاقين عقليًا يفتقرون إلى الكفاءة الاجتماعية والمتمثلة في التعامل مع الآخرين، والمسئولية الاجتماعية، واحترام الذات، وحل المشكلات الاجتماعية، والقدرة على اتباع قواعد المجتمع والامتثال للقوانين.

كما يعاني المعاقون عقليًا القابلون للتعلم من صعوبات في التواصل، ويرجع هذا بدوره إلى أن هؤلاء الأطفال لديهم صعوبات في تلقي ومعالجة وتخزين المعلومات، بالإضافة أن لديهم مستوى منخفض من التجريد، ويحتاج الفرد منهم إلى واقع ملموس أو قريب من الواقع وتدريبه عليه لتنمية مهارات التواصل اللفظي وغير اللفظي(Luttrop, 2010).

ويصنف الأطفال ذوي الإعاقة العقلية بحسب النمو الانفعالي إلى فئتين: فئة مستقرة انفعاليًا إلى حد ما متعاونة ومطيعة ولا تؤذي الغير، أما الفئة الأخرى فهي غير مستقرة انفعاليًا وكثيرة الحركة، وتغضب لأسباب بسيطة، متقلبة المزاج، وأحيانًا هادئة وأحيانًا أخرى تكون شرسة (مصطفى، ٢٠١٢).

وتختلف الخصائص السلوكية والانفعالية من طفل لآخر؛ حيث يميل الطفل ذوي الإعاقة العقلية إلى الانسحاب والانزواء والبعد عن الأنشطة الاجتماعية، وبعضهم يتميز بسلوك عدواني ضد الآخرين، وهم يتصفون بعدة مظاهر سلوكية غير تكيفية من أهمها العنف والتخريب، والانسحابية، العادات الشخصية السيئة، إيذاء الذات، النشاط الزائد، العادات الكلامية غير المقبولة، التمرد (اللالا وآخرين، ٢٠١٣).

من خلال العرض السابق لخصائص التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم يتضح أنهم يتسمون بمجموعة من الخصائص اللغوية والمعرفية والاجتماعية والنفسية، والتي تتطلب تصميم برامج تعليمية وتربوية مناسبة لهم، تراعي هذه الخصائص وتساعدهم على تحقيق النجاح في حياتهم. كما تجسد هذه الخصائص اللغوية والمعرفية والاجتماعية والنفسية التحديات التي تواجه التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم. وإدراك هذه الخصائص يساعد في تحديد احتياجات التلاميذ وتوجيه الجهود نحو تحسين تجربتهم التعليمية والتأهيلية.

إعداد مواد المعالجة التجريبية، وأدوات البحث، والتجربة الميدانية:

أولًا – إعداد مواد المعالجة التجريبية:

قد تَمَّ ذلك مِنْ خلال الآتي:

- **إعداد قائمة مهارات التفكير التأملي في الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم:**

ساربْت خطوات إعداد قائمة مهارات التفكير التأملي في الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بما يلي:

الهدف مِن القائمة:

هدفتِ القائمة إلى: التوصُّل لمهارات التفكير التأملي في الرياضيات، اللازمة والمناسبة للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

مصادر اشتقاق القائمة:

تَمَّ اشتقاق القائمة مِنْ خلال الاطلاع على المهارات التي أقرَّها (المجلس القومي لمُعَلِّمِي الرياضيات) " NCTM "، والأدبيات التربوية، والبحوث، والدراسات السابقة التي وردتْ بالإطار النظري للبحث، وكذلك دراسة (السيد، ٢٠٢٢؛ شومان، ٢٠٢٣؛ طلبة، ٢٠٢٠؛ عبد ربه،٢٠١٨) التي اهتمتْ بمهارات التفكير التأملي في الرياضيات وقد تَمَّ بناء القائمة في صورتها الأوليَّة، وتضمنتْ هذه القائمة مهارة التحليل، ومهارة التقييم، ومهارة الرؤية البصرية، ومهارة الكشف عن المغالطات، ومهارة الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضية، ومهارة اعطاء تفسيرات مقنعة، ومهارة وضع حلول مقترحة للمشكلات الرياضية.

ضبط قائمة مهارات التفكير التأملي في الرياضيات:

تَمَّ ضبط القائمة بعرضِها على مجموعةٍ مِن المحكِّمِينَ المتخصِّصِينَ في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، وبعض مُعَلِّمِي الرياضيات، كما هو موضح بالملحق (١)، واستهدف التحكيم التوصُّل إلى مدى مناسبة المهارات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، وإبداء الرأي حول صياغة، أو إضافة بعض المهارات، وقد تَمَّ الأخذ ببعض آراء السادةِ المحكِّمِينَ؛ حيث تم حذف مهارة التحليل، ومهارة التقييم وفقًا لآراء السادةِ المحكِّمِينَ.

الصورة النهائية للقائمة:

بعد تعديل القائمة المبدئية في ضوء آراء السادةِ المحكِّمِينَ، تَمَّ التوصُّل إلى قائمة نهائية بهذه المهارات، وتتضمنُ قائمة مهارات التفكير التأملي في الرياضيات المناسبة للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية في صورتها النهائية على خمس مهارات، وبالتالي وصلت القائمة إلى صورتها النهائية، كما هو موضح بالملحق (٢).

وبهذا يكون الباحثُان قد أجابا عن السؤال الأول الذي ورد فى مشكلة البحث، وهو: " ما مهارات التفكير التأملي المناسبة واللازم تنميتها للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية؟

- **إعداد قائمة مهارات الفهم العميق في الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم:**

سارتْ خطوات إعداد قائمة مهارات الفهم العميق في الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم كما يلي:

الهدف مِن القائمة:

هدفتِ القائمة إلى: التوصُّل لمهارات الفهم العميق في الرياضيات اللازمة، والمناسبة للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

مصادر اشتقاق القائمة:

تَمَّ اشتقاق القائمة مِنْ خلال الاطلاع على الأدبيات التربوية، والبحوث، والدراسات السابقة التي وردتْ بالإطار النظري للبحث، وكذلك دراسة (رسلان، ٢٠٢٣؛ سيد، ٢٠٢٢؛ عبد الرحيم، ٢٠٢٣؛ عبد الرحيم، ٢٠٢٢) التي اهتمتْ بمهارات الفهم العميق في الرياضيات، وقد تَمَّ بناء القائمة في صورتها الأوليَّة، وتضمنتْ هذه القائمة المهارات التالية:(الشرح، التفسير، الطلاقة، المرونة، طرح الأسئلة، التطبيق).

ضبط قائمة مهارات الفهم العميق في الرياضيات:

تَمَّ ضبط القائمة بعرضِها على مجموعةٍ مِن المحكِّمِينَ المتخصِّصِينَ في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، وبعض مُعَلِّمِي الرياضيات، كما هو موضح بالملحق (١)، واستهدف التحكيم التوصُّل إلى مدى مناسبة المهارات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية ، وإبداء الرأي حول صياغة، أو إضافة بعض المهارات، وقد تَمَّ الأخذ ببعض آراء السادةِ المحكِّمِينَ، حيث تم حذف مهارة الشرح، ومهارة التفسير وفقًا لآراء السادةِ المحكِّمِينَ.

الصورة النهائية للقائمة:

بعد تعديل القائمة المبدئية في ضوء آراء السادةِ المحكِّمِينَ، تَمَّ التوصُّل إلى قائمة نهائية بهذه المهارات، وتتضمنُ قائمة مهارات الفهم العميق في الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية في صورتها النهائية على أربع مهارات، وبالتالي وصلت القائمة إلى صورتها النهائية، كما هو موضح بالملحق (٣).

وبهذا يكون الباحثُان قد أجابا عن السؤال الثاني الذي ورد فى مشكلة البحث، وهو: " ما مهارات الفهم العميق المناسبة، واللازم تنميتها للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية؟".

- **إعداد التصور المقترح للبرنامج القائم على منحنى الرياضيات الواقعية؛ لتنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية:**

تَمَّ إعداد التصور المقترح للبرنامج وفقًا للخطوات التالية:

فلسفة البرنامج: تَمَّ إعداد البرنامج في ضوء فلسفة مؤداها أنَّ اكتساب مهارة التفكير والفهم العميق يتمُّ بالممارسة، وأنَّ الرياضيات الواقعية تقوم على ممارسة التلاميذ للرياضيات من خلال المواقف الحياتية الواقعية؛ مِمَّا قد يؤدِّي إلى اكتساب مهارات التفكير التأملى والفهم العميق للرياضيات، وتأكيد مبدأ إمكانية تدريس أي مادة تعليمية، وبدرجة عالية من الأمانة، لأي تلميذ، في أي مرحلة من مراحل النمو: حيث بإمكان التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم تعلم الرياضيات، وتنمية مهارات التفكير العليا أسوةً بأقرانهم العاديين.

الأسس العامة التي يستند إليها البرنامج: تَمَّ تحديد مجموعة الأسس التي يستندُ إليها البرنامج فيما يلي: بناء البرنامج فى ضوء منحنى الرياضيات الواقعية، تحديد الأهداف العامة للبرنامج، بحيث ترتبط بمهارات التفكير التأملى والفهم العميق، وترتبط ارتباطًا وثيقًا بالأهداف السلوكية للأنشطة التعليمية داخل البرنامج، التركيز على مهارات التفكير التأملى والفهم العميق التي يجب توافرها لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، التأكيد على إيجابية التلاميذ، بناء وتصميم مجموعة من الأنشطة تشمل جميع مهارات التفكير التأملى والفهم العميق، مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ: لذا فإن البرنامج يعمل على تقديم كل موضوع من موضوعاته باستخدام استراتيجيات وطرق تعليم متنوعة وحديثة، تناسب التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، التنوع فى تصميم البيئات التعليمية داخل البرنامج حتى تجعل التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم أكثر نشاطًا وفاعلية فى تنفيذ الأنشطة، التنوع فى أساليب التقويم داخل البرنامج، وذلك قبل تطبيق البرنامج، وأثناء التطبيق، وبعد التطبيق.

تحديد أهداف البرنامج: حيثُ يتمثَّلُ الهدف العام للبرنامج في: استخدام منحنى الرياضيات الواقعية لتنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية ، ويتفرَّعُ مِن الهدف العام مجموعةُ مِن الأهداف الإجرائية، كما هو موضح بالملحق (٤).

تحديد محتوى البرنامج: حيثُ تَمَّ تحديد محتوى البرنامج في شكل مجموعة من الأنشطة التعليمية المصممة في ضوء الرياضيات الواقعية لتنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق، والتي تَمَّ تحديدُها؛

للتدريب عليها(كتاب الأنشطة) حيث كانت على الموضوعات التالية: (مفهوم الصفر – الأعداد (من ١ إلى ١٠٠) ومدلولها – العد بالعقود حتى العدد ١٠٠– الجمع بالحمل – الطرح بالاستلاف – الترتيب التنازلي والترتيب التصاعدي – مشكلات رياضية حياتية بسيطة توضح الجمع والطرح – العملات النقدية – وحدات الزمن – الأشكال الهندسية (المستطيل، المربع، المثلث، الدائرة)). وقد تَمَّ مراعاةُ أنْ يشتمل كُلُّ نشاط على: (عنوان– أهداف– الوسائل والأدوات التعليمية – طرق واستراتيجيات التعليم – المحتوى التعليمي).

طرق واستراتيجيات تعليم المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بالبرنامج: تَمَّ استخدام عدة استراتيجيات تعليمية في ضوء أهداف البرنامج، وهي:(النمذجة والمحاكاة، التعلم باللعب، التمثيل، الخبرة المباشرة (طريقة المشروع)).

الوسائل والأدوات التعليمية: تنوعت الوسائل التعليمية المستخدمة مثل: الرسوم التوضيحية، الفيديوهات، Power Point ، حاسب آلي، أوراق عمل، الصور، المجسمات، الأشكال الهندسية.

أساليب تقويم البرنامج: تمثَّلَتْ في:

التقويم المبدئي (القبلي): ويتمثل في التطبيق القبلي لأدوات البحث، وهي:

- مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات.
- مقياس الفهم العميق.

التقويم التكويني (البنائي): ويتمثل في أدوات التقويم التي يتم استخدامها أثناء تطبيق البرنامج، ومن هذه الأدوات ما يلي:

- ملاحظة أداء التلاميذ.
- التكليفات الصفية، والمنزلية.
- المناقشات الصفية، والأسئلة التي يتم طرحها.
- بطاقات العمل.

التقويم النهائي: ويتمثل في التطبيق البعدي لأدوات البحث:

- مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات.
- مقياس الفهم العميق.

زمن تنفيذ البرنامج: بلغ زمنُ تنفيذ البرنامج (٢٤) حصة، مُوزَّعَة على (٨) أسابيع، بواقع (٣) حصصٍ أسبوعيًا خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م.

ضبط البرنامج: تَمَّ عرض البرنامج على مجموعةٍ مِن المحكِّمِينَ المتخصِّصِينَ في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، كما هو موضح بالملحق (١)، وقد أقَرَّ المحكِّمُون بصلاحية البرنامج، وبعد ضبط البرنامج، والتأكُّدِ مِنْ صلاحيته، يكون الباحثان قد توصَّل إلى الصورة النهائية للبرنامج، كما هو موضح بالملحق (٤).

- **إعداد الأنشطة التعليمية في ضوء الرياضيات الواقعية المتضمنة بالبرنامج (كتاب الأنشطة).**

لإعداد الأنشطة التعليمية في ضوء الرياضيات الواقعية لتنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق، قام الباحثان بالخطوات التالية:

١. تحديد الأهداف العامة للأنشطة التعليمية.
٢. تحديد موضوعات الأنشطة التعليمية.
٣. تحديد الأهداف الإجرائية للأنشطة التعليمية، حيث تم صياغة الأهداف الإجرائية لكل نشاط من الأنشطة التعليمية بشكل إجرائي، سلوكي؛ لقياس الأداء، أو السلوك المتوقع من التلميذ الذي يقوم به بعد الانتهاء من دراسة النشاط، حيث تضمن كل نشاط على العديد من الأهداف الإجرائية، كما هو موضح بالملحق (٥).
٤. تحديد الوسائل والأدوات التعليمية لكل نشاط.
٥. تحديد دور كل من المعلم والتلميذ في كل نشاط.
٦. تحديد زمن تنفيذ كل نشاط.
٧. تحديد أسلوب تقويم كل نشاط.

ضبط كتاب الأنشطة، والتأكُّد مِنْ صلاحيته:

تَمَّ عرض كتاب الأنشطة على مجموعةٍ مِن المحكِّمِينَ المتخصِّصِينَ في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، كما هو موضح بالملحق (١)؛ وذلك للتأكُّدِ مِنْ: مدى ملاءمة أهداف كتاب الأنشطة للتلاميذ في ضوء منحنى الرياضيات الواقعية، ومدى ملاءمة محتوى الأنشطة لتحقيق الأهداف العامة ومدى مناسبة الأنشطة لأهداف البرنامج، ومدى مراعاة كتاب الأنشطة

لإيجابية ومشاركة التلميذ في العملية التعليمية، ومدى مناسبة الصياغة اللغوية لكتاب الأنشطة للتلاميذ.

وتمثَّلَتْ ملاحظات السادةِ المحكِّمِينَ فيما يلي: تعديل صياغة بعض الأنشطة، حذف بعض الأنشطة؛ لصعوبتها، واتفق المحكِّمُون على صلاحية كتاب الأنشطة للتطبيق وتحقيق الهدف منه، ومناسبتها للتلاميذ. وبعد ضبط كتاب الأنشطة، والتأكُّدِ مِنْ صلاحيته، يكون الباحثان قد توصَّل إلى الصورة النهائية لكتاب الأنشطة، كما هو موضح بالملحق (٥).

- **إعداد دليل المعلِّم.**

قام الباحثان بإعداد دليل المعلِّم؛ الخاص بالبرنامج؛ ليكونَ ذلك بمثابة مُرْشِدًا، ومُوَجِّهًا للمعلِّمُ ليساعدَهُ في تحقيق الأهداف المرجوة، وكذلك لتوضيح كيفية التدريس في ضوء منحنى الرياضيات الواقعية.

وقد اشتمل دليل المعلِّم على العناصر التالية:

١. مقدِّمَة: وهي توضِّحُ أهمية الدليل بالنسبة للمعلِّم، كما توضِّحُ الفِكْر التربوي للبرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية.
٢. الأهداف العَامَّة للبرنامج: لقد استعان الباحثان في تحديد الأهداف العَامَّة للبرنامج بأهداف المرحلة الابتدائية، وخَاصَّةً الصف الرابع الابتدائي، وقد أضاف الباحثان بعض الأهداف؛ لتتناسبَ مع هذا البحث، على أنْ تكون تلك الأهداف واضحة لدى المعلِّم؛ حتى يتمكَّنَ مِنْ تحقيقِها لدى تلاميذه.
٣. الطرق والاستراتيجيات التدريسية المستخدمة في البرنامج، وهي طرق واستراتيجيات تدريسية مختلفة، يمكن للمعلِّمِ الاستعانة بها في تقديم الأنشطة ؛ بحيثُ تسهمُ في تحقيق الأهداف المرجوة، وبما يتناسب مع مستوى التلاميذ.
٤. توجيهات عامة للمعلِّم: وهي مجموعة مِن الإرشادات، والنصائح، يُرْجَى أنْ يتَّبعَها المعلِّمُ؛ لكي يصل إلى المستوى الأمثل في التدريس المناسب لجميع التلاميذ.
٥. الخطة الزمنية للبرنامج: التى يتحدَّدُ مِنْ خلالها الوقت الذي يستغرقُهُ تدريس كُلِّ نشاط.

ضبط الدليل، والتأكُّد مِنْ صلاحيته:

قام الباحثان بعرضِ الدليل على مجموعةٍ مِن المحكِّمِينَ في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، كما هو موضح بالملحق (١)؛ لمعرفة آرائهم حول مدى مناسبة الجوانب التالية: الإرشادات المعينة للمعلِّم في التعليم، والأهداف التعليمية لأنشطة تعلم الرياضيات، وعدد الحصص المُخَصَّصَة لكُلِّ نشاط؛ لتحقيق الأهداف الخاصة به، والوسائل التعليمية، وتنوُّعها في الدليل، والأنشطة التعليمية وتنوُّعها في الدليل، وطرق واستراتيجيات التعليم المستخدمة في الدليل، وأسلوب التقويم المستخدم في الدليل.

وتمثَّلَتْ ملاحظات السادةِ المحكِّمِينَ في: إعادة صياغة بعض الأهداف الخاصة بالأنشطة، وبعد إجراء هذه التعديلات أصبح دليلُ المعلِّم في صورته النهائية وصالحًا للاستخدام، كما هو موضح بالملحق (٦).

بعد أن وضع الباحثان التصور المقترح للبرنامج، وكتاب الأنشطة، ودليل المعلم للبرنامج، يكون الباحثان قد أجابا على السؤال الثالث الذي ورد في مشكلة البحث، وهو: " ما التصوُّر المقترح للبرنامج القائم على منحنى الرياضيات الواقعية؛ لتنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية ؟".

ثانيًا- إعداد أداتي البحث:

- **مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات:**

لِمَا كان هدف البحث تنمية مهارات التفكير التأملي في الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، كان لزامًا على الباحثين بناء أداةٍ؛ لقياس مستوى مهارات التفكير التأملي في الرياضيات، وقد تمثَّلَتْ هذه الأداة في: "مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات"، وذلك وفقًا للخطوات التالية:

تحديد الهدف مِن المقياس:

هدف هذا المقياس إلى: قياس مدى نمو مستوى مهارات التفكير التأملي في الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، بعد دراستهم للبرنامج التدريبي.

تحديد أبعاد المقياس:

تَمَّ تصنيف مفردات المقياس؛ بحيثُ تُغَطِّي جميع المهارات للتفكير التأملي، التي تم تحديدها بالقائمة، وهي مهارة الرؤية البصرية، ومهارة الكشف عن المغالطات، ومهارة الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضية، ومهارة اعطاء تفسيرات مقنعة، ومهارة وضع حلول مقترحة للمشكلات الرياضية.

إعداد مفردات المقياس، وصياغتها:

صَمَّمَ الباحثان هذا المقياس في ضوء مجموعةٍ مِن الأسئلة المقالية وأسئلة الاختيار من متعدد، مع مراعاة الشروط الواجب توافرها في صياغة المقياس الجيد.

تحديد معيار تقدير الأداء في المقياس:

يتمُّ تقدير أداء التلميذ في المقياس كما يلي:

- يتمُّ إعطاء التلميذ (درجتِينِ) في حالة ما إذا كانتْ إجابته صحيحة، وإعطاؤه (صفر) إذا كانتْ إجابته خطأ، وذلك لكُلِّ سؤال مِنْ أسئلة (الاختيار مِنْ متعدِّد) .
- يتمُّ إعطاء التلميذ (ثلاث درجات) في حالة ما إذا كانتْ إجابته صحيحة (تُوزَّعُ على الخطوات)، وإعطاؤه (صفر) إذا كانتْ إجابته خطأ، وذلك لكُلِّ سؤال مِن الأسئلة المقالية.

وحيث إن المقياس يحتوي على (١٥) مفردة (٦ مفردات اختيار من متعدد، ٩ مفردات أسئلة مقالية)، فإن النهاية العظمى لدرجة للمقياس (٣٩)، والنهاية الصغرى للمقياس هي (٠).

وضع تعليمات المقياس:

تُعَدُّ تعليمات المقياس مِن العناصر المهمة التي تساعدُ التلميذ على الإجابة عن الأسئلة، والتوصُّل إلى الإجابة الصحيحة، بطريقة سهلة، وميسرة، وقد تَمَّ صياغة التعليمات؛ بحيثُ تتكوَّنُ مِنْ تعليمات عامة: وهدفُها تعريف التلميذ بطبيعة المقياس والهدف منه، وعدد المفردات، وتعليمات خاصة: توضِّحُ كيفية الإجابة عن الأسئلة.

وصف المقياس:

يحتوي مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات على (١٥) مفردة، موزَّعَة على أبعاد المقياس، وجدول (١) التالي يوضِّحُ ذلك:

جدول (١): توزيع مفردات مقياس مهارات التفكير التأملي على الأبعاد

المهارات	عدد المفردات	أرقام المفردات
الرؤية البصرية	٣	١ - ٢ - ٣
الكشف عن المغالطات	٣	٤ – ٥ - ٦
الوصول إلي استنتاجات للمشكلة الرياضية	٣	٧ – ٨ - ٩
اعطاء تفسيرات مقنعة	٣	١٠ – ١١ - ١٢
وضع حلول مقترحة للمشكلة الرياضية	٣	١٣ – ١٤ - ١٥
المجموع	١٥	

صدق المقياس:

للتأكُّدِ مِنْ صدق المقياس تَمَّ عرضه في صورته الأوليَّة على مجموعةٍ مِن السادةِ المحكِّمِينَ مِنْ أعضاء هيئة تدريس المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، كما هو موضح بالملحق (١)؛ لإبداء الرأي حول مدى ارتباط كُلِّ مفردةٍ بالبُعْدِ المندرجة تحته، وكذلك مدى ارتباطها بالمقياس كَكُلِّ، وكذلك للتأكُّدِ مِنْ سلامة اللغة وصياغة المفردات، واقتراح ما يمكن إضافته مِنْ مفرداتٍ لكُلِّ بُعْدٍ، وقد أسفرتْ عملية التحكيم عن: حذف بعض المفردات؛ لعدم انتمائها للبُعْدِ المندرجة تحته، كما تَمَّ تعديل صياغة بعض المفردات؛ لتصبحَ أكثر وضوحًا للتلميذ، وقد تَمَّ تعديل المقياس وفقًا لآراء السادةِ المحكِّمِينَ؛ بحيثُ أصبح جاهزًا للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية.

التجربة الاستطلاعية:

تَمَّ تطبيقُ المقياس الذي تَمَّ التوصُّل إليه بعد مراجعة آراء وملاحظات الخبراء وإجراء التعديلات المناسبة على عينةٍ استطلاعيَّةٍ مِنْ التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، وتكوَّنَتْ مِنْ (٣٩) تلميذًا، وتلميذةً مِنْ تلاميذ مدرسة (التربية الفكرية بحلوان) بإدارة حلوان التعليمية محافظة القاهرة، وتلاميذ مدرسة (التربية الفكرية بطره) بإدارة المعادي التعليمية محافظة القاهرة ، يومي الأحد والاثنين، الموافقان (١-٢ / ١٠ /٢٠٢٣م)، وذلك للأسباب التالية: تحديد زمن المقياس، إجراء التعديلات اللازمة على مفردات المقياس، حساب الاتساق الداخلى للمقياس، حساب ثبات المقياس.

وقد توصَّل الباحثان بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية إلى ما يلي:

بالنسبة لتحديد زمن المقياس:

فقد وجد الباحثان أنَّ الزمن المناسب لتطبيق المقياس، هو: (٧٠) دقيقةً؛ حيثُ تَمَّ حساب الزمن الذي استغرقَهُ كُلُّ التلاميذ فى الإجابة؛ فكان (٢٥٣٦) دقيقةً، وبحساب متوسط الزمن، وإضافة (٥) دقائق لقراءة التعليمات، يصبحُ زمن تطبيق المقياس (٧٠) دقيقةً.

بالنسبة للتعديلات التي تَمَّ إجراؤُها على المقياس:

فقد قام الباحثان بإعادة صياغة بعض المفردات؛ لاشتمالها على بعض المصطلحات غير الواضحة.

حساب الاتساق الداخلى للمقياس:

تم التحقق من الاتساق الداخلى للمقياس، وذلك من خلال التطبيق الذي تم للمقياس على العينة الاستطلاعية، التي قوامها (٣٩) تلميذًا، وتلميذةً، كما يلي:

أ) حساب معاملات الارتباط بين مفردات المقياس، والدرجة الكلية للمقياس.

جدول (٢): معاملات الارتباط بين مفردات مقياس مهارات التفكير التأملي، والدرجة الكلية للمقياس(*)

رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس	مستوى الدلالة
1	.497**	0.01	9	.591**	0.01
2	.524**	0.01	10	.473**	0.01
3	.483**	0.01	11	.518**	0.01
4	.610**	0.01	12	.658**	0.01
5	.539**	0.01	13	.490**	0.01
6	.511**	0.01	14	.466**	0.01
7	.642**	0.01	15	.593**	0.01
8	.456**	0.01			

** دالة عند مستوى (0.01)

(*) رقم المفردة في الجدول يشير إلى رقمها تبعًا للمقياس ككل في صورته النهائية.

ب) حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد، والدرجة الكلية للمقياس:

جدول (٣): معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد مقياس مهارات التفكير التأملي والدرجة الكلية للمقياس.

أبعاد المقياس	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
البعد الأول (الرؤية البصرية)	.534**	0.01
البعد الثاني (الكشف عن المغالطات)	.612**	0.01
البعد الثالث (الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضة)	.470**	0.01
البعد الرابع (اعطاء تفسيرات مقنعة)	.751**	0.01
البعد الخامس (وضع حلول مقترحة للمشكلة الرياضة)	.492**	0.01

جـ) حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد، والدرجة الكلية للبعد.

جدول (٤): معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد، والدرجة الكلية للبعد (*)

البعد الأول (الرؤية البصرية)			البعد الثاني (الكشف عن المغالطات)			البعد الثالث (الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضية)		
رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة
1	.528**	0.01	4	.741**	0.01	7	.685**	0.01
2	.619**	0.01	5	.607**	0.01	8	.754**	0.01
3	.637**	0.01	6	.653**	0.01	9	.622**	0.01
البعد الرابع (اعطاء تفسيرات مقنعة)			البعد الخامس (وضع حلول مقترحة للمشكلة الرياضية)					
رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة			
10	.495**	0.01	13	.529**	0.01			
11	.564**	0.01	14	.716**	0.01			
12	.691**	0.01	15	.603**	0.01			

** دالة عند مستوى (0.01)

(*) رقم المفردة في الجدول يشير إلى رقمها تبعًا للمقياس ككل في صورته النهائية.

يتضح من الجداول (٢)، (٣)، (٤) السابقة أن معاملات الارتباطات دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يدل على ترابط المفردات وتماسكها، والأبعاد، والدرجة الكلية مما يدل على أن المقياس يتمتع باتساق داخلى.

حساب ثبات المقياس:

لحساب ثبات المقياس استخدم الباحثان كل من طريقة ألفا كرونباخ، وطريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلتى سبيرمان براون، وجوتمان، وفيما يلي توضيح لذلك:

- **طريقة ألفا كرونباخ:**

قام الباحثان باستخدام معادلة ألفا كرونباخ؛ للتأكد من ثبات المقياس، وذلك من خلال التطبيق الذى تم للمقياس على العينة الاستطلاعية التي قوامها (٣٩) تلميذًا وتلميذةً، ويوضح الباحثان معاملات الثبات للأبعاد، وللمقياس ككل، من خلال جدول (٥) التالي:

جدول (٥): معاملات ثبات أبعاد مقياس التفكير التأملي، والمقياس ككل بطريقة ألفا كرونباخ.

أبعاد المقياس	عدد المفردات	معامل ثبات ألفا كرونباخ
البعد الأول (الرؤية البصرية)	٣	.762
البعد الثاني (الكشف عن المغالطات)	٣	.813
البعد الثالث (الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضية)	٣	.780
البعد الرابع (اعطاء تفسيرات مقنعة)	٣	.845
البعد الخامس (وضع حلول مقترحة للمشكلة الرياضية)	٣	.721
المقياس ككل	١٥	.853

- **طريقة التجزئة النصفية.**

قام الباحثان باستخدام طريقة التجزئة النصفية؛ للتأكد من ثبات المقياس، وذلك من خلال التطبيق الذي تم للمقياس على العينة الاستطلاعية، التى قوامها (٣٩) تلميذًا، وتلميذةً، وحساب معامل الارتباط بين نصفي المقياس: (الزوجي، والفردي) للمقياس ككل، وكذلك لكل بعد من الأبعاد باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS حيث تم حساب معامل الارتباط (معامل ثبات

التجزئة النصفية) باستخدام معادلة جوتمان، وكذلك باستخدام معادلة تصحيح الطول لسبيرمان براون، وفيما يلي توضيح من خلال جدول (٦) التالي:

جدول (٦): معامل ثبات التجزئة النصفية لمقياس مهارات التفكير التأملي ككل، ولكل بعد من الأبعاد باستخدم معادلة جوتمان، وسبيرمان براون.

أبعاد المقياس	باستخدام معادلة جوتمان	باستخدام معادلة سبيرمان براون
البعد الأول (الرؤية البصرية)	.781	.783
البعد الثاني (الكشف عن المغالطات)	.814	817
البعد الثالث (الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضية)	.783	.785
البعد الرابع (اعطاء تفسيرات مقنعة)	.846	.848
البعد الخامس (وضع حلول مقترحة للمشكلة الرياضية)	.726	.729
المقياس ككل	.854	.855

يتضح من الجدولين (٥)، (٦) السابقين أن معامل ثبات المقياس ككُلٍّ (٠.٨٥)، وهذا يعني أنَّ المقياس يستندُ على معامل ثبات مرتفع؛ مِمَّا يطمئن لاستخدامه، وبعد إجراء التعديلات على المقياس بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وحساب ثباته، يكون الباحثان قد توصَّل إلى الصورة النهائية للمقياس، كما هو موضح بالملحق (٧).

- **مقياس الفهم العميق في الرياضيات:**

لِمَا كان هدف البحث تنمية الفهم العميق للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، كان لزامًا على الباحثين بناء أداةٍ؛ لقياس مستوى الفهم العميق في الرياضيات، وقد تمثَّلَتْ هذه الأداة في: "مقياس الفهم العميق في الرياضيات"، وذلك وفقًا للخطوات التالية:

تحديد الهدف مِن المقياس:

هدف هذا المقياس إلى: قياس مدى نمو مستوى مهارات الفهم العميق في الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

تحديد أبعاد المقياس:

تَمَّ تصنيف مفردات المقياس؛ بحيثُ تُغَطِّي جميع مهارات الفهم العميق في الرياضيات التي تم تحديدها بالقائمة، وهي:(الطلاقة، المرونة، طرح الأسئلة، التطبيق).

إعداد وصياغة عبارات المقياس:

استعان الباحثان فى صياغة عبارات المقياس بمجموعة من الأدبيات، والدراسات التربوية السابقة التى اهتمت ببناء مقاييس الفهم العميق في الرياضيات، وقد رُوعى عند صياغة عبارات المقياس أن تكون العبارات بسيطة، وسهلة، وواضحة الصياغة ومفهومة، وأن تكون متنوعة، وممثلة للأبعاد التي تندرج تحتها.

تحديد معيار تقدير الأداء في المقياس:

يتمُّ تقدير أداء التلميذ في المقياس كما في جدول (٧) التالي:

جدول (٧): معيار تقدير الأداء لمقياس الفهم العميق

معيار تقدير الأداء في المقياس	دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا
الدرجة	٤	٣	٢	١

وحيث إن المقياس يحتوي على (٣٨) عبارة، فإن النهاية العظمى لدرجة المقياس (١٥٢)، والنهاية الصغرى للمقياس هي (٣٨).

وضع تعليمات المقياس:

تُعَدُّ تعليمات المقياس مِن العناصر المهمة التي تساعدُ التلميذ على الإجابة عن عباراته بطريقة سهلة وميسرة، وقد تَمَّ صياغة التعليمات؛ بحيثُ تتكوَّنُ مِنْ: تعليمات عامة: وهدفُها تعريف التلميذ بطبيعة المقياس، والهدف منه، وعدد عباراته، وتعليمات خاصة: توضِّحُ كيفية الإجابة عن العبارات.

وصف المقياس:

يحتوي مقياس الفهم العميق في الرياضيات على (٣٨) عبارة، موزَّعَةً على أبعاد المقياس، وجدول (٨) التالي يوضِّحُ ذلك:

جدول (٢): توزيع عبارات مقياس الفهم العميق في الرياضيات على الأبعاد

الأبعاد	عدد العبارات	أرقام العبارات
الطلاقة	١٠	١ - ٢-٣-٤- ٥- ٦ – ٧ – ٨- ٩-١٠
المرونة	١٠	١١-١٢-١٣-١٤-١٥-١٦-١٧-١٨-١٩-٢٠
طرح الأسئلة	١٠	٢١-٢٢-٢٣-٢٤-٢٥-٢٦-٢٧-٢٨-٢٩-٣٠
التطبيق	٨	٣١-٣٢-٣٣-٣٤-٣٥-٣٦-٣٧-٣٨
المجموع	٣٨	

صدق المقياس:

للتأكُّدِ مِنْ صدق المقياس تَمَّ عرضه في صورته الأوليَّة على مجموعةٍ مِن السادةِ المحكِّمِينَ مِنْ أعضاء هيئة تدريس المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية الخاصة، كما هو موضح بالملحق (١)؛ لإبداء الرأي حول مدى ارتباط كُلِّ عبارة بالبُعْدِ المندرجة تحته، وكذلك مدى ارتباطها بالمقياس كَكُلٍّ، وكذلك للتأكُّدِ مِنْ سلامة اللغة وصياغة العبارات، واقتراح ما يمكن إضافته مِنْ عبارات لكُلِّ بُعْدٍ، وقد أسفرتْ عملية التحكيم عن: حذف بعض العبارات؛ لعدم انتمائها للبُعْدِ المندرجة تحته، كما تَمَّ تعديل صياغة بعض العبارات؛ لتصبحَ أكثر وضوحًا للتلميذ، وقد تَمَّ تعديل المقياس وفقًا لآراء السادةِ المحكِّمِينَ؛ بحيثُ أصبح جاهزًا للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية.

التجربة الاستطلاعية:

تَمَّ تطبيقُ المقياس الذي تَمَّ التوصُّل إليه بعد مراجعة آراء، وملاحظات الخبراء وإجراء التعديلات المناسبة على عينةٍ استطلاعيَّةٍ مِنْ التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، وتكوَّنَتْ مِنْ (٣٩) تلميذًا، وتلميذةً مِنْ تلاميذ مدرسة (التربية الفكرية بحلون) بإدارة حلوان التعليمية محافظة القاهرة، وتلاميذ مدرسة (التربية الفكرية بطره) بإدارة المعادي التعليمية محافظة القاهرة ، يومي الثلاثاء والأربعاء، الموافقان (٣-٤ / ١٠ /٢٠٢٣م)، وذلك للأسباب التالية: تحديد زمن المقياس، إجراء التعديلات اللازمة على مفردات المقياس، حساب الاتساق الداخلى للمقياس، حساب ثبات المقياس. وقد توصَّل الباحثان بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية إلى ما يلي:

بالنسبة لتحديد زمن المقياس:

فقد وجد الباحثان أنَّ الزمن المناسب لتطبيق المقياس، هو: (٦٥) دقيقةً؛ حيثُ تَمَّ حساب الزمن الذي استغرقَهُ كُلُّ التلاميذ فى الإجابة؛ فكان (٢٣٤٤) دقيقةً، وبحساب متوسط الزمن، وإضافة (٥) دقائق لقراءة التعليمات، يصبحُ زمن تطبيق المقياس (٦٥) دقيقةً.

بالنسبة للتعديلات التي تَمَّ إجراؤُها على المقياس:

فقد قام الباحثان بإعادة صياغة بعض العبارات؛ لاشتمالها على بعض المصطلحات غير الواضحة.

حساب الاتساق الداخلى للمقياس:

تم التحقق من الاتساق الداخلى للمقياس، وذلك من خلال التطبيق الذي تم للمقياس على العينة الاستطلاعية، التى قوامها (٣٩) تلميذًا وتلميذةً كما يلي:

أ) حساب معاملات الارتباط بين مفردات المقياس، والدرجة الكلية للمقياس:

جدول (٩):معاملات الارتباط بين مفردات مقياس الفهم العميق في الرياضيات، والدرجة الكلية للمقياس(*)

رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس	مستوى الدلالة
1	.423**	0.01	20	.519**	0.01
2	.610**	0.01	21	.441**	0.01
3	.492**	0.01	22	.537**	0.01
4	.524**	0.01	23	.495**	0.01
5	.451**	0.01	24	.623**	0.01
6	.760**	0.01	25	.565**	0.01
7	.529**	0.01	26	.472**	0.01
8	.587**	0.01	27	.547**	0.01
9	.532**	0.01	28	.513**	0.01
10	.626**	0.01	29	.634**	0.01
11	.460**	0.01	30	.592**	0.01
12	.514**	0.01	31	.481**	0.01
13	.497**	0.01	32	.706**	0.01
14	.506**	0.01	33	.532**	0.01
15	.584**	0.01	34	.453**	0.01
16	.716**	0.01	35	.599**	0.01
17	.525**	0.01	36	.486**	0.01
18	.461**	0.01	37	.523**	0.01
19	.549**	0.01	38	.694**	0.01

** دالة عند مستوى (0.01)

(*) رقم المفردة في الجدول يشير إلى رقمها تبعًا للمقياس ككل في صورته النهائية.

ب) حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد، والدرجة الكلية للمقياس.

جدول (١٠): معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد مقياس الفهم العميق في الرياضيات والدرجة الكلية للمقياس.

أبعاد المقياس	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
البعد الأول (الطلاقة)	.528**	0.01
البعد الثاني (المرونة)	.637**	0.01
البعد الثالث (طرح الأسئلة)	.541**	0.01
البعد الرابع (التطبيق)	.719**	0.01

ج) حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد، والدرجة الكلية للبعد:

جدول (١١): معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد، والدرجة الكلية للبعد (*)

البعد الأول (الطلاقة)			البعد الثالث (طرح الاسئلة)		
رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة
1	.626**	0.01	21	.527**	0.01
2	.754**	0.01	22	.615**	0.01
3	.630**	0.01	23	.486**	0.01
4	.772**	0.01	24	.572**	0.01
5	.539**	0.01	25	.461**	0.01
6	.801**	0.01	26	.647**	0.01
7	.457**	0.01	27	.593**	0.01
8	.517**	0.01	28	.457**	0.01
9	.635**	0.01	29	.658**	0.01
10	.746**	0.01	30	.460**	0.01
البعد الثاني (المرونة)			البعد الرابع (التطبيق)		
رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة
11	.597**	0.01	31	.496**	0.01

(*) رقم المفردة في الجدول يشير إلى رقمها تبعًا للمقياس ككل في صورته النهائية.

12	.622**	0.01	32	.650**	0.01
13	.637**	0.01	33	.574**	0.01
14	.508**	0.01	34	.812**	0.01
15	.433**	0.01	35	.629**	0.01
16	.512**	0.01	36	.516**	0.01
17	.499**	0.01	37	.664**	0.01
18	.434**	0.01	38	.502**	0.01
19	.613**	0.01			
20	.542**	0.01			

**** دالة عند مستوى (0.01)**

يتضح من الجداول (٩)، (١٠)، (١١) السابقة أن معاملات الارتباطات دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يدل على ترابط المفردات وتماسكها، والأبعاد، والدرجة الكلية؛ مما يدل على أن المقياس يتمتع باتساق داخلي.

حساب ثبات المقياس:

لحساب ثبات المقياس استخدم الباحثان كل من طريقة ألفا كرونباخ، وطريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلتي سبيرمان براون، وجوتمان، وفيما يلي توضيح لذلك:

- **طريقة ألفا كرونباخ:**

قام الباحثان باستخدام معادلة ألفا كرونباخ؛ للتأكد من ثبات المقياس، وذلك من خلال التطبيق الذي تم للمقياس على العينة الاستطلاعية، التى قوامها (٣٩) تلميذًا وتلميذةً، ويوضح الباحثان معاملات الثبات للأبعاد، وللمقياس ككل من خلال جدول (١٢) التالي:

جدول (١٢): معاملات ثبات أبعاد مقياس الفهم العميق في الرياضيات، والمقياس ككل بطريقة ألفا كرونباخ.

أبعاد المقياس	عدد المفردات	معامل ثبات ألفا كرونباخ
البعد الأول (الطلاقة)	١٠	.810
البعد الثاني (المرونة)	١٠	.712
البعد الثالث (طرح الأسئلة)	١٠	.824
البعد الرابع (التطبيق)	٨	. 891
المقياس ككل	٣٨	.876

- **طريقة التجزئة النصفية.**

قام الباحثان باستخدام طريقة التجزئة النصفية؛ للتأكد من ثبات المقياس، وذلك من خلال التطبيق الذي تم للمقياس على العينة الاستطلاعية، التي قوامها (٣٩) تلميذًا، وتلميذةً، وحساب معامل الارتباط بين نصفي المقياس: (الزوجي، والفردي) للمقياس ككل، وكذلك لكل بعد من الأبعاد باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS حيث تم حساب معامل الارتباط (معامل ثبات التجزئة النصفية) باستخدام معادلة جوتمان، وكذلك باستخدام معادلة تصحيح الطول لسبيرمان براون، وفيما يلي توضيح من خلال جدول (١٣) التالي:

جدول (١٣): معامل ثبات التجزئة النصفية لمقياس الفهم العميق في الرياضيات ككل، ولكل بعد من الأبعاد باستخدم معادلة جوتمان، وسبيرمان براون.

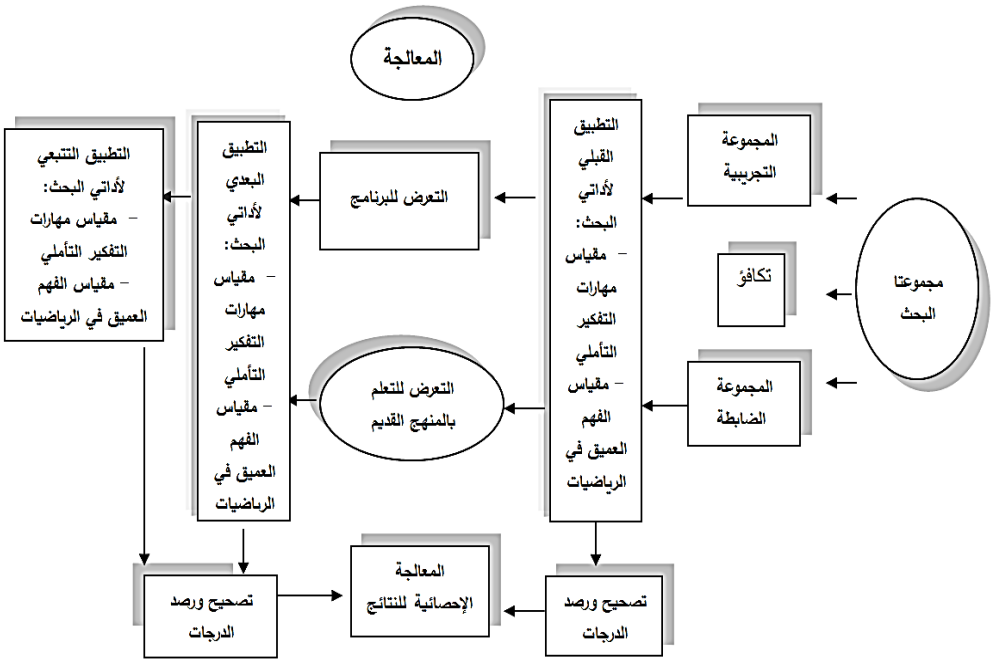
أبعاد المقياس	باستخدام معادلة جوتمان	باستخدام معادلة سبيرمان براون
البعد الأول (الطلاقة)	.815	.815
البعد الثاني (المرونة)	.716	.717
البعد الثالث (طرح الأسئلة)	.828	.828
البعد الرابع (التطبيق)	.893	.895
المقياس ككل	.878	.881

يتضح من الجدولين (١٢)، (١٣) السابقين أن معامل ثبات المقياس ككُلٍّ (٠.٨٨) وهذا يعني أنَّ المقياس يستندُ على معامل ثبات مرتفع؛ مِمَّا يطمئن لاستخدامه، وبعد إجراء التعديلات على المقياس بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وحساب ثباته يكون الباحثان قد توصَّل إلى الصورة النهائية للمقياس، كما هو موضح بالملحق (٨).

ثالثًا– التصميم التجريبي، وإجراءات تجربة البحث:

- **التصميم شبه التجريبى للبحث:**

تم استخدام التصميم شبه التجريبي المُكَوَّنَ مِنْ مجموعتَينِ: المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، ومع استخدام القياسات: القبلية، والبعدية والتتبعية لأداتي البحث، ويمكن تصوُّر هذا التصميم مِنْ خلال شكل (١) التالي:



شكل (١): التصميم شبه التجريبي للبحث

يتضحُ مِن الشكل (١) السابق أنَّ هذا البحث يتضمنُ المتغيرات التالية:

– المتغير المستقل (التجريبي): البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية.

– المتغيرَانِ التابعَانِ: مهارات التفكير التأملي، الفهم العميق.

- **مجتمع البحث:**

تكون مجتمع البحث من جميع التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية في محافظة القاهرة، بالفصل الدراسي الأول، للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م.

- **عينة البحث، وخصائصها:**

تكونت عينة البحث من (٢٠) تلميذًا، وتلميذةً من التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بالصف الرابع الابتدائي، بمدرسة (بم بم للتربية الفكرية)، بإدارة السيدة زينب التعليمية، التابعة لمحافظة القاهرة، للعام الدراسي (٢٠٢٣–٢٠٢٤م)، بالفصل الدراسي الأول ممن تراوحت أعمارهم

ما بين (١١ – ١٥) سنةً، ودرجاتهم على مقياس الذكاء من (٥٥ – ٧٠) درجة، وليس لديهم إعاقات أخرى، وذلك من واقع سجلات المدرسة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين في العمر الزمني، ومستوى الذكاء، والمستوى الاقتصادي والاجتماعي، ومهارات التفكير التأملي في الرياضيات، والفهم العميق، وهما:

- ✓ **مجموعة تجريبية:** قوامها (١٠) تلاميذٍ من التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، بالصف الرابع الابتدائي، بمدرسة (بم بم للتربية الفكرية)، بإدارة السيدة زينب التعليمية، التابعة لمحافظة القاهرة.
- ✓ **مجموعة ضابطة:** قوامها (١٠) تلاميذٍ من التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، بالصف الرابع الابتدائي، بمدرسة (بم بم للتربية الفكرية)، بإدارة السيدة زينب التعليمية، التابعة لمحافظة القاهرة.

وتم إجراء التكافؤ بين المجموعتين: التجريبية، والضابطة كما يلي:

١. **ضبط العوامل المرتبطة بخصائص أفراد العينة:** وتتمثل في العمر الزمني، ومستوى الذكاء، والمستوى الاقتصادي والاجتماعي والثقافي للأسرة المصرية، التي تتضح فيما يلي:

- **التكافؤ على العمر الزمني:** تم حساب العمر الزمن لكل تلميذ من تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة يوم الأحد الموافق (٨/ ١٠/ ٢٠٢٣ م)، وتم رصد النتائج، ثم معالجتها إحصائيًا باستخدام اختبار مان – ويتني (Mann-Whitney) – نظرًا لصغر حجم العينة، وكانت النتائج كما يوضحها جدول (١٤) التالي:

جدول (١٤): قيمة "U,Z"، ومستوى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب العمر الزمني لتلاميذ المجموعتين التجريبية، والضابطة.

المتغير	المجموعة	عدد التلاميذ ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U) المحسوبة	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة
العمر الزمني	الضابطة	10	10.70	107.00	48.000	.155	غير دالة إحصائيًا
	التجريبية	10	10.30	103.00			

قيمة U الجدولية عند ن١ = ١٠ ، ن٢ = ١٠ وفي مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ٢٣.٠٠

قيمة Z الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٩٦

ويتضح من نتائج جدول (١٤) السابق أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين تلاميذ المجموعتين: التجريبية والضابطة على العمر الزمني، وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان في العمر الزمني قبل التجريب.

٣. **التكافؤ على مقياس الذكاء:** هدف تطبيق مقياس ستانفورد بنيه للذكاء الصورة الخامسة (تقنين: أبو النيل وآخرون، ٢٠١١م) إلى التحقق من تكافؤ المجموعتين فى مستوى الذكاء، وقد تم تطبيق مقياس الذكاء يومي الأحد، والاثنين الموافقان (٨-٩ / ١٠/ ٢٠٢٣ م)، وتم تصحيح أوراق الإجابة، وتم رصد النتائج، ثم معالجتها إحصائيًا باستخدام اختبار مان – ويتني (Mann-Whitney) – نظرًا لصغر حجم العينة، وكانت النتائج كما يوضحها جدول (١٥) التالي:

جدول (١٥) قيمة "U,Z"، ومستوى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية، والضابطة على مقياس الذكاء.

المقياس	المجموعة	عدد التلاميذ ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U) المحسوبة	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة
الذكاء	الضابطة	10	9.70	97.00	42.000	.608	غير دالة إحصائيًا
	التجريبية	10	11.30	113.00			

قيمة U الجدولية عند ن١ = ١٠ ، ن٢ = ١٠ وفي مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ٢٣.٠٠

قيمة Z الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٩٦

ويتضح من نتائج جدول (١٥) السابق أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين: التجريبية والضابطة على مقياس الذكاء، وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان في درجاتهم على مقياس الذكاء، أي أن المجموعتين متكافئتان في مستوى الذكاء قبل التجريب.

- **التكافؤ على المستوى الاقتصادي والاجتماعي والثقافي:** نظراً لوقوع عينة البحث (المجموعتين التجريبية، والضابطة) فى مدرسة واحدة ومن منطقة سكنية واحدة، فقد لوحظ تقارب المستويات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية للتلاميذ من حيث مهنة الآباء وعنوان السكن لكل تلميذ وذلك من خلال تحليل الباحثان للبيانات التى تم الحصول عليها من واقع سجلات المدرسة ومن

خلالها فإن الباحثان قد إطمأن إلى تجانس تلاميذ المجموعتين فى هذا المتغير، وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان في المستوى الاقتصادي، والاجتماعي، والثقافي قبل التجريب.

٢. **ضبط العوامل المرتبطة بالعامل التجريبي:** وتتمثل فى حساب معامل تكافؤ المجموعتين على مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات، ومقياس الفهم العميق للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم؛ حيث تم القياس القبلي للمقياسين على تلاميذ المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، وفيما يلي توضيح ذلك:

- **التكافؤ على مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات:** هدف التطبيق القبلي لأداة البحث (مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات) إلى التأكد من تكافؤ المجموعتين في مستوى معرفتهم بمهارات التفكير التأملي في الرياضيات، وقد تم التطبيق القبلي لأداة البحث يومي الثلاثاء، والاربعاء الموافقان (١٠-١١ / ١٠/ ٢٠٢٣ م)، وتم تصحيح أوراق الإجابة باستخدام قواعد التصحيح التي حددها الباحثان سابقًا، وتم رصد النتائج، ثم معالجتها إحصائيًا باستخدام اختبار مان – ويتني (Mann-Whitney) – نظرًا لصغر حجم العينة، وكانت النتائج كما يوضحها جدول(١٦) التالي:

جدول (١٦): قيمة "U,Z" ومستوي دلالتهما للفرق بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لمقياس مهارات التفكير التأملي.

مهارات المقياس	المجموعة	عدد التلاميذ ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U) المحسوبة	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة
الرؤية البصرية	الضابطة	10	11.00	110.00	45.000	.457	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	10.00	100.00			
الكشف عن المغالطات	الضابطة	10	10.00	100.00	45.000	.457	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	11.00	110.00			
الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضية	الضابطة	10	11.35	113.50	41.500	.730	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	9.65	96.50			
اعطاء تفسيرات مقنعة	الضابطة	10	10.30	103.00	48.000	.158	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	10.70	107.00			
وضع حلول مقترحة للمشكلة الرياضية	الضابطة	10	11.60	116.00	39.000	.861	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	9.40	94.00			
المقياس ككل	الضابطة	10	11.45	114.50	40.500	.740	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	9.55	95.50			

قيمة U الجدولية عند ن١ = ١٠، ن٢ = ١٠وفى مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوى ٢٣.٠٠
قيمة Z الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوى ١.٩٦

ويتضح من نتائج جدول (١٦) السابق أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات ككل، وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان في درجات مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات ككل، أي أن المجموعتين متكافئتان في مستوى مهارات التفكير التأملي في الرياضيات قبل تطبيق البرنامج، وكذلك لباقي مهارات التفكير التأملي في الرياضيات.

- **التكافؤ على مقياس الفهم العميق:** هدف التطبيق القبلي لأداة البحث (مقياس الفهم العميق) إلى التأكد من تكافؤ المجموعتين في مستوى الفهم العميق، وقد تم التطبيق القبلى لأداة البحث يومي الأحد والاثنين الموافقان (١٥-١٦/ ١٠/ ٢٠٢٣ م)، وتم تصحيح أوراق الإجابة باستخدام قواعد التصحيح التي حددها الباحثان سابقًا، وتم رصد النتائج، ثم معالجتها إحصائيًا باستخدام اختبار مان – ويتني (Mann-Whitney) – نظرًا لصغر حجم العينة، وكانت النتائج كما يوضحها جدول (١٧) التالي:

جدول (١٧) قيمة "U,Z" ومستوي دلالتهما للفرق بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لمقياس الفهم العميق.

أبعاد المقياس	المجموعة	عدد التلاميذ ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U) المحسوبة	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة
الطلاقة	الضابطة	10	9.35	93.50	38.500	.889	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	11.65	116.50			
المرونة	الضابطة	10	9.25	92.50	37.500	.986	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	11.75	117.50			
طرح الأسئلة	الضابطة	10	11.20	112.00	43.000	.540	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	9.80	98.00			
التطبيق	الضابطة	10	11.10	111.00	44.000	.469	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	9.90	99.00			
المقياس ككل	الضابطة	10	10.10	101.00	46.000	.304	غير دالة احصائيا
	التجريبية	10	10.90	109.00			

قيمة U الجدولية عند ن١ = ١٠، ن٢ = ١٠وفى مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوى ٢٣.٠٠
قيمة Z الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوى ١.٩٦

ويتضح من نتائج جدول (١٧) السابق أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الفهم العميق، وهذا يعنى أن المجموعتين متكافئتان في درجات مقياس الفهم العميق، أي أن المجموعتين متكافئتان في مستوى الفهم العميق قبل تطبيق البرنامج، وكذلك لباقي مهارات الفهم العميق.

- **تنفيذ تجربة البحث:**

بعد أنْ تَمَّ اختيار عينة البحث، بدأ التنفيذ الفعلي لتجربة البحث، وقد تمثَّلَ ذلك في الآتي:

أ- تطبيق أداتي البحث قبليًا:

تَمَّ تطبيقُ كُلٍّ مِن: مقياس مهارات التفكير التأملي في الرياضيات، ومقياس الفهم العميق قبليًا؛ بهدف التحقق من تكافؤ مستوى تلاميذ عينة البحث الضابطة والتجريبية في مهارات التفكير التأملي، والفهم العميق قبل تطبيق البرنامج.

ب- تطبيق البرنامج:

بعد الانتهاء مِن التطبيق القبلي لأداتي البحث، والتأكُّد مِنْ تكافؤ المجموعتَينِ: التجريبية والضابطة بدأتْ عملية تطبيق البرنامج ؛ حيثُ قام المعلِّم(*) بتطبيق البرنامج موضع التطبيق للمجموعة التجريبية، وقام المعلِّم نَفْسُه أيضًا بتنفيذ مواقف تعليم الرياضيات كما جاء بالمنهج القديم للمجموعة الضابطة، وقد استغرق التطبيق مدة (٨) أسابيع، بواقعِ ثلاث حصصٍ أسبوعيًا، وذلك في الفترة ما بين (٢٠٢٣/١٠/١٧ م) حتى (١٤ /١٢ / ٢٠٢٣م).

جـ- تطبيق أداتي البحث بعديًا:

تَمَّ تطبيق أداتي البحث عقب عملية التطبيق مباشرة؛ حيثُ تَمَّ تطبيق مقياس مهارات التفكير التأملي يومي الأحد، والاثنين الموافقان (١٧-٢٠٢٣/١٢/١٨م)، وتَمَّ تطبيقُ مقياس الفهم العميق في الرياضيات يومي الثلاثاء، والأربعاء الموافقان (١٩-٢٠٢٣/١٢/٢٠م)، وبذلك تَمَّ الحصولُ على البيانات التي تساعدُ في العمليات الإحصائية الخاصة بنتائج البحث.

(*) أ / خالد عبد الظاهر محمد (المعلم بمدرسة بم بم للتربية الفكرية).

- **أساليب معالجة نتائج التجربة إحصائيًا:**

تَمَّ استخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS 22)، في إجراء التحليلات الإحصائية والأساليب المستخدمة في هذا البحث هي: اختبار مان – ويتني (Mann-Whitney) – نظرًا لصغر حجم العينة – لحساب قيمة (U,Z)، ومدى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي؛ للتعرُّف على دلالة الفرق بين متوسطي الرتب، اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) – نظرًا لصغر حجم العينة – لحساب قيمة (T,Z)، ومدى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي؛ للتعرُّف على دلالة الفرق بين متوسطي الرتب، وحجم التأثير (ر ر)؛ لحساب حجم تأثير المتغير المستقل: (البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية) على المتغيرات التابعة (التفكير التأملي– الفهم العميق) في حالة استخدام اختبار مان – ويتني، وحجم التأثير (رث ر)؛ لحساب حجم تأثير المتغير المستقل: (البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية) على المتغيرات التابعة (التفكير التأملي– الفهم العميق) في حالة استخدام اختبار ويلكوكسون، معامل ارتباط "بيرسون"؛ لحساب قوة العلاقة بين التفكير التأملي، والفهم العميق في الرياضيات.

نتائج البحث، وتفسيرها، ومناقشتها:

يتمُّ – فيما يلي – عرضٌ للنتائج التي أسفرتْ عنها تجربة البحث الميدانية، وذلك مِنْ خلال الإجابة عن أسئلة البحث، واختبار صحة كُلِّ فرضٍ مِنْ فروض البحث، ثُمَّ تفسير هذه النتائج، ومناقشتها في ضوء الإطار النظري للبحث، والدراسات السابقة وذلك بهدف التعرُّف على فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية؛ في تنمية مهارات التفكير التأملي، والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

تَمَّ الإجابة عن السؤال الأول للبحث، وكذلك السؤال الثاني، وأيضًا السؤال الثالث وذلك في الجزء الخاص بإعداد مواد المعالجة التجريبية للبحث، ويتمُّ – فيما يلي – الإجابة عن باقي أسئلة البحث.

أوَّلًا- الإجابة عن السؤال الرابع للبحث:

للإجابة عن السؤال الرابع الذي ورد في مشكلة البحث، وهو: "ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية ؟" قام الباحثان بالتحقُّق مِنْ صحة الفروض الآتية:

- **التحقُّق مِنْ صحة الفرض الأول مِنْ فروض البحث:**

الذي ينصُّ على أنَّهُ:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي، لصالح متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام الأساليب الإحصائية اللابارامترية اختبار مان – ويتني (Mann-Whitney) – نظرًا لصغر حجم العينة – لحساب قيمة (U,Z)، ومدى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي، وجدول (١٨) التالي يوضح ذلك.

جدول (١٨) قيمة "U,Z"، ومستوى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي.

مهارات المقياس	المجموعة	عدد التلاميذ ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U) المحسوبة	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة	قيمة ر	حجم التأثير
الرؤية البصرية	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.930	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					
الكشف عن المغالطات	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.938	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					
الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضية	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.850	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					
إعطاء تفسيرات مقنعة	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.853	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					
وضع حلول مقترحة للمشكلة الرياضية	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.823	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					
المقياس ككل	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.800	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					

قيمة U الجدولية عند ن١ = ١٠ ، ن٢ = ١٠ وفي مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ٢٧.٠٠، وفي مستوى دلالة ٠.٠١ تساوي ١٩.٠٠

قيمة Z الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٦٤٥ ، وعند مستوى دلالة ٠.٠١ تساوي ٢.٣٣

يتضح من جدول (١٨) السابق ما يلي:

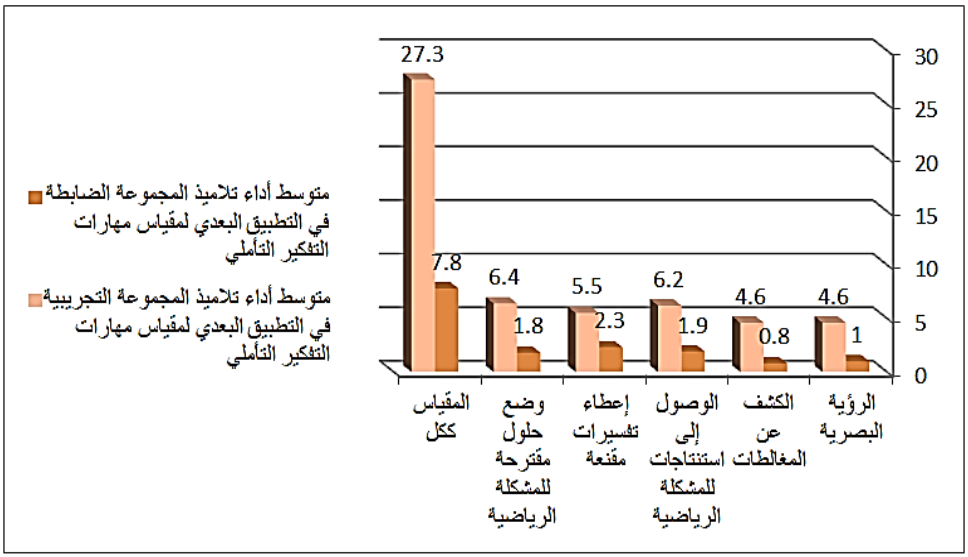
ارتفاع متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية عن متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي ككل؛ حيث حصل تلاميذ المجموعة التجريبية على متوسط رتب (١٥.٥٠)، بينما حصل تلاميذ المجموعة الضابطة على متوسط رتب (٥.٥٠)، وكذلك باقي المهارات الفرعية.

يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين: الضابطة، والتجريبية على مقياس مهارات التفكير التأملي ككل، فقد كانت قيمة U = (٠.٠٠٠) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١)، وكانت قيمة Z = (٣.٨٠٠) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١)، وكذلك باقي المهارات الفرعية.

ويعني هذا قبول الفرض الأول من فروض البحث، كما أنه يجيب جزئيًا عن السؤال الرابع الذي ورد فى مشكلة البحث وهو:"ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية ؟".

كما أن حجم التأثير لمقياس مهارات التفكير التأملي ككل كبير جدًا؛ حيث بلغت قيمة حجم التأثير (١.٠٠)، وهو حجم تأثير كبير جدًا، وكان الفرق لصالح متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ويشير هذا إلى أنه حدث نمو واضح ودال فى مهارات التفكير التأملي ككل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج المقترح عن تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست بالمنهج القديم، وكذلك على باقي المهارات الفرعية.

ويوضح الرسم البياني التالي فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس مهارات التفكير التأملي للمجموعتين: التجريبية، والضابطة:



شكل (٢) فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس مهارات التفكير التأملي للمجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي

ويتضح من نتيجة الفرض الأول وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي، لصالح متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية؛ وهذا يعني تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في مهارات التفكير التأملي، وهذا يعكس فاعلية الموضوعات والأنشطة الجديدة في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم؛ حيث ساعدت الرياضيات الواقعية في زيادة تركيز التلاميذ، وانتباههم لحل المشكلات الرياضية بشكل كبير وحثهم على التفكير، وتنوع المداخل للوصول إلى الإجابات بأكثر من طريقة، ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه عديد من الدراسات التي أكدت فاعلية منحنى الرياضيات الواقعية، مثل: دراسة كلٍّ من Ginting (2021) التي هدفت إلى تقييم فاعلية منحنى الرياضيات الواقعية لتدريس الرياضيات في إكساب الأطفال المعاقين عقليًا القدرة على العد من ١-٢٠، ودراسة المالكي وحمادنة (٢٠٢١) التى توصلت إلى فاعلية أنشطة تعليمية قائمة على الرياضيات الواقعية في تنمية مهارات الإبداع لدي التلاميذ بالصف السادس الابتدائي،

كما أظهرت نتائج دراسة Mutlu & Kandır (2018) أن التلاميذ المعاقين عقليًا الذين درسوا باستخدام الرياضيات الواقعية حققوا تحسنًا ملحوظًا في مهارات حل المشكلات الرياضية مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطرق التقليدية.

- **التحقُّقُ مِنْ صحة الفرض الثاني مِنْ فروض البحث:**

الذي ينص على أنه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي لصالح التطبيق البعدي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام الأساليب الإحصائية اللابارامترية اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) – نظرًا لصغر حجم العينة – لحساب قيمة (T,Z)، ومدى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي، وجدول (١٩) التالي يوضح ذلك.

جدول (١٩) قيمة "T, Z"، ومستوى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي.

مهارات المقياس	اتجاه فروق الرتب	عدد التلاميذ ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (T) المحسوبة	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة	قيمة ريشر	حجم التأثير
الرؤية البصرية	سالب	0	.00	.00	.00	2.836	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							
الكشف عن المغالطات	سالب	0	.00	.00	.00	2.913	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							
الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضية	سالب	0	.00	.00	.00	2.844	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							
اعطاء تفسيرات مقنعة	سالب	0	.00	.00	.00	2.814	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							

وضع حلول مقترحة للمشكلة الرياضية	سالب	0	.00	.00	.00	2.825	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							
المقياس ككل	سالب	0	.00	.00	.00	2.821	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							

قيمة T الجدولية عند ن = ١٠ عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١٠، و عند مستوى دلالة ٠.٠١ تساوي ٥.٠٠

قيمة Z الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٦٤٥ ، وعند مستوى دلالة ٠.٠١ تساوي ٢.٣٣

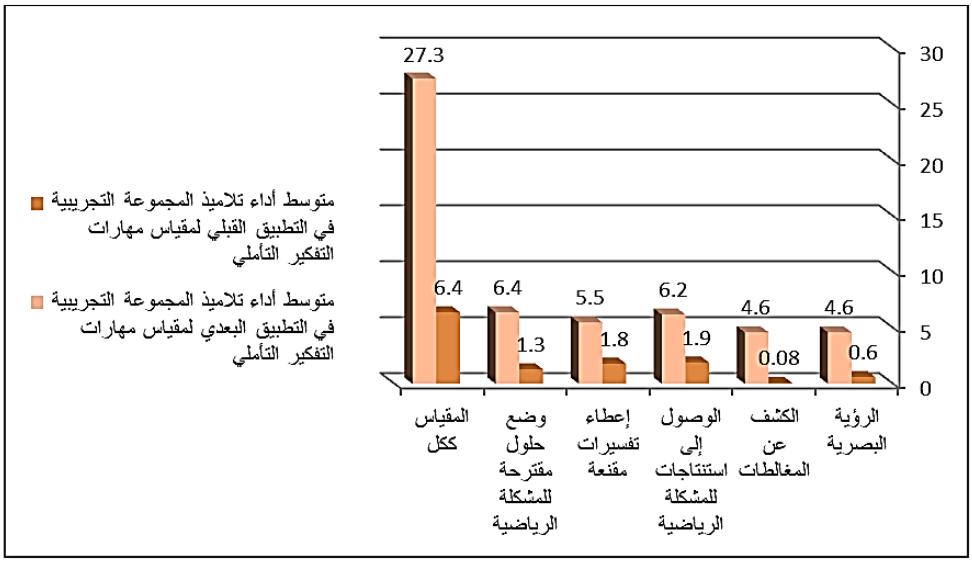
يتضح من جدول (١٩) السابق ما يلي:

أن قيمة (T) المحسوبة لمقياس مهارات التفكير التأملي ككل تساوى (٠.٠٠)، وهي أقل من القيمة الجدولية عند ن = ١٠، ومستوى دلالة ٠.٠١؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا لصالح التطبيق البعدي عند مستوى ٠.٠١، كما أن قيمة (Z) المحسوبة تساوي (٢.٨٢١) وهي دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١، وكذلك باقي المهارات الفرعية.

ويعني هذا قبول الفرض الثاني من فروض البحث، كما أنه يجيب جزئيًا عن السؤال الرابع الذي ورد في مشكلة البحث وهو:"ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية مهالات التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية؟".

كما يتضح أن قيمة حجم التأثير لمقياس مهارات التفكير التأملي ككل (رث ر) بلغت (١.٠٠)، وهو حجم تأثير كبير جدًا؛ مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح، وكذلك باقي المهارات الفرعية.

ويوضح الرسم البياني التالى فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس مهارات التفكير التأملي للمجموعة التجريبية فى التطبيقين: القبلي، والبعدي:



شكل (٣) فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس مهارات التفكير التأملي للمجموعة التجريبية فى التطبيقين: القبلي، والبعدي

وبمناقشة نتيجة الفرض الثاني يتضح وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي لمقياس مهارات التفكير التأملي لصالح التطبيق البعدي، وهذا يوضح مدى التأثير الذي أحدثه البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير التأملي، وقد تعود هذه النتيجة إلى استخدام منحنى الرياضيات الواقعية، بما يقوم عليه من مبادئ التعلم بالعمل واهتمامه بالتعلم من خلال أداء الأنشطة، وممارسة الخبرات الحسية الواقعية المرتبطة بالحياة اليومية المباشرة منذ البداية، سواء فرديًا أو جماعيًا، والتركيز على عمليات التعلم عوضًا عن كمية نتائج التعلم، وإعلائه لقيمة الحواس والتجريب لبناء المعارف والخبرات بشكل ذي معنى، إضافة لتأكيده على ممارسة التلميذ للتأمل في النتائج التي حققها والعمليات التي استخدمها للتوصل إليها، وذلك من خلال التفكير، والتحليل، والنقد، والتفسير، وتبادل الحوار مع المعلم والزملاء، والإفادة من ذلك في تطوير نتائجه، وممارساته، والوقوف على النقاط الأكثر أهمية والموضوعات والخبرات المشتركة، وكذلك توسيعه لمرحلة تطبيق الخبرات التي تعلمها،

لتتضمن التعميم على مواقف مشابهة؛ وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كنعان وأخرون (٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعلية منحنى الرياضيات الواقعية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الثامن، ودراسة عبد الملاك (٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية الرياضيات الواقعية في تنمية عمق المعرفة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة حسن (٢٠٢١) التي توصلت إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي للطلاب المعلمين.

- **التحقُّقُ مِنْ صحة الفرض الثالث مِنْ فروض البحث:**

الذي ينص على أنه: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي لمقياس مهارات التفكير التأملي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام الأساليب الإحصائية اللابارامترية اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) – نظرًا لصغر حجم العينة – لحساب قيمة (T,Z)، ومدى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي لمقياس مهارات التفكير التأملي، وجدول (٢٠) التالي يوضح ذلك.

جدول (٢٠) قيمة "T, Z"، ومستوى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي لمقياس مهارات التفكير التأملي.

مهارات المقياس	اتجاه فروق الرتب	عدد التلاميذ ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (T) المحسوبة	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة
الرؤية البصرية	سالب	2	3.50	7.00	3.00	.743	غير دالة إحصائيًا
	موجب	2	1.50	3.00			
	محايد	6					
الكشف عن المغالطات	سالب	0	.00	.00	.00	1.000	غير دالة إحصائيًا
	موجب	1	1.00	1.00			
	محايد	9					
الوصول إلى استنتاجات للمشكلة الرياضية	سالب	2	1.50	3.00	.00	1.414	غير دالة إحصائيًا
	موجب	0	.00	.00			
	محايد	8					
اعطاء تفسيرات مقنعة	سالب	0	.00	.00	.00	1.414	غير دالة إحصائيًا
	موجب	2	1.50	3.00			
	محايد	8					

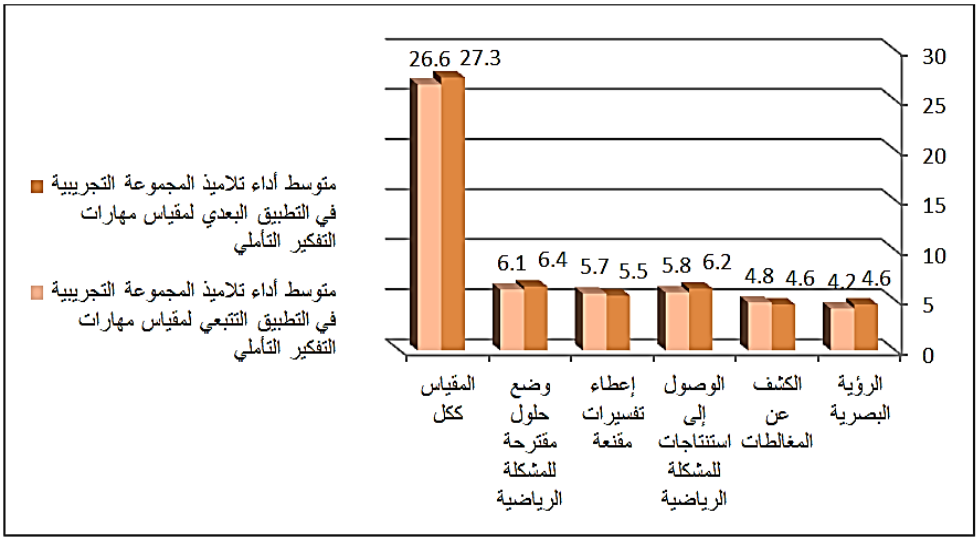
وضع حلول مقترحة للمشكلة الرياضية	سالب	2	1.50	3.00	.00	1.342	غير دالة إحصائيًا
	موجب	0	.00	.00			
	محايد	8					
المقياس ككل	سالب	4	4.75	19.00	9.00	.877	غير دالة إحصائيًا
	موجب	3	3.00	9.00			
	محايد	3					

قيمة Z الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٩٦

يتضح من جدول (٢٠) السابق ما يلي:

أن قيمة (T) المحسوبة لمقياس مهارات التفكير التأملي ككل تساوي (٩.٠٠)، وهي أكبر من القيمة الجدولية، كما أن قيمة (Z) المحسوبة تساوي (٠.٨٧٧) وهي غير دالة إحصائيًا، وكذلك باقي المهارات الفرعية. ويعني هذا قبول الفرض الثالث من فروض البحث.

ويوضح الرسم البياني التالي فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس مهارات التفكير التأملي للمجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي:



شكل (٤) فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس مهارات التفكير التأملي للمجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي

ويتضح من نتيجة الفرض الثالث أنه لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي لمقياس مهارات التفكير التأملي، وهذا يعني استمرارية تأثير البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية على مهارات التفكير التأملي؛ ويرجع الباحثان استمرار هذا التأثير في مستوى مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم لما تم استخدامه من أنشطة واقعية متنوعة، ساعدت على ممارسة هذه المهارات بصورة عملية أدت إلى تعميق الفهم، هذا بالإضافة إلى أن هذه الأنشطة حفزت التلاميذ لممارسة مستويات عليا من التفكير من خلال البحث عن صور متعددة للإجابات، كذلك البحث عن طرق ومداخل متنوعة للحل؛ كما ساعدت فلسفة الرياضيات الواقعية التي تقوم على ربط الخبرات السابقة للتعلم بالتعلم الجديد لتكوين تعلم ذي معنى والممارسة التجريبية للخبرات التعليمية الواقعية، وتأملها؛ لاستخلاص المفاهيم المجردة، ومن ثم تعميمها في مواقف آخرى على بقاء أثر التعلم، وتوسيع مدارك التلاميذ، ودفعه للتجريب، والبحث، والاستقصاء، والنقد، والتفسير.

تفسير نتائج الفروض الأول، والثاني، والثالث، ومناقشتها:

يتضح مما سبق تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية في مستوى مهارات التفكير التأملي ككل، ولكل مهارة على حدة؛ وذلك نظرًا لتعرضهم للبرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ، وتتفق هذه النتائج مع دراسة حسن وأخرون (٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعلية استراتجية شبكات التفكير البصري في الرياضيات في تنمية مهارت التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالصف الثاني الإعدادي، ودراسة السيد (٢٠٢٢) التي توصلت إلى فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي في تنمية التفكير التأملي لدى عينة البحث، ودراسة شومان (٢٠٢٣) التي توصلت إلى فاعلية استراتيجية المحطات التعليمية في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ودراسة طلبة (٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية نموذج الفورمات في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ويرى الباحثان ارتفاع أداء تلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس مهارات التفكير التأملي يرجع إلى:

– أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية أتاح الفرصة للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم لتطبيق الأنشطة العملية، والتطبيقية، المتمركزة حول الخبرة، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي؛ مما أسهم في تنمية مهارات التفكير التأملي لديهم.

– أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية وضع التلاميذ المعاقين عقليًا ضمن تحدٍ، مما جعلهم أكثر انخراطًا في تعلم الرياضيات؛ مما أسهم في تنمية مهارات التفكير التأملي لديهم.

– أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد على التطبيق العملي للرياضيات من خلال إتاحة الفرصة للتلاميذ المعاقين عقليًا لتطبيق المفاهيم الرياضية في سياقات حقيقية وعملية، بدلاً من التركيز فقط على الأرقام والرموز الرياضية؛ مما أسهم في تنمية مهارات التفكير التأملي لديهم.

– أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد على تطوير المهارات الحياتية للتلاميذ المعاقين عقليًا مثل: المنطق والتفكير المنظم وحل المشكلات والتحليل والتفكير البصري ، مما أسهم في تنمية مهارات التفكير التأملي لديهم.

– أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد على أن تكون الرياضيات أكثر إثارة للاهتمام وتحفيزًا بالمقارنة مع الرياضيات التقليدية المقروءة والمحوسبة؛ لأنهم يتعاملون مع مشكلات ومهام ملموسة وواقعية، مما يشعرهم بالإنجاز والتقدم.

– أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد التلاميذ المعاقين عقليًا على تطبيق المعرفة الرياضية في حياتهم اليومية، اللأمر الذي ساعد على تنمية مهارات التفكير لديهم.

ثانيًا– الإجابة عن السؤال الخامس للبحث:

للإجابة عن السؤال الخامس الذي ورد في مشكلة البحث، وهو: "ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية الفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية ؟" قام الباحثان بالتحقُّق مِنْ صحة الفروض الآتية:

- **التحقُّق مِنْ صحة الفرض الرابع مِنْ فروض البحث:**

الذي ينصُّ على أنَّهُ:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الفهم العميق، لصالح متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام الأساليب الإحصائية اللابارامترية اختبار مان – ويتني (Mann-Whitney) – نظرًا لصغر حجم العينة – لحساب قيمة (U,Z)، ومدى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الفهم العميق، وجدول (٢١) التالي يوضح ذلك.

جدول (٢١) قيمة "U,Z"، ومستوى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الفهم العميق.

مهارات المقياس	المجموعة	عدد التلاميذ ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U) المحسوبة	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة	قيمة ر	حجم التأثير
الطلاقة	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.791	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					
المرونة	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.791	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					
طرح الأسئلة	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.794	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					
التطبيق	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.791	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					
المقياس ككل	الضابطة	10	5.50	55.00	.000	3.785	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	التجريبية	10	15.50	155.00					

قيمة U الجدولية عند ن١ = ١٠ ، ن٢ = ١٠ وفي مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ٢٧.٠٠، وفي مستوى دلالة ٠.٠١ تساوي ١٩.٠٠

قيمة Z الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٦٤٥ ، وعند مستوى دلالة ٠.٠١ تساوي ٢.٣٣

يتضح من جدول (٢١) السابق ما يلي:

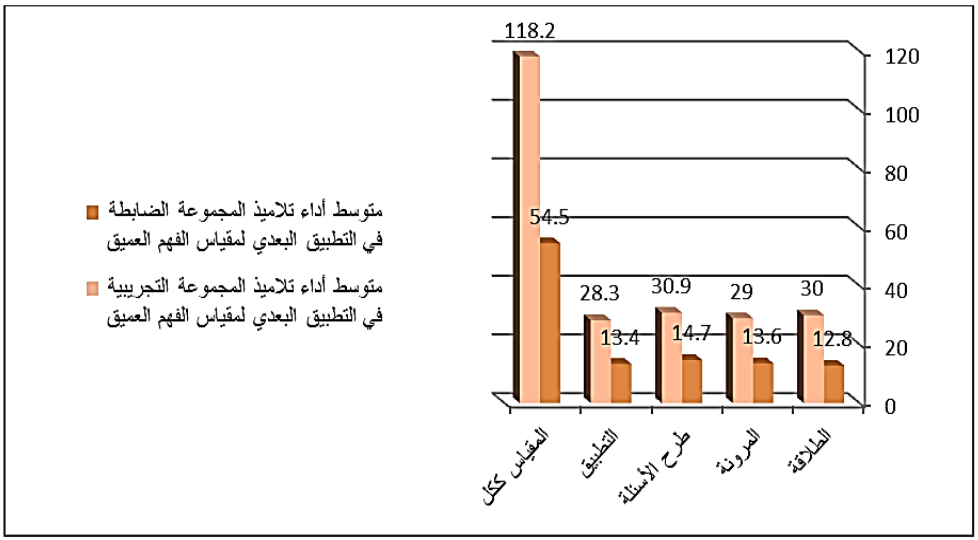
ارتفاع متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية عن متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الفهم العميق ككل؛ حيث حصل تلاميذ المجموعة التجريبية على متوسط رتب (١٥.٥٠)، بينما حصل تلاميذ المجموعة الضابطة على متوسط رتب (٥.٥٠)، وكذلك باقي المهارات الفرعية.

يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين: الضابطة، والتجريبية على مقياس الفهم العميق ككل، فقد كانت قيمة U = (٠.٠٠٠) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١)، وكانت قيمة Z = (٣.٧٨٥) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١)، وكذلك باقي المهارات الفرعية.

ويعني هذا قبول الفرض الرابع من فروض البحث، كما أنه يجيب جزئيًا عن السؤال الخامس الذي ورد فى مشكلة البحث وهو:"ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية الفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية ؟".

كما أن حجم التأثير لمقياس الفهم العميق ككل كبير جدًا؛ حيث بلغت قيمة حجم التأثير (١.٠٠)، وهو حجم تأثير كبير جدًا، وكان الفرق لصالح متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ويشير هذا إلى أنه حدث نمو واضح ودال فى مهارات الفهم العميق ككل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج المقترح عن تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست بالمنهج القديم، وكذلك على باقي المهارات الفرعية.

ويوضح الرسم البياني التالي فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس الفهم العميق للمجموعتين: التجريبية، والضابطة:



شكل (٥) فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس الفهم العميق للمجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي

ويتضح من نتيجة الفرض الرابع وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الفهم العميق، لصالح متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية؛ وهذا يعني تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في مهارات الفهم العميق، وهذا يعكس فاعلية البرنامج في تنمية مهارات الفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم؛ حيث ساعدت الرياضيات الواقعية في زيادة تركيز التلاميذ، وانتباههم للأنشطة بشكل كبير، وحثهم على الفهم العميق والتطبيق وطرح الأسئلة، وتنوع المداخل للوصول إلى الإجابات بأكثر من طريقة ، ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه عديد من الدراسات التي أكدت فاعلية منحنى الرياضيات الواقعية، مثل: دراسة Kavcar & Ergin (2015) التي هدفت إلى تقييم تأثير استخدام الرياضيات الواقعية على التحصيل الرياضي للتلاميذ ذوي الإعاقة العقلية. وأظهرت نتائج الدراسة أن المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الرياضيات الواقعية حققت تحسنًا ملحوظًا في التحصيل الرياضي مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درست باستخدام المنهج التقليدي. وأشارت

النتائج إلى أن استخدام الرياضيات الواقعية يمكن أن يكون له تأثير إيجابي على تحصيل التلاميذ ذوي الإعاقة العقلية في مجال الرياضيات، ودراسة Uredi & Doganay (2023) والتي هدفت إلى معرفة كيفية تحسين مهارة ربط الرياضيات بالحياة الواقعية لدى تلاميذ الصف السادس من خلال تعليم الرياضيات الواقعية، والتي تم تعزيزها بالألعاب التعليمية، لتحديد المشكلات التي يمكن مواجهتها عمليًا وكيفية حلها. ووفقاً للنتائج، كان تعليم الرياضيات الواقعية المعزز بالألعاب التعليمية فعالاً في زيادة مهارة ربط الرياضيات بالحياة الواقعية، ودراسة Gun Sahin & Gurbuz (2022) والتي توصلت إلى أن الرياضيات الواقعية أثرت بشكل إيجابي على المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى التلاميذ.

- **التحقُّقُ مِنْ صحة الفرض الخامس مِنْ فروض البحث:**

الذي ينص على أنه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي لمقياس الفهم العميق لصالح التطبيق البعدي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام الأساليب الإحصائية اللابارامترية اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) – نظرًا لصغر حجم العينة – لحساب قيمة (T,Z)، ومدى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي لمقياس الفهم العميق، وجدول (٢٢) التالي يوضح ذلك.

جدول (٢٢) قيمة "T, Z"، ومستوى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي لمقياس الفهم العميق.

مهارات المقياس	اتجاه فروق الرتب	عدد التلاميذ ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (T) المحسوبة	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة	قيمة ر ث ر	حجم التأثير
الطلاقة	سالب	0	.00	.00	.00	2.812	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							
المرونة	سالب	0	.00	.00	.00	2.823	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							
طرح الأسئلة	سالب	0	.00	.00	.00	2.810	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							
التطبيق	سالب	0	.00	.00	.00	2.805	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							
المقياس ككل	سالب	0	.00	.00	.00	2.803	دالة عند مستوى 0.01	1.00	كبير جدًا
	موجب	10	5.50	55.00					
	محايد	0							

قيمة T الجدولية عند ن = ١٠ عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١٠، و عند مستوى دلالة ٠.٠١ تساوي ٥.٠٠

قيمة Z الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٦٤٥ ، وعند مستوى دلالة ٠.٠١ تساوي ٢.٣٣

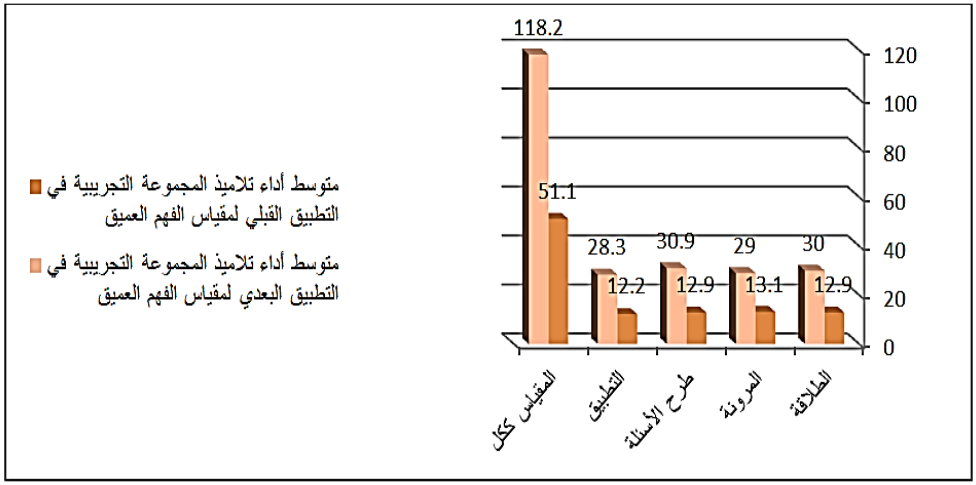
يتضح من جدول (٢٢) السابق ما يلي:

أن قيمة (T) المحسوبة لمقياس الفهم العميق ككل تساوى (٠.٠٠)، وهي أقل من القيمة الجدولية عند ن = ١٠، ومستوى دلالة ٠.٠١؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا لصالح التطبيق البعدي عند مستوى ٠.٠١، كما أن قيمة (Z) المحسوبة تساوي (٢.٨٠٣) وهي دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١، وكذلك باقي المهارات الفرعية.

ويعني هذا قبول الفرض الخامس من فروض البحث، كما أنه يجيب جزئيًا عن السؤال الخامس الذي ورد في مشكلة البحث وهو:"ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية الفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية؟".

كما يتضح أن قيمة حجم التأثير لمقياس الفهم العميق ككل (رث ر) بلغت (١.٠٠)، وهو حجم تأثير كبير جدًا؛ مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح، وكذلك باقي المهارات الفرعية.

ويوضح الرسم البياني التالى فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس الفهم العميق للمجموعة التجريبية فى التطبيقين: القبلي، والبعدي:



شكل (٦) فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس الفهم العميق للمجموعة التجريبية فى التطبيقين: القبلي، والبعدي

وبمناقشة نتيجة الفرض الخامس يتضح وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي، والبعدي لمقياس الفهم العميق لصالح التطبيق البعدي، وهذا يوضح مدى التأثير الذي أحدثه البرنامج المقترح في تنمية مهارات الفهم العميق، وقد تعود هذه النتيجة إلى منحنى الرياضيات الواقعية، بما يقوم عليه من مبادئ التعلم بالعمل واهتمامه بالتعلم من خلال أداء الأنشطة، وممارسة الخبرات الحسية الواقعية، وكذلك توسيعه لمرحلة تطبيق الخبرات التي تعلمها، لتتضمن التعميم على مواقف مشابهة؛ وتتفق

هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة Putri & Syahputra (2019) التي هدفت إلى معرفة مدى فعالية تعليم الرياضيات الواقعي في تحسين القدرة المكانية الرياضية والدافعية لدى تلاميذ الصف التاسع، وأشارت نتائج تحليل البيانات التي تم الحصول عليها إلى أن المواد التعليمية المبنية على تعليم الرياضيات الواقعي حققت معايير الفعالية، وبناء على نتائج الدراسة اقترح أن يبذل معلمو الرياضيات جهدا في تعلم الرياضيات باستخدام تعليم الرياضيات الواقعي، ودراسة Suparatulatorn et al (2023) والتي توصلت إلى فعالية استخدام التكنولوجيا ومنحنى الرياضيات الواقعية في تعزيز مهارات حل المشكلات الرياضية.

- **التحقُّقُ مِنْ صحة الفرض السادس مِنْ فروض البحث:**

الذي ينص على أنه: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي لمقياس الفهم العميق ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام الأساليب الإحصائية اللابارامترية اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) – نظرًا لصغر حجم العينة – لحساب قيمة (T,Z)، ومدى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي لمقياس الفهم العميق، وجدول (٢٣) التالي يوضح ذلك.

جدول (٢٣) قيمة "T, Z"، ومستوى دلالتهما للفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي لمقياس الفهم العميق.

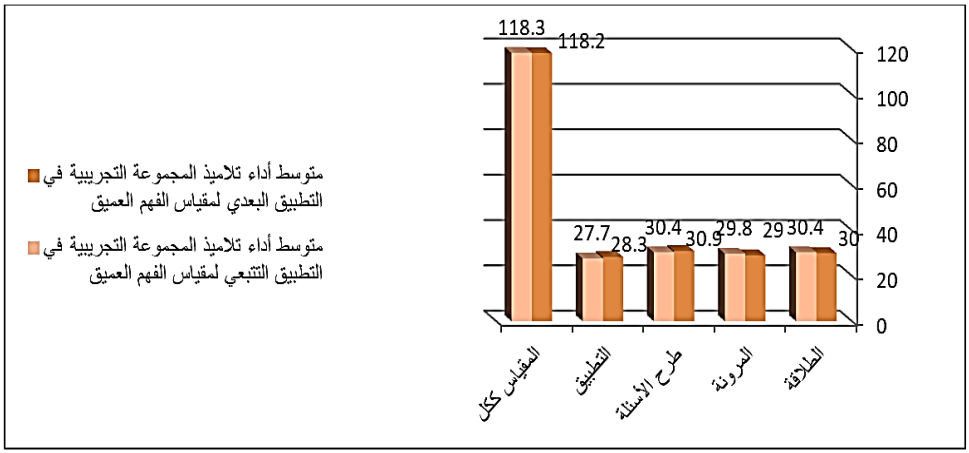
مهارات المقياس	اتجاه فروق الرتب	عدد التلاميذ ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (T) المحسوبة	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة
الطلاقة	سالب	0	.00	.00	.00	1.633	غير دالة إحصائيًا
	موجب	3	2.00	6.00			
	محايد	7					
المرونة	سالب	0	.00	.00	.00	1.414	غير دالة إحصائيًا
	موجب	2	1.50	3.00			
	محايد	8					
طرح الأسئلة	سالب	2	1.50	3.00	.00	1.342	غير دالة إحصائيًا
	موجب	0	.00	.00			
	محايد	8					
التطبيق	سالب	1	1.00	1.00	.00	1.000	غير دالة إحصائيًا
	موجب	0	.00	.00			
	محايد	9					
المقياس ككل	سالب	3	4.50	13.50	13.50	.085	غير دالة إحصائيًا
	موجب	4	3.63	14.50			
	محايد	3					

قيمة Z الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٩٦

يتضح من جدول (٢٣) السابق ما يلي:

أن قيمة (T) المحسوبة لمقياس الفهم العميق ككل تساوي (١٣.٥٠)، وهي أكبر من القيمة الجدولية، كما أن قيمة (Z) المحسوبة تساوي (٠.٠٨٥) وهي غير دالة إحصائيًا، وكذلك باقي المهارات الفرعية. ويعني هذا قبول الفرض السادس من فروض البحث.

ويوضح الرسم البياني التالي فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس الفهم العميق للمجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي:



شكل (٧) فرق المتوسطات الحسابية بين كل مهارة على مقياس الفهم العميق للمجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي

ويتضح من نتيجة الفرض السادس أنه لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين: البعدي، والتتبعي لمقياس الفهم العميق، وهذا يعني استمرارية تأثير البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية على مهارات الفهم العميق؛ ويرجع الباحثان استمرار هذا التأثير في مستوى الفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم لما تم استخدامه من أنشطة متنوعة، ساعدت على ممارسة هذه المهارات بصورة عملية أدت إلى تعميق الفهم، هذا بالإضافة إلى أن هذه الأنشطة حفزت التلاميذ على طرح الأسئلة لتعميق الفهم لديهم، كذلك البحث عن طرق ومداخل متنوعة للحل؛ كما ساعدت فلسفة الرياضيات الواقعية على استخلاص المفاهيم المجردة، التي ساعدت على بقاء أثر التعلم، وتوسيع مدارك التلاميذ، ودفعهم للتطبيق.

تفسير نتائج الفروض الرابع، والخامس، والسادس، ومناقشتها:

يتضح مما سبق تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية في مستوى مهارات الفهم العميق ككل، ولكل مهارة على حدة؛ وذلك نظرًا لتعرضهم للبرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية، وتتفق هذه النتائج مع دراسة Tong et al (2022) التي أكدت أهمية تعليم الرياضيات باستخدام منحنى الرياضيات الواقعية في جميع أنحاء العالم، حيث توصلة إلى فعالية الموضوعات الرياضية التى تم تدريسها باستخدام منحنى الرياضيات الواقعية لطلاب الصف العاشر في مدرسة ثانوية فيتنامية واتجاهات الطلاب نحو هذا التعلم، حيث تكونت المجموعة التجريبية من ٤٥ طالبًا والمجموعة الضابطة من ٤٢ طالبًا، وتضمنت طرق جمع البيانات بطاقة الملاحظة، والاختبار القبلي، والاختبار البعدي، وتؤكد النتائج أن نتائج طلاب المجموعة التجريبية أعلى بكثير من طلاب المجموعة الضابطة، علاوة على ذلك، كانت مشاركة طلاب المجموعة التجريبية في أنشطة التعلم والمواقف تجاه التعلم أعلى بكثير من طلاب المجموعة الضابطة، حيث أكدت أن الطلاب يقومون ببناء معرفتهم الرياضية بناءً على مواقف الحياة الواقعية، وإن تنظيم التدريس وفقًا لمنحنى الرياضيات الواقعية ليس فقط طريقة جديدة للتدريس ولكنه ابتكار في التفكير في تدريس الرياضيات، ودراسة Nugraheni & Marsigit (2021) حيث استخدمت منحنى الرياضيات الواقعي في اكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية مهارة حل المشكلات الرياضية لمساعدة التلاميذ على حل المشكلات التي يواجهونها في الحياة اليومية، وهدفت الدراسة إلى إعداد مواد تعليمية قائمة على منحنى الرياضيات الواقعي واختبار مدى فاعليتها، وتكونت عينة البحث من ٩٠ تلميذًا من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتم جمع البيانات عن طريق المقابلات وبطاقة الملاحظة والاختبارات، وتوصلت إلى فاعلية المواد التعليمية القائمة على منحنى الرياضيات الواقعي في تنمية مهارة حل المشكلات الرياضية، ودراسة Afriansyah & Arwadi (2021) التي استخدمت منحنى الرياضيات الواقعي في تصحيح المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب عند دراستهم للشكل الرباعي، وهدفت هذه الدراسة إلى التغلب على المفاهيم الخاطئة من خلال تصميم مسارات التعلم في موضوع الشكل الرباعي بتطبيق تعليم الرياضيات الواقعية، وتكونت عينة البحث من ٣١ طالبًا من طلاب الصف السابع بالمرحلة الإعدادية، وتم جمع البيانات من خلال توفير

أوراق الأنشطة وأوراق عمل الطلاب والمقابلات والملاحظات الصفية، وتشير النتائج إلى أن مسار التعلم للشكل الرباعي يتكون من أربعة أنشطة، أي شكل الأوريجامي، وإيجاد الخصائص، والصلب (تكديس العصي)، وألغاز الأوريجامي، من هذه الأنشطة، يمكن للطلاب فهم مفهوم الشكل الرباعي بسلاسة، وبشكل عام، يمكن لمسار التعلم لسلسلة من الألعاب/الأنشطة التعليمية أن يساعد الطلاب على فهم المشكلات في المواد المختلفة وتطويرها وحلها.

ويرى الباحثان ارتفاع أداء تلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس الفهم العميق يرجع إلى:

- أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد على الربط بين الأسباب والنواتج فتكون لدى التلاميذ وعي تام بعمليات الاستكشاف والتخطيط؛ الأمر الذي يهيئ فرصًا كبيرة للتلاميذ لفهم العلاقات بين العمليات والنواتج النهائية.
- أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية أعطى الفرصة للتلاميذ على صنع القرار وحل المشكلات.
- أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية حقق لدى التلاميذ الفهم العميق والتعلم ذو المعنى من خلال ربط المعارف الجديدة مع المعارف السابقة.
- أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد في جعل معالجة المعلومات الرياضية تسير في اتجاه المقارنة والتفسير وتوليد الأفكار وإثارة الأسئلة والربط بين الأسباب والنتائج مما دفع التلاميذ نحو التعمق في فهم المحتوى الرياضي.
- أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد التلاميذ في الوصول إلى حلول منطقية ومعقولة لكل المواقف الرياضية وتطبيق المعارف في مواقف متنوعة وجديدة.
- أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد التلاميذ على استنتاج العلاقات وتبصر خطوات حل المشكلات الرياضية وتوسيع مدارك التلاميذ وزيادة قدرتهم الاستيعابية وتنمية مهاراتهم في توظيف المعرفة الجديدة المكتسبة في مواقف مستقبلية.
- أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد على زيادة دافعية التلاميذ لتعلم الرياضيات مما يؤثر إيجابيًا على الجهد المبذول في عملية التعلم.

– أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد على عمل ترابطات بين المعرفة الجديدة والمعارف السابقة بشكل يساعدهم على تصحيح التصورات الخاطئة للمفاهيم والأفكار وتنمية القدرة على التمييز والمقارنة.

ثالثًا– الإجابة عن السؤال السادس للبحث:

للإجابة عن السؤال السادس الذي ورد في مشكلة البحث، وهو: "ما العلاقة الارتباطية بين مستوى التفكير التأملي، والفهم العميق في الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، بعد تطبيق البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية"؟

قام الباحثان بالتحقُّقِ مِنْ صحة الفرض السابع مِنْ فروض البحث كما يلي:

- **التحقُّقُ مِنْ صحة الفرض السابع مِنْ فروض البحث:**

الذي ينصُّ على أنَّهُ: "توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين تنمية التفكير التأملي، والفهم العميق في الرياضيات لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية".

وللتحقُّقِ مِنْ صحة هذا الفرض، تَمَّ حساب قيمة معامل ارتباط "بيرسون" بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية على مقياس مهارات التفكير التأملي ودرجاتهم على مقياس الفهم العميق في التطبيق البعدي، وجدول (٢٤) التالي يوضِّحُ ذلك:

جدول (٢٤) معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية على مقياس مهارات التفكير التأملي، ودرجاتهم على مقياس الفهم العميق في التطبيق البعدي.

المتغيرات	عدد التلاميذ	معامل ارتباط "بيرسون"	مستوى الدلالة
التفكير التأملي – الفهم العميق	10	.902	**دال عند مستوى ٠.٠١**

ويتضحُ مِنْ جدول (٢٤) السابق أنَّهُ توجد علاقة ارتباطية موجبة قوية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية على مقياس مهارات التفكير التأملي وبين درجاتهم على مقياس الفهم العميق؛ حيثُ بلغت قيمة معامل ارتباط "بيرسون" (٠.٩٠٢)، وكانتْ دالةً عند مستوى (٠.٠١)، ويعني هذا قبول الفرض السابع مِنْ فروض البحث، كما أنَّهُ يجيبُ عن السؤال السادس الذي ورد في مشكلة البحث.

تفسير نتائج الفرض السابع، ومناقشتها:

يتضح مما سبق وجود علاقة ارتباطية موجبة، ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية على مقياس مهارات التفكير التأملي، وبين درجاتهم على مقياس الفهم العميق، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة Saraçoğlu & Kahyaoğlu (2021) التي توصلت إلى وجود علاقة موجبة بين مهارات التفكير التأملي وحل المشكلات، ودراسة Deringöl (2019) التي توصلت إلى وجود علاقة موجبة بين مهارات التفكير التأملي والتحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ودراسة Ozyildirim-Gumus & Ozyildirim (2020) التي توصلت إلى وجود علاقة موجبة بين مهارات التفكير التأملي وحل المشكلات والتفكير الاحتمالي.

ويفسر الباحثان العلاقة الارتباطية بين درجات التلاميذ في التفكير التأمل، والفهم العميق إلى أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد التلاميذ على وضع فرضيات لحل المشكلات الرياضية الروتينية، أو غير الروتينية، والتنبؤ بالنتائج في ضوء معطيات هذه المشكلات، وإنتاج عددٍ من الحلول لها، وتنوع أفكار هذه الحلول، وإنتاج علاقات وأنماط رياضية غير مألوفة؛ أدى ذلك إلى تنمية مستوى الفهم العميق لديهم كما أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية ساعد التلاميذ على استخدام الأفكار السابقة؛ لتوليد أفكار جديدة لحل المشكلات الحياتية، الأمر الذي أدى أيضًا إلى تنمية مستوى الفهم العميق لديهم.

- **تفسير عام للنتائج:**

مِنْ خلال الإجابة عن أسئلة البحث، والتحقُّق مِنْ صحة فروضه، توصَّل الباحثان إلى مجموعةٍ مِن النتائج، يمكن تفسيرها، ومناقشتها كالتالي:

لقد أشارت النتائج الخاصة بتطبيق مقياس مهارات التفكير التأملى إلى: وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، الذين تعرَّضُوا للبرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في التطبيقين: القبلي، والبعدي للمقياس، لصالح متوسط رتب درجات التطبيق البعدي، وقد أثبتتِ النتائج الخاصة بتطبيق مقياس الفهم العميق إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، الذين تعرَّضُوا للبرنامج المقترح

القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في التطبيقين: القبلي والبعدي للمقياس، لصالح متوسط رتب درجات التطبيق البعدي، كما أثبتتِ النتائج أنَّ للمتغير المستقل (البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية) حجمُ تأثيرٍ كبيرٍ على المتغيرَينِ التابعَينِ: (التفكير التأملي – الفهم العميق)، كما أشارتِ النتائج إلى: وجود علاقةٍ موجبةٍ قويةٍ بين تنمية التفكير التأملي ، والفهم العميق في الرياضيات.

ومِنْ ثَمَّ فإنَّ تلك النتائج تشيرُ في مجملها إلى: أنَّ البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية يتصفُ بالفاعلية في تنمية التفكير التأملي، والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

وترجع نتائج البحث في تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية، التي تعرضت للبرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية للأسباب الآتية:

-أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية مكن التلميذ من الربط بين موضوعات الرياضيات والحياة الواقعية اليومية التي يعيشها، وبالتالي نمت لديه القدرة على تحقيق التكامل بين المعرفة، كما ساعد البرنامج على تدريب التلاميذ على الاستقصاء، والبحث عن المعرفة، واكتشافها؛ وبالتالي تكون الفهم والاستيعاب بشكل أعمق، وأوضح لدى التلميذ.

- كذلك نمت لدى التلاميذ مهارات التفكير التأملي، من خلال التعلم وفق البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية؛ حيث أصبح التلميذ قادرًا على توليد وإنتاج أفكار، تصلح المشاركة بها في الحياة اليومية، ثم يقوم بتحويل هذه الأفكار إلى منتج جديد ومفيد.
- أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية يعزز من نمو التفكير التأملي، والفهم العميق؛ لأنه يدمج التلاميذ بصورة فعالة في تنفيذ الأنشطة الرياضية.
- أن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية يسمح للتلاميذ بالعمل مع بعضهم البعض فى مجموعات؛ مما يتيح لهم الفرصة لإبداء الرأي، والحوار والمناقشة التي تثري من أفكارهم؛ حيث يتم تناول المهمة المطلوب منهم إنجازها من زوايا مختلفة؛ نظرًا لاختلاف أسلوب وأفكار كل تلميذ داخل المجموعة الواحدة، فيستفيد كل تلميذ بآراء زميله في المجموعة.

- حماس التلاميذ أثناء التدريب، وإشاعة مناخ ديمقراطى بينهم؛ أدى إلى تكوين اتجاه إيجابى لديهم نحو دراسة الرياضيات؛ مما دفعهم لتنفيذ أنشطة البرنامج الأمر الذي قد يكون ساهم إيجابيًا فى إثراء خبراتهم الرياضية، الذي انعكس على تحسين مستوى التفكير التأملي، والفهم العميق.
- البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية جعل بيئة التعلم بيئة ديناميكية، تعتمد على إيجابية المتعلم، والتوجيه، والإرشاد من المعلم.
- وضوح أهداف التعلم فى البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية، وتحديد المهام، والمسؤوليات، وتوضيح معايير التقويم الخاصة بأداء التلاميذ أثناء قيامهم بالأنشطة المختلفة، كان له أثره الفعال فى تسهيل مسؤولية تعلمهم، وتحقيقهم لأهداف التعلم بمستوى مرتفع.
- تضمن البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية بعض استراتيجيات التدريس المناسبة للتلاميذ؛ مما ساعد على تنمية التفكير التأملي والفهم العميق.
- مشاركة التلاميذ بإيجابية فى جميع الأنشطة؛ ساعد على إكسابهم خبرات رياضية متنوعة، وعلى زيادة قدرتهم على التعبير عن الأفكار الرياضية.
- ساعد البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية فى الربط بين الخبرات السابقة والخبرات الجديدة، وإحداث نوع من التوازن والتمثيل للمعرفة الجديدة، بطريقة ذات معنى؛ مما أدى تنمية الفهم العميق.
- البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية شجع التلاميذ على التعلم، واكتساب المعرفة من خلال الممارسة والتجريب، والاستنتاج.
- البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية احتوى على أنشطة تمر بمراحل تدريجية، قائمة على تفعيل الخبرة، وممارسة المهارات بشكل تدريجي، جماعي، وفردي ويمر بمراحل تأملية وتحليلية واستخلاصية وممارسة فعلية؛ مما يشعر التلاميذ بتحسن الأداء.

- أنشطة البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية شجعت التلاميذ على تنمية عمليات عقلية عليا من التفكير التأملي والناقد؛ مما عزز المعرفة المرتبطة بالخبرة، وجعلها أبقى أثرًا.
- البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية يجعل التعلم أكثر متعة ونشاطًا، بعيدًا عن الملل؛ مما ينمي الدافعية للتعلم، التي تؤدي إلى التفاعل مع الأنشطة، وأداء وممارسة المهارات.
- التشجيع المستمر للتلاميذ للاشتراك الفعال في عملية التعلم، وإتاحة الحرية للتلاميذ لطرح الأسئلة، والقيام بالتكليفات المختلفة في ضوء إمكانات كل تلميذ علي حدة ساعد التلاميذ على تعزيز ثقتهم بنفسهم.
- إعجاب التلاميذ الشديد بطريقة عرض الأنشطة بكتاب الأنشطة، ووفرة الصور الملونة الجذابة التي جعلتهم على حد تعبيرهم من حين لآخر يحبون أن يشاهدوا الرياضيات، ويقرؤونها ويستمتعون بحل الأنشطة والتدريبات، ساعد على زيادة فهمهم للمادة، وحبهم ورغبتهم في تعلمها.

التوصيات، والمقترحات:

أوَّلًا- توصيات البحث:

انطلاقًا من نتائج البحث الحالي يوصي الباحثان بما يلي:

- الاستفادة من قائمة مهارات التفكير التأملي، وقائمة مهارات الفهم العميق التي تم التوصل إليهما في هذا البحث، كأحد مصادر تطوير منهج الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بالمراحل التعليمية المختلفة.
- أهمية تضمين مناهج الرياضيات الخاصة بالتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم في مدارس التربية الفكرية بأسس ومبادئ منحنى الرياضيات الواقعية.
- تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة على منحنى الرياضيات الواقعية في تدريس مناهج الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة وخاصة للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم.
- تصميم الأنشطة التعليمية بمناهج الرياضيات بمدارس التربية الفكرية وفقًا لمنحنى الرياضيات الواقعية.
- إجراء مزيد من البحوث في مجال تنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.
- الاهتمام بتنمية مهارات التفكير التأملي والفهم العميق؛ بما يسهم في إعداد التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بصورة جيدة لمتطلبات العصر، ومواكبة التقدم المعرفي.
- إعداد كتب الرياضيات للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، في ضوء منحنى الرياضيات الواقعية؛ بحيث يتوفر فيها ما يلي:
  - ✓ المحتوى العلمي الذي يتناسب مع خصائص واحتياجات هذه الفئة.
  - ✓ صياغة المحتوى بأسلوب لغوي بسيط؛ نظرًا لضعف الحصيلة اللغوية لدي هؤلاء التلاميذ.
  - ✓ التسلسل من البسيط إلى المركب، ومن المحسوس إلى المجرد.
  - ✓ الاستعانة بالرسومات، والصور الجذابة المُستمدة من البيئة المحيطة للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم؛ بحيث تساعد على نقل الخبرات التعليمية بشكل واقعي.
- تشجيع المعلمين على الاهتمام بالتفكير التأملي، والفهم العميق، وتدريبهم على كيفية تنميتهما

لدى تلاميذهم، وتصميم الأنشطة التعليمية التي تساعد في ذلك.

- تضمين منحنى الرياضيات الواقعية ضمن مقررات طرق التدريس في برامج إعداد معلم الرياضيات، ومعلم التربية الخاصة بكليات التربية.

ثانيًا- مقترحات البحث:

إيمانًا مِن الباحثين بأنَّ البحث العلمي لابد أنْ يقودَ إلى أبحاث أخرى؛ يقترح الباحثان إجراء البحوث التالية:

- تقويم منهج الرياضيات الخاص بالتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية، وتطويره في ضوء منحنى الرياضيات الواقعية.
- تقييم مدى تضمين مناهج الرياضيات بمدارس التربية الفكرية لمهارات التفكير التأملي.
- فاعلية منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية التفكير التوليدي للتلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.
- فاعلية برنامج تدريبي لتحسين كفاءة معلمي الرياضيات بمدارس التربية الفكرية في استخدام ممارسات منحنى الرياضيات الواقعية، وأثره على بقاء أثر التعلم لدى تلاميذهم.
- فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية التفكير الناقد لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.
- فاعلية البرنامج المقترح القائم على منحنى الرياضيات الواقعية في تنمية الحس العددي والتحصيل الدراسي لدى التلاميذ المعاقين عقليًا القابلين للتعلم بمدارس التربية الفكرية.

مراجع البحث:

أولاً – المراجع العربية:

أبو النيل، محمود، طه، محمد، عبد السميع، عبد الموجود. (٢٠١١). *مقياس ستانفورد – بينه للذكاء: الصورة الخامسة (مقدمة الإصدار العربي ودليل الفاحص)*. القاهرة: المؤسسة العربية.

أحمد، إيمان محمد بدران. (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية POEE "تنبأ – لاحظ – اشرح – استكشف" في تنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث العلمي في التربية، ١٩* (٦)،٢١٣-٢٤١.

بشير، يوسف أحمد. (٢٠٢٢). أثر استراتيجية ميردر بمبحث اللغة العربية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

بطيشة، مروة إبراهيم خليل. (٢٠١٩). متطلبات توظيف التعلم القائم على الألعاب التعليمية الرقمية للأطفال المعاقين عقليًا القابلين للتعلم. *مجلة الطفولة التربية، جامعة القاهرة، (٤٠)*٤، ٣٦٢-٤١٤.

حسن، شيماء محمد علي. (٢٠٢١). برنامج تدريبي قائم على الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات*،٢٤ (١١)، ١٧٢-٢٤٧.

حسن، محمود محمد، التودري، عوض حسين محمد، رشوان، حمادة سعيد محمد، وفرغلي، حمدي محمد مرسي. (٢٠١٩). استخدام إستراتيجية شبكات التفكير البصري (VTN) في الرياضيات لتنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالصف الثاني الإعدادي *دراسات فى التعليم العالي*، ١٥، ١-٣٤.

درويش، دعاء محمد محمود. (٢٠١٩). نموذج تدريس مقترح في ضوء نظرية الذكاء الناجح لتنمية الفهم العميق وحسب الاستطلاع الجغرافي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (١١)، ٨٠-١٥٦.

رسلان، محمد محمود حسن. (٢٠٢٣). استخدام نماذج ما بعد البنائية في تدريس مناهج الرياضيات المطوّرة لتنمية الفهم العميق وبعض عادات العقل المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*،٢٦ (٢)، ١٢٣-١٧٩.

الزهيري، حيدر عبد الكريم. (٢٠١٧). *الدماغ والتفكير (أسس نظرية واستراتيجيات تفكيرية)*. عمان- الأردن: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

السيد، صباح عبد الله عبد العظيم. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية التعلم التحويلي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*،٢٥ (٨)، ١٧٣-٢٢٣.

سيد، هويدا محمود سيد. (٢٠٢٢). استخدام الجيوجبرا في تنمية الكفاح المنتج والفهم العميق في وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الأول الإعدادي بمحافظة أسيوط، *مجلة تربويات الرياضيات*،٢٥ (٣)، ١٧٩-٢٣٩.

شكور، أيمن عبد الحافظ أسعد، الكناني، الفاتح مصطفى سليمان. (٢٠٢١). فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى أسلوب اللعب في تطور المهارات المعرفية للأطفال المعاقين عقليًا القابلين للتعلم. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، ٤٥* (٦٣)٩٩-١٢٣.

شومان، غادة شومان الشحات إبراهيم. (٢٠٢٣). فاعلية استخدام استراتيجية المحطات التعليمية في تدريس وحدتي النسبة والتناسب في تنمية مهارات التفكير التأملي والتميز في الرياضيات لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*،٢٦ (٥)، ٢٩٣-٣٦٦.

طلبة، محمد علام محمد. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام نموذج الفورمات "MAT 4 " في تنمية مهارات التفكير التأملي والتحثيل الدراسي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية*، ٧٧، ٢٤٤١ – ٢٤٩٢.

عبد الرحيم، محمد حسن عبدالشافي. (٢٠٢٣). تطوير مناهج الرياضيات فى ضوء معايير اقتصاد المعرفة لتنمية الفهم الرياضي العميق وحب الاستطلاع المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*،٢٦ (٦)، ٢٤٥-٣١٤.

عبد الرحيم، مريم عبد العظيم. (٢٠٢٢). برنامج قائم على التلمذة المعرفية في تدريس الرياضيات لتنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*،٢٥ (٧)، ٣٣-٨٩.

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

عبد ربه، سيد محمد عبد الله. (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تنمية البرهان الرياضي والتفكير التأملي وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*،٢١ (٣)، ٢٠٥-٢٥٩.

عفانة، عزو إسماعيل، واللولو، فتحية صبحي. (٢٠٠٢). مستوى مهارات التفكير التأملي في مشكلات التدريب الميداني لدى طلبة كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة. *الجمعية المصرية للتربية العلمية*، ٥ (١)، ١-٣٦.

قناوي، هدى محمد، رضوان، نهى عبد الحميد محمود، علي، هند مسعد إبراهيم. (٢٠١٩). برنامج تدريبي لتحسين بعض العمليات العقلية الأساسية لأطفال ما قبل المدرسة المعاقين عقليًا القابلين للتعلم. *المجلة العلمية لكلية رياض الأطفال، جامعة بورسعيد*، (١٥)، ٤٣-١١٢.

كنعان، أحمد سعيد محمود، الشناق، مأمون محمد، وبنى خلف، محمود حسن. (٢٠١٩). فاعلية استخدام منحنى الرياضيات الواقعية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن. *مجلة دراسات العلوم التربوية*، ٤٦ (٢)، ٦٠٤ – ٦٠١٨.

اللالا، زياد كامل، والزبيري، شريفة عبدالله، واللالا، صائب كامل، والجلامدة، فوزية عبدالله، وحسونة، مأمون محمد جميل، والشرمان، وائل محمد، والعلي، وائل أمين، والقبالي، يحيى أحمد، والعايد، يوسف محمد. (٢٠١٣). *أساسيات التربية الخاصة*. (ط٢). عمان: دار المسيرة للنشر.

المالكي، عبد العزيز بن درويش بن عابد، وحمادنة، برهان محمود حامد.(٢٠٢١). فاعلية أنشطة تعليمية تستند إلى نظرية الرياضيات الواقعية في تنمية مهارات الإبداع في الرياضيات لدى التلاميذ الموهوبين. *مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية*، ٩، ٧٨٤ – ٨١٠.

مصطفى، ولاء ربيع. (٢٠١٢). *المعاقون فكريًا القابلين للتعلم*. الرياض: دار الزهراء.

نصر، رحاب. (٢٠١٧). استخدام عقول التعلم في تنمية الفهم العميق والاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة التربية العملية*، ٢٠ (٧)، ١٩١–٢٣٦.

ثانيًا – المراجع الأجنبية:

Adler, S. (1991). The reflective practitioner and the curriculum of teacher education. J. *Educ. Teach. 17(2),* 139–150.

Afriansyah, E. A., & Arwadi, F. (2021). Learning Trajectory of Quadrilateral Applying Realistic Mathematics Education: Origami-Based Tasks. *Mathematics Teaching Research Journal*, *13*(4), 42-78.

Ambarini, R., Zahraini, D. A., Yulianti, F., & Prayogi, I. (2022, March). The Linkage of Online Microteaching Programs Helping Prospective Teacher Students Practice Reflective Thinking about Teaching Skills. In *Proceeding of English Teaching, Literature and Linguistics (Eternal) Conference* (2, 1, 364-373).

American Psychological Association. (2022). Educable mentally retarded. Available online at: https://dictionary.apa.org/educable-mentally-retarded.

Arnellis, A., Fauzan, A., Arnawa, I. M., & Yerizon, Y. (2020, May). The effect of realistic mathematics education approach oriented Higher order thinking skills to achievements' calculus. In *Journal of Physics: Conference Series* (1554, 1, 012033). IOP Publishing.

Aydoğmuş, M., & Şentürk, C. (2023). An investigation into the predictive power of reflective thinking on learning strategies. *Reflective Practice*, *24*(2), 210-223.

Berner, B. (2021). Deep understanding in mathematics education: A case study. Frontiers in Education, 6, 614847. doi: 10.3389/feduc.2021.614847.

Berner, J., Grohs, P., Kutyniok, G., & Petersen, P. (2021). The modern mathematics of deep learning. *arXiv preprint arXiv:2105.04026*, 86-114.

Berner, J., Grohs, P., Kutyniok, G., & Petersen, P. (2021). The modern mathematics of deep learning. *arXiv preprint arXiv:2105.04026*, 86-114.

Bonotto, C. (2008). Realistic mathematical modeling and problem posing. In W. Blum, P. Galbraith, M. Niss. H. W. Henn (Eds.), Modelling and applications in mathematics education (185-192). New York: Spinger.

Booth, S. (2004). Learning and teaching for understanding mathematics. In *12th SEFI Maths Working Group Seminar* (p. 12). Buskerud, Norway.

Brookfield, S. (1995). The getting of wisdom: What critically reflective teaching is and why it's important. *Becoming a critically reflective teacher*, 1-28.

Brookfield, S. D. (2011). The skillful teacher: On technique, trust, and responsiveness in the classroom. Jossey-Bass.

Byers, W. (2014). *Deep thinking: What mathematics can teach us about the mind*. World scientific.

Carnegie, D. D. (2020). *How to Win Friends and Influence People for Teen Girls*. Simon & Schuster.

Chairil Hikayat, S., Hairun, Y., & Suharna, H. (2020). Design of realistic mathematics education approach to improve critical thinking skills. *Universal Journal of Educational Research*, *8*(6), 2232-2244.

Chairil Hikayat, S., Hairun, Y., & Suharna, H. (2020). Design of realistic mathematics education approach to improve critical thinking skills. *Universal Journal of Educational Research*, *8*(6), 2232-2244.

Chen, J. J. (2023). Reflecting on reflection among early childhood teachers: a study of reflection for, in, and on action intersecting with the technical, practical, and critical dimensions. *Reflective Practice*, *24*(3), 324-346.

Chin, C., & Brown, D. E. (2000). Learning in science: A comparison of deep and surface approaches. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *37*(2), 109-138.

Deringöl, Y. (2019). The Relationship between Reflective Thinking Skills and Academic Achievement in Mathematics in Fourth-Grade Primary School Students. *International Online Journal of Education and Teaching*, *6*(3), 613-622.

Djam'an, N. (2021, May). Developing Students' Creativity in Building City Mathematics through Project Based Learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (1899, 1, 012147). IOP Publishing.

Fauskanger, J., & Bjuland, R. (2018). Deep Learning as Constructed in Mathematics Teachers' Written Discourses. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *13*(3), 149-160.

Fauzan, A., & Arnawa, I. M. (2020, February). Designing mathematics learning models based on realistic mathematics education and literacy. In *Journal of Physics: Conference Series* (1471, 1, 012055). IOP Publishing.

Frenkel, S., & Bourdin, M. (2009). Verbal, visual, and spatio-sequential short-term memory: assessment of the storage capacities of children Disability Research. Journal of Intellectual Disability Research, vol.53. 152-160.

GintIng, S. M. (2021).The Effectiveness of The Realistic Mathematic Approach education (RME) on Ability Reduction 1-20 For Mentally Disabled Children.

Göransson, K., Hellblom-Thibblin, T., & Axdorph, E. (2016). A conceptual approach to teaching mathematics to students with intellectual disability. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *60*(2), 182-200.

Gun Sahin, Z., & Gurbuz, R. (2022). The Effect of Supported Realistic Mathematics Education with Short Films on Conceptual and Procedural Knowledge. *Acta Didactica Napocensia*, *15*(2), 83-110.

Hadi, S. (2017). Realistic Mathematics Education: Theory of Development and Implementation. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? Educational Psychology Review, 16(3), 235-266.

Hsu, F. H., Lin, I. H., Yeh, H. C., & Chen, N. S. (2022). Effect of Socratic Reflection Prompts via video-based learning system on elementary school students' critical thinking skills. *Computers & Education*, *183*, 104497.

Kanellopoulou, E. (2020). Learning Counting Skills through CRA: The Case of Children with Intellectual Disability, Open Access Library Journal, 7(3), 1-14.

Kavcar, C., & Ergin, İ. (2015). The Impact of Realistic Mathematics Education on the Mathematical Achievement of Students with Intellectual Disabilities. International Journal of Special Education, 30(3), 38-51.

Khairunnisak, C., Johar, R., Maulina, S., Zubainur, C. M., & Maidiyah, E. (2022). Teachers' understanding of realistic mathematics education through a blended professional development workshop on designing learning trajectory. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-24.

Kholid, M. N., Telasih, S., Pradana, L. N., & Maharani, S. (2021, February). Reflective thinking of mathematics prospective teachers' for problem solving. In *Journal of Physics: Conference Series* (1783, 1, 012102). IOP Publishing.

Kurt, M. (2018). Quality in reflective thinking: elicitation and classification of reflective acts. *Quality & Quantity*, *52*(Suppl 1), 247-259.

Lai, M. Y., & Murray, S. (2012). Teaching with procedural variation: A Chinese way of promoting deep understanding of mathematics. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-25.

Larson, B., & Keiper, T. A. (2016). Fostering reflective thinking in the engineering classroom. Advances in Engineering Education, 5(1), n1. doi: 10.18260/p.25021-11.

Lee, Hea, Jin. (2006). Understanding and Assessing Preservice Teachers Reflective Thinking", Journal of Research and Studies, (21), 699-715.

Lee, K., Cascella, M., & Marwaha, R. (2019). Intellectual disability.

Lestari, F. P., Ahmadi, F., & Rochmad, R. (2021). The Implementation of Mathematics Comic through Contextual Teaching and Learning to Improve Critical Thinking Ability and Character. *European Journal of Educational Research*, *10*(1), 497-508.

Listiawati, N., Sabon, S. S., Wibowo, S., & Riyanto, B. (2023). Analysis of implementing Realistic Mathematics Education principles to enhance mathematics competence of slow learner students. *Journal on Mathematics Education*, *14*(4), 683-700.

Liu, C., Hou, J., Tu, Y. F., Wang, Y., & Hwang, G. J. (2023). Incorporating a reflective thinking promoting mechanism into artificial intelligence-supported English writing environments. *Interactive Learning Environments*, *31*(9), 5614-5632.

Luttrop, A. (2010). Interaction-it Depends a Comparative study of Interaction preschool between Children with Intellectual Disabilities and Children with Typical Development. Journal of Disability Research, (13).

Miller, C. A. (2009). Main idea identification with students with mild intellectual disabilities / specific learning disabilities : A Comparison between an explict and abasal instructional approach. Auburn university -United states: ph.D.

Mutlu, A., & Kandır, A. (2018). Enhancing Mathematical Problem-Solving Skills of Students with Intellectual Disabilities through Realistic Mathematics Education. International Journal of Instruction, 11(3), 687-704.

Nasroolahi, F., Minoonejad, H., & Khalaghi, K. (2023). The Comparison of Effect of Braille Tonic and Yoga Exercises on Balance and Motor Function of Educable Mentally Retarded Girls. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*, *12*(2), 45-56.

National Council of Teachers of Mathematics. (2014). Principles to actions: Ensuring mathematical success for all. NCTM.

Ndiung, S., Dantes, N., Ardana, I., & Marhaeni, A. A. I. N. (2019). Treffinger Creative Learning Model with RME Principles on Creative Thinking Skill by Considering Numerical Ability. *International Journal of Instruction*, *12*(3), 731-744.

Neha, J & Mittal, S. (2018). Reflective Thinking: An Insight. IJRAR-International Journal of Research and Analytical Reviews, 5(2).

Nugraheni, L. P., & Marsigit, M. (2021). Realistic mathematics education: An approach to improve problem solving ability in primary school. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, *15*(4), 511-518.

Nuraini, N. L. S., Cholifah, P. S., Mahanani, P., & Meidina, A. M. (2020, November). Critical Thinking and Reflective Thinking Skills in Elementary School Learning. In *2nd Early Childhood and Primary Childhood Education (ECPE 2020)* (1-5). Atlantis Press.

Ozyildirim-Gumus, F., & Ozyildirim, G. (2020). Reflective Thinking and Probabilistic Thinking: An Example of Elementary School Students. *Acta Didactica Napocensia*, *13*(1), 43-56.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2021). Teaching mathematics with mobile devices and the Realistic Mathematical Education (RME) approach in kindergarten. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, *1*(1), 5-18.

Pepin, B., Xu, B., Trouche, L., & Wang, C. (2017). Developing a deeper understanding of mathematics teaching expertise: an examination of three Chinese mathematics teachers' resource systems as windows into their work and expertise. *Educational studies in Mathematics*, *94*, 257-274.

Potari, D., Jaworski, B., & Petropoulou, G. (2023). Theorizing university mathematics teaching: the Teaching Triad within an Activity Theory perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 1-16.

Putri, S. K., & Syahputra, E. (2019). Development of Learning Devices Based on Realistic Mathematics Education to Improve Students' Spatial Ability and Motivation. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *14*(2), 393-400.

Ratnengsih, E., Nurihsan, J., & Rochyadi, E. (2022, August). Mathematics Teaching-Learning for Students with Intellectual Disabilities: Systematic Literature Review Year 2010-2020. In *International Seminar Commemorating the 100th Annniversary of Tamansiswa* (1, 1, 21-27).

Sabrida, Y. (2016). Development of Culture-Based Teaching Materials with Realistic Approaches to Improve Communication Skills and

Learning Motivation of Students at YMPI Tanjung Balai MTs. Unpublished thesis. Medan: UNIMED Graduate School in Medan.

Saraçoğlu, M., & Kahyaoğlu, M. (2021). Learning and studying approaches as a predictor of reflective thinking skills towards problem-solving of secondary school students. *International Journal of Education and Literacy Studies*, *9*(4), 132-140.

Şener, B., & Mede, E. (2023). Promoting learner autonomy and improving reflective thinking skills through reflective practice and collaborative learning. *Innovation in Language Learning and Teaching*, *17*(2), 364-379.

Shree, A., & Shukla, P. C. (2016). Intellectual Disability: Definition, classification, causes and characteristics. *Learning Community-An International Journal of Educational and Social Development*, *7*(1), 9.

Soriano, D. D. (2023). Rasch Modelling in the Mathematical Reflective Thinking Scale for 21st Century Filipino Senior High School Learners. *Journal of Namibian Studies: History Politics Culture*, *34*, 171-187.

Suparatulatorn, R., Jun-on, N., Hong, Y. Y., Intaros, P., & Suwannaut, S. (2023). Exploring Problem-Solving through the Intervention of Technology and Realistic Mathematics Education in the Calculus Content Course. *Journal on Mathematics Education*, *14*(1), 103-128.

Tamur, M., Juandi, D., & Adem, A. M. G. (2020). Realistic mathematics education in Indonesia and recommendations for future implementation: A meta-analysis study. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, *4*(1), 17-27.

Tong, D. H., Nguyen, T. T., Uyen, B. P., Ngan, L. K., Khanh, L. T., & Tinh, P. T. (2022). Realistic Mathematics Education's Effect on Students' Performance and Attitudes: A Case of Ellipse Topics Learning. *European Journal of Educational Research*, *11*(1), 403-421.

United Nations Development Programme (UNDP). (2019). "Sustainable Development Goals." Retrieved from: https://sdgs.un.org/goals.

ÜREDİ, P., & DOĞANAY, A. (2023). Developing the Skill of Associating Mathematics with Real Life Through Realistic Mathematics

Education: An Action Research. *Journal of Theoretical Educational Science, 16*(2), 394-422.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2010). Reform under Attack--Forty Years of Working on Better Mathematics Education Thrown on the Scrapheap? No Way! *Mathematics Education Research Group of Australasia*.

Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education. *Encyclopedia of mathematics education*, 713-717.

Wathall, J. T. (2016). *Concept-based Mathematics: Teaching for deep understanding in secondary classrooms*. Corwin Press.

Wilson, J., Jan, W.L. (1999). Thinking for Themselves: Developing Strategies for Learning. Eleanor Curtain, Armadale.

Yulaichah, S., Mariana, N., & Wiryanto, W. (2024). The Use of E-Comics Based on a Realistic Mathematical Approach to Improve Critical and Creative Thinking Skills of Elementary School Students. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research, 5*(1), 90-105.

Zakaria, E., & Syamaun, M. (2017). The effect of realistic mathematics education approach on students' achievement and attitudes towards mathematics. *Mathematics Education Trends and Research, 1*(1), 32-40.

Zirbel, L. (2006). Teaching to Promote Deep Understanding and Instigate Conceptual Change. Bulletin of the American Astronomical Society, 38, 1220.