استراتيجية مقترحة قائمة على معايير الممارسات الرياضية لتحسين مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ لمرحلة الابتدائية

إعـــــداد

أ/ آية عبدالسلام عبدالعظيم شكر

(المعيدة بقسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم)

إشراف

أ.د/ عبدالناصر محمد عبدالحميد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية- جامعة المنوفية

د/ أمل محمد مختار الحنفي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة المنوفية

مستخلص البحث

هدف البحث إلى التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على معايير الممارسات الرياضية لتحسين مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، واعتمد البحث في إجراءاته على التصميم شبه التجريبى القائم على استخدام المجموعتين التجريبية والضابطة مع اختبارات قبلية بعدية، حيث هدفت الاختبارات القبلية إلى التأكد من تكافؤ تلاميذ المجموعتين قبل التجربة، في حين هدفت الاختبارات البعدية إلى التعرف على فاعلية استخدام المتغير المستقل الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية) في تحسين المتغير التابع التفكير التناسبي، وتم التوصل إلى النتيجة الآتية: وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لإختبار التفكير التناسبي ككل ومستوياته الفرعية الأربعة (المستوى غير التناسبي – المستوى غير الرسمي – المستوى الكمي – والمستوى الرسمي التناسبي) كل على حده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وفي ضوء تلك النتائج تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات، ومنها عقد دورات وورش عمل لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتعريفهم بمستويات التفكير التناسبي للقيام بتحسينه لدى تلاميذهم، وإجراء دراسة حول دراسة أثر الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية في تنمية أنواع أخرى من التفكير وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

الكلمات المفتاحية: (الاستراتيجية المقترحة – معايير الممارسات الرياضية – التفكير التناسبي – المرحلة الإبتدائية)

Abstract:
The research aimed at identifying the effectiveness of a proposed strategy based on the standards of mathematical practices to improve the levels of proportional Reasoning among primary school students. The research adopted the quasi- experimental design of experimental and control groups with pre/post tests, where the pre-tests aimed to ensure the equivalence of the students of the two groups before the experiment, while the post-tests aimed to identify the effectiveness of using the independent variable (the proposed strategy based on standards of mathematical practices) in The dependent variable improved proportional Reasoning, and the following result was reached: There were statistically significant differences at the level (0.05) between the mean scores of the students of the experimental and control groups in the post application of the proportional Reasoning test as a whole and its four sub-levels (the non-proportional level - the informal level - The quantitative level - and the proportional formal level) each separately for the benefit of the students of the experimental group, and in the light of these results some recommendations and proposals were presented, including holding courses and workshops for mathematics teachers in the primary stage to introduce them to the levels of proportional thinking in order to improve it among their students, and conducting a study on studying the impact of the proposed strategy Based on standards of mathematical practices in the development of other types of Reasoning and the survival of the impact of learning among primary school students.

Keywords: (proposed strategy - standards of mathematical practices - proportional Reasoning- primary stage).

المقدمة والخلفية النظرية:

تُعد الرياضيات واحدة من أهم المواد الدراسية التي يتعلمها التلاميذ في جميع المراحل الدراسية، نظراً لدورها الحيوي والفعال في جميع نواحي الحياة؛ حيث يستخدمها الفرد في عمليات البيع والشراء والقياس وحساب النسب والمواريث، وغيرها من الأمور الحياتية، ولذلك فإن تمكن التلاميذ من أساسيات الرياضيات يمكنهم من النجاح في سوق العمل، كما أنها تجعلهم قادرين على حل المشكلات التي تواجههم وتوظيف أساليب التفكير الفعالة.

فقد أصبح الدور الأساسي لتدريس الرياضيات هو إعداد تلاميذ قادرين على مواجهه التطور التكنولوجي الهائل الذي نعيشه الآن، والذي يتطلب القدرة على حل المشكلات الحياتية واتخاذ القرار، الأمر الذي لا يقتصر على اكتساب التلاميذ المعارف الرياضية، بل يحتاج أيضًا إلى تعزيز القدرة على فهم طبيعة الرياضيات، والاستفادة منها في حل المشكلات الحياتية التي تواجههم (رشا محمد ، ٢٠٢١)*.

لذا أشار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teacher of Mathematics [NCTM]) عام ٢٠١٤ بضرورة التأكيد على استخدام طرق التدريس الفعاله والتي تجعل التلاميذ مشاركين في العملية التعليمية، مما يجعل التعلم ذا معنى، الأمر الذي يعزز قدرتهم على فهم البنية الرياضية، والاستدلال رياضيًا، والقدرة على حل المشكلات (NCTM, 2014).

وتتضمن وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية (Common Core State Standards for Mathematics [CCSSM]) نوعين من المعايير هما معايير المحتوى، ومعايير الممارسات الرياضية التى توضح كيفية تفاعل التلاميذ مع معايير محتوى الرياضيات المدرسية، حيث تصف معايير الممارسات الرياضية الخبرات المتنوعة التى يجب على معلمي الرياضيات السعى إلى تنميتها لدى تلاميذهم (Kolb, 2015 ;Max& Welder, 2020).

وتستند تلك الممارسات إلى العمليات والكفاءات المهمه في تعليم الرياضيات، أولًا: معايير العمليات التى أقرها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) والمتمثلة في حل المشكلات، التواصل، التمثيل،

* يتبع البحث الحالي آلية التوثيق المعتمدة من جمعية علم النفس الأمريكية (APA) الإصدار السابع

والاستدلال، ثانيًا: مكونات البراعة الرياضية والمتمثلة في الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستيعاب المفاهيمي، الاستدلال التكيفي، والنزعة المنتجة، أى أن تلك الممارسات أُسست نتيجة الدمج بين معايير العمليات وأبعاد البراعة الرياضية (CCSSM, 2010).

وتؤكد الممارسات الرياضية ضرورة ربط معايير الممارسات بمعايير المحتوي الرياضي، بحيث لا تصبح معايير الممارسات دروسًا منفصلة عن المحتوى الرياضي الخاص بكل مرحلة دراسية، حيث إن عملية دمج معايير الممارسات داخل المحتوى الرياضي هى إحدى الطرق لتقييم فهم التلاميذ للمحتوى (Clayton, 2014)، كما تكمن أهميه الممارسات الرياضية في وصف الكفايات التى يجب أن يمتلكها التلاميذ للقيام بتطبيق المهارات والمعارف داخل المحتوى الرياضي، كما تركز على مهارات التفكير والتطبيقات الحياتية وتضع الأساس للتعلم مدى الحياة (إسراء عيد، ٢٠١٩).

وفيما يلى عرض لكل معيار من معايير الممارسات الرياضية الثمانية:

١- **الإحساس بالمشكلة الرياضية والمثابرة في حلها:** أشارت وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات (CCSSM, 2010) إلى أن " **التلاميذ المهرة في الرياضيات يشرحون معنى المشكلة لأنفسهم، ويبحثون عن نقاط الدخول للمشكلة، ويحللون المعطيات والمطلوب والعلاقات، ويضعون حلولًا وتخمينات عن معني الحل ويخططون مساراً للحل بدلًا من القفز إلى الحل مباشرة، يفكرون في مشاكل مماثلة، ويحاولون تجربة حالات خاصة من المشكلة الأ صلية من أجل الوصول إلى نظرة ثاقبة لحلها، يراقبون تقدمهم ويغيرون المسار إذا لزم الأمر، وقد يتمكن التلاميذ الأكبر سنًا من شرح التطابقات بين المعادلات والأوصاف اللفظية والجداول والرسوم البيانية أو رسم مخططات للعلاقات المهمه وبيانات الرسم البياني، أما التلاميذ الأصغر سنًا فيستخدمون الأشياء أو الصور الملموسة لمساعدتهم في تصور المشكلة وحلها، كما يتمكن التلاميذ المهرة رياضيًا من التحقق من إجاباتهم باستخدام طرق مختلفة، ويسألون أنفسهم باستمرار، "هل هذا منطقى؟" ويمكنهم فهم الطرق التى يستخدمها الأخرون في حل المشكلات المعقدة وتحديد التشابه بين الطرق المختلفة".**

٢- **الاستدلال كميًا وتجريديًا:** أشارت وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات (CCSSM, 2010) إلى أن "**التلاميذ المهرة في الرياضيات يدركون معنى الكميات، وعلاقتها بالمشكلة الرياضية، فعند حل مشكلات تحتوى على علاقات كمية فإن التلاميذ المهرة رياضيًا يقومون بتوظيف اثنين من القدرات التكاملية للتعامل مع المشكلات: الأولى القدرة على تجريد المشكلة وتمثيلها بطريقة رمزية والثانية التوقف أثناء تمثيل المشكلة للتأكد من مدى مطابقة التجريد للمتغيرات**".

٣- **بناء الحجج القابلة للتطبيق ونقد استدلال الآخرين:** أشارت وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات (CCSSM, 2010) إلى أن "**التلاميذ المهره في الرياضيات يستخدمون الافتراضات والتعاريف والنتائج المحددة مسبقًا في بناء الحجج الرياضية؛ حيث يضعون التخمينات ويبنون تسلسلًا منطقيًا للبيانات لاكتشاف حقيقه تخمينهم، وقادرون على تحليل المواقف عن طريق تقسيمها إلى حالات، كما يمكنهم التعرف على الأمثلة المضادة واستخدامها ، ويبررون استنتاجاتهم، ويتواصلون بها مع الآخرين ويستمعون إلى حجج الأخرين. ويستدلون استقرائيًا حول البيانات ويقدمون حججًا معقولة مع الأخذ في الاعتبار السياق الذى ظهرت منه البيانات، كما يستطيعون مقارنة فعالية حجتين منطقيتين، ويستطيع تلاميذ المرحلة الابتدائية بناء حجج باستخدام المحسوسات مثل الاشياء والرسومات والرسوم البيانية، كما يستطيع التلاميذ في جميع المراحل الدراسية الاستماع إلى حجج الآخرين أو قراءتها والبت في فهمها أو عدم فهمها، وطرح أسئلة مفيدة من أجل تحسين الحجج**".

٤- **نمذجة الرياضيات:** أشارت وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات (CCSSM, 2010) إلى أن "**التلاميذ المهرة في الرياضيات يطبقون الرياضيات في حل المشاكل الموجودة في الحياة اليومية، ففي المراحل المبكرة قد يكون هذا التطبيق بسيطًا ومقتصراً على كتابة مسألة حسابية تصف موقف ما، وفي المراحل المتوسطة قد يطبق التلميذ التفكير التناسبي للتخطيط لحدث مدرسي، أو لتحليل مشكلة في المجتمع، وفي المرحلة الثانوية قد يستخدم الطالب علم الهندسة لحل مشكلة التصميم، أو استخدام الدوال**

لوصف مدى اعتماد كمية على الأخرى في موقف ما، فالتلاميذ المهرة رياضيًا الذين يستطيعون تطبيق ما لديهم من معارف يسهل عليهم تقديم فرضيات وعمليات حسابية تقريبية لتبسيط مشكلة معقدة مع إدراكهم وجوب مراجعة الفرضيات في وقت لاحق، وكذلك قادرون على تحديد العلاقات بين الكميات الموجودة بالمشكلة باستخدام أدوات مثل الرسوم البيانية والجداول والأشكال والمخططات، وبإمكانهم تحليل تلك العلاقات بطريقة رياضية للحصول على النتائج".

٥- **استخدام الأدوات المناسبة بشكل استراتيجي:** أشارت وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات (CCSSM, 2010) إلى أن **"التلاميذ المهرة في الرياضيات يأخذون في الاعتبار الأدوات المتاحة عند حل المشكلة الرياضية، وقد تتضمن هذه الأدوات قلم رصاص، ورقة، نماذج ملموسة، مسطرة، منقلة، آلة حاسبة، جدول بيانات، حزمة إحصائية، أو برنامج هندسة ديناميكية، فالتلاميذ المهرة رياضيًا يكونون على دراية كافية بالأدوات المناسبة لمراحلهم الدراسية وبالطبع يتخذون القرارات السليمة حول متى يمكن أن تكون كل هذه الأدوات مفيدة مع الأخذ في الاعتبار مميزات هذه الأداة وقيود استخدامها، كما يستطيع التلاميذ في مختلف المراحل الدراسية تحديد مصادر تعلم خارجية مثل المحتوى الرقمى الموجود على موقع الكتروني واستخدامها لحل مشكلة رياضية، وقادرون على استخدام أدوات تكنولوجية لاستكشاف فهمهم للمفاهيم الرياضية وتعميقه".**

٦- **الاهتمام بالدقة:** أشارت وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات (CCSSM, 2010) إلى أن **"التلاميذ المهرة في الرياضيات يحاولون التواصل بدقة مع الآخرين، ويحاولون استخدام تعريفات واضحة في نقاشهم مع الآخرين، يعبرون عن معنى الرموز التى يختارونها، بما في ذلك استخدام علامة التساوى باستمرار وبشكل مناسب، حريصون على تحديد وحدات القياس، ويحسبون بدقة وكفاءة، يعبرون عن إجاباتهم بالأرقام الدقيقة المناسبة لسياق المشكلة. في الصفوف الابتدائية يعطى التلاميذ**

لبعضهم البعض تفسيرات مصوغة بعناية، وعندما يصلون للمرحلة الثانوية يتعلمون كيفية التحقق من صحة أو خطأ الفروض".

٧- **البحث عن البنية الرياضية:** أشارت وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات (CCSSM, 2010) إلى أن "**التلاميذ المهرة في الرياضيات يدركون أحد الأنماط أوالتراكيب، فعلى سبيل المثال قد ينظر التلاميذ الصغار إلى أن ثلاثة وسبعة الكميه نفسها سبعة وثلاثة، أو ربما يرتبون مجموعة من الأشكال حسب عدد الأضلاع التى يتكون منها، وفي مرحلة متقدمة سوف يلاحظ التلميذ أن ٧×٨ = ٧×٥+٧×٣ استعدادًا لتعلم خاصية التوزيع. في المقدار الجبرى س^{٢} + ٩س +١٤ يستطيع التلاميذ الأكبر سنًا إدراك قيمة العدد ١٤ على أنه ٧×٢ والعدد ٩ على أنه ٧+٢ عند تحليل المقدار الثلاثى، ويستطيعون مشاهدة الأشياء المعقدة مثل بعض المقادير الجبرية ككائنات واحدة أو عدة كائنات على سبيل المثال يمكنهم إدراك المقدار الجبرى ٥-٣ (س- ص)^{٢} على أنه ٥ ناقص عدد مربع موجب، ويستخدمون ذلك لمعرفة أن قيمة المقدار لايمكن أن تكون أكبر من ٥ لأى عدد حقيقي س، ص**".

٨- **البحث عن المنظومية في الاستدلالات المتكررة والتعبير عنها:** أشارت وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات (CCSSM, 2010) إلى أن "**التلاميذ المهرة في الرياضيات يلحظون إذا تكررت الحسابات ويبحثون عن طرق عامة واختصارات، فقد يلحظ تلاميذ المرحلة المتوسطة أنه عند تقسيم ٢٥ على ١١ أنهم يعيدون الحسابات نفسها مرارًا وتكرارًا، ويستنتجون أن لديهم عددًا عشريًا منتهيًا، وقد يستخلص التلاميذ المعادلة (س -٢) / (ص – ١) = ٣ بالانتباه لحساب الميل وهم يفحصون النقاط الواقعة على الخط المستقيم المار بالنقطة (١ ، ٢) وميله ٣ على نحو متكرر، كما أن النظامية بالطريقة التى تحذف بها الحدود الجبرية عند إيجاد حاصل ضرب المقادير الآتية (١ – س) (س + ١)، أو (س-١) (س^{٢} + س + ١)، أو (س – ١) (س^{٣} + س^{٢} + س +١) قد يقودهم إلى الصيغة العامة لجمع متتابعة هندسية، وأثناء قيامهم**

بحل مسألة رياضية يستمر التلاميذ في الانتباه إلى التفاصيل المهمة أثناء حل المشكلة، ويقيمون باستمرار منطق إجاباتهم".

ومن خلال العرض السابق يمكن تلخيص أهمية الممارسات الرياضية بالنسبة لكل من المعلم والمتعلم في النقاط الآتية:

١- تساعد المعلم في تطوير الاستراتيجات التدريسية التى يستخدمها مع تلاميذه.
٢- تحسن فرص تعلم التلاميذ.
٣- تساعد التلاميذ على تطبيق ما تعلموه من رياضيات في مواقف حياتية.
٤- تمكن التلاميذ من اختيار الأدوات المناسبة التى تساعدهم على حل المشكلات الرياضية.
٥- تفتح مجالاً للتلاميذ لاستخدام التكنولوجيا في حل مشكلات الرياضيات.
٦- تدرب التلاميذ على التركيز أثناء حل مكشلات الرياضيات لإيجاد الناتج بدقة.
٧- تعين التلاميذ على صياغة المشكلات الرياضية بصورة لفظية ورمزية.
٨- تدرب التلاميذ على صياغة الفروض عند حل المشكلات الرياضية والتأكد من صحتها.
٩- تتيح للتلاميذ فرصة توظيف الخبرات السابقة لتكوين معارف وبني رياضية جديدة يمكن استخدامها لتسهيل فهمهم للرياضيات.
١٠- تتيح فرص للتلاميذ لاستخدام النماذج والمجسمات والرسوم البيانية، والأشكال لحل المشكلات الرياضية.

وقد اشتمل الأدب التربوي على العديد من الدراسات والبحوث التى اهتمت بالممارسات الرياضية، وأكدت على ضرورة تضمينها في تدريس الرياضيات لما توفره من فرص لتحسين تعلم التلاميذ سواء كمتغير مستقل أو كمتغير تابع، ومن أمثلة هذه الدراسات:

دراسة Kolb (2015) والتى هدفت إلى معرفة فاعلية دراسة الدرس كوسيلة للتطوير المهني لتنفيذ معلمى الرياضيات لمعايير الممارسات الرياضية، حيث ركزت الدراسة على تصورات المعلمين حول دراسة الدرس وقدرتهم على تطوير الدروس التى تتضمن معايير الممارسات الرياضية وقدرتهم على إشراك الطلاب في تنمية التفكير الرياضي، وتكونت عينه البحث من (٦٤) معلمًا من معلمى المدارس الابتدائية في الصفوف(٢-٥)، وتوصلت نتائج البحث إلى أن دراسة الدرس يمكن أن تكون

وسيلة فعالة للتطوير المهنى لتنفيذ معايير الممارسات الرياضية، وهدفت **دراسة Venkat (2015)** إلى دراسة حالة عمل المعلم في مهام الرياضيات من خلال دورات لتدريس الرياضيات، والتى ركزت على تطوير فهم المحتوى الرياضى والممارسات الرياضية لدى معلمى المرحلة الابتدائية في إحدى مقاطعات جنوب إفريقيا، وقد أشارت النتائج إلى أن المعلم أثناء الدورات المختارة كان قادراً على تطوير بعض جوانب الممارسات الرياضية، وظل توجهه العام منسجمًا مع الحفظ والاستدعاء، في حين هدفت **دراسة Partin (2017)** إلى فهم طريقة تنفيذ المعلمين للممارسات الرياضية داخل الفصل الدراسي، حيث تكونت عينه البحث من (٦) من المعلمين، وقامت الباحثة بمقارنة المقابلات الشخصية لهؤلاء المعلمين حول تطبيق الممارسات الرياضية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن اختبار T أشار إلى وجود نتيجة ذات دلالة إحصائية لدى الطلاب الذين حققوا نتائج إيجابية بمجرد تنفيذ الممارسات الرياضية داخل المحتوى الرياضى، وأشار المعلمون إلى أن الممارسات الرياضية مهمه وساعدت الطلاب على اكتساب فهم أعمق للمفاهيم الرياضية وبناء أساس رياضى قوى، كما أشارت **دراسة McKee (2019)** إلى أن دور المعلم يكون أساسيًا في تحديد المواقف والمشكلات التى يتم تنفيذها داخل الفصل الدراسى، وهذا الأمر يعد مهمًا في جعل أداء التلاميذ أفضل في حل المشكلات الرياضية، في حين توصلت نتائج **دراسة Koehne (2020)** إلى أن معلمى ما قبل الخدمة قد دعموا التلاميذ الذين تجاوزت تصوراتهم عن الممارسات المحددة، وأرجع معلمو المرحلة الابتدائية العديد من التجارب الحياتية إلى تصوراتهم لدعم الممارسات الرياضية، بينما هدفت **دراسة إيمان أحمد (٢٠٢٠)** إلى معرفة فاعلية برنامج مقترح قائم على معايير الرياضيات للجيل القادم من NYS لتنمية التحصيل واستخدام الممارسات الرياضية والكفاءة الذاتية في تدريس الرياضيات لدى الطالبة المعلمة، وتكونت عينه البحث من (٣٠) طالبة معلمة شعبة رياضيات تربوى الفرقة الرابعة بكلية البنات جامعة عين شمس، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطى درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدى لأدوات القياس لصالح التطبيق البعدى، ويتصف البرنامج المقترح القائم على معايير الرياضيات للجيل القادمNYS بالفاعلية في تنمية التحصيل واستخدام الممارسات الرياضية والكفاءة الذاتية في تدريس الرياضيات لدى مجموعة البحث، في حين هدفت **دراسة مروة الأحول (٢٠٢١)** إلى التعرف على وحدة مطورة في الرياضيات قائمة على مدخل

STEM ومعايير الممارسة الرياضية CCSSM لتحسين قدرة تلاميذ المرحلة الإعدادية في حل المشكلات الرياضية الحياتية، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠١) بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار حل المشكلات الرياضية الحياتية ككل ومهاراته الفرعية لصالح المجموعة التجريبية، وفي ضوء النتائج تمت التوصية بضرورة تنظيم البرامج التدريبية لمعلمى الرياضيات في المراحل الدراسية وقبل الخدمة كافة نحو مدخل STEM ومعايير الممارسة الرياضية CCSSM في تدريس الرياضيات، **كما توصلت نتائج دراسة رشا محمد (٢٠٢١)** فاعلية توظيف مدخل تفكير النظم في تنمية الممارسات الرياضية اللازمة لحل المشكلات الرياضية الحياتية، وتقدير القيمة الوظيفية لتعلم الرياضيات لدى طالبات المجموعة التجريبية.

وعلى الجانب الآخر من البحث الحالي... يعد التفكير سمة من سمات الإنسان، ونشاطًا عقليًا ميزه الله به عن سائر الكائنات، ولقد حظي باهتمام كثير من المفكرين والمربين وهذا يدل على أهميته فى مواجهة الصعوبات والمشكلات، حيث تختلف قدرة كل فرد عن الآخر في التفكير، فهو أحد الظواهر النمائية التى يجب على الفرد تنميتها، والتى تتطور عبر مراحل العمر المختلفة.

وتتعدد أنماط التفكير بحسب المجال الذى يتم فيها، فهناك التفكير الإبداعي، التفكير الناقد، التفكير التأملي، التفكير الاستقرائي، التفكير الاستنباطي، التفكير التحليلي التفكير الجبرى، التفكير المنطقي، التفكير الهندسي، التفكير التناسبي، التفكير الإحصائي، التفكير الاحتمالي (هاني جرادات، ٢٠١٣).

وقد تباينت آراء التربويين في التعريفات الخاصة بالتفكير التناسبي فيُعرف على أنه القدرة على إجراء مقارنات بين الكميات، وتحديد النسب المتكافئة، كما أنه مهارة معرفية ينبغي تنميتها فيما يتعلق بموضوعات الرياضيات التى يدرسها التلميذ، فهو شرط أساسي لفهم مفهوم النسبة (Cetin& Ertekin, 2011).

كما عرفه Dole, et.al (2012) بأنه القدرة على الفهم والتفكير في العلاقات بين الكميات وإجراء المقارنات بينهما، وعرفه كل من سليمان الشكيلي (٢٠١٨)، هاني جرادات (٢٠١٣) على أنه

أحد أشكال التفكير الرياضي الذي يرتبط بمفاهيم النسبة والتناسب، وتطبيقاتها في الرياضيات والحياة اليومية.

ويعد التفكير التناسبي أساسًا لرياضيات المرحلة الثانوية، وأساسًا لفهم موضوعات الجبر وتنمية التفكير الجبرى، فهو بمثابة تتويج لرياضيات المدارس الابتدائية وحجر الزاوية لما يأتى بعدها من رياضيات؛ حيث إنه من الضرورى معرفة الموضوعات المهمه في الرياضيات مثل الكسور، القيمة المكانية، حساب النسبة المئوية، والقياس (Sumarto, van Galen, Zulkardi& Darmawijoyo, 2014,; Cox& Root, 2021).

وينقسم التفكير التناسبي إلى عدة مستويات منها التفكير غير التناسبي، وفيه يستخدم التلميذ التخمينات للوصول للحل، وأيضًا لا يدرك العلاقات التناسبية بين الكميات، التفكير غير الرسمي، وفيه يقارن التلميذ بين الكميات المختلفة باستخدام (أكبر من، أقل من، يساوي)، ويستخدم الصور والنماذج في حل المسائل، التفكير الكمي، وفيه يستخدم التلميذ الجداول والبيانات المعطاة لإجراء المقارنات بين الكميات، التفكير الرسمي، وفيه يدرك التلميذ العلاقات التناسبية ويقوم ببناء علاقات جديدة وتحديد نوعها، وأيضًا يستطيع إيجاد القيم المجهولة من خلال بناء الحجج وإثباتها (بدر الضلعان، ٢٠٢١).

ويحتل التفكير التناسبي مكانه مهمه، فهو الأساس لفهم المشكلات المتعلقة بموضوعات النسبة والتناسب، فالعديد من الموضوعات في الرياضيات المدرسية تتطلب فهم النسبة والتناسب مثل (الاحتمال، النسبة المئوية، المعدل، مقياس الرسم، والجبر) (Misnasanti, Utami& Suwanto, 2017).

كما تظهر أهمية تنمية التفكير التناسبي من خلال قدرة التلميذ على استخدام استراتيجيات متنوعة خاصة بحل المشكلات التناسبية، الأمر الذى يتطلب من التلميذ إظهار أنماط تفكير مختلفة مثل التفكير التأملى، والذى يُعد أساسًا لتنمية هذا النوع من التفكير، حيث يعد البعض التفكير التناسبي نواة لحل المسائل الرياضية (رفيعة العرياني، ٢٠١٨، ١٥٥)، فهو مجالًا فريداً ولكنه معقد حيث يمكن للتلاميذ استخدام حلول استراتيجية متعددة لكل منها خطوات ومتطلبات ومهارات مميزة (Vollman, 2021).

وقد اشتمل الأدب التربوي على العديد من الدراسات والبحوث التى اهتمت بالتفكير التناسبي، ومن أمثلة هذه الدراسات:

دراسة خليل الصبحى (٢٠١٣) التى هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تدريسى قائم على وظائف نصفي الدماغ في التفكير التناسبي، وحل المشكلات التناسبية لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق في التفكير التناسبي يعزى إلى البرنامج التدريسي لصالح طلاب المجموعة التجريبية، ووجود فرق في حل المشكلات التناسبية، وكل مهارة من مهاراتها يعزى إلى البرنامج التدريسي لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما هدفت **دراسة Orletsky (2015)** إلى اختبار (٩) أشخاص بالغين في حل مشكلات حول التفكير التناسبي وكيفية دعم مفاهيم العدد التناسبي من خلال حلولهم للمشكلات، وتَوصلت نتائجها إلى وجود صعوبات لدى الأشخاص البالغين في حل المشكلات المُتضمنة النسب، وأشارت نتائج **دراسة أحمد الرفاعي (٢٠١٧)** إلى وجود فرق دال إحصائياً بين تلاميذ مجموعتي الدراسة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في كل من مستويات التفكير التناسبي والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، بينما توصلت **دراسة Ceylan & Güler (2018)** إلى أن تدريس استراتيجيات حل المشكلات قد أثر بشكل إيجابي على مهارات التفكير التناسبي لطلاب المجموعة التجريبية في حل المشكلات التناسبية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي،كما هدفت **دراسة سليمان الشكيلي (٢٠١٨)** إلى تقصى أثر التدريس وفق استراتيجيات حل المسألة التناسبية في اكتساب مفاهيم النسبة، والتناسب، والتفكير التناسبي لدى طلبة الصف السادس الابتدائي، وتوصلت نتائجها إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠٥) بين متوسطى درجات طلبة المجموعة التجريبية، ودرجات المجموعة الضابطة في اكتساب مفاهيم النسبة والتناسب والتفكير التناسبي لصالح المجموعة التجريبية، يعزى إلى استراتيجية التدريس المستخدمة، وهدفت **دراسة رفيعة العرياني (٢٠١٨)** إلى الكشف عن أثر المدخل المفتوح القائم على حل المشكلة في تنمية مهارات التفكير التناسبي في مادة الرياضيات لتلميذات الصف السادس الابتدائي، وتوصلت نتائجها إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلميذات المجموعة التجريبية التى درست وفق المدخل المفتوح القائم على حل المشكلة ومتوسط درجات تلميذات المجموعة الضابطة التى درست وفق الطريقة التلقيدية في تنمية مهارات كل من (التفكير

اللاتناسبي، التفكير الكمي، التفكير التناسبي الرسمي) لتلميذات الصف السادس الابتدائي في مادة الرياضيات.

الإحساس بالمشكلة: هناك عدة عوامل ومبررات أدت إلى الإحساس بمشكلة البحث؛ ومن أهمها:

- المقابلات الشخصية مع (٥) من معلمي الرياضيات حيث أشاروا إلى:
  - عزوف بعض التلاميذ عن دراسة موضوعات النسبة والتناسب.
  - ضعف بعض التلاميذ في حل المشكلات اللفظية الخاصة بهذه الموضوعات.
  - قله وضوح المسائل الكلامية بالنسبة لبعض التلاميذ.
- ما أوصت به العديد من الدراسات السابقة بضرورة الاهتمام بتنمية التفكير التناسبي كونه من نواتج تعلم الرياضيات المهمه لتلاميذ المرحلة الابتدائية (رفيعة العرياني، ٢٠١٨؛Ceylan& Güler, 2018 ؛ أحمد الرفاعي، ٢٠١٧؛ خليل الصبحي، ٢٠١٣؛ هاني جرادات، ٢٠١٣؛ Mcintosh, 2013؛ Hilton et al., 2013؛ إيمان عبد، ٢٠٠٩).
- الدراسة الاستكشافية التي قامت بها الباحثة على عينه عشوائية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي عددها (٣٠) في مدرسة الشهيد خليل أحمد خليل – إدارة تلا التعليمية، واستهدفت الدراسة التعرف على مستوى التلاميذ في التفكير التناسبي في الرياضيات، وذلك بتطبيق اختبار التفكير التناسبي (خليل الصبحى، ٢٠١٣)، مع إجراء تعديلات شملت تغيير بعض المصطلحات، وكتابة خطوات حل المسألة، وتتضح نتائج الاختبار من خلال الجدول الاتي:

جدول (١): نتائج الدراسة الاستكشافية للتعرف على مستوى التلاميذ في التفكير التناسبي

م	فئات الدرجات	العدد	النسبة
١	(صفر – أقل من ٥)	٦	%٢٠
٢	(٥– أقل من١٠)	٩	%٣٠
٣	(١٠– أقل من١٥)	٥	%١٦.٧
٤	(١٥ – أقل من ٢٠)	٤	%١٣.٣
٥	(٢٠ – أقل من ٢٥)	٣	%١٠
٦	(٢٥ – ٣٠)	٣	%١٠
	الإجمالي	٣٠	%١٠٠

وباستقراء نتائج الجدول السابق يتضح أن(٢٠) تلميذًا وتلميذة بنسبة مئوية(٦٦.٧%) لم يحصلوا على نصف الدرجة النهائية العظمى للاختبار، مما يؤكد أن هناك انخفاضًا ملحوظًا في مستويات التلاميذ في التفكير التناسبي.

مشكلة البحث وأسئلته:

تمثلت مشكلة البحث في تدني مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. ولعلاج تلك المشكلة سعت الباحثة إلى بناء استراتيجية مقترحة قائمة على معايير الممارسات الرياضية لتحسين مستويات التفكير التناسبي وبصورة تراعى خصائص هؤلاء التلاميذ وقدراتهم.

ويمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تحسين مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على معايير الممارسات الرياضية؟

ويتفرع عن السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما التصور المقترح للاستراتيجية القائمة على معايير الممارسات الرياضية والمعدة لتنمية التفكير التناسبي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

٢- ما فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية في تحسين مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

فرض البحث:

للإجابة عن السؤال البحثي الثالث، تم صياغة الفرض الآتي:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التناسبي ككل ومكوناته الفرعية (المستوى غير التناسبي، المستوى غير الرسمي، المستوى الكمي، المستوى الرسمي) كل على حدة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

هدف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تحسين مستويات التفكير التناسبي لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي من خلال استخدام استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على معايير الممارسات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

أهمية البحث: من المتوقع أن يفيد هذا البحث كلًا من:

- **تلاميذ المرحلة الابتدائية:** من خلال توفير بيئة تعلم نشطة تعمل علي زيادة ايجابيتهم ومشاركتهم في المواقف التعليمية المختلفة، الأمر الذي ينعكس إيجابياً على تحسين تفكيرهم التناسبي.
- **معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية:** من خلال تقديم دليلاً للمعلم لاستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية وذلك لمساعدتهم في تحسين التفكير التناسبي.
- **المسئولين عن إعداد وتطوير مناهج الرياضيات:** بإلقاء الضوء على الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، والتي أوصت باستخدام استراتيجيات حديثة في التدريس.

- **الباحثين في مجال تعليم الرياضيات:** من خلال تقديم بعض التوصيات والمقترحات، والتي تفتح مجالاً لدراسات وبحوث أخرى مستقبلية قد تسهم في تطوير طرائق واستراتيجيات تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

حدود البحث: اقتصر البحث على الحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعية:** والمتمثلة في:
  - محتوي وحدتي النسبة والتناسب من مقرر الرياضيات للصف السادس الابتدائي نظراً لمناسبتهم لتحسين مستويات التفكير التناسبي لدى التلاميذ لاحتوائهم على مشكلات تناسبية تتطلب فهماً حقيقياً للنسب والكسور.

الوحدة الأولى: النسبة (معنى النسبة، خواص النسبة، تدريبات متنوعة على النسبة وخواصها، النسبة بين ثلاثة أعداد، تطبيقات على النسبة).

الوحدة الثانية: التناسب (معني التناسب، خواص التناسب، مقياس الرسم، التقسيم التناسبي، حساب المائة، تطبيقات على حساب المائة).

- مستويات التفكير التناسبي: (المستوي غير التناسبي، المستوى غير الرسمي، المستوى الكمي، المستوى الرسمي).
- **الحدود البشرية:** عينة عشوائية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي.
- **الحدود المكانية:** مدرسة الشهيد خليل أحمد خليل، ومدرسة البراء بن مالك التابعتين لادارة تلا التعليمية بمحافظة المنوفية.
- **الحدود الزمانية:** تم تنفيذ تجربة البحث خلال الفصل الدراسي الأول عام (٢٠٢٢ – ٢٠٢٣) م.

مواد البحث وأدواته: يمكن تصنيف مواد البحث وأدواته التي اعتمد عليها البحث في:

١- مواد المعالجة التجريبية واشتملت على:

- دليل المعلم الخاص بالاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية.
- كراسة الأنشطة والمهام التعليمية للتلميذ لتنفيذ خطوات الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية.

٢- أدوات القياس وتتمثل في:

- اختبار التفكير التناسبي.

مصطلحات البحث:

- **معايير الممارسات الرياضية: Mathematical practice standards**: أحد المعايير التي جاءت في وثيقة المعايير المحورية المشتركة للرياضيات، وهي وصف الخبرات الرياضية التي ينبغي لمعلمي الرياضيات أن يسعوا الى تنميتها لدى تلاميذهم وتتضمن ثماني ممارسات هي (الإحساس بالمشكلة والمثابرة في حلها، التفكير بشكل تجريدي وكمي، بناء الحجج القابلة للتطبيق، نمذجه الرياضيات، استخدام الأدوات المناسبة بشكل استراتيجي، الاهتمام بالدقة، البحث عن البنية الرياضية، البحث عن الانتظام في التفكير والتعبير عنه بشكل متكرر) (إسراء الحسيني، ٢٠١٩، ١١).
- **الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية إجرائياً بأنها:** مجموعة من الإجراءات المتتالية التى يقوم بها التلميذ وفق خطوات منظمة تحت إشراف وتوجيه المعلم، والمعده في ضوء معايير الممارسات الرياضية بهدف تحسين مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي وتتمثل في المراحل الآتية: (التخطيط لحل المسألة، ترجمة الرموز والأرقام، تفسير خطوات الحل، تطبيق استراتيجية الحل، والتقويم وتعزيز الأداء).
- **التفكير التناسبي :Proportional Thinking** : أحد أشكال التفكير الرياضي الذى يميز الفرد بالقدرة على التفكير في طبيعة العلاقات بين أكثر من عنصر اعتماداً على النسبة والتناسب (رعد رزوقي، واستبرق لطيف، ٢٠١٨، ٣٥٣).

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: نمط من أنماط التفكير يستخدمه تلاميذ الصف السادس الابتدائي عند حل مشكلات النسبة والتناسب باستخدام استراتيجيات متنوعة ومختلفة مثل (المعدل والوحدة، عامل التغير، الرسم البياني، التدرج التصاعدي، التدرج التنازلي، التبرير والحدس المنطقي، الضرب

التبادلي، التشابه في الاشكال الهندسية) لتساعده على فهم النسب والكسور، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار التفكير التناسبي.

الطريقة والإجراءات:

- **مجتمع البحث وعينته:**

تكون مجتمع البحث الحالي من جميع تلاميذ الصف السادس الإبتدائي بمحافظة المنوفية، في حين اقتصرت عينة البحث الحالية على (٣٧) تلميذًا من تلاميذ مدرسة الشهيد خليل أحمد خليل التابعة لإدارة تلا التعليمية، (٣٥) تلميذًا من تلاميذ مدرسة البراء بن مالك التابعة لإدارة تلا التعليمية، حيث شملتهم التجربة الأساسية للبحث في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢ – ٢٠٢٣، وتم اختيار عينة عشوائية وهما فصلان من مدرستين مختلفتين فصل (٦ –٢) بمدرسة الشهيد خليل أحمد خليل ليمثل المجموعة التجريبية وفصل (٦ –٢) بمدرسة البراء بن مالك ليمثل المجموعة الضابطة.

ويوضح جدول (٢) أعداد تلاميذ عينة البحث.

جدول (٢): أعداد تلاميذ عينه البحث في المجموعتين التجريبية والضابطة

المدرسة	المجموعة	الفصل	العدد المسجل	العدد المستبعد	العدد المتبقي
البراء بن مالك	الضابطة	٢/٦	٤٠	٥	٣٥
الشهيد خليل أحمد خليل	التجريبية	٢/٦	٤٧	١٠	٣٧
مجموع التلاميذ			٨٧	١٥	٧٢

- **منهج البحث وتصميمه التجريبي:**

اعتمد البحث في إجراءاته على المنهج الوصفي التحليلي لوصف وتحليل الأدبيات ذات الصلة بمتغيرات البحث، وبناء الإستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية لتحسين مستويات التفكير التناسبي (المستوى غير التناسبي – المستوى غير الرسمي – المستوى الكمي –

المستوى الرسمي التناسبي)، وبناء وضبط أدوات البحث وتفسير ومناقشة النتائج، بالإضافة إلى استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على المجموعتين الضابطة والتجريبية مع اختبارات قبلية بعدية، حيث هدفت الاختبارات القبلية إلى التأكد من تكافؤ تلاميذ المجموعتين قبل بدء التجربة الأساسية للبحث، في حين هدفت الاختبارات البعدية إلى التعرف على فاعلية المتغير المستقل (الإستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية) في تحسين مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

إعداد مواد البحث وأدواته وضبطها:

بناء الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية

- **تمثلت أسس الاستراتيجية المقترحة في الآتي:**

١- يساعد فهم البنية الرياضية في إدراك العلاقات الرياضية وبناء علاقات جديدة، مما يرسخ فهم التلميذ للمسألة الرياضية لسهولة التعامل معها.

٢- استخدام نمذجة الرياضيات يمكن التلميذ من استخدام الجداول والنماذج والرسومات للتعبير عن المشكلة الرياضية بسهولة.

٣- ترجمة المشكلة الرياضية إلى رموز وأرقام وعلاقات يؤدي إلى زيادة فهم التلميذ للمشكلة الرياضية، وبالتالي يستطيع الوصول إلى تخمينات وحلول مبدئية للمشكلة الرياضية.

٤- توظيف المشكلات الحياتية في تدريس الرياضيات يساعد على ربط الرياضيات بالحياة اليومية، مما يؤكد دور الرياضيات وأهميتها في حياتنا اليومية.

٥- الدقة أثناء حل مسائل الرياضيات يعمل على زيادة الكفاءة الذاتية للتلميذ، وأيضًا تجعله قادرًا على المقارنة بين الكميات الرياضية.

- **كما تتمثل مراحل الاستراتيجية المقترحة في الآتي:**

جدول (٣): مراحل الاستراتيجية المقترحة

م	المرحلة	الوصف
١	**التخطيط لحل المسألة**	يتم قراءة المسألة الرياضية قراءة جيدة، وتحديد المعطيات والمطلوب منها، التفكير في الاستراتيجيات التى تساعد في حل المسألة ولا سيما استراتيجيات التفكير التناسبي.
٢	**ترجمة الرموز والأرقام**	يتم تحديد العلاقات بين الكميات الموجودة بالمسألة، وترجمة المسألة إلى رموز وأرقام، ومطابقة الرموز والأرقام مع المتغيرات، وهو ما يُعرف بالتفكير التجريدى والكمى.
٣	**تفسير خطوات الحل**	يتم فرض الفروض والتخمينات التى تساعد في حل المسألة الرياضية، وتبرير تلك الفروض والتخمينات، وهو ما يُعرف ببناء الحجج ونقد تفكير الآخرين، وبناء على ذلك يتم اختيار الاستراتيجية المناسبة والتى تساعد في حل المسألة الرياضية.
٤	**تطبيق استراتيجية الحل**	يتم استخدام الأدوات التى تساعد في حل المسألة سواء الآلة الحاسبة أو الورقة والقلم، إلخ .....، ويستخدم الجداول والرسوم التى تعينه على الحل، وهو ما يُعرف بنمذجة الرياضيات، وأيضاً يتم تطبيق الاستراتيجية التى تم اختيارها، وفي هذه المرحلة لابد من توخى الدقة عند التعامل مع الرموز والأرقام وأيضاً عند استخدام خواص المفاهيم والتعميمات الرياضية، وهو ما يُعرف بالبنية الرياضية.
٥	**التقويم وتعزيز الأداء**	يتم تقويم أداء التلاميذ وتقديم التغذية الراجعة وتعزيز الأداء، ومنها يستطيع التلميذ صياغة وحل مشكلات رياضية حياتية مشابهة للمشكلات التى قام بحلها ويتم تعزيز آدائه لها، وأيضًا يقوم بالبحث عن طرق عامة يستطيع من خلالها حل مثل هذه المشكلات.

إعداد دليل المعلم وضبطه: لبناء دليل المعلم وضبطه قامت الباحثة بإعداد هذا الدليل لتدريس الوحدتين وفقًا للاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية، وقد تضمن ما يلى: مقدمة، الهدف العام من الدليل، مراحل الاستراتيجية المقترحة، نبذه عن معايير الممارسات الرياضية، نبذه عن التفكير التناسبي، الخطة الزمنية لتنفيذ دروس الوحدتين، الأهداف العامة والإجرائية لتدريس الوحدتين، الأهداف والمواد والوسائل التعليمية والتهيئة، وإجراءات تنفيذ الدرس وفقًا لمراحل الاستراتيجية المقترحة، كما اشتمل على صياغة لدروس الوحدتين في ضوء الاستراتيجية المقترحة، وبعد الانتهاء من الإعداد تم عرض الدليل على مجموعة من معلمي الرياضيات وموجهيها، ومجموعة من السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات في الجامعات المختلفة لإبداء آرائهم ومقترحاتهم، وبعد إجراء التعديلات المطلوبة أصبح الدليل جاهزاً للاستخدام.

إعداد كراسة الأنشطة والمهام التعليمية وضبطها:

تم إعداد كراسة الأنشطة والمهام التعليمية بحيث تحتوي على أنشطة متدرجة لوحدتي النسبة والتناسب وفقًا لمستويات التلاميذ المختلفة، وأيضًا إعطاء التلاميذ أنشطة مختلفة تتناول مستويات التفكير التناسبي (المستوى غير التناسبي، المستوى غير الرسمي، المستوى الكمي، والمستوى التناسبي الرسمي)، وبعد الانتهاء من الإعداد تم عرض كراسة الأنشطة والمهام التعليمية على السادة المحكمين، وذلك لإبداء رأيهم فيها من حيث:

الدقة والسلامة اللغوية للمحتوى، مناسبة الأنشطة للمحتوى الدراسي للمادة، ومدى ملائمة الأنشطة لمستويات التفكير التناسبي.

إعداد اختبار التفكير التناسبي ضبطه:

لبناء اختبار التفكير التناسبي تم مراجعة بعض الدراسات التي تطرقت إلى بناء الاختبار (خليل الصبحي،٢٠١٣؛أحمد الرفاعي،٢٠١٧؛ سليمان الشكيلي،٢٠١٨؛ سليمان المحمود،٢٠٢٠).

تم إعداد اختبار التفكير التناسبي لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي المكون من أربعة مستويات (المستوى غير التناسبي، المستوى غير الرسمي، المستوى الكمي، المستوى التناسبي الرسمي)، وفيما يلي عرض تفاصيل الإعداد:

١- تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلى قياس مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي كناتج تعلم لاستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية.

٢- إعداد جدول مواصفات الإختبار:

تم إعداد جدول مواصفات اختبار التفكير التناسبي الذي يتكون من أربعة مستويات للتفكير التناسبي وهي (المستوى غير التناسبي، المستوى غير الرسمي، المستوى الكمي، المستوى التناسبي).

٣- صياغة أسئلة الاختبار:

تم صياغة أسئلة الاختبار بناء على جدول المواصفات، ووفقًا لشروط صياغة مفردات اختبار التفكير التناسبي ومنها الآتي:

- مناسبة الأسئلة للمستوى العمري والعقلي للتلاميذ.
- مناسبة الأسئلة للأهداف المراد تحقيقها.
- مناسبة كل سؤال للمستوى المراد قياسه.
- انتماء الأسئلة لدروس المحتوى العلمي للمادة.

ومن ثم أصبح الاختبار في صورته الأولية مكونًا من (١٦) مفردة، مقسمة كالآتي (٤) مفردات للمستوى غير التناسبي، (٤) مفردات للمستوى غير الرسمي، (٤) مفردات للمستوى الكمي، (٤) مفردات للمستوى الرسمي، لوحدتي النسبة والتناسب للصف السادس الابتدائي الفصل الدراسي الأول، وقد تم توزيع درجات كل مفردة كما هو موضح بجدول المواصفات؛ حيث تضمنت الدرجة الكلية للاختبار (٥٠) درجة.

التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الإختبار على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف السادس بمدرسة عادل زلط الابتدائية التابعة لإدارة تلا التعليمية، حيث تكونت العينة من (٣٠) تلميذًا غير عينة الدراسة، وهدفت التجربة إلى معرفة صدق الاختبار وثباته.

١- حساب صدق الاختبار:

تم حساب صدق الاختبار بطريقتين مختلفتين:

الطريقة الأولى: صدق المحكمين، وذلك عن طريق عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك للتأكد من أن الاختبار صادق فيما يقيسه، حيث أجمع المحكمون على أن الاختبار على درجة عالية من الصدق مما يجعل الاختبار يصلح كأداة قياس.

الطريقة الثانية: عن طريق معامل الاتساق الداخلي، من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية للاختبار وبين كل مستوى من مستويات التفكير التناسبي الأربعة كما هو موضح بجدول (4)

جدول (٤): معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لاختبار التفكير التناسبي وبين كل مستوى من مستوياته

المستوى	التفكير غير التناسبي	التفكير غير الرسمي	التفكير الكمي	التفكير الرسمي
معامل الارتباط	٠.٧٨	٠.٨٤	٠.٨٤	٠.٦٧

مما سبق يتضح أن قيم معامل الارتباط تدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الصدق في قياس مستويات التفكير التناسبي.

٢- حساب ثبات الاختبار:

٣- لحساب قيمة معامل الثبات للاختبار، تم استخدام طريقتين الأولى طريقة ألفا كرونباخ Alpha Coefficient؛ حيث يستخدم هذا المعامل في حساب معامل ثبات الإختبارات والمقاييس (عزت حسن، ٢٠١٦)، وقد بلغ معامل الثبات وفقًا لهذه الطريقة (٠.٨٠)، وطريقة التجزئة النصفية وكان معامل الثبات وفقًا لهذه الطريقة (٠.٨٥) وهو معامل ثبات مناسب يمكن الوثوق به والإطمئنان إلى نتائج الإختبار بعد تطبيقه على عينه البحث.

٤- حساب زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقة كل تلميذ على حدة في الإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط الأزمنة الذي استغرقها جميع التلاميذ في التجربة الاستطلاعية، وقد بلغ الزمن المناسب للتطبيق (٩٠) دقيقة.

٥- تصحيح الاختبار:

تم توزيع درجات الاختبار وفقًا لجدول المواصفات، حيث بلغت الدرجة الكلية للاختبار (٥٠) درجة، وبهذا أصبح الاختبار في صورته النهائية

التجربة الأساسية للبحث:

تضمنت التجربة الأساسية للبحث الإجراءات الآتية:

١-إجراءات ما قبل التطبيق:

تم القيام بالإجراءات الآتية:

- تم اختيار مدرستين: الأولى مدرسة الشهيد خليل أحمد خليل التابعة لادراة تلا التعليمية، والثانية مدرسة البراء بن مالك التابعة لإدارة تلا التعليمية أيضًا.
- الحصول على موافقة المسؤولين في مديرية التربية التعليم بمحافظة المنوفية، وكذلك إدارة تلا التعليمية على تنفيذ التجربة في المدارس المختارة والحصول على الخطابات اللازمة لتنفيذ التجربة.
- شرح البحث لمعلمي الرياضيات من المدرستين وكيفية سير الدراسة وعدد الحصص التى يتطلبها التطبيق.
- اختيار عينة البحث وذلك عن طريق اختيار فصل من كل مدرسة من المدرستين من تلاميذ الصف السادس الابتدائي ليمثل أحدهما المجموعة التجريبية والآخر المجموعة الضابطة.

٢-إجراءات التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم التطبيق القبلي لاختبار التفكير التناسبي على تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحت الظروف نفسها تقريبًا، وتم ضبط العوامل التجريبية حتى لا يكون لها آثار غير مرغوبة على نتائج البحث.

٣-ضبط متغيرات البحث:

حرصًا على سلامة نتائج البحث، وتجنبًا لآثار المتغيرات الدخيلة التي يتوجب ضبطها للحد من آثارها، تم ضبط المتغيرات التجريبية وغير التجريبية.

(أ) ضبط المتغيرات غير التجريبية: وتتمثل تلك المتغيرات في الآتي (العمر الزمني، التحصيل السابق في الرياضيات، المستوى الاقتصادي والاجتماعي).

(ب) ضبط المتغير التجريبي:

لضبط المتغير التجريبي تم تطبيق اختبار التفكير التناسبي قبليًا على تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية، وقد تم تحديد التعليمات الخاصة بأدوات القياس والزمن المحدد للإجابة عنها، وتم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقمية (ت) للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية.

اختبار التفكير التناسبي:

لضبط متغير التفكير التناسبي تم تطبيق الاختبار قبليًا على تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية، كما تم توضيح التعليمات والزمن المحدد للاختبار، وتم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة كما هو موضح بجدول (٥):

جدول (٥): دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير التناسبي.

م	مكونات الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
١	التفكير غير التناسبي	التجريبية	٣٧	٢.٤٣	٢.٣٩	٧٠	٠.٥٢	غير دال إحصائيًا
		الضابطة	٣٥	٢.١٤	٢.٣٤			
٢	التفكير غير الرسمي	التجريبية	٣٧	١.٨٤	١.٤٢	٧٠	٠.٦٢	
		الضابطة	٣٥	١.٦٠	١.٨٢			
٣	التفكير الكمي	التجريبية	٣٧	١.٥٤	١.٦٨	٧٠	٠.٢٤	
		الضابطة	٣٥	١.٤٦	١.٢٥			
٤	التفكير الرسمي	التجريبية	٣٧	٢.١٦	١.٦٩	٧٠	٠.٨٢	
		الضابطة	٣٥	١.٨٣	١.٧٩			
	الاختبار ككل	التجريبية	٣٧	٧.٩٧	٣.٩١	٧٠	٠.٨٩	
		الضابطة	٣٥	٧.٠٣	٥.١٢			

***قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٧٠) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = (٢,٠٠).**

ويتضح من الجدول السابق أن الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة غير دال إحصائيًا، حيث لم تتجاوز قيم (ت) المحسوبة (٠.٥٢)، (٠.٦٢)، (٠.٢٤)، (٠.٨٢)، (٠.٨٩) قيمتها الجدولية (٢.٠٠) عند درجة حرية (٧٠) ومستوى دلالة (٠,٠٥)، مما يدل على أن تلاميذ المجموعتين متكافئتين في هذا المتغير.

تنفيذ تجربة البحث الأساسية:

تم تنفيذ التجربة الأساسية للبحث خلال الفترة من يوم الثلاثاء (٢٠٢٢/١٠/٤م) إلى يوم الخميس (٢٠٢٢/١٢/٢٠م)؛ حيث استغرقت مدة التطبيق(١١) أسبوعًا، وتم التدريس لتلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية في حين تم التدريس لتلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة في تدريس الرياضيات، قد قامت

الباحثة بالتدريس للمجموعة التجريبية، وقامت معلمة الفصل بالتدريس للمجموعة الضابطة في الوقت نفسه والفترة الزمنية نفسها.

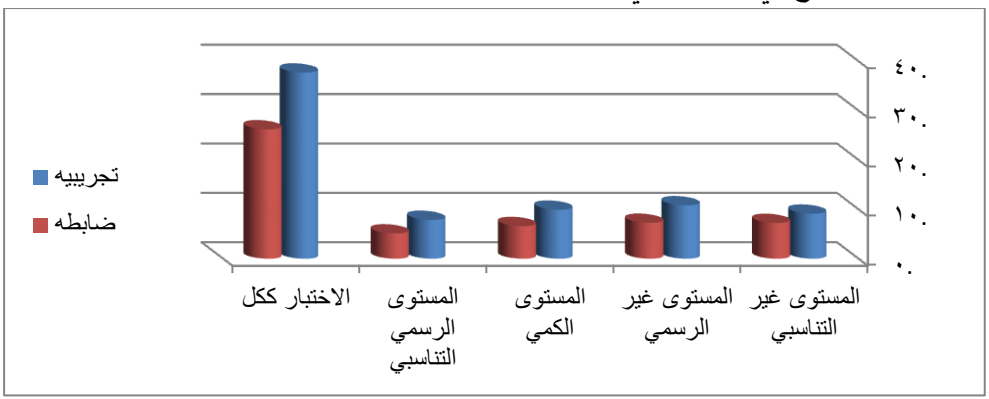
نتائج البحث ومعالجاته الإحصائية

ويشتمل هذا الجزء على نتائج البحث وتفسيرها من خلال التطرق إلى: اختبار فرض البحث، وحساب الدلالة العملية للنتائج الإحصائية التي تم اتوصل إليها، وكذلك تفسير النتائج ومناقشتها

نتائج البحث (تفسيرها ومناقشتها):

نص فرض البحث على أنه "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي(٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التناسبي ككل ومكوناته الفرعية (المستوى غير التناسبي، المستوى غير الرسمي، المستوى الكمي، المستوى الرسمي) كل على حده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ولاختبار صحة الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لنتائج التطبيق البعدي لاختبار التفكير التناسبي، للتعرف على مستويات التلاميذ بعد المعالجة التجريبية.

ولبيان الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التناسبي ومكوناته الفرعية كل على حده، تم تمثيل درجاتهم بيانيًا باستخدام شكل الأعمدة، كما يتضح في الشكل الأتي:



شكل (١): الرسم البياني للمتوسطات الحسابية لتلاميذ المجموعتين (الضابطة – التجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التناسبي ومكوناته الفرعية كل على حدة

ويتضح من الشكل السابق وجود فروق ملحوظة بيانيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية، وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية؛ حيث كانت درجات هؤلاء التلاميذ أعلى من مثيلاتها في المجموعة الضابطة.

ولبيان مدى دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التناسبي، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين حيث (ن١ لآ ن٢)، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول الأتي:

جدول (٦): دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التناسبي.

م	مكونات الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
١	التفكير غير التناسبي	التجريبية	٣٧	٩.١١	١.١٣	٧٠	٤.٥٦	دال إحصائيًا عند مستوى(٠.٠٥)
		الضابطة	٣٥	٧.٢٣	٢.٢٢			
٢	التفكير غير الرسمي	التجريبية	٣٧	١٠.٨١	١.٩٣	٧٠	٧.٨٥	
		الضابطة	٣٥	٧.٢٦	١.٩٢			
٣	التفكير الكمي	التجريبة	٣٧	٩.٩٢	٢.٢٤	٧٠	٦.٩٥	
		الضابطة	٣٥	٦.٦٠	١.٧٧			
٤	التفكير الرسمي	التجريبية	٣٧	٧.٨٦	٢.٠٧	٧٠	٦.٠٨	
		الضابطة	٣٥	٥.١١	١.٧٥			
الاختبار ككل		التجريبية	٣٧	٣٧.٧٠	٤.٧٩	٧٠	١٠.٣١	
		الضابطة	٣٥	٢٦.٢٠	٤.٦٧			

***قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٧٠) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = (٢,٠٠)**

وبمراجعة النتائج المتضمنة في جدول (٤) السابق، يتضح أن قيم (ت) المحسوبة للمستويات المكونة للاختبار وكذلك الاختبار ككل كانت على الترتيب (٤,٥٦)، (٧,٨٥)، (٦،٩٥)، (٦،٠٨)،

(١٠,٣١)، وتعد تلك القيم أكبر من قيمتها الجدولية (٢,٠٠) عند درجة حرية (٧٠) ومستوى دلالة (٠.٠٥)، مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطات درجات التلاميذ عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير التناسبي ككل ومكوناته الفرعية (المستوى غير التناسبي – المستوى غير الرسمي – المستوى الكمي – المستوى التناسبي الرسمي) كل على حدة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وبالتالي يتم قبول الفرض الإحصائي.

حساب الدلالة العملية لنتائج البحث:

يتضح من خلال اختبار الفرض السابق، وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التناسبي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ولكن تسليمًا بأن وجود الشئ قد لا يعني بالضرورة أهميته، فالدلالة الإحصائية ذاتها لا تقدم للباحث سوى دليل على وجود فرق أو علاقة بين متغيرين بصرف النظر عن ماهية هذا الفرق وأهميته، ومن هنا فالدلالة الإحصائية وحدها غير كافية لاختبار فروض البحث، فهي شرط ضروري ولكنه غير كاف، فالضرورة تتحقق بوجود الدلالة الإحصائية، والكفاية تتحقق بحساب حجم التأثير ودرجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائًا، ولذلك تم اتباع اختبارات الإحصائية ببعض الإجراءات لفهم معنوية النتائج الإحصائية وتحديد درجة أهميتها (عبدالناصر عبدالحميد، ٢٠٢١)، ولذا تم الاعتماد في ذلك على حساب الدلالة العملية للنتائج التي تم الوصول إليها بتطبيق اختبار مربع أوميجا (ω^2) ، ويوضح جدول (٧) الآتي حساب الفاعلية (ω^2)

جدول (٧): نتائج حساب مربع أوميجا لدرجات التلاميذ في اختبار التفكير التناسبي

مكونات الاختبار	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	قيمة (ω^2)	الأهمية التربوية
المستوى غير التناسبي	٤,٥٦	٧٠	٠.٢٢	مهم
المستوى غير الرسمي	٧.٨٥	٧٠	٠.٤٦	مهم
المستوى الكمي	٦.٩٥	٧٠	٠.٥٣	مهم
المستوى الرسمي	٦.٠٨	٧٠	٠.٣٤	مهم
الاختبار ككل	١٠.٣١	٧٠	٠.٦٠	مهم

ويتضح من النتائج المتضمنة في الجدول السابق، أن قيم اختبار مربع أوميجا (ω^2) لدرجات التلاميذ المتعلقة باختبار التفكير التناسبي ككل ومكوناته الفرعية (المستوى غير التناسبي، المستوى غير الرسمي، المستوى الكمي، والمستوى الرسمي) كانت على الترتيب (٠.٢٢)، (٠.٤٦)، (٠.٥٣)، (٠.٣٤)، (٠.٦٠)، وقد تجاوزت جميعها القيمة (٠.١٨) الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية، مما يعني أن هناك فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام استراتيجية التدريس المقترحة لتحسين مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

تفسير نتائج البحث:

تفسير النتائج المتعلقة باختبار التفكير التناسبي:

دلت نتائج البحث على وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكسير التناسبي ككل ومكوناته الفرعية الأربعه (المستوى غير التناسبي – المستوى غير الرسمي – المستوى الكمي – المستوى التناسبي) كل على حدة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود فاعلية للاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية في تحسين مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي، وقد يرجع تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التناسبي إلى عدة أسباب منها:

- زيادة فرص مشاركة التلاميذ وتدريبهم على مستويات التفكير التناسبي من خلال المهمات التعليمية التي قاموا بتنفيذها أثناء عملية التطبيق.
- أتاحت الاستراتيجية المقترحة فهم البنية الرياضية المرتبطة بمفهوم النسبة والتناسب من خلال إدراك العلاقات التناسبية وتوظيف المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية داخل المحتوى الرياضي مما أدى إلى تحسين المستوى التناسبي، كما ساعدت الاستراتيجية التلميذ على استخدام الاستراتيجيات المتنوعة والتي أدت بدورها إلى تحسين المستوى الكمي لديهم.

- ساعدت البيئة الصفية من خلال العمل الفردي أو في مجموعات على زيادة فهم التلاميذ للاستراتيجية المقترحة وبالتالي تحسين طريقة تفكيرهم في حل المشكلات الرياضية غير النمطية المتعلقة بالنسب.
- استخدام الاستراتيجية المقترحة قد أسهم في توظيف العديد من استراتيجيات التفكير التناسبي مثل (المعدل والوحدة – الضرب التبادلي – الكسور المتكافئة) مما ساعد التلميذ على حل المشكلات اللفظية بأكثر من طريقة، وهذا يتطلب فهمًا جيدًا لكل استراتيجية وكيفية توظيف كل منهما، وهذا يؤدى بدوره إلى تحسين المستوى الكمي.
- الاستراتيجية المقترحة تزيد من فرص التفاعل سواء بين المعلم والتلميذ أو بين التلاميذ وبعضهم البعض من خلال العمل في مجموعات أثناء حل المهمات التعليمية، وبالتالي تخلق جواً من الألفة والمشاركة الفعالة داخل الصف الدراسي.
- يقوم التلميذ من خلال الاستراتيجية المقترحة بتحديد المعطيات والمطلوب وتحديد العلاقات الرياضية وترجمة المسألة إلى رموز وعلاقات مما يساعدهم على إدراك العلاقات التناسبية وبناء علاقات جديدة، وهذا يساعد على تحسين المستوى التناسبي.
- يتم تقويم أداء التلميذ وتقديم تغذية راجعة عن أدائه من خلال الاستراتيجية المقترحة ، مما يشجع التلميذ على حل مشكلات رياضية أخرى يستطيع من خلالها توظيف خبراته السابقة.
- استخدام الاستراتيجية المقترحة ساعد التلميذ على استخدام الصور والنماذج والرسوم والجداول للتعبير عن المشكلة الرياضية من خلال نمذجة الرياضيات، وبالتالى سهولة التعامل معها، مما أدى إلى تحسين المستوى غير الرسمي.
- ساعد استخدام الاستراتيجية المقترحة على تدريب التلميذ على فرض الفروض والتخمينات الرياضية التي تساعد في حل المسألة الرياضية، مما يجعله يتخطى مستوى التفكير غير التناسبي ليصل إلى مستوى أعلى من مستويات التفكير التناسبي.
- اعتماد الاستراتيجية على تقدير التلميذ لتفسيرات مستمرة لكل خطوة من خطوات الحل بناءً على الحجج الرياضية وبناء علاقات تناسبية جديدة، ساعد على وصول التلميذ إلى مستوى التفكير التناسبي الرسمي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي أكدت على أهمية التفكير التناسبي منها الدراسات العربية ومن أمثلة تلك الدراسات دراسة (خليل الصبحى ٢٠١٣)، دراسة (أحمد الرفاعي ٢٠١٧)، دراسة (سليمان الشكيلي ٢٠١٨)، دراسة (رفيعة العرياني ٢٠١٨)، ودراسة (بدر الضلعان ٢٠٢١)، ومن الدراسات الأجنبية دراسة (Orletsky 2015) ، دراسة (Ceylan & Güler 2018)، ودراسة (Piskin & Gündogdu, 2022).

توصيات البحث:

وفي ضوء ما توصل إليه البحث الحالي؛ يمكن تقديم التوصيات الآتية:

١- الاهتمام بتحسين مستويات التفكير التناسبي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام الطرق والاستراتيجيات الحديثة.

٢- عقد دورات وورش عمل لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتعريفهم بمستويات التفكير التناسبي للقيام بتحسينه لدى تلاميذهم.

٣- عقد ورش عمل لمعلمي وموجهي الرياضيات لتعريفهم بمعايير الممارسات الرياضية للعمل على تضمينها داخل المحتوى الرياضي.

٤- تدريب المعلمين على استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية لتوظيفها أثناء تنفيذ دروس الرياضيات.

٥- تشجيع معلمي الرياضيات على استخدام الاستراتيجية المقترحة في تنمية أنماط تفكير أخرى بمختلف المراحل التعليمية.

مقترحات البحث:

استكمالًا للجهد المبذول في البحث الحالي؛ يمكن اقتراح الدراسات الآتية:

١- دراسة فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢- إجراء دراسات مماثلة على مراحل دراسية مختلفة كالمرحلة الإعدادية والثانوية.

٣- دراسة فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٤- دراسة فاعلية الدمج بين استراتيجية حل المشكلات ومعايير الممارسات الرياضية لتنمية التفكير التناسبي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٥- دراسة أثر الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية في تنمية أنواع أخرى من التفكير وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٦- دراسة فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على معايير الممارسات الرياضية في تنمية عمق المعرفة الرياضية والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

أحمد محمد الرفاعي (٢٠١٧). أثر استخدام الممارسات الداعمة لمعايير النسبة والتناسب على مستويات التفكير التناسبي والتحصيل لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، (٢٠)، ٦ – ٥٥.

إسراء الحسيني عيد (٢٠١٩). *فاعلية استراتيجية الصف المعكوس في إطار معايير الممارسات الرياضية العالمية في ترقية سلوك حل المشكلة في الجبر لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.

إيمان رسمي عبد (٢٠٠٩). مستويات الاستدلال التناسبي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، *مجلة دراسات العلوم التربوية*، (٣٦)، ٢٨-٤٠.

إيمان سمير أحمد (٢٠٢٠). فاعلية برنامج مقترح قائم على معايير الرياضيات للجيل القادم من NYS لتنمية التحصيل واستخدام الممارسات الرياضية والكفاءة الذاتية في تدريس الرياضيات لدى الطالبة المعلمة، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٣ (٧)، ١٥٩-٢١٩.

بدر بن محمد الضلعان (٢٠٢١). مستويات التفكير التناسبي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في منطقة القصيم، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤ (١٠)، ١٨٦-٢١٦.

خليل عبد الله الصبحي (٢٠١٣). *أثر برنامج تدريسي قائم على وظائف نصفي الدماغ في التفكير التناسبي وحل المشكلات التناسبية لدى طلاب المرحلة المتوسطة*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طيبة، السعودية.

رعد مهدي رزوقي، واستبرق مجيد لطيف (٢٠١٨). سلسلة التفكير وأنماطه ١، دار الكتب العلمية، بيروت.

رفعت محمد المليجي (٢٠٠٦). *طرق تعليم الرياضيات (النظرية والتطبيق)*، مكتبة الراشد – ناشرون ،المملكة العربية السعودية، الرياض.

رفيعة حامد العرياني (٢٠١٨). أثر المدخل المفتوح القائم على حل المشكلة في تنمية مهارات التفكير التناسبي لدي تلميذات الصف السادس الابتدائي، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، (١٢)، ١٣٢ – ١٨٥.

رشا هاشم محمد (٢٠٢١). فاعلية استخدام مدخل تفكير النظم في تنمية الممارسات الرياضية وفق معايير الجيل القادم "NYS" وتقدير القيمة الوظيفية للرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤(٦)، ٦٢-١١٥.

سليمان بن خلفان الشكيلي (٢٠١٨). *أثر التدريس وفق استراتيجيات حل المسألة التناسبية في اكتساب مفاهيم النسبة والتناسب والتفكير التناسبي لدى طلبة الصف السادس الاساسي*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

سليمان عبد اللطيف المحمود (٢٠٢٠). *فاعلية التعلم القائم تحليل الأخطاء الرياضية في القدرة على التبرير التناسبي والتفكير ما وراء المعرفي*، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

صلاح عبداللطيف أبو أسعد (٢٠١٠). *أساليب تدريس الرياضيات*، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

عبدالناصر محمد عبدالحميد (٢٠٢١). الرياضيات الممتعه مدخلاً لتنمية التفكير المنتج وخفض مستوى العبء المعرفي لدى تلاميذ منخفضي التحصيل بالمرحلة الاعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، ٣ ، ١- ٨٣.

عزت عبد الحميد حسن (٢٠١٦). الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج SPSS 18، دار الفكر العربي، القاهرة.

مروة نبيل الأحول (٢٠٢١). فاعلية وحدة مطورة في الرياضيات قائمة على مدخل STEM ومعايير الممارسة الرياضية CCSSM لتحسين قدرة تلاميذ المرحلة الاعدادية على حل المشكلات الرياضية الحياتية، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤ (٢)، ٢٠٧-٢٧٥.

هاني محمود جرادات (٢٠١٣). العلاقة بين التفكير الاحتمالي والتفكير التناسبي لدي طلاب المرحلة الثانوية في محافظة وادي الدواسر. *المجلة العربية لتطوير التفوق*، ٤ (٦)، ٢٩-٥٢.

يوسف الحسيني الامام، وإسراء الحسيني عيد (٢٠٢٠). ممارسة سلوكيات حل المشكلة في إطار المعايير المحورية المشتركة للرياضيات المدرسية: فعالية نموذج تعليمي يستند إلى استراتيجية الفصول المعكوسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٣ (٣)، ٢١-٥٤.

المراجع الأجنبية:

Cetin, H., & Ertekin, E. (2011). The Relationship between Eighth Grade Primary School Students' Proportional Reasoning Skills and Success in Solving Equations. Online Submission, 4(1), 47-62**.** Retrieved at: 30 -9-2021 from: http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED522929.pdf.

Ceylan, Ş., & Güler, G. (2018). Effect of Strategy Teaching for the Solution of Ratio Problems on Students' Proportional Reasoning Skills. MOJES: *Malaysian Online Journal of Educational Sciences, 5*(2), 1-15. Retrieved from: https://mojes.um.edu.my/article/view/12621

Clayton, H. (2014). The thinking behind the content: Standards for mathematical practice. Making the Common Core Come Alive, 3(2), 1-10. https://justaskpublications.s3.amazonaws.com/III_2_The_Thinking_Behind_the_Content___Standards_for_Mathematical_Practice.pdf 5-2-2022

Common Core State Standards Initiative [CCSSM]. (2010). Common core state standards for mathematics. Available online at http://www.corestandards.org/Math/

Cox, S. K., & Root, J. R. (2021). Development of Mathematical Practices Through Word Problem–Solving Instruction for Students With Autism Spectrum Disorder. Exceptional Children, 87(3), 326-343. Retrived at 22-12-2021 from: https://fsu.digital.flvc.org/islandora/object/fsu%3A722972/datastream/PDF/view

Dole, S., Clarke, D., Wright, T., & Hilton, G. (2012). Students' proportional reasoning in mathematics and science. In Proceedings of the 36th

Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (195-202). International Group for the Psychology of Mathemati. Retrieved at: 25- 9-2021 from: https://acuresearchbank.acu.edu.au/download/9b3f5e8936137a2e739875d3e9dad57f12936ae4c15a909dcb18e6efce451744/70183/Clarke_2012_Students_proportional_reasoning_mathematics.pdf.

Graybeal, C. (2013). Learning to Look for the Standards for Mathematical Practice. *SRATE Journal*, *22*(2), 8-13. Retrieved from: https://eric.ed.gov/?id=EJ1015759 .

Hilton, A., Hilton, G., Dole, S., Goos, M., & O'Brien, M. (2013). Kitchen gardens: Contexts for developing proportional reasoning. Australian Primary Mathematics Classroom, *18*(2), 21.

Koehne, C. (2020). Elementary Preservice Teachers' Conceptions of and Reflections on Student Autonomous Problem-Solving and Mathematical Practices. Texas State University-San Marcos. https://www.proquest.com/openview/7217ae826a0438ddf5c31165942d7035/1?pq-origsite=gscholar&cbl=44156

Kolb, J. (2015). What's professional development got to do with it? The value of lesson study in implementing the common core standards for mathematical practices. California State University, Long Beach.

Martínez, A. (2015). Examining Students' Proportional Reasoning Strategy Levels as Evidence of the Impact of an Integrated LEGO Robotics and Mathematics Learning Experience. *Journal of Technology Education*, *26*(2), 46-69. Retrieved at: 27/12/2020 from: https://eric.ed.gov/?id=EJ1063604 .

Max, B., & Welder, R. M. (2020). Mathematics teacher educators' addressing the common core standards for mathematical practice in content courses for prospective elementary teachers: A focus on critiquing the reasoning of others. The Mathematics Enthusiast, 17(2), 843-881.

McKee, R. L. (2019). Implementing Common Core Standards for Mathematics: Focus on Problem Solving (Doctoral dissertation, Purdue University Graduate School).

Misnasanti, Utami, R. W., & Suwanto, F. R. (2017, August). Problem based learning to improve proportional reasoning of students in mathematics

learning. In AIP Conference Proceedings 1868(1), 50002. AIP Publishing LLC.

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (2014). Principles and standards for school mathematics.

Orletsky, D. W. (2015). The Use of Proportional Reasoning and Rational Number Concepts by Adults in the Workplace. Arizona State University. Retrieved from: https://core.ac.uk/download/pdf/79576264.pdf .

Partin, J. M. (2017). IMPLEMENTING MATHEMATICAL PRACTICES WITHIN MATHEMATICAL CONTENT (Doctoral dissertation, Carson-Newman University). Retrived at 1-1-2022 from: https://classic.cn.edu/libraries/tiny_mce/tiny_mce/plugins/filemanager/files/Dissertations/Dissertations2017/Jennifer_Partin.pdf

Sumarto, S. N., van Galen, F., Zulkardi, H., & Darmawijoyo, D. (2014). Proportional Reasoning: How Do the 4th Graders Use Their Intuitive Understanding?. International Education Studies, 7(1), 69-80.

Venkat, H. (2015). Mathematical practices and mathematical modes of enquiry: same or different?. International Journal of STEM Education, 2(1), 1-12.

Vollman, E. (2021). Learning Beyond Accuracy: Evidence for Worked Examples as a Support for Students' Proportional Reasoning Gains (Doctoral dissertation, The University of Chicago).