المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي | الإصدار العاشر | تاريخ الإصدار: ٥-٢-٢٠٢٠م
ISSN: 2706-6495

فاعليّة التّفكير الرّياضيّ في تطوير الحسّ العدديّ ومهارات التّقدير التّقريبيّ لدى طالبات الصّفّ السّادس الأساسيّ في الأردنّ

Investigating the Impact of the Mathematical Thinking Strategy on Developing Numerical Sense and Approximate Estimation Skills among Sixth-Grade Students in Jordan

إعداد الباحث: عاصم رسمي المومني
مدير الشّؤون التّعليميّة والفنيّة في مديريّة التّربية والتّعليم في قصبة عمّان
مُشرف تربويّ سابق لمبحث الرّياضيات – وزارة التّربية والتّعليم
المملكة الأردنيّة الهاشميّة
للاتصال: هاتف خلوي/٠٠٩٦٢٧٩٥٥٠٢٤٥١
البريد الالكتروني/ assimmomani@gmail.com

ISSN: 2706-6495

مُلخص:

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استراتيجية التفكير الرياضي في تطوير الحسّ العدديّ ومهارات التقدير التقريبي لدى طالبات الصف السادس الأساسي في الأردنّ. ولتحقيق هدف الدراسة شُكلّت مجموعتان: ضابطة تتكون من(٨٧) طالبَة، وتجريبية تتكون من(٨٥) طالبَة، وطُبقت أدوات الدراسة- بعد استخراج مؤشرات لصدقها وثباتها- شملت اختبارًا تحصيليًّا في المتطلبات السابقة للأعداد والعمليات عليها، واختبارًا في الحسّ العدديّ، واختبارًا في مهارات التقدير التقريبي على طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء بتدريسهم. درست المجموعة التجريبية وحدتي الأعداد الصحيحة والكسور باستخدام استراتيجية التفكير الرياضي، وفي الوقت نفسه درست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية ، ثم طُبقت أدوات الدراسة بعديًّا على طلبة المجموعتين. واستخدم تحليل التباين المصاحب متعدّد المتغيرات التابعة، للإجابة عن أسئلة الدراسة. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًّا في تطوير الحسّ العدديّ ومهارات التقدير التقريبي يُعزى لصالح طالبات مجموعة التفكير الرياضي مقابل الاعتيادية. وعدم وجود فروق دالة إحصائيًّا للتَّفاعل بين الاستراتيجيَّة والمستوى التَّحصيلي في تطوير الحسّ العدديّ ومهارات التقدير التقريبي ، ووجود فروق دالة إحصائيًّا لصالح طالبات المجموعة التجريبية ذوات المستوى التَّحصيلي العالي والمنخفض، وخلصت الدراسة إلى توصيات أهمها تبنّي تطبيق استراتيجية التفكير الرياضي في تدريس الحسّ العدديّ ومهارات التقدير التقريبي لدى طلبة الصف السادس الأساسي.

الكلمات المفتاحية: استراتيجيات التدريس، التفكير الرياضيّ، التقدير التقريبيّ، الحساب الذهنيّ، الحسّ العدديّ.

Abstract:

The study aimed at investigating the impact of the mathematical thinking strategy on developing numerical sense and approximate estimation skills among sixth-grade students in Jordan. To achieve the goal of the study, two groups were formed: control group which consisted of (87) students, and experimental group which consisted of (85) students. The tools of the study were applied - after extracting indicators for their validity and reliability - which included an (1) achievement test in the previous requirements of numbers and operations on them, (2) a test in numerical sense, (3) and a test in approximate estimate of the experimental skills. The experimental group studied the units of preparation and operations on its using the mathematical thinking strategy, and at the same time the control group studied in the usual way, then the study tools were then applied to the students of the two groups. Associated multivariate dependent variance analysis was used to answer study questions. The results showed that there are statistically significant differences in developing numerical sense and approximate estimation skills attributable to students of mathematical thinking group versus

ISSN: 2706-6495

normal and the absence of statistically significant differences for the interaction between strategy and achievement level in developing numerical sense and approximate estimating skills, and the presence of statistically significant differences in favor of students of the experimental group with high and low achievement level, and the study concluded with recommendations the most important of which are adopting the application of mathematical thinking strategy in teaching numerical sense and approximate estimation skills with fifth grade students

Keywords: Mathematical Reasoning, Mental Arithmetic, Numerical Sense, Rough Estimation Skills, Teaching strategies.

المقدمة:

شهدت الآونة الاخيرة اهتمامًا واسعًا بالاستراتيجيات التربوية وتنوعها، مما انعكس عليها بالتطورات المهمة والمتلاحقة، وأصبحت المعرفة البيداغواجية في عصرنا الحديث تصب جل اهتمامها على تفهم حاجات الطلبة وحلّ مشكلاتهم المختلفة، بأسلوب تربوي متميز يركز على توعيتهم علميًّا واجتماعيًّا وأخلاقيًّا، بما يدعم بناء الشخصية المتكاملة، ويوفر كل السبل التي تؤدي إلى نمو تطلعاتهم المستقبلية، وبذلك يكونون عناصر فاعله ومؤثرة في توجيه المجتمع وقيادته.

دعت مبادئ ومعايير الرياضيات الصادرة عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية لعام ٢٠٠٠ (National Council of Teachers of Mathematics .NCTM,2000) إلى تطوير تعليم الرياضيات لتحقيق قدرات رياضية عالية، تتمثل في توظيف استراتيجيات التفكير والتبرير والتواصل الرياضي الفعّال، والتفكير الرياضي جزء لا يتجزأ من تعليم الرياضيات، وليس مجرد هدف من أهداف تدريسها؛ إذ تضمّن: (حلّ المشكلات، البرهان الرياضي، المنطق الصوري، الاتصال والتواصل، العلاقات والربط، الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، التمثيل والنمذجة). ونظرًا لتعدد أنماط التفكير وتعقيداته ينظر إليه كنتاج متميز مفيد للمجتمعات بأنواعها وتعدد ثقافتها، ويرى (أبوزينة،٢٠١٠) التفكير الرياضي عملية معقدة تهدف إلى إيجاد حلّ فريد لمشكلة ما عبر سلسلة من العمليات والإجراءات المعرفية المستندة إلى أساس نظري، أو عملية بحث عن معنى في الموقف الذي يتعرض له الفرد أو الخبرة التي يمرّ بها، ويتطلب المزيد من التأمل وإمعان النظر في مكونات الموقف أو الخبرة أو أي استقصاء من نوع آخر، ويعرّفه (جروان٢٠٠٩) بأنه سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحد أو أكثر من الحواس الخمس. ويعرّفه المالكي (٢٠١١) بأنّه " نشاط عقلي مركّب تحدّده مهارات تتعلق بالعمليات المعرفية، ويهدف إلى استخدام كلّ أو بعض صور التفكير في مواجهة المشكلات الرياضية والتعامل معها إيجابيًّا، ويعرفه (شاهين، ١٩٩٩) بأنه البحث عن المعنى والمضمون أو استقصاء للخبرات المختلفة وإكسابها معنى متأمل ومعقول، وأمّا دعاة تعليم التفكير فيصفونه " بالملهاة العملية" التي يمارس العقل من خلالها نشاطه على الخبرة ويقوم بها جميع الناس وليست مقصورةً على فئة معينة منهم.

ISSN: 2706-6495

ويُعدّ التفكير عملية عقلية وميزة انفرد بها الإنسان عن سائر المخلوقات وما من لحظة تمر عليه إلا وتعمل الأبنية المعرفية وفق ارتباطاتها بالذات العارفة، التي تُعدّ مؤشرًا على وجود الإنسان وتقدمه نحو المستقبل، وذلك دليل على أهمية هذا النشاط العقلي في إعلاء شأنه، وسر من أسرار وجوده والإنسان من غيره يصبح لا معنى له ولا لحياته، وكلّ ما وصل إليه وحققه من تطوّر وتقدّم في المجال العلمي ما هو إلا نتيجة ممارسته للتفكير وأنماطه، وخير مثال على ذلك الدول المصنعة التي تتربع اليوم على عرش العالم التكنولوجي وتحتل الصدارة من حيث التقدم العلمي والاقتصادي بل تتحكم في العالم بأسره، ونحن نحتاج التفكير لمواكبة التقنية المتطورة في شتى مناحي الحياة والولوج إلى مستقبل أفضل يرقى بالوطن والمواطن، كما نحتاجه في اختيار المعلومات اللازمه للمواقف واستخدامها في حل المشكلات، ونحتاجه للتأمل في المعلومات والحكم على صحتها ودقتها وسلامة الاستنتاجات التي تمّ التوصل إليها. فهو مصدر الوصول إلى معرفة جديدة من خبرات سابقة، كما أنه المرجع في الحكم على استنتاجات أو معرفة تمّ التوصل إليها (العوض،٢٠١٨)

والتفكير يوفر طرقًا فاعلة لتطوير الأفكار عن ظواهر عديدة والتعبير عنها، وتنميه مهمة جدًا لفهم ماهية الرياضيات ومكوناتها من مفاهيم وتعميمات ومهارات وحلّ للمشكلات، واستكشاف لأفكارها الجديدة، واستخدام لتقديراتها الرياضة وبالتالي تفسيرًا لنتائجها، وحتى يتحقق الهدف فلا بدّ أن يتوجه معلمو الرياضيات في تدريسهم الصفي نحو تنمية عمليات التفكير الرياضي وأنماطه العديدة؛ من استقراء، واستنتاج، وتعميمات ورموز وحدس أو تخمين ونمذجة ومنطق ثم برهان رياضي (أبو زينة،٢٠١٠).

إن التفكير الرياضي قد يكون منخفض المستوى أو مرتفع المستوى وفق تقسيم الهيئة القومية الأمريكية لتقدم العلوم؛ فالتفكير منخفض المستوى يشمل الملاحظة والقياس والتنبؤ والتصنيف والاستنتاج وتجميع المعلومات، أما التصنيف مرتفع المستوى يشمل تفسير البيانات، والتحكم بالمتغيرات، والتعريف الإجرائي، وصياغة الفرضيات، والتجريب، وإصدار القرارات واتخاذ الأحكام، والاستخدام الفعال للتفكير مرتفع المستوى (إبراهيم، ٢٠٠٥).

وينظر الباحث للتفكير الرياضي كمجموعة من القدرات العقلية المتعددة التي يتعلق إتقانها بتعلم مكونات البناء الرياضي؛ إذ يشتمل على مستويات هرمية متدرجة من الأسفل إلى الأعلى، والتفكير الرياضي له عديد من الأنماط التي يصعب حصرها؛ من أهمّها: التفكير البصري والسمعي واللغوي، والتفكير الاستدلالي، والتفكير الناقد والإبداعي، وفوق المعرفي ، والهندسي؛ حيث يعدّ التفكير الرياضي من أكثر الأنشطة المعرفية رقياً، فهو يحتل مكانة مهمة في عملية تدريس الرياضيات. إنّ نظرة الرياضيين إلى التفكير الرياضي وأنماطه ومهاراته تختلف من معلّم إلى آخر ومن باحث إلى آخر وذلك لاختلاف المعرفة البيداغوجية والخبرة الأكاديمية والمهنية للشخص؛ لذا اتّجه البعض لتحديد مهارات التفكير الرياضي حتى يسهل تنميتها لدى الطلبة عند تعلّم الرّياضيّات.

وفي غمرة الاهتمام بتنمية التفكير وبخاصة تنمية مهارات التفكير الرياضي، الإبداعي وفوق المعرفي، وتطبيقات نواتج أبحاث الدماغ، ظهر اتجاه جديد في الفكر التربوي الحديث في أمريكا يدعو إلى التركيز على تحقيق عدد من النواتج التعلمية، وقد ركز أصحاب هذا الاتجاه على ضرورة تنمية عدد من مهارات التفكير أصبحت في ما بعد بالعادات العقلية. (الريماوي،٢٠١٢)، وتشير نتائج الأبحاث التربوية في دراسة (جروان،٢٠١٣) إلى أن اختبارات الذكاء لا تعكس حقيقة معبرة عن مستوى الذكاء، فهناك الكثير من مظاهره التي تؤثر في أنماط التفكير لا تقيسها اختبارات الذكاء المعتمدة، لذا أصبح تعليم التفكير ومهاراته حاجة ملحة تساعدنا لنكون مفكرين ومبدعين بشكل أفضل.

ISSN: 2706-6495

كما تشير المعلومات الطبية الواردة في دراسة إيريك جينسن (Arecgensen,٢٠١٠) من الجهات المختصة في علم الأعصاب وتشريح الدماغ أن الدماغ يشبه العضلة وكلما استخدم أصبح أكثر فاعلية، ويؤكد ديانا هالبرن (Halpern,1999dyana) أن ممارسة الاستراتيجيات التدريسية والتقويمية الحديثة وأدواتها بفاعلية تؤثر إيجابًا في التعامل ميدانيًّا مع الممارسات التربوية وتُعزّز الوعي والتأمل ومراجعة الذات وتؤكد فاعلية مهارات التفكير الرياضي. وبناء الشخصية المتكاملة (الشرقي، ٢٠٠٥) وهناك ممارسات مألوفة تُعدّ معيقات لتعليم مهارات التفكير الرياضيّ؛ منها: توجيه المعلم الطلبة نحو التلقين والتدريب الآلي والحفظ ، وتوجيه اللوم والانتقاد، وإغفال التعزيز وتقدير الذات لفئات الطلبة، واعتماد النمطية في التعامل مع مكونات البناء الرياضي بالصورة العامة، ومقاطعة إجابات الطلبة معظم الوقت و رفض للأفكار الغريبة أو الجديدة ، واقتصار الأسئلة على مهارات التفكير الدنيا واسترجاعها بما يتفق وقناعات المعلم (العوض،٢٠١٣).

وتُعدّ تنمية مهارات التَّفكير الرياضي ميدانيًّا في واقع الحياة اليوميَّة الهدف الأساس للحسّ العددي والحساب الذهني؛ وذلك لأهميته كعمليَّة عقليَّة راقية في تطوير قدرات الفرد وتقدم المجتمعات على حد سواء، وقد حظي بالاهتمام من قبل الفلاسفة والعلماء منذ القدم، واجتهد المنظرون في مجالاتهم المختلفة في تفسير هذه الظاهرة، والتَّعرف إلى أسرارها رغبة في تطوير الاستراتيجيَّات الفاعلة فكريًّا، ممَّا يجعل الإنسان قادرًا على توظيفها في تحسين ظروف حياته كلّها.

لقد اعتمد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الأمريكي NCTM. منذ الأعوام (١٩٨٩، ١٩٩١، ٢٠٠٠،١٩٩٥، ٢٠٠١). تبني الحسّ العدديّ (Number Sense)، والأداء الحسابي بصورة رسمية في المناهج الدراسية المقررة والمكونات الأساسية للرياضيات، في ما يخصّ الأعداد والعمليات عليها؛ وهي: معقولية نتائج الحسابات، والتقدير التقريبي، والمهارات الحسابية، والأعداد في المهارات الحياتية. والتقويم ضمن معايير الرياضيات المدرسية . والمعيار السادس يتناول العلاقة بين الأعداد والحسّ العدديّ، والمعيار السابع يتناول العلاقة بين الحساب والتقدير (رمضان ،٢٠٠٣).

ويعرّف (NCTM,2000) الحسّ العدديّ بأنّه نوع من أنواع التفكير يستخدم ليصف عملية الحساب الذهني والقدرة على اكتساب الحقائق الرياضية ومهاراتها الأساسية، وحلّ المشكلات العددية، إضافة إلى التفكير التأملي الدقيق، والسببية ، والحساب العددي، الذي يتمثل في: إدراك مفهوم الأعداد، وإدراك أثر العمليات على الأعداد وادراك العلاقة العددية المميزة، واستراتيجيات الحساب الذهني، ومهارة الترتيب والتسلسل من الأمام إلى الخلف، ويقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب على الاختبارات.

ويعرفه جرينو (Greno,1992) بأنه مفهوم بحاجة إلى تحليل نظري بدلًا من إعطائه تعريفًا محددًا، وهو تفكير استدلاليّ أو مفاهيمي يشتمل على المرونة الحسابية للأعداد والحساب العددي.

ويرى باول وديانا (Paua and Diana,1999, p102) أن الحسّ العدديّ قدرة الطالب على التعامل عدديا بمرونة والتفكير في أكثر من بعد واتجاه، وأنه قيمة منطقية في ذاته ومكون أساسي في الرياضيات ويسمح بالعمل المرن مع الأعداد والعمليات عليها.

ويعرّفه كل من برسير وهولتزمان (Bresser & Holtzman,1999) بأنه فكرة عامة تغطي مدى التفكير العددي ووصفًا للمهارات والمفاهيم والعلاقة بينهما، ومعالجة المعلومات، وإدراك السببية والمرونة في التعامل مع الأعداد، والقدرة على الحكم والتقدير لنواتج العمليات، والنظرة العملية للعدد، والقدرة على استخدامه في مواقف متعددة إضافة إلى الحساب العددي، وحلّ المشكلات التي تتعلق بالأعداد.

ويرى(المغربي،٢٠١٢) أنّ الحسّ العدديّ يوضح استراتيجيات الطلبة في الفهم السريع للعمليات الحسابية وتقدير نواتجها، ومعالجة كمياتها العددية بشكل مختزل، ويصف مجموعة من الأفكار وطرائق تمثيلها للأعداد والعلاقة بينها، والحجم النسبي ومهارة التعامل معها، وهو بناء متزايد يشير إلى السهولة والمرونة في تعامل الطفل معها والحس بمعانيها، والتعامل معها بلغة ذهنية رياضية.

ويؤكد سوتر(Suter,1990) أنّ الحسّ العدديّ يشجّع الطلبة على اكتشاف التعميمات المتعلقة بالأعداد والعمليات عليها، واكتشاف العلاقات بينها، والعمل على تنمية طرائق متنوعة للحل، ومواجهة المواقف الرياضية، كما يربط الطلبة بواقع الحياة المألوفة، ويدعم أهمية الرياضيات في تنمية مهارات التفكير.

ويعرفه فنل ولاندس" (Fennell&Landis,1994). فهم ماهية الأعداد والعلاقات بينها وقيمها وأثر العمليات النسبي عليها بما في ذلك استخدام الحساب العددي والذهني.

ويرى بارودي وجنسبيرج(Baroody &Ginsberg,1190) أنّ الحسّ العدديّ من أهم المؤشرات على نجاح الطالب في تعلم الرياضيات مستقبلاً، وقد رُبط الحسّ العدديّ الجيد مع العمليات الذهنية، والحسابات المبنية على التقريب، ومقارنة وترتيب الأعداد، وفهم واستيعاب القيم المنزلية، وإدراك النماذج ، والاداء الحسابي.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

يواجه تعلم الرياضيات المدرسية اتجاهات سلبية وتدنيًا في التحصيل ، ويُعبّر عنه المعنيون من مديرين ومعلمين في جميع المراحل التعليمية، ويدعم ذلك القادة التربويون والرياضيون من الأهالي، واتضح التدني في التحصيل الرياضي من خلال الاختبارات الدولية والوطنية التي تجريها وزارة التربية والتعليم في موضوعات الأعداد والعمليات عليها ، ويتفق الجميع على أسباب كثيرة ومتعددة لهذه المشكلة، وربما يعود ذلك إلى استراتيجيات التدريس القائمة على الحفظ والتكرار للمهارات الآلية دون فهم وربط للمعلومات بالبنية المعرفية (كرمة،١٩٩٩). من هنا يتضح جليًّا أنّ فهم أنظمة العدّ والتقدير التقريبي وتنمية الحسّ العدديّ، المتمثل في تمكين المتعلم من توظيف شبكة العلاقات المتداخلة لمعرفة الطالب العددية في الرياضيات بمرونة، وحل المشكلات وإجراء الحساب الدقيق بسهولة، وهو ما يشكل لبّ تعليم الرياضيات للصفوف الأساسية. كما دلت نتائج البحوث والدراسات التي أجريت على طلبة الصف الرابع الأساسي على مستوى الوزارة على تدني التحصيل في موضوعات الأعداد والعمليات عليها وضعف بائن في إتقان مهارات التفكير الرياضي المتمثلة بالروسومات والنمذجة وقراءة الأشكال، والتخمين والتقدير والتقريب (الشيخ،٢٠٠٧).

ومن هنا تبرز مشكلة الدراسة بضرورة البحث عن استراتيجيات تدريسية متنوعة، ترتبط بحياة الفرد مستندة إلى مشكلات حياتية حقيقية داخل الغرفة الصفية، وبالتحديد حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

(١) هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تطوير الحسّ العدديّ لطالبات الصف السادس الأساسي في وحدتي الأعداد الصحيحة والكسور العادية والعشرية، تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس، والمستوى التحصيلي للطالبات؟

(٢) هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التقدير التقريبي لطالبات الصف السادس في وحدات الأعداد والعمليات عليها، تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس، والمستوى التحصيلي للطالبات؟

(٣) هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تطوير الحسّ العدديّ لطالبات الصف السادس في وحدتي الأعداد الصحيحة والكسور العادية والعشرية ، تعزى لطريقة التدريس؟

(٤) هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تطوير مهارات التقدير التقريبي لطالبات الصف السادس في وحدتي الأعداد الصحيحة والكسور العادية والعشريّة، تعزى لطريقة التدريس؟

أهميّة الدراسة:

جاءت الدراسة، التي طُبّقت على عينة من طالبات مديرية لواء ماركا في تقديم استراتيجيات تدريس ذات فاعلية في تنمية الحسّ العدديّ ومهارات التقدير التقريبي منسجمة مع أهداف مشروع ضبط الجودة، الذي يؤكّد على معايير عدة؛ أهمّها معيار استحدام مهارات التفكير وتطويرها لدى الطلبة. ويعد هذان المعياران من معايير الرياضيات العالمية التي حددها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكي (NCTM.٢٠٠٠) .ودعا إلى تنميتها لدى الطلبة لذا تستمد الدراسة بعض أهميتها من أهمية هذين المعيارين. ومن هذه الصعوبات احتواؤها على مسائل رياضية تتطلب وقتًا أكبر لتدرسيها. كما أكدت نتائج الطلبة في الاختبار الوطني للصف الرابع الأساسي لعام ٢٠٠٦ أن مهارات الطلبة في الأعداد كانت الأكثر ضعفًا في الرياضيات وتكررت في عام ٢٠١٣ وعلى الصعيد المحلي تُبرز مشروعات ضبط الجودة الأهمية البالغة لموضوعات الحسّ العدديّ والحساب الذهني ومهارات التقدير التقريبي، التي تبنتها أكاديمية الملكة رانيا لتدريب المعلمين في دروتها التدريبية بواقع (٥٠) ساعة لكل ورشة عمل خاصة بمعلمي الرياضيات للصفوف (١-٧) والتي أشرف عليها معهد فونت العالمي (٢٠١٠، وزارة التربية والتعليم) .

وتأتي أهمية الدراسة أنها ستلقي الضوء على استراتيجية تعدّ من الاستراتيجيات الهامة والمعتمدة في التحضير اليومي للمعلمين العاملين في ملاك وزارة التربية والتعليم، وفي حال ثبوت فاعليتها على تنمية الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي، ويؤمل أن تسهم في إثراء البرامج التدريبة لمعلمي الرياضيات المسؤولين عن تأليف المناهج (الخطيب،٢٠١١).

مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية:

في ما يأتي عدد من المصطلحات المتضمنة في الدراسة، التي تمّ تعريفها إجرائيًّا على النحو الآتي:

استراتيجية التفكير الرياضي : عرفه (ابو زينة والعبابنة، ٢٠١٠): نشاط عقلي خاص بمادة الرياضيات، يتضمّن المهارات الآتية: (الاستقراء، والاستنباط، والتعميم، والمنطق الشكليّ، والبرهان الرياضيّ، والتعبير بالرّموز والرّسومات، والمنطق الصّوري، والنّمذجة والتمثيل). ويعرّفه الباحث إجرائيًّا بالقدرة على إجراء تطبيق المهارات والمفاهيم الرياضية في مواقف مثيرة للتفكير ويقاس بالعلامة التي حصل عليها الطالب على اختبار الحسّ العدديّ الرياضي.

الاستقراء: ويشمل على قدرة الطالب على استنتاج أو استخلاص خاصية من عدة حالات.

الاستنباط: ويتمثل في قدرة الطالب على الوصول لحالات خاصة اعتمادًا على مبدأ عامّ.

التعبير بالرموز: ويتمثل في قدرة الطالب على استخدام الرموز للتعبير عن المعطيات اللفظية.

التعميم: صياغة عبارة أو منطوقة عامة اعتمادا على أمثلة أو حالات خاصة.

التخمين أو الحدس: الحزر الواعي للاستنتاجات من المعطيات من غير اللجوء إلى عمليات التحليل.

النمذجة: تمثيل رياضي لشكل أو مجسم أو علاقة لموقف حياتي أو محاكاه رياضية (خرائط مفاهيمية) لمكوّنات البناء الرياضيّ.

المنطق الصوري: استخدام قواعد المنطق في الوصول إلى الاستنتاجات من مقدمات إلى أو معطيات.

البرهان الرياضي: الدليل أو الحجة لبيان صحة عبارة أو نتيجة ما .

ISSN: 2706-6495

الاستراتيجية الاعتيادية: الطرائق والأساليب المألوفة المتبعة في تدريس المعلمين لمحتوى الرياضيات وتسود استراتيجية التعلم المباشر في غالب الحصص الصفية.

الحسّ العدديّ:(Number Sense) نوع من أنواع التفكير يستخدم ليصف عملية الحساب الذهني والقدرة على اكتساب الحقائق والمهارات الأساسية، وحل المسائل العددية، بالإضافة إلى التفكير التأملي الدقيق، والسببية والحساب العدديّ، الذي يتمثل في أحد المظاهر الآتية: إدراك المفاهيم والمصطلحات والرموز، العمليات على الأعداد، توظيف النماذج، والمهارة في استراتيجيات الحساب الذهني، ويقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب على اختبار الحسّ العدديّ الذي أعده الباحث (Instutfonet.2010).

التقدير التقريبي : عملية إنتاج إجابة قريبة من الإجابة الدقيقة، أو مهارة عقلية نتيجة لتخمين تربوي.

الحسابات الذهنية: إجراء العمليات الحسابية دون اللجوء لاستخدام القلم والورقة.

***محددات الدراسة:**

اقتصرت الدِّراسة الحاليَّة على جملة من المحدِّدات التي تحدّ من درجة تعميم نتائجها، لذا يمكن تفسير وتعميم النَّتائج في ضوء الحدود الآتية:

١. اقتصرت الدراسة على في وحدتي (الأعداد الصحيحة والكسور العادية والعشرية) من كتاب الرياضيات للصف (السادس الأساسي للفصل الدراسي الأول) لإدارة المناهج والكتب المدرسية، الذي أقرته وزارة التربية والتعليم للعام (٢٠١٥).

٢. اقتصر تطبيق الدراسة على طالبات الصف السادس الأساسي الملتحقات بالمدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء ماركا لسنة (٢٠١٨).

٣. تمَّ اختيار العِينة بطريقة قصديَّة لتعذّر تطبيق التَّعيين العشوائي للطالبات وفقًا للمنهجيَّة العلميَّة؛ وذلك لظروف المدرسة وتعارضها مع الأنظمة والقوانين المعمول بها في المدرسة.

٤. أدوات القياس المستخدمة (الاختبارات بأنواعها) من إعداد الباحث وليس من الاختبارات المقنَّنة، لذا فإنَّ نتائج الدِّراسة تعتمد على درجة صدق الأدوات وثباتها، علمًا بأنها كانت تحاكي اختبارات محتوى الأعداد والعمليات عليها لمعهد فونت (Intuit fount ,٢٠١٠) التي تدرب علها المعلمين في الدورة التدريبية.

٥. تقتصر الدِّراسة في مجال تطوير الحسّ العدديّ ومهارات التقدير التقريبي على في وحدتي الأعداد الصحيحة والكسور العادية والعشرية.

٦.عمل اختبار عام في المتطلبات السَّابقة لمبحث الرِّياضيَّات لتصنيف الطالبات إلى مستويين (عالٍ، ومنخفض). وفق معيار الوسط الحسابي كمعيار مناسب لتحديد المستوى التَّحصيلي. بناءً على رأي المحكِّمين واعتمدت العلامة (٢٨) من (٤٠) فما فوق هي المستوى العالي والأقل هي المستوى المنخفض.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة السادس الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية تربية لواء ماركا للعام الدراسي٢٠١٨/٢٠١٩. وقد بلغ عدد الطلبة في مجتمع الدراسة حسب الإحصائيات التربوية الرسمية (٨٠٠٠) طالبا وطالبة ، منها(٨٠%) إناث ، و(٧٠ %) ذكور، وجميعهم درسوا مادة الرياضيات بواقع(٥) حصص أسبوعيًا.

ISSN: 2706-6495

عينة الدراسة: توزيع عينتي الدِّراسة التَّجريبيَّة والضَّابطة حسب الاستراتيجية التدريسية والمستوى التحصيلي كما في جدول (١):

جدول (١)

الاستراتيجيَّة- المستوى	التفكير الرياضي	الاعتيادية	الكلي
العالي	٤٦	٤٥	٩١
المنخفض	٣٩	٤٢	٨١
	٨٥	٨٧	١٧٢

اولاً: دراسات سابقة تناولت التفكير الرياضي:

أجرى (أبو لوم والفضلي،٢٠١٩) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج تدريسي مقترح في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة رياض الأطفال في دولة الكويت. اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من مجموعتين: تجريبيّة عدد أفرادها (٢٥) طالباً وطالبة، وضابطة عدد أفرادها (٢٥) طالباً وطالبة تمّ اختيارهم بطريقة قصدية من رياض الأطفال الحكومية بإدارة تعليم العاصمة بدولة الكويت. ولتحقيق أهداف الدراسة تمّ تطوير برنامج تدريسيّ لخبرة (الإسلام ديني)، واختبار في التفكير الرياضي. أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط علامات طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج التدريسي ومتوسط علامات طلبة المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية على اختبار التفكير الرياضي ولصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء ما أسفرت عنه الدِّراسة من نتائج أوصت باستخدام البرنامج التدريسي من قبل معلّمات رياض الأطفال، وتعميمه على رياض الأطفال الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم في دولة الكويت.

وأجرى (Breen & O'shea، 2010) دراسة هدفت إلى التّعرّف على المهارات الحسابية والرياضية لدى الطلاب وتشجيعهم على التفكير في جوانب ذات مستوى أعلى، وتعزيز التفكير الرياضي لدى الطلاب، ونفّذ (٤٨٦) دورة عمل تخصّ طلاب الرياضيات للمرحلة المتوسطة في المدارس الحكومية في الولايات المتحدة الأمريكية، وقد أظهرت نتائج الدراسة أنّ الغالبية العظمى من الطلاب قد أنهوا العمل بنجاح وذلك من الإجراءات الروتينية أو التكيف الطفيف من النتائج المستخلصة حرفيا، وأن الغالبية العظمى من الأسئلة قد يتم الانتهاء منها بنجاح من غير استخدام المهارات العليا في التفكير الرياضي، كما أنّ التعرض إلى مهام مألوفة وحدها قد يؤثر على قدرة الطالب على التفكير، وذلك يؤثر على تعلم الطالب بشكل عامّ في الناحية الرياضية.

وهدفت دراسة روبنسون (Robinson، 2011) إلى التعرف على فعالية البرامج في تحسين مهارات التفكير الرياضي لدى الأطفال ما دون سن المدرسة في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث أعدت البرامج على شكل ألعاب حرة هادفة، وقد اتبع الباحث المنهج التجريبي لمجموعتين (ضابطة، وتجريبية)، وقد تكوّنت عينة الدراسة من (٦٠) طفلاً تم تقسيمهم على المجموعتين، وقد أوضحت النتائج الآتي: تفوّق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة بفروق دالة إحصائيًا على اختبار التحصيل واختبار التفكير الرياضي.

ISSN: 2706-6495

وهدفت دراسة الكبيسي (٢٠١١) إلى قياس أثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلي على التحصيل والتفكير الرياضي لطلبة الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات في العراق. واتبع الباحث المنهج شبه التجريبي ذات الاختبار البعدي، وكانت عينة الدراسة قد تكونت من (٤٢) طالباً قسّموا إلى مجموعتين: تجريبية وعددها(٢١) طالبًا درست باستخدام استراتيجة التدريس التبادلي، والضابطة وعددها (٢١) طالبًا درست بالطريقة الاعتيادية وتمت مكافأة المجموعتين في المتغيرات الدخيلة، وأعد الباحث اختبارين الأول تحصيلي تكون من (٥٠) فقرة، والثاني للتفكير الرياضي تكون من (٣٨) فقرة. وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية التدريس التبادليّ على المجموعة الضابطة في التحصيل والتفكير الرياضيّ.

وفي دراسة فيرنانديز وسالفادور وجوليا (٢٠١٣) و التي هدفت وصف التفكير الرياضي بين الطلاب وعلاقتة في حل المشكلات الرياضية، ينطوي على تحديد الأفكار الرياضية الجديرة بالملاحظة في التفكير لدى الطلاب، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، باستخدام الاستبانات والمقابلات مع الطلاب، وأشارت النتائج تكوّن تعريف للتّفكير الرياضيّ لدى الطلاب نتيجة لفهمهم واستيعابهم له، وأظهرت أيضا أن البرامج التدريبية للتفكير الرياضي تسهم في تطوير التفكير لديهم وتساعدهم على المرونة بالتفكير والإنجاز، والقدرة على أيجاد حلول للمشاكل الرياضية.

وأجرى ارسوي وجانير (٢٠١٥) دراسة تهدف الى تأثير حل المشكلة في موضوع معين في مادة الرياضيات لتحسين مهارات حل المشكلات الرياضية وتدريسها، وعلاقتها بالتفكير الرياضي، وقد استخدم المنهج المسحي، باستخدام مقياس التفكير الرياضي، وقد تكونت عينة الدراسة من اختيار عينة عشوائية من (٤٠) طالباً وطالبة في الولايات المتحدة الأمريكية، وأشارت النتائج إلى أنّ حلّ المشكلة لموضوع معين له أثر إيجابيّ بالتفكير الرياضي؛ حيث إنّ مهاراتهم وقدارتهم تكون قادرة على اختيار استراتيجية مناسبة وممارستها.

ثانيًا: دراسات سابقة تناولت الحسّ العدديّ:

أجرى(المغربي ،٢٠١٢) دراسة هدفت إلى معرفة العلاقة بين الحسّ العدديّ والذكاء العددي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة الخليل. ولتحقيق هذه الأهداف حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية: هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًّا بين الحسّ العدديّ والذكاء العددي لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟ هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًّا بين الحسّ العدديّ والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟ هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا بين الذكاء العددي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟ تكوّنَ مجتمع الدراسة من طلبة الصف السابع في مدينة الخليل حيث بلغ عددهم (٤١٩٣) طالبًا وطالبة، اختيرت منه عينة عشوائية تكونت من (١٦٩) طالبًا وطالبة. ولقياس الحسّ العدديّ والذكاء العددي تبنى الباحث اختبار الحسّ العدديّ للباحث منير كرمة، واختبار الذكاء العددي للباحث نبيل المغربي. ولقياس التحصيل في الرياضيات تم بناء اختبار للتحصيل، وتم التأكد من صدقه وثباته. وبعد جمع البيانات وتحليلها توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج ومن أهمها: بلغت قيمة معامل الارتباط بين الحسّ العدديّ والذكاء العددي (٠,٨١) و(٠,٧٠) بين الحسّ العدديّ والتحصيل في الرياضيات و (٠,٧٧) بين الذكاء العددي والتحصيل في الرياضيات وجميعها دالة إحصائيًّا.

وأجرى الخطيب (٢٠١١) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات في الحسّ العدديّ والأداء الحسابي والمواقف العددية لدى طلاب الصف السادس الأساسي في الأردن. تكونت عينة الدراسة من (١٠٠) طالبًا من طلاب الصف السادس الأساسي،

قسموا إلى مجموعتين عشوائيًا، تجريبية درست باستخدام استراتيجية حل المشكلات، وضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وتم تطوير أدوات الدراسة، وهي اختبار لقياس الحسّ العدديّ والأداء الحسابي والمواقف العددية، وتم التأكد من صدقها وثباتها، وقد أظهرت النتائج المتعلقة بالحسّ العدديّ في مجالاته والأداء الحسابي والمواقف العددية تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة.

وأجرى عبد العال (٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى تنمية الحسّ العدديّ والتفكير الابتكاري في الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي، وذلك من خلال تدريس وحدة الكسور العشرية وفقاً لمنحى التعلم البنائي، وقياس فعالية تلك الوحدة تكونت عينة البحث من (٢٢٠) طالبًا وطالبة من الصف السادس الأساسي بمدارس على مبارك الابتدائية وأحمد أمين الابتدائية والاتحاد الابتدائية – محافظة الإسماعيلية – وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين ضابطة وتجريبية، تكونت كلّ منهما من (١١٠) طلاب وطالبات. أُختيرت وحدة الكسور العشرية من مقرر الرياضيات للصف السادس الأساسي، وتم تحليلها وتحديد الأهداف التعليمية لها ثم أُعيدت صياغتها من خلال ثمانية دروس أُعِدّت وفقًا لنموذج التعلم البنائي مثلت دليلاً للمعلم، وبعد الانتهاء من الدليل عرضه الباحث على المحكمين ثم أجرى التعديلات المطلوبة وطبع الدليل وأصبح جاهزًا للاستخدام من قِبَل المعلم. وأوضحت النتائج فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية الحسّ العدديّ والتفكير الابتكاري والتحصيل في الرياضيات، كما أن التعليم باستخدام نموذج التعلم البنائي له حجم تأثير كبير على تنمية الحسّ العدديّ والتفكير الابتكاري والتحصيل في الرياضيات لطلبة الصف السادس الابتدائي".

وأجرت القاسي (٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى تقييم مهارة الحساب الذهني ودورها في التحكم في حل المشكلات الرياضية عند طلبة الصف السادس الأساسي اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي في هذه الدراسة التقييمية، من خلال عينة إجمالية مكونة من (٢٨٤) طالبًا في الصف السادس الأساسي، تم اختيارها بطريقة مقصودة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار تحصيلي مكون من جزأين: الأول لقياس مهارة الحساب الذهني يضم (٢٠) سؤالا موضوعي يغطى الأهداف الإجرائية المقدمة خلال الثلاثي الأول في محور الأعداد و الحساب، أما الثاني يقيس التحكم في حل المشكلات الرياضية يضم أربع مشكلات رياضية تم انتقاؤها عن طريق الاقتراع من وقد أسفرت نتائج الدراسة الميدانية عن ضعف مستوى الطلبة في الحساب الذهني، كما أثبتت وجود علاقة ارتباط بينه (الحساب الذهني) والتحكم في حل المشكلات الرياضية، بمعنى أن أغلب الدرجات التي حصل عليها التلاميذ في اختبار مهارات الحساب الذهني منخفضة، كما أنها تختلف باختلاف الدرجات المنخفضة المحصل عليها في اختبار التحكم في حل المشكلات الرياضية، و بالتالي يبدو جليًّا أنّ التفكير هو الحلقة الضائعة بين الحساب الذهني و حل المشكلات الرياضية .

وفي دراسة سود وجنتي(2007,Sood, S. & Jitendra, A) قارنت بين الحسّ العدديّ في كل من منهاج الرياضيات التقليدي والمنهاج المطور من قبل جامعة شيكاغو(للصف الثالث الابتدائي ، وقد بينت نتائج الدراسة أن المنهاج التقليدي يركز على مهمات EM) والعلاقات العددية أكثر من المنهاج المطور، وأن المنهاج المطور يتفوق على المنهاج التقليدي في: ١) فهم العلاقات العددية ، ٢) اشتماله على مهمات أكثر تعقيدًا، ٣) توظيف أنشطة واقعية. حيث أكد المنهاج المطور على: أ) تطوير مفهوم الحسّ العدديّ، ب) التمثيلات العددية، ج) الأنشطة العملية الواقعية، أما المنهاج التقليدي فقد كانت المتطلبات مباشرة وصريحة فيه وكانت التغذية الراجعة عامة.

ISSN: 2706-6495

التعقيب على الدِّراسات السَّابقة:

من خلال متابعة الدِّراسات السَّابقة المتصلة بموضوع الدِّراسة الحاليَّة وتمحيصها والتأمّل بمضمونها وتصنيفها وفق منهجيَّة البحث العلمي؛ اتّضح للباحث أن جُلّ ما عثر عليه الباحث من دراسات مرتبطة بموضوع الدِّراسة هي: دراسات تجريبية (العوض ٢٠١٨،القيسي ،٢٠١٣، الخطيب،٢٠١١، Robinson، (2011)، ابو لوم والفضلي،٢٠١٩): توزعت فيها عينة الدراسة على مجموعات تجريبية وأخرى ضابطة بهدف دراسة أثر متغيرات مستقلة على متغيرات تابعة مثل : أثر استراتيجيات تدرسية متنوعة على تنمية مظاهر التفكير وأنماطه، والميول والاتجاهات والتحصيل والحسّ العدديّ والحساب الذهني والطلاقة الإجرائية. وأخرى ارتباطية (المغربي ،٢٠٠٨، عفانة وخزندار ٢٠٠٤) حيث تناولت العلاقات الارتباطية بين متغيرات مستقلة مثل (أنماط التفكير، استراتيجيات تدرسية، الذكاءات المتعددة) ومتغيرات تابعة مثل:(التحصيل، الميول أنماط التفكير، التحصيل، الحسّ العدديّ) ودراسات وصفية: (Sood, S. & Jitendra.2007. 2005. Sriraman, 1999. Ricmeney، Allison.1993 القاسي،٢٠٠٨،عنابي ،١٩٩١) تناولت أنماط التفكير واسترتيجياته، الحسّ العدديّ وأبعاده، والطلاقة العددية ومهاراتها. وتناولت العديد من المتغيرات لفئات عمرية مختلفة ومراحل دراسية متنوعة، استفاد الباحث منها في بناء أدواته، وفي اختيار المنهجية المناسبة، وفي تفسير نتائجه.

موقع الدِّراسة الحاليَّة من الدراسات السابقة:

تشابهت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة باتصالها بموضوع يلقى اهتمامًا على المستويين العالمي والمحلّي، وهو من الموضوعات القديمة الحديثة في الأدب التربوي، فمصطلح التفكير وأنماطه والحسّ العدديّ استخدم منذ عهد بعيد يعود إلى الفلاسفة ارسطو وسقراط وافلاطون. وجاءت الدِّراسة متوافقة مع عدد من الدِّراسات شبه التَّجريبيَّة والتجريبية التي تناولت أثر أساليب التفكير في التَّحصيل وتنمية الحسّ العدديّ والطلاقة الإجرائية، (الخطيب ،٢٠١١؛ ؛عبد العال، ٢٠٠٨. نصار ،٢٠٠٩). ووافقت عددًا من الدِّراسات من حيث الأدوات، وإعدادها وآلية تطبيقها في الاختبارات القبليَّة والبعديَّة من مثل (الخطيب ،٢٠١١؛ ؛القيسي، ٢٠١٣). وجاءت الدِّراسة موافقة مع عدد من الدِّراسات من خلال اختبار مستوى قبلي لتصنيف الطلبة إلى مستويين (عالٍ، منخفضٍ)، (الخطيب،٢٠١١)؛ كمتغير مستقل بهدف التَّعرف على أي فئات أكثر تأثرًا وتجاوبًا مع الاستراتيجية المطبقة. واختلفت عن الدراسات السابقة في إعادة صياغة المادة التعليمية لوحدة الكسور العادية ومحاكاتها على شكل مجموعة مرتبة من المسائل الرياضية والحياتية القائمة على مهارات التفكير الرياضيّ، التي سبق التدريب عليها لمعلمي الرياضيات في أكاديمة الملكة رانيا لتدريب المعلمين ـ كلية المعلمين، جامعة كولومبيا. واختلفت مع إجمالي الدراسات الارتباطية والوصفية والتقويمية من حيث منهجية البحث وإغفال الاتجاهات والميول نحو الرياضيات (نصار ،٢٠٠٩؛ المغربي، ٢٠١٢) .

أدوات الدراسة:

تكونت أدوات الدراسة من اختبار في المتطلبات السابقة، واختبار تطوير الحس في وحدتي الأعداد الصحيحة والكسور العادية والعشرية .

وفي ما يأتي عرض لأدوات الدراسة: بنائها، وصدقها وثباتها:

أوّلا: المادة التعليمية للمجموعة التجريبية: تم اختيار المادة التدريبية" الأعداد والعمليات عليها"، التي تم التدريب عليها من قبل خبراء تربويين مختصين بإشراف وزارة التربية والتعليم في الأردن لمعلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية في أكاديمة الملكة رانيا لتدريب المعلمين ـ كلية المعلمين، جامعة كولومبيا،

ISSN: 2706-6495

والتي استغرقت (١١) جلسة تدريبية بواقع (٥) ساعات يوميا. تضمّن برنامجُ الورشة الغايات والأهداف، وشملت الجلسات: (الأعداد والعمليات عليها، ومقدمة في الكسور، وطريقة التفكير غير الملائمة باستخدام الأعداد الكاملة، والنماذج، ومقارنة وترتيب الكسور، وطرح الأسئلة، وتطوير الطلاقة الإجرائية، وخطوط الأعداد، والتجمع في وحدات التكافؤ، وجمع الكسور وطرحها وضربها وقسمتها، والأسس، والجذر التربيعي، والتقدير التقريبي، ومكعّب العدد، والتّحليل للعوامل الأولية ،والجمع والطرح والضرب والقسمة، والحساب العدديّ، ونماذج من الأسئلة القبلية.

أعيدت صياغة المادة التعليمية ومحاكاتها على شكل مجموعة مرتبة من المسائل الرياضية والحياتية القائمة على مهارات التفكير الرياضي، تجاوز مجموعها (٤٨) مسألة رياضية، بحيث تتناسب مع النتاجات. وتم التركيز على أن تكون المسائل حياتية تثير تفكير الطلبة وتراعي مهارات التفكير، وتساعد على بناء المعرفة الرياضية، وتثير دافعيتهم للتعلم، وتغطي عناصر المعرفة الرياضية الموجودة في المحتوى. تم إعداد المسائل الرياضية بالاستفادة من معهد فيرمونت للعلوم ٢٠١٠ وثيقة لتدريب المعلمين والاستفادة من الاختبارات الدولية والوطنية، وكتب الرياضيات المختلفة لاسيما المقرر منها، وبعض مواقع الانترنت المختصة بتقديم المسائل الرياضية، وتطلب إعداد المحتوى فترة زمنية مناسبة. وللتأكد من صدق المادة التعليمية تم عرضها على مجموعة من المحكمين بلغ عددهم (٥) محكمين، حيث تم الأخذ برأيهم، وأعيدت صياغة بعض المسائل الرياضية، وحذف بعضها الآخر، وزيدت بعض المسائل الرياضية، بالإضافة إلى إجراء بعض التعديلات المتعلقة بتنظيم المسائل الرياضية، وإحكام الجانب اللغوي، طبقاً لما أشار إليه المحكمون.

ثانيا: اختبار المتطلبات السابقة: أعدّ هذا الاختبار بغرض تصنيف الطالبات حسب مستوياتهن التحصيلية في الرياضيات إلى مستويين(عالٍ، ومنخفض). قبل بناء الاختبار تم تحليل محتوى المادة الدراسية ذات العلاقة بالأعداد والعمليات عليها إلى مفاهيم وتعميمات، ومهارات ومسائل رياضية، ثم حُددت الأهداف التدريسية المرتبطة بذلك وتم بناء جدول المواصفات، تبع ذلك كتابة فقرات الاختبار في الصورة الأولية، حيث بلغ عددها (٢٨) فقرة من نوع الاختيار من متعدد. بعد ذلك عرضت فقرات الاختبار بصورتها المبدئية على مجموعة من المحكمين بلغ عددهم(٤) محكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في تدريس الرياضيات والإشراف التربوي، ولقد طلب منهم بيان درجة ارتباط فقرات الاختبار بالخلايا المحددة في جدول المواصفات بالإضافة إلى بيان درجة وضوح الفقرات، وتم وضع معيار متفق عليه من خلال لجنة ثلاثية من مشرفي الرياضيات ممن شاركوا في البناء لقبول الفقرة ٧٠% فما فوق وإلّا يعاد النظر في الفقرة، وفي ضوء ذلك تم إجراء التعديلات المطلوبة، حيث شملت: الصياغة اللغوية لبعض الأسئلة، التي يتوقع أن يكون فيها غموض أو التباس عند الطلبة، وتوضيح الرسومات المرافقة لبعض أسئلة الاختبار، وحذف عبارات لفظية يمكن التعبير عنها بلغة الرموز وبطريقة أسهل، وقد أصبح الاختبار في صورته النهائية مُكونًا من(٢٥) فقرة.

صدق الاختبار وثباته: عُدّت الإجراءات المتبعة في بناء الاختبار وآراء المحكمين دليلاً على صدق محتوى الاختبار. كما تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٢٠) طالبة من طالبات الصف السادس الأساسي، وحسب معامل الثبات باستخدام معادلة كرونباخ ألفا والذي بلغ (٠,٨٨)، وبعد أسبوعين من التطبيق الأول، تم إعادة تطبيق الاختبار على العينة نفسها، وحسب معامل الثبات وكان مساويًا (٠,٨٩).

ثالثا: اختبار الحسّ العدديّ: قام الباحث بعد الاطلاع على الدراسات التي تناولت الحسّ العدديّ؛ مثل دراسة (عبيدة ، ٢٠٠٢)، (الباز والرياشي، (Grenoo, 1992))، (الإمام، ٢٠٠٠)، بإعداد اختبار لقياس قدرة الطلاب على الحسّ العدديّ، وقد تضمن الاختبار أربع مهارات،

ISSN: 2706-6495

وبُنيَ الاختبار وفق الخطوات الآتية:

- (ادراك المفاهيم والمصطلحات والرموز)**:** ويقصد به بناء وتشكل المفاهيم المختلفة؛ مثل: البسط، والمقام، والكسر،المقدار، والرمز، والاشارات بأنواعها، والجذر التّربيعيّ، والعدد التكعيبي، والأسس، ومفهوم الجزء والكلّ، والأعداد الكاملة، وخطّ الأعداد، والأعداد المتكافئة، ومقارنة الأعداد، والأكبر والأصغر، والتساوِي، والعدد، والرّقم، والقيمة العددية، والعدد العشريّ، والكسر العشريّ، والقيمة المنزليّة للعدد العَشريّ، والفاصلة العشريّة، وتحتلّ هذه المفاهيم في الحسّ العدديّ مكانة مهمة في تعلم الرياضيات.
- **(إدراك العمليات على الأعداد):** يتم إدراك أثر العمليات على الأعداد (الجمع والطرح والضرب والقسمة للأعداد الكسرية والعشرية وتطبيقاتها). وتحديد أثر كل استراتيجية وعلاقتها بالجمل الرياضية.
- **(النماذج المتنوعة).** وتشمل: (النماذج المختلفة، نماذج المجموعة، ونماذج المساحة، النماذج المتشابهة، والنماذج الخطية). وتبدأ بأمثلة محسوسة من الحياة اليوميّة، والتعبيرالكتابيّ، والتعبيربالنّموذج، والتعبيربالرّموز، والتعبيرالشفوي، وتصنف النماذج إلى خمس فئات: (النماذج المتشابهة، والنماذج المختلفة، ونماذج المجموعة، ونماذج المساحة، والنماذج الخطية). ويتطلب تصنيفها وتحليلها مهارات عالية.

(المهارات في استراتيجيات الحساب الذهني): وفي هذه المهارات يجب الاهتمام بتنمية مجموعة من الاستراتيجيات تتسم بالمرونة؛ وذلك حتى يتسنّى للطالبة التقدير لنواتج العمليات في مواقف مختلفة، بالإضافة إلى استراتيجيات الحساب الذهني، وإدراك مقدار الخطأ بين التقدير والحساب الذهني، وإدراك مقدار الخطأ بين التقريب والحساب الذهني وإدراك العلاقة بين التقدير والحساب الذهني، ومن الممكن أن يتمثل الحسّ العدديّ في غير هذه المهارات، ولكن تعميم نتائج الدراسة مقصور على هذه المهارات فقط.

شملت كل مهارة عشر فقرات على كل مهارة من مهارات الحسّ العدديّ، وتكون اختبار الحسّ العدديّ بصورته الأولية من (٥٠) فقرة، موزعة على مهارات الحسّ العدديّ، بواقع (١٠) فقرات لكل مهارة، وللتّحقّق من صدق الاختبار عرض على مجموعة من المحكمين عددهم (٤) محكمين، وتم الأخذ بآرائهم التي كان من أبرزها: إعادة النظر ببعض الفقرات المتعلقة بمهارة إدراك العمليات على الأعداد، وإعادة صياغة بعض الفقرات وخصوصًا في مهارة المفاهيم والنماذج، وإعادة كتابة الفقرات الخاصة بمهارة استراتيجيات الحساب الذهني ، وقد تم حذف الفقرات التي تتراوح معاملات صعوبتها وتمييزها أقل من (٠,٢١) .تم تطبيق اختبار الحسّ العدديّ على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (١٨) طالبة قبل إجراء الدراسة، وتم حساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار الحسّ العدديّ، وكانت معاملات الصعوبة المناسبة بين(٠,٢-٠,٧) واختيار الفقرات ذات التمييز الأفضل، حيث تمّ اختيار(٤٠) فقرة، وكلّ فقرة بعلامة واحدة مع مراعاة أن يبقى الاختبار ممثلاً لمهارات الحسّ العدديّ، وبذلك يكون اختبار الحسّ العدديّ في صورته النهائية من (٤٠) فقرة ومعاملات التمييز تتراوح قيمتها بين (٠,٢٠ - ٠,٨٠) تم تطبيق الاختبار بصورته النهائية على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (٢٠) طالبة، واستخدمت استجاباتهم في تحليل فقرات الاختبار باستخراج معامل ارتباط بيرسون بين الاستجابة للفقرة والدرجة على المهارة الفرعية التي تقع فيها. وأظهرت النتائج وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين الدرجة على كل فقرة وبين الدرجة على المهارة الفرعية.

وحسبت مصفوفة معاملات الارتباط فيما بين المهارات الفرعية وبين كل منها والدرجة الكلية، والتي اشتقّت من استجابات عينة التجريب التي أجريت عليها تحليل الفقرات (ن= ٢٠) وتظهر المصفوفة بالجدول (٢) أن قيم معاملات الارتباط مرتفعة، مما يشير بشكل واضح إلى أنها جميعها تشترك في قياس مفهوم واحد للحس العددي، ويتأكد ذلك في ارتباطات الدرجات الفرعية مع الدرجة الكلية. هذه النتائج تشكل دلالة على صدق الاختبار.

مصفوفة معاملات الارتباط بين المقاييس الفرعية وبينها وبين الدرجة الكلية لاختبار الحسّ العدديّ

المهارات	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	الدرجة الكلية
إدراك وتشكل المفاهيم (١)	١	٠,٩٠	٠,٨٥	٠,٨٩	*٠,٩٠
الأعداد والعمليات عليها(٢)		١	٠,٨٩	٠,٩١	*٠,٨٨
النماذج المتنوعة(٣)			١	٠,٩١	*٠,٩١
الحساب الذهني (٤)				١	*٠,٩١

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)

حساب ثبات اختبار الحسّ العدديّ: استخرجت معاملات(الثبات النصفية من استجابات عينة التجريب ن= ٢٥) التي أجريت عليها عملية تحليل الفقرات، ويبين الجدول(٣) القيم الناتجة بعد تصحيحها بمعادلة سيبرمان- بروان.

المهارة	المهارة الاولى	المهارة الثانية	المهارة الثالثة	المهارة الرابعة	الحسّ العدديّ
الثبات	٠,٨٩	٠,٨٨	٠,٧٨	٠,٨٦	٠,٨٤

وقد عُدّت هذه القيم مقبوله لأغراض تطبيق الاختبار في الدراسة. ووضعت إجابات نموذجية لأسئلة الاختبار، وسلم تصحيح من خلال إعطاء درجة (علامة) واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخطأ.

اختبار مهارات التقدير التقريبي:

يُعدّ التقدير التقريبي من الاستراتيجيات التي أشار إليها المجلس القوميّ لمعلّمي الرياضيات (NCTM.1989) أنه يجب التأكيد عليه أكثر من وسائل الحسابات كما أنه هام لاكتساب مهارات القياس وهي أساسية للمرحلة الأساسية الدنيا والعليا، ويؤكد تقرير لجنة **كوكرفت** (krokreft) على تعلم مهارات التقدير التقريبي.

- استراتيجيات التقدير التقريبي؛ وتشمل: (العدد السّلس، والعدد المتوافق، والمتوسّطات، واستراتيجية الضّبط مقدمة – نهاية، والتّجميع، والتّقريب، والقياس، وتشمل: تقدير الطول، والتقسيمات، والمعرفة السابقة، والمقارنة، والقطع، والتخفيض، وتقدير المساحة)

يهدف الاختبار إلى قياس أداء الطلاب مهارات التقدير التقريبي في الأعداد والعمليات عليها بعد إعادة صياغتها وفق استراتيجية التفكير الرياضي ولصياغة مفردات الاختبار تم تحليل محتوى وحدتي: الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية. وبعد الوصول للصورة المبدئية للاختبار تم عرض الاختبار بالإضافة إلى مصفوفة المحتوى على المحكمين لتحديد مدى ملائمته ومناسبته للأهداف وخصائص الطلاب. وقد أخذ بآراء المحكمين، وعُدَّ الاختبار صادقًا بناءً على ما أورده المحكّمون من تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (٢٠) طالبة قبل إجراء الدراسة،

وحساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وكانت معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز تتراوح قيمتها بين (٠,٢٠-٠,٧٥) وقد حذفت الفقرات التي كانت معاملات صعوبتها وتمييزها أقل من (٠,٢٠) اختيار الفقرات ذات التمييز الأفضل، حيث تكوّنَ في صورته النهائية من (٣٠) فقرة، لكلّ منها علامة واحدة، فتكون العلامة النهائية من ٣٠.

حساب معامل ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار ثم إعادة تطبيقه بعد حوالي (أسبوعين) وقد استخدم معامل الارتباط لحساب معامل الثبات وكان معامل الثبات يساوي (٠,٨٨) وهى نسبة ثبات عالية لمفردات الاختبار. حساب زمن الاختبار: من خلال تطبيق الاختبار تم حساب المتوسطات بين أوّل عشر طالبات وآخر عشر طالبات أنهين الاختبار، ومن خلال حساب المتوسط وجد أن زمن الاختبار المناسب (٦٠) دقيقة.

متغيرات الدراسة وتصميمها:

١. **المتغيرات المستقلة.** اشتملت على استراتيجية التعليم، بمستوييها : التفكير الرياضي، الاعتيادية، والمستوى التحصيلي بمستوييه: (العالي، والمتدني) تم تحديدها بناءً على علامات الطلبة على الاختبار القبلي.

٢. **المتغيرات التابعة.** الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي ، كما أعتبرت علامات الطلبة على القياس القبلي- الاختبار التحصيلي في وحدتي الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية - متغيرين مصاحبين.

نظرا لصعوبة الاختيار العشوائي لأفراد الدراسة، وذلك لتعذر إمكانية إعادة توزيع الطلبة عشوائيا، استخدم تحليل التباين المصاحب متعدد المتغيرات التابعة (MANCOVA) متبوعا بأحادي المتغير التابع (ANCOVA) وذلك لضبط الفروق بين المجموعات قبل البدء بالتجربة، لذا فإن تصميم الدراسة هو تصميم شبه تجريبي ذو المجموعتين غير المتكافئتين.

إجراءات الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدِّراسة اتَّبع الباحث الخطوات الآتية:

١. دراسة الأدبيات التربوية التى تناولت استراتيجية التفكير الرياضي ومفهوم الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي.

٢. إجراء مسح للدراسات والبحوث السابقة التي تناولت التفكير الرياضي موضوع الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي التى تتناولها الدراسة الحالية بهدف تبويبها إلى محاور أساسية.

٣. بناء أدوات الدراسة (اختبار المستوى التحصيلي، اختبار الحسّ العدديّ، واختبار التقدير التقريبي) وحساب ثباتها وصدقها وفق منهجية البحث العلمي.

٤. سحب عيّنة حجمها (١٧٢) طالبة من طالبات الصَّف السادس الأساسي من مدارس تربية لواء ماركا.

٥. تطبيق الاختبارات التَّحصيليَّة (اختبار المستوى التحصيلي، اختبار الحسّ العدديّ، قبل البدء بالتَّجربة للمجموعات والتقدير التقريبي التَّجريبيَّة والضَّابطة، وبمساعدة معلِّمات مبحث الرِّياضيَّات.

٦. بدأ التَّدريس للمجموعات الضَّابطة والتَّجريبيَّة بواقع (٥) حصص أسبوعيًّا وذلك لوحدتي: الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية (٥٠) حصة صفية.

٧. بعد الانتهاء من تدريس المحتوى الدراسي لوحدتي الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية الدِّراسيَّة تمّ تطبيق اختبار الحسّ العدديّ، والتقدير التقريبي الخاص بهما على عِينة الدِّراسة.

٨. تحليل البيانات إحصائيًّا ومناقشة النتائج.

ISSN: 2706-6495

نتائج الدراسة ومناقشتها :

لصعوبة توزيع أفراد الدِّراسة الحالية توزيعًا عشوائيًّا على مجموعات الدِّراسة بمستوياتها التَّحصيليَّة (العالي، والمنخفض)، ولعدم ضمان التكافؤ بين المجموعات قبل بدء الدِّراسة تظهر الحاجة لاستخدام اختبار تحليل التباين المصاحب متعدد المتغيرات التابعة الذي يساعد في حذف التحيّز المنتظم الراجع لعدم التكافؤ في المجموعات قبل بدء الدِّراسة، بالإضافة إلى قدرته في تخفيض تباين الخطأ داخل مجموعتي الدِّراسة. وذلك لمعرفة درجة التغير التي طرأت على علامة كل طالبة، ثم إجمالي التغيرات مجتمعة، ومن أجل فحص اسئلة الدِّراسة لتحديد أثر استراتيجية التفكير الرياضي ومستوى طالبات الصف السادس الأساسي على تنمية الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي تظهر الحاجة لاستخدام اختبار تحليل التَّباين المصاحب متعدد المتغيرات التَّابعة (Multi Covariance Analysis MANCOVA). بدلًا من ANCOVA وذلك للسببين:

- ✓ كانت قيمة اختبار(Bartlett test of Sphericity) (للمتغيرات التَّابعة (الحسّ العدديّ-والتقدير التقريبي)) مساوية (٧٢,٦٠)على الترتيب والقيمة الاحتماليَّة (P=0.000). إذ تشير هذه النَّتيجة إلى أن العلاقة بين المتغيرات التَّابعة مترابطة (غير مستقلّة).
- ✓ كان معامل الارتباط بين المتغيرات التَّابعة : (الحسّ العدديّ - والتقدير التقريبي) مساوية (٥١,٥٣) ووفقًا لمعايير كوهن(Cohen,1988) التي صنف فيها حجم الأثر إلى ثلاث فئات: كبير(ر =٨، ٠) ومتوسط (ر =٠,٥) ومتدن (ر = ٠,٢) وبناءً عليه يكون حجم الأثر متوسطًا وتؤكد Fidell and Tabac hnick,1996). أنّه عندما تكون قيمة معامل الارتباط بين المتغيرات التَّابعة متوسطة يجعل تحليل التباين المصاحب متعدد المتغيرات التَّابعة في أفضل حالات استخدامه.

وقبل استخدام التحليل، تمّ التأكد من افتراضاته الأساسية كضرورة وجود علاقة خطِّية بين المتغيرات التَّابعة والمتغير المصاحب، وتجانس ميل معاملات الانحدار، وأن المتغير الملازم تمّ قياسه من غير خطأ(Stevns,1996, p330) وبعد التَّأكد من ملاءمة استخدام تحليل التَّباين المصاحب متعدد المتغيرات التَّابعة حسبت المتوسطات الحسابية المعدَّلة والانحرافات المعيارية المعدَّلة لأداء طلبة المجموعات، كما حسبت المتوسطات الحسابية المعدَّلة، والانحرافات المعيارية المعدَّلة لأداء طلبة المجموعات لمستوياتها التَّحصيليَّة (العالي، والمنخفض) والجدول (٢) يعرض نتائج المتوسطات الحسابية المعدَّلة، والانحرافات المعيارية المعدَّلة ، وأعداد لكلّ مجموعة من المستويات التَّحصيليَّة على اختبار الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي وحدتي: الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية.

نتائج تحليل التباين المصاحب لمتغيري الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي وفقًا لاستراتيجيَّة التفكير الرياضي والمستوى التحصيلي.

جدول رقم (٢)

المتوسطات الحسابية المعدلة، والانحرافات المعيارية، وأعداد الطالبات لكل مجموعة ومستوى من مستويات الطالبات التحصيلية على اختباري الحسّ العدديّ والتقدير في وحدتي: الأعداد الصحيحة والكسور العادية والعشرية

ISSN: 2706-6495

المستقل / التابع	الطريقة / المستوى	التفكير الرياضي			الاعتيادية			الكلي		
		ن	س-	ع	ن	س-	ع	ن	س-	ع
الحسّ العدديّ	عالٍ	46	32.16	3.63	45	28.80	3.81	91	30.48	6.12
	متدن	39	22.40	5.01	42	20.12	4.5	81	21. 26	8.16
	الكلي	85	27. 28	4.57	87	24.46	5.16	172	25.87	7.13
		ن	س-	ع	ن	س-	ع	ن	س-	ع
والتقدير التقريبي	عالي	46	27.40	5.24	45	24.60	4.6	91	26.00	9.84
	متدن	39	20.46	3.27	42	17.32	4.53	81	18.89	8.40
	الكلي	85	23.93	4.86	87	20.96	4.57	172	22.44	9.13

- س- :الوسط الحسابي المعدل، ع: الانحراف المعياري المعدل ، ن: عدد أفراد المجموعة

يتّضح من الجدول رقم (٤) أنّ المتوسط الحسابي المعدل لعلامات الطالبات على اختبار الحسّ العدديّ في وحدتي: الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية اللواتي درسْنَ باستراتيجية التفكير الرياضي قد بلغ (٢٧,٢٨) في حين بلغ المتوسط الحسابي المعدل لعلامات الطالبات اللواتي درسْنَ بالاستراتيجية الاعتيادية (٢٤,٤٦) وبفارق ظاهري مقداره (٢,٨٢) ، كما لوحظ أن الانحراف المعياري لأداء طالبات المجموعتين على اختبار الحسّ العدديّ كان متقاربًا، ويتضح من ذلك أن درجة تجانس طالبات المجموعتين على الاختبار كانت كبيرة، ولوحظ أن الانحرافات المعيارية لأداء طالبات فئات المستويين التحصيليين المتناظرة عند المجموعتين متقاربة، ممّا يدلّ على أن درجة تجانس أداء طلبة المجموعتين على اختبار الحسّ العدديّ عند كل فئة من فئات المستوى التحصيلي كانت كبيرة، كما لوحظ أن المتوسط المعدل لأداء طالبات المجموعتين يرتفع بارتفاع المستوى التحصيلي.

ويتضح من الجدول رقم (٤) إن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات الطالبات على اختبار والتقدير التقريبي في وحدتي: الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية اللواتي درسْنَ باستراتيجية التفكير الرياضي قد بلغ (٢٣,٩٣) في حين بلغ المتوسط الحسابي المعدل لعلامات الطالبات اللواتي درسْنَ بالاستراتيجية الاعتيادية (٢٢,٤٤) وبفارق ظاهري مقداره (٢,٩٧) ، كما لوحظ أن الانحراف المعياري لأداء طالبات المجموعتين على على اختبار والتقدير التقريبي كان متقاربًا، ويتضح من ذلك أن درجة تجانس طالبات المجموعتين على الاختبار كانت كبيرة، ولوحظ أن الانحرافات المعيارية لأداء طالبات فئات المستويين التحصيليين المتناظرة عند المجموعتين متقاربة، ممّا يدلّ على أنّ درجة تجانس أداء طالبات المجموعتين على الاختبار عند كل فئة من فئات المستوى التحصيلي كانت كبيرة، كما لوحظ أن المتوسط المعدل لأداء طالبات المجموعتين يرتفع بارتفاع المستوى التّحصيليّ.

ISSN: 2706-6495

وللإجابة عن أسئلة الدراسة؛ لمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق في المتوسطات المعدلة بين مجموعتي الدراسة ومستويات الطالبات التحصيلية على الاختبار التحصيلي في وحدة الكسور العادية دالة إحصائيًا، نفذ اختبار تحليل التباين المصاحب متعدد المتغيرات التابعة متبوعًا بتحليل التباين المصاحب الأحادي المتغير التابع، والجدول (٥) يعرض نتائج تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة متبوعًا بالأحادي المتغير التابع.

الجدول (٥)

نتائج تحليل التباين المصاحب متعدد المتغيرات التابعة و الأحادي لاختبار الطالبات التحصيلي في وحدتي: الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية لاستراتيجية التعليم(التفكير الرياضي، اعتيادي) ومستويات الطالبات (عالٍ، منخفضٍ).

أولاً: التفاعل بين الاستراتيجية والمستوى نتائج (MANCOVA)							
قيمة ولكس لمدا = ٠,٩٥ (ف=١,٦٠) ، القيمة الاحتمالية (٠,٣٥) ، مربع إيتا= ٠,٠,٠٢٥ ، قوة الاختبار=٠,٣٤							
نتائج (ANCOVA)	مجموع المربعات	د.ح	متوسط لمربعات	ف	القيمة الاحتمالية	مربع إيتا η^2	قوة الاختبار
اختبار الحسّ العدديّ	٤٨,٦٩	1	٤٨,٦٩	١,٨٧	٠,٢٢	٠,٠٣	٠,٣٦
اختبار والتقدير التقريبي	٥٤,٢٨	1	٥٤,٢٨	١,٤٨	٠,١٨	٠,٠٢	٠,٣٢
ثانياَ: استراتيجية التدريس نتائج (MANCOVA)							
قيمة ولكس لمدا = ٠,٧٦ (ف=٢١,٩٣)، القيمة الاحتمالية (٠,٠٠٠)، مربع إيتا= ٠,٣٢، قوة الاختبار=١,٠٠							
نتائج (ANCOVA)	مجموع المربعات	د.ح	متوسط لمربعات	ف	القيمة الاحتمالية	مربع إيتا η^2	قوة الاختبار
اختبار الحسّ العدديّ	٥٤٦,٧٨	1	٥٤٦,٧٨	٤٢,١٠	*٠٠٠٠	٠,٢٦	١,٠٠
اختبار والتقدير التقريبي	٤٢٣,١٥	1	٤٢٣,١٥	٣٧,٨٩	*٠٠٠٠٠	٠,٢٨	١,٠٠
ثالثاَ: مستوى الطالبات التحصيلي نتائج (MANCOVA)							
قيمة ولكس لمدا = 0.74 (ف=١١,٢٣) ، القيمة الاحتمالية (٠,٠٠٠) ، مربع إيتا= ٠,١١، قوة الاختبار=١,٠٠							
	مجموع المربعات	د.ح	متوسط لمربعات	ف	القيمة الاحتمالية	مربع إيتا η^2	قوة الاختبار
اختبار الحسّ العدديّ	٣٥٦,١٤	١	٣٥٦,١٤	١٩,٢٨	*٠,٠٠٠	٠,٢٢	١,٠٠
اختبار التقدير التقريبي	٢١٢,٨٦	1	٢١٢,٨٦	٢٢,٥٤	*٠,٠٠٠	٠,١٨	١,٠٠

***دال إحصائيًا عند مستوى ٠,٠٥ = α لاختبار ولكس لمدا. ودال احصائياعند مستوى الدلالة ٠,٠٢٥لاختبار F وفق مبدأ نوفراتي ويحسب بقسمة مستوى الدلالةعلى عدد الاختبارات الاحادية للمتغير التابع.**

أولاَ: للإجابة عن السؤالين الأول والثاني معًا :هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في تطوير الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي لدى لدى طالبات الصَّف السادس الأساسي في وحدتي: الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية مجتمعة تُعزى للتفاعل بين استراتيجيات التدريس (الاعتيادي، والتفكيرالرياضي)؟ ومستوى الطالبات التحصيلي (العالي، المنخفض)؟

تشير نتائج تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة الواردة في الجدول(٥) أن قيمة ولكس لمبدأ Wilks' lambda تساوي (٠,٩٥) - هذه القيمة مطابقة لقيمة (ف=١,٦) ، وهي غير دالة إحصائيًا (P = ٠,٣٥)، كما حسب حجم الأثر effect size وكان صغيرًا (مربع إيتا=٠,٠٢٥) ، وبلغت قوة الاختبار الإحصائي (٠,٣٤). وهذا يعني أن متوسطات المجتمعات الممثلة لاستراتيجيتي التدريس على اختباري الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي في وحدتي: الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية مجتمعة بعد تعديل الفروق المبدئية باستخدام المتغيرين المصاحبين (علامات الطالبات القبلية على الاختبارين في اختبار الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي) ليست مختلفة اختلافًا دالًا إحصائيًا.

كما يشير الجدول(٥) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تطوير الحسّ العدديّ لدى طالبات الصف السادس في وحدتي: الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية تعزى للتفاعل بين الطريقة ومستوى الطلبة التحصيلي، حيث كانت قيمة ف مساوية (١,٨٧) ؛ والقيمة الاحتمالية (٠,٢٢) ، كما بلغ حجم الأثر (مربع ايتا = ٠,٠٣) ، وبلغت قوة الاختبار الإحصائي (٠,٣٦). ودلت النتائج على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تطوير والتقدير التقريبي لطالبات الصف السادس تعزى للتفاعل بين الطريقة والمستوى التحصيلي، حيث كانت قيمة (ف) مساوية (١,٤٧) ؛والقيمة الاحتمالية (٠,١٨)، وبحجم أثر صغير بلغ (مربع ايتا = ٠,٠٢) وبلغت قوة الاختبار الاحصائي (٠,٣٢) وهي صغيرة جداً.

وتدل هذه النتيجة على أنه لا يوجد طريقة واحدة من بين الطريقتين (الرياضي، الاعتيادي). أكثر فاعلية في تطوير الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي لمستوى تحصيلي معين وأقل فاعلية لمستوى تحصيلي آخر، حيث كانت النتائج عالية مع ذوات المستوى العالي، ومنخفضة مع ذوات المستوى المنخفض، أي أن المتوسط المعدل في الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي لطالبات المجموعتين ارتفع بارتفاع مستوياتهن التحصيلية. اتفقت الدراسة مع (العوض،٢٠١٧). واختلفت هذه النتيجة مع دراسة (سارة،٢٠١٣). حيث أظهرت تباينًا كبيرًا بين أداء طلبة المستوى التحصيلي العالي والمنخفض ولصالح المستوى التحصيلي العالي، وربما يعود ذلك لطول الفترة الزمنية عند سارة حيث بلغت فصلًا دراسيًا كاملًا بدلًا من خمسة أسابيع للدراسة الحالية بالإضافة إلى أن عينة الدراسة عند سارة تناولت طلبة الصف الأول الثانوي وهم أكثر وعيًا في الاستفادة من مهارات التفكير والتعامل معها بفاعلية .

ثانياَ: للإجابة عن السؤالين الثالث والرابع معًا"هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية (α=٠,٠٥) في تطوير الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي لطالبات الصف السادس الاساسي، مجتمعة تعزى لطريقة التعليم" ؟ يتضح من الجدول (٥) أن قيمة ولكس لمبدأ Wilks Lambda تساوي(٠,٧٦)- هذه القيمة مطابقة لقيمة ف = (٢١,٩٣) -؛ وهي دالة إحصائيًّا (P = ٠,٠٠٠)، كما حسب حجم الأثر effect size وكان كبيرًا (مربع إيتا=٠,٣٢) ، كما بلغت قوة الاختبار الإحصائي (١,٠٠). وهذا يعني أن المتوسطين المعدلين للمجتمعات الممثلة لطريقة التعليم على الاختبارين مجتمعة بعد تعديل الفروق المبدئية باستخدام المتغيرين المصاحبين مختلفة اختلافًا دالا إحصائيًّا. تبع ذلك تحليل التباين المصاحب الأحادي – للإجابة عن الفرعيين- لتحديد أي المتغيرات التابعة ساهم في وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار تحليل التباين المصاحب متعدد المتغيرات التابعة، كما دلت النتائج في الجدول (٥) على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في في تطوير الحسّ العدديّ لطالبات الصف السادس تعزى لطريقة التعليم، حيث كانت قيمة (ف) مساوية (٤٢,١٠) ، والقيمة الاحتمالية (٠,٠٠٠*)، كما بلغ حجم الأثر(مربع إيتا=٠,٢٦)، وقوة الاختبار الإحصائي (١,٠٠). وعند مقارنة متوسطي المجموعتين تبين أن هذه الفروق كانت لصالح طريقة التعليم الناقد. كذلك دلت النتائج في الجدول(٥) على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية التقدير التقريبي لطالبات الصف السادس في وحدتي:الأعداد الصحيحة والكسور العشرية والعادية تعزى إلى طريقة التعليم الرياضي حيث

ISSN: 2706-6495

بلغت قيمة ف (٣٧,٨٩) ؛ والقيمة الاحتمالية (٠,٠٠٠*)، كما بلغ حجم الأثر(مربع إيتا=٠,٢٨)، وقوة الاختبار الاحصائي (١,٠٠)، وعند مقارنة متوسطي المجموعتين تبين أن هذه الفروق كانت لصالح طريقة التفكير الرياضي.

وقد تعزى هذه النتيجة إلى:البرنامج التدريبي الجديد للمتعلمين بما يتضمنهُ من خطوات إجرائية يسمح لهم بالتفاعل مع المادة التعليمية المصاغة بشكل مواقف ذات علاقة بحياتهم، وهذا ما يزيد من دافعية المتعلمين للمشاركة الفاعلة، فضلاً عن أن المتعلم كان مفكرًا فاعلاً ضمن مجموعته من غير الاعتماد على المدرس الذي كان دوره الإرشاد والتوجيه، وتتفق هذه النتيجة مع كل من: (Wickett, 1997) (Jonse and Lynn,1999)، التي يؤكد كل منهما أهمية أن يكون للحسّ العدديّ هدف مباشر ينمو من خلال التخطيط وانتقاء الاستراتيجيات التي تتناسب مع طبيعته، بالإضافة إلى إدراك المعلم لمهاراته وللطّرائق التي تساهم في تنميته وانتقاء الأنشطة والمواقف المختلفة مع خلق جو رياضي يتمتع بإثارة الطلبة. بالإضافة إلى كون الحسّ العدديّ هدفًا يرتبط أكثر ما يرتبط بتوظيف الرياضيات، ويعطي فرصة للطالب للتّفاعل الذّهنيّ، وهو ما يفتقده وسط كثرة الإجراءات والعمليات الحسابية الروتنية.

وربما يعود إلى ما تتمتع به استراتيجية التفكير الرياضي من ميزات تعليمية متعددة. فهي تزود الطلبة بتعلم ذي معنى للأعداد، وتزيد من مشاركة الطلبة وطرحهم للأسئلة خلال الحصة، وهذا بدوره ساعد طالبات المجموعة التجريبية على فهم ما تعلمنه والاحتفاظ به وتطبيقه في مواقف جديدة، ويعطي الطالبات دافعًا وحافزًا لمتابعة التعلم، مما يدفعهن للبحث عن المعرفة واكتشافها وتوظيفها في الحياة وتتفق مع كلٍ من(الخطيب،٢٠١٠، المغربي،٢٠١٢.(٢٠٠٧).

وقد يعزى الأثر الإيجابي الذي طرأ في في تطوير الحسّ العدديّ وتنمية التقدير التقريبي لطالبات الصف السادس إلى الوضع الجديد والبيئة التعليمية التي لم تألفها الطالبة من قبل فقد تحرّرت من روتين الغرفة الصفية الذي اعتادت عليه في تعلم مبحث الرياضيات بالطريقة الاعتيادية، وتفاعلت مع البيئة التعليمية الجديدة الممتلئة بالأنشطة وأورق العمل الجديدة والرسومات المعبرة للمحتوى الدراسي التي لم تألفها من قبل، وسلوكات المعلم التربوية المتنوعة والتي تنم عن استعداد مسبق وتخطيط محكم قائم على منهجية علمية تلائم تدريس المهارات الرياضية والتدريب عليها الذي تلقاه وفق المعايير الدولية NCTM في معهد فونت وإلى إيجابية المعلم في تنفيذ البرنامج وتدريس المادة بطريقة التفكير الرياضي، وهذه الإيجابية مبررة بفروض متعددة منها، أن المعلم يستمتع بتقديم الطريقة الجديدة، والتي تخرجه من روتين الطريقة الاعتيادية وتشوقه للمزيد من الاهتمام بالطرح الجديد .

وفي ضوء النتائج توصي الدراسة بالآتي:

تبني تطبيق استراتيجية التفكير الرياضي في تعلم طلبة المرحلة الأساسية لمبحث الرياضيات لما لها من أثر فاعل في تنمية مهارات الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي الذي تعتمده المعايير العالمية (NCTM)، وتبني الحسّ العدديّ والتقدير التقريبي كأهداف تدريسية لمبحث الرياضيات وتنظيم المحتوى في ضوء ذلك. والإقلال من المهارات الرّوتينيّة والتدريب الآلي والحفظ والتوجه نحو الرياضيات وتطبيقاتها الحياتية .

ISSN: 2706-6495

المراجع العربية:

(١) أبو زينة، كامل، (٢٠١٠). الرياضيات، مناهجها وأصول تدريسها، (ط١). عمان: دار الفرقان.

(٢) الباز، عادل والرياشى، حمزة(٢٠٠٠) برنامج مقترح في التقديرالتقريبي والحساب الذهني لنواتج العمليات الحسابية على الأعداد وتأثيره على تنمية الحسّ العدديّ والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية، مجلة تربويات الرياضيات(١٢).٤٠ -٢٤ (٢٧).

(٣) البشير،أكرم برهم ،أريج (٢٠١٢). استخدام استراتيجيات التقويم البديل وأدواته في تقويم الرياضيات واللغة العربية في الاردن، (مجلة دراسات، المجلد(٣٩) العلوم التَّربويَّة العدد (٣) ص(٢٣٨٢-٢٤١٢).

إيريك جينسن (٢٠١٠): كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعلم، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، ط٢، الدمام، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

(٤) البلاونة، فهمى، وعبدالمعز، سعيد (٢٠١٢). فاعلية برنامج قائم على الأنشطة الرياضية في تنمية الحسّ العدديّ ولمكاني لطفل الروضة. تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة،المؤتمرالحادي والعشرون بين الأصالة والمعاصرة،جامعة عين شمس، سبتمبر ص(٢٨-٢٩)،

(٥)التخاينة، بهجت (١٧٢٢). فعالية استخدام إستراتيجية تدريسية قائمةعلى بعض أبعاد التعلم في الاتجاه والاتصال الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية في مدارس تربية عمان الخاصة. مجلة الجامعة الإسلامية سلسلة الدارسات الإنسانية، م (١٩) ،ع (١) ،(٢١٦-٣٩٩).

(٦) الحموي، نهى (١٩٩٨). أثر برنامج تعليمي في تنمية التفكير الإبداعي لدى أطفال السنة الثانية في الروضة، الثقافة النفسية ٣٣، المجلد التاسع، ص ٣٣- ١٨٩.

(٧) الخطيب، محمد(٢٠٠٦).أثر استخدام استراتيجيَّة تدريسية قائمة على حلّ المشكلات في تنمية التَّفكيرالرِّياضي والاتِّجاهات نحو الرِّياضيَّات لدى طلبة السابع الأساسي: (مجلة دراسات العلوم التربوية، المجّلد ٣٨ ، العدد ٢٠١١ ،٢٢٨٥-٢٢٨٨) .

(٨) الخطيب، محمد وعبابنة، عبدالله (٢٠١١). أثر استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات على التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن، مجلة دراسات، العلوم التربوية، (٣٨) ،العدد (١) ص١٨٤-١٨٦).

(٩) الشيخ ،عمر(٢٠٠٧): لجنة الإشراف على الدِّرسات التَّقويميَّة لمشروع "المرحلة الأولى"تطوير التَّعليم نحو اقتصاد المبني على المعرفة :(دراسة تقويمية لتجربة المدارس الاستكشافية،منشورات المركز الوطني لتنمية القوى البشرية).

(١٠) الزعبي، علي (٢٠١٤).أثر استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي الرياضي لدى طلبة معلم صف. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد ١٠، عدد ٣٢٠ -٣٠٥، ٢٠١٤.

(١١) الصباح ، سميلة (٢٠٠٧). استراتيجيات تنمية التَّفكير التي يستخدمها معلِّمون مهرة في تدريس الرِّياضيَّات في المرحلة الأساسية العليا :(الجامعة الأردنيَّة رسالة ماجستير).

(١٢) العتوم، عدنان، الجراح، عبد الناصر وبشارة، موفق (٢٠١١). تنمية مهارات التفكير: نماذج نظرية وتطبيقات عملية (ط ٣)، عمان، دار المسيرة.

(١٣) العنابي، حنان (1991):مظاهر التفكير الناقد في التدريس الصفي لمعلمي الرياضيات في الرحلة الثانوية في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

(١٤) العوض، فوزي (2013). أثر استخدام تجمع من استراتيجيات التقويم الحقيقي في التحصيل الرياضي لدى طلبة العاشر الاساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات ص ص١١-١٢مجلة الآداب التربوية مجلد (٤) عدد(٢٩٦) جامعةالاسكندرية.

(١٥) القيسي، تيسير(٢١٠٤).استخدام نموذج مارازنو للتعلم في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة لأساسية في محافظة الطفيل المجلة التربوية المتخصصة المجلد (٣) العدد(١٢)/٢١٠٤;كانون ص٢٣٦-٢٣٩.

(١٦) المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ٢٠٠٩ ، التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠٠٧ عمان، الاردن.

(١٧) المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ٢٠١٣ ، التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١١ عمان، الاردن.

(١٨) المشاقبة، طلال (٢٠٠٨). أثر استخدام استرا تيجية تدريسية مستندة إلى نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن، رسالة دكتوراة غيرمنشورة، جامعة عمان العربية، الأردن ص٣٤-٤٠.

(١٩) المفتي ، محمد أمين (١٩٩٧): تنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات في مجال تعليم الرياضيات ، دراسات في المناهج وطرق التدريس كلية التربية، جامعة عين شمس المجلد(٢)،العدد(٤٥) ص(٣٤٥-٣٤٨).

(٢٠) المنوفي، سعيد جابر (٢٠١١). الحسّ العدديّ وبعض المتغيرات المرتبطة به، مجلة رسالة الخليج العربي،٨٤،-١٠٩ العدد(٧٣).

(٢١) إيريك جينسن (٢٠١٠): كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعلم، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، ط ٢، الدمام، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

(٢٢) بهجات، رفعت (٢٠٠٥).الاثراء والتفكير الناقد.الطبعة الثانية.القاهرة :عالم الكتب

(٢٣) جروان، فتحي (٢٠٠٨)،الموهبة والتفوق والإبداع،ط ٣،الأردن،عمان،:الفكر

(٢٤) خيرية، سيف (٢٠٠٥) فاعلية الألغاز الرياضية في تنمية التفكير الإبتكاري والاتجاه نحو الرياضيات لدي طلبة المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية ، المجلد (٣١) ، العدد (١١٧)، الكويت.

(٢٥) سيد، محمود (٢٠١١). فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية الحسّ العدديّ ولتواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة دكتواره غيرمنشورة،كلية التربية – جامعة أسيوط.

(٢٦) شاهين، محمد (١٩٩٩). تطوير مهارات التفكير الناقد عند طلبة المدارس، مجلة المعلم/الطالب، دائرة التربية والتعليم / اليونسكو، العددان ٣، ٤، عمان، الأردن

(٢٨) عبيد، وليم(٢٠٠٤). تعليم الرِّياضيَّات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التَّفكير: (ط١. عمان : دار الميسرة).

(٢٩) عويضه، السيد عبد العزيز (٢٠١١). أثر استخدام لوحة المائة و خط الأعداد في تنمية مهارات الحسّ العدديّ والأداء الحسابي لدى تلاميذ الصف الأول الابتدائي، مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، ٢٨. ٣٦٢-٣١٧.

عمار، أ. (٢٠٠٩). "فعالية استخدام نموذج سوشمان الاستقصائي في تحصيل الرياضيات وتنمية التفكير الرياضي لدى طالب المرحلة الثانوية ألزهرية". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أسيوط.

(٣٠) قنديل، محمد، ١٩٩٩ ، تنمية الحسّ العدديّ لدى طلاب الصف الأول الإعدادي من خلال برنامج مقترح، مجلة البحوث ، كلية التربية، (٢) (٣٧ ـ ٢٥ ، التربوية والنفسية، جامع المنوفية).

(٣١) محمد، محمود (٢١١٢). تنمية بعض مهارت الحسّ العدديّ لدى الأطفال باستخدام الألعاب التعليمية. جرش للبحوث والدراسات، كلية التربية، جامعة أسيوط. ،١٤(٢)،٢١٦-٢٢٦.

(32) مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، ٢٠٠٦ : الذكاء المتعدد في الرياضيات، مجلة رؤى، العدد السادس، رام الله.

(٣٣)محمد، خ. (٢٠١٤). أثر برنامج قائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية في تدريس الهندسة على تنمية التحصيل المعرفي ومها ا رت التفكير

الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة س وهاج.

(٣٤) وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١ ، نتائج الاختبارات الوطنية لضبط نوعية التعليم، عمان، الأردن

(٣٥)نوفل، محمد بكر، والريماوي، محمد (٢٠١٠):تطبيقات عملية في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل،ط ٢ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.

(٣٥)نجم، ه. (٢٠٠٧). مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

(٣٦)يامين، و. (٢٠١٣). أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بالذكاءات المتعددة والرغبة في التخصص والتحصيل لدى طلبة الصف العاشرالأساسي في فلسطين، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

المراجع الأجنبية:

(١) Duffy , J. (2000): The relationship between critical thinking abilities dispositional trits and the career states of part-time adult learners, journal of continuing higher education, Vol.(4)

(٢) English, D. 1998. Children's Problems posing Within Formal and Informal, Journal for Research in Mathematics Education (JRME), 24(1): 83-107

(٣) Ennis, R.H. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills. Educational leadership, 43 (2), 44-48

(٤) Facione, P.& Facione, N. (2002). California Critical Thinking Skills Test Form A and Form B test Manual. California Academic Press .USA

(٥) Facione.P.A (2006)Critical Thinking What it is and Why it ounts:Retrieved[date]from http://www.homestead.com/PEOPLELEARN/criticalthink ing.html

ISSN: 2706-6495

(٦)James, E. 2005. Constructing a Math Applications, Curriculum Based- Assessment: an Analysis of the Relationship between Applications Problems, Computation Problems and Criterion-Referenced Assessments. DAI-B, 66(7): 3933

(٧) Jones, A. and et al. 1996. Multidigit Number Sense: AFramework for Instruction and Assessment, JRME, 27(3) :310-336

(٨) Jordan, N., Glutting, J., Ramineni, 1) CWatkins, M. (2010) Validating a Number Sense Screening

Tool for Use inKindergarten and First Grade: Prediction of Mathematics Proficiency in Third Grade.

School Psychology Review, 39(2).181-197

(٩) Lerch, Carol; Bilics, Andrea; Colley, Binta (2006). Using Reflection to Develop Higher Order Processes, ERIC#: (ED491643 Online Submission, Paper presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association

(...(San Francisco, CA Apr, 2006)

(١٠) Lunsford M. & Poplin, P. (2011). From Research to Practice: Basic Mathematics Skills and Success in Introductory Statistics. Journal of Statistics Education, Longwood University 19, (1).

(١١) Lin, C. & Cho, S. (2011). Predicting creative problem solving in math from a dynamic system model of creative problem solving ability. Creativity Research Journal 23 (3), 255-261.

(١٢) Marzano, Robert. J.; & Kendall, j. (2006) The Systematic Identification and Articulation of Content Standards and Benchmarks .U.S., Washington, D.C Aurora, Co

(١٣) National Council of Teachers of Mathematics.(NCTM),(2000). Curriculum and Evaluation

Standards for school Mathematics ,Reston , VA.

(١٤) NCES. (2002). Critical Thinking Information. National Center for Education Statistics http://vces.ed.gov/npec/evaltest/CTandPSInfo.asp

(١٥) Robinson, E. (2011). Developing thinking skills in preschool children through a program of free constructive play. M.S. Practicum, Nova University.

(١٦) Reys, R. And yang, D. 1998. Relationship between ComputationalPerformanc and Number Sense among Sixth and EighthGraded Students in Taiwan, JRME. 29 225238

.

ISSN: 2706-6495

(١٧) Satwshi bosika(2012)http://ostazi.org/edujapan.htm Japan Teachers union (JTU(

(١٨) Schroeder, M,B (2006)Improving college students' ability to think criticallyM.A٠. The University of Kansas.

(١٩) Schurter, W. 2002. Comprehension Monitoring and Polyas Heuristics as Tools for Problem Solving By Developmental Mathematics Students,DAI, 62(12), 2997

(٢٠) Stevens, J.(1996). Applied multivariate statistics for the social sciences,(3rd. ed .(. NJ: Lawrence Erlbaum Associates Schurter, (20 W. 2002. ComprehensionMonitoring And Solving

By Developmental Mathematics Students DAI, 62(12), 299, Polyas Heuristics as Tools for Problem

(٢١) Waters, J. Timothy; Marzano, Robert J (2007).The Primacy of Superintenden Leadership ERIC# :(EJ757421). School Administrator

(٢٢) Unisco, (2007). Experts Consultation on the Operational Definition of Basic Education. Original :French.ED/BAS/RVE/2009/PI/1).

جميع الحقوق محفوظة 2020 ©، الباحث/ عاصم رسمي المؤمني ، المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي.

(CC BY NC)