استخدام أنشطة (KenKen)؛ لتنمية التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية لدى تلاميذ الرابع الأساسي بسلطنة عمان

د. منصور بن ياسر الرواحي* د. بثينة عبدالحميد عثمان السيد**

المستخلص

هدفت الدراسة إلى تعرّف استخدام أنشطة (KenKen) في تنمية التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية؛ لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان. تكونت عينة الدراسة من (٦٢) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ مدرسة السلام للتعليم الأساسي (١-٤) بمحافظة ظفار، قُسموا إلى مجموعتين؛ تجريبية (٣٠) تلميذًا وتلميذة، وضابطة (٣٢) تلميذًا وتلميذة، طبق عليهم اختبار التفكير الاستدلالي العددي، واختبار مهارات العمليات الحسابية الأربع(الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة) تطبيقًا قبليًا وبعديًا، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) لصالح المجموعة التجريبية التي تعرضت لاستخدام أنشطة (KenKen) مقارنة بأداء تلاميذ المجموعة الضابطة، وأوصت الدراسة بأهمية توظيف أنشطة (KenKen) في تنمية التفكير الاستدلالي العددي ومهارات العمليات الحسابية؛ لما لها من أثر إيجابي في رفع مستوى التفكير الاستدلالي العددي لدى التلاميذ، وزيادة متعة التعلم، وتنمية مهارات العمليات الحسابية الأساسية.

الكلمات المفتاحية: التفكير، الاستدلال، العددي، العمليات الحسابية، KenKen.

المقدمة:

صار الاهتمام - في ظل التطورات الآنية والمستمرة - بالمناهج الحديثة منصبًا على التفكير، وتنمية مهاراته، وأنماطه المختلفة كمحور أساسي، حيث تحول هذا الاهتمام في المناهج الحديثة من الحصول على المعلومات فحسب، إلى تنمية العقل البشري، وتنمية قدراته المختلفة، والاهتمام بالأساليب التي تنمي لديه مهارات التفكير العليا، والتي يمكن من خلالها إحداث تغييرات فعّالة في الحياة اليومية.

فنجد صدى هذه التغيرات على مناهج الرياضيات بسلطنة عمان، وتبّنيها مناهج كمبريدج - والمقررة على طلاب التعليم الأساسي - في تنظيم المادة، وإخراجها بصورة أكثر جاذبية، وتحفيزًا للتعلم، وقد صُممت؛ لدعم المعلمين والتلاميذ؛ عبر تقديم أفضل الممارسات الدولية في تعليم الرياضيات، وتعلمها، وحل المشكلات. وتتضمن هذه المناهج أنشطة عديدة ومتنوعة هادفة لتدريب

* كلية الآداب و العلوم الانسانية – جامعة الشرقية
البريد الالكتروني: bothinaabdelh@gmail.com
** وزارة التربية و التعليم – سلطنة عمان
البريد الالكتروني: mans211@htmail.com

التلاميذ، ومساعدتهم في اكتساب معارف مختلفة، وتطوير مهارات التفكير، والنقد الإيجابي لديهم؛ ليكونوا واثقين من أنفسهم، مسؤولين، متفكرين، مبدعين ومشاركين، وايجابيين في التعامل.

وظهر الاهتمام بتنمية التفكير الاستدلالي، وتنمية مهارات العمليات الحسابية في عددٍ من الأدبيات التربوية؛ منها: وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، ووثيقة المعايير والمبادئ المدرسية (2000)، وامتدادًا مع إصدار وثائق متتالية في منتصف تسعينيات القرن الماضي، وأوائل القرن الحالي؛ فقد تمثل الاهتمام في تشييد العلاقة بين عناصر المحتوى الرياضياتي المتمثلة في المفاهيم، والعلاقات، والنظريات، والعمليات التي تفعّلها؛ مثل: الفهم، والتأمل، والتفكير الرياضياتي بأنواعه، الأمر الذي ظهر لنا في الأدبيات التربوية بما يُسمى "التفكير الاستدلالي"، و"حل المشكلات "؛ حيث باتت عملية تنمية هذه الأنواع من الفِكرِ، ومهمات، وعملياتٍ من أبرز الوظائف الرئيسة للأهداف التعليمية في كل المراحل الدراسية.

وتلعب الرياضيات - لما لها من طبيعة استدلالية - دورًا مهمًا في تنمية التفكير الاستدلالي كأحد أنماط التفكير المهمة لحل المشكلات، وإدراك العلاقات، ويُعد من الأهداف الرئيسة في تدريس الرياضيات عبر مراحل التعليم المختلفة؛ فتنميته لدى التلاميذ يجعلهم يدرسون البيانات المتاحة لديهم ويدركون ما بينها من علاقات، ويستخدمون قواعد المنطق في الوصول إلى النتائج (عفيفي، ٢٠٠٧).

ويعد الاستدلال العددي إحدى مهارات التفكير الاستدلالي، وذلك فيما يخص إجراء العمليات العددية، فقد تمثل الاهتمام في تشييد واستخدام الأعداد، وإجراء العمليات الحسابية كالجمع والطرح والضرب... وغيرها، وتقاس مهارات الاستدلال العددي بعدة اختبارات؛ منها: اختبار الجمع (القدرة على الإضافة العددية)، واختبار العلاقات المحذوفة (القدرة على إدراك القدرات العددية)، واختبار الضرب الناقص والقسمة الناقصة (القدرة على إدراك المتعلقات العددية) (الأشقر، ٢٠١١).

وقد تزايد الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الاستدلالي منذ سبعينيات القرن الماضي، والذي تمثل في عددٍ من المؤتمرات والدراسات العلمية والتوصيات، منها: تدريب التلاميذ على المهارات الاستدلالية في الصفوف الدراسية المختلفة، وأن تكون هذه المهارات جزءًا من المقررات الدراسة ابتداءً من المرحلة الابتدائية، على أن تتناسب مع تلك المرحلة وخصائص طلابها (العتيبي، ٢٠٠١).

وتُعد أنشطة (KenKen) إحدى الوسائل التي تساعد التلاميذ في التفكير، وتدريب العقل على التذكر؛ فهي تزودهم بفوائد أساسية؛ إذ إنها تساعدهم – فضلًا عن الاستمتاع أو تحقيق المتعة – في الحصول على تعلم حقيقي ذي معنى، يسهم في تنمية مهاراتهم في التفكير الاستدلالي، وحل المشكلات (الرواحي والريامي، ٢٠١٧).

وتعتمد هذه الأنشطة على استخدام العمليات الأساسية الأربع (الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة) في شبكات بأنماط من ٣×٣ وحتى 9×9 تتدرج من السهل إلى الصعب بمستويات صعوبة مختلفة، تساعد التلميذ في التفكير في كل خطوة، وفي كل بدائل الحلول المحتملة. وقد طُورَت هذه الأنشطة من قِبَل مدرس الرياضيات الياباني تيتسويا مياموتو Tetsuya Miyamoto،

والتي هدف - من خلالها - تحسين مهارات التلاميذ في اجراء العمليات الحسابية، والمنطق، والتفكير المستقل، مع التشجيع على التجربة، والخطأ، والتركيز، والمثابرة.

كما أشارت النتائج في عددٍ من الدراسات والبحوث إلى أن توظيف الاستراتيجيات المختلفة في تنمية المهارات الحسابية لدى التلاميذ في المرحلة الأساسية كان له انعكاسات إيجابية على قدرة التلاميذ، وتحسن مستوياتهم؛ فقد أكدت نتائج دراسة أبو ريا (١٩٩٣) فاعلية استراتيجية التعلم باللعب المنفذة من خلال الحاسوب في اكتساب مهارات العمليات الحسابية الأربع لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي بالأردن، وأشارت نتائج دراسة الدايل (٢٠٠٥) إلى أثر استخدام الحاسوب في اكتساب مهارات العمليات الحسابية الثلاث (الجمع، والطرح، والضرب) لتلاميذ الصف الثاني الابتدائي في معهد العاصمة النموذجي في الرياض، وأوضحت نتائج دراسة تشنغ (Cheng, 1998) من خلال المنهج الذي أعده الباحث لتدريب التلاميذ، تطور مهاراتهم في إجراء العمليات الحسابية.

ورغم الدعوات الكثيرة بالاهتمام بالتفكير الاستدلالي كسمةٍ عقليةٍ ضروريةٍ للتلاميذ، وتنمية مهاراتهم في العمليات الحسابية الأساسية في المرحلة الأولى، فضلًا عن أن هذه المهارات مهاراتٍ عقلية قابلة للزيادة، وتوقف النجاح في ذلك - بطبيعة الحال- على البيئة المعينة والدعم التعليمي؛ فإننا نجد أن تعلم مهارات العمليات الأساسية الأربع في الرياضيات واحدة من المشكلات الأكثر شيوعًا عند التلاميذ في المرحلة الأساسية الأولى، وأن إتقانها أمرًا هينًا؛ مما يترتب عليه الإحباط، ومواجهة مشكلات مستقبلية في دراسة الكسور، والجبر، وتعلم الموضوعات الأخرى التي تتطلب مهارات حسابية (الرواحي والريامي، ٢٠١٧)؛ لذا كان اهتمام هذه الدراسة بتناول أنشطة (KenKen) وتَقصِّي فاعليتها في تنمية هذه المهارات لدى التلاميذ في البيئة الصفية.

مشكلة الدراسة:

من منطلق سعي وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان إلى تطوير المناهج الدراسية في مادة الرياضيات باستخدام السلاسل العالمية من جامعة كمبريدج التي تواكب التطورين: العلمي، والتقني، وما يتطلبه تدريس هذه المناهج من الاهتمام بالتفكير، ومهاراته التي تؤهل التلاميذ لمواجهة المشكلات الحياتية بوعي، وإدراك، واستنادًا إلى اتفاق التربويين على أن الاستدلال أحد أنماط التفكير الذي يعتمد على استخلاص النتائج من معطيات سابقة، وتقويم المعتقدات، وإظهار صحة الادعاءات أو خطئها، وتقويم الحجج، والافتراضات، والبحث عن الأدلة، والتوصل إلى النتائج، والتعرف على العلاقات السببية (شلبي، ٢٠١٠؛ العتيبي، ٢٠١٠).

وعلى الرغم من أهمية ذلك، قام الباحثان بدراسة استطلاعيَّة لعينة قوامها (٥٥) مشرف ومعلم ومعلمة، شملت (٤) أسئلة تمّ توزيعها إلكترونياً عبرGoogle Forms؛ هدفت إلى التعرف على مدى الصعوبات التي يواجهها تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي عند دراسة محور الأعداد والعمليات عليها، ومدى تمكنهم من توظيف التفكير الاستدلالي العددي في سياقات حل المسائل الرياضياتية والحياتية، وكشفت نتائج الدراسة أنَّ(٥٨.٢%) من العينة يَرونَ أن تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي لديهم صعوبات في تحديد العمليات الرياضياتية (الجمع، الطرح، الضرب، والقسمة) عند حل مسائل الاستدلال العددي بدرجة كبيرة، وأنَّ(٥٨.٢%) من العينة يَرونَ أن التلاميذ يملكون بدرجة متوسطة القدرة على تطبيق الحقائق العددية البسيطة ومهارات العمليات الحسابية، وتوظيف التفكير الاستدلالي العددي في سياقات مشاكل الحياة الواقعية، وأنَّ(٥٤.٥%)

من العينة يَرونَ أن التلاميذ يملكون بدرجة متوسطة القدرة على استقراء القاعدة من جزئياتها واستنباط الجزء من الكل عند تعلمهم قواعد وحقائق الأعداد، وأنَّ(٧٨.٢%) من العينة وبدرجة كبيرة يَرونَ أن التلاميذ يقعون في أخطاء كثيرة أثناء أداء الامتحانات التحصيلية في مسائل الاستدلال العددي؛ الأمر الذي يوضح أهمية استخدام مداخل وطرائق واستراتيجيات تدريس جديدة في في تدريس موضوعات محور الأعداد، تساهم في استثارة تفكير التلاميذ عند تقديم المشكلات الرياضياتية، وتدفعهم إلى حلها والاستفادة منها في حل مشكلات أخرى في مواقف مشابهة.

ولأجل التغلب على ذلك فقد اتجه القائمين على تدريس الرياضيات إلى الاستفادة من النماذج والاستراتيجيات المعاصرة المبنية على نظريات التعلم، وتعتبر أنشطة (KenKen) من النماذج المعتمدة في ذلك، ويتم من خلالها تغيير صورة المحتوى التعليمي إلى مادة تعليمية مشوقة بصورة مهمات (مشكلات) لا يتم الإجابة عنها بصورة مباشرة، وبالتالي تجعل المتعلم في حالة من التفكير الدائم عن حل تلك المشكلات أو المهمات.

وفي ضوء ما سبق، فإن الأمر يستدعي – كليًا - تدريب التلاميذ على ممارسة التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية، وتطوير قدراتهم وتنميتها لديهم؛ لذلك جاءت هذه الدراسة لتتقصى استخدام أنشطة (KenKen) في تنمية التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي، وتحددت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام أنشطة (KenKen) في تنمية التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية، لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان؟

ومن خلاله يتم الإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:

- **هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي العددي؟**
- **هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية الأساسي؟**
- **ما نوع العلاقة الارتباطية بين درجات اختبار التفكير الاستدلالي العددي، واختبار مهارات العمليات الحسابية الأساسية في القياس البعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية؟**

أهداف الدراسة: سعت الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تعرف أثر استخدام أنشطة (KenKen) في تنمية التفكير الاستدلالي العددي؛ لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان.

- تعرف أثر استخدام أنشطة (KenKen) في تنمية مهارات العمليات الحسابية؛ لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان.

- تحديد نوع العلاقة الارتباطية بين درجات اختباري: التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية الأساسية في القياس البعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية

أهمية الدراسة: تمثلت أهمية الدراسة الحالية فيما يأتي:

- طبيعة موضوع الدراسة الذي يمكن التلاميذ من تنمية مهاراتهم في إجراء العمليات الحسابية الأربع (الجمع، الطرح، الضرب، والقسمة) وزيادة تفكيرهم الاستدلالي العددي، والتي تعد من مهارات الرياضيات الأساسية.

- توجيه نظر القائمين على تدريس الرياضيات من المشرفين والمعلمين في معالجة الطرائق غير الفعالة المستخدمة في تدريس محور الأعداد، ومحاولة التغلب عليها.

- توجيه نظر القائمين على تصميم برامج التدريب التربوي، ولجان تصميم المقررات المطورة؛ بتوظيف استخدام أنشطة (KenKen) في تنمية التلاميذ في التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية الأربع (الجمع، والطرح، والضرب، القسمة).

- تقديم طرق تدريسية فاعلة بديلة عن تلك السائدة حاليًا، يمكن من خلالها مساعدة المعلمين على تنمية الاستدلال العددي لتلاميذهم.

فروض الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة، صيغت الفروض التالية:

الفرض الأول: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي العددي.

الفرض الثاني: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية الأربع.

الفرض الثالث: توجد علاقة طردية إيجابية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختباري: التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية.

حدود الدراسة:

- اقتصرت الدراسة على عينة من تلاميذ مدرسة السلام (١-٤) للتعليم الأساسي بمحافظة ظفار بسلطنة عمان.
- طُبِّقتْ الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠م.
- اقتصرت الدراسة على استخدام أنشطة (kenken) الخاصة بالعمليات الحسابية الأربع في الرياضيات (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) ذات النمطين ٣×٣، ٤×٤.

مصطلحات الدراسة:

أنشطة (kenKen): يُعرفها الباحثان بأنها: أنشطة ذهنية في صورة شبكات ذات النمطين: 3×3، 4×4، تثير قدرة التلميذ على الاستدلال العددي، وإجراء العمليات الأساسية الأربع (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة)؛ للوصول إلى حلها، مستخدمًا ما لديه من مهارات، ومعلومات، وحقائق سبق له تعلمها.

التفكير الاستدلالي العددي: يعرفه الباحثان بأنه: القدرة على التعليل المنطقي العددي، والاستنتاج، وإدراك العلاقات للربط بين الأسباب والنتائج للوصول إلى حل المشكلات العددية، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الاستدلالي العددي المستخدم في هذه الدراسة.

مهارات العمليات الحسابية: هي مهارات إجراء العمليات الحسابية الأربع، المتضمنة في محور العمليات على الأعداد في منهاج الصف الرابع الأساسي، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات العمليات الحسابية المستخدمة في هذه الدراسة.

الدراسات السابقة:

١- دراسة Cheng (1998):

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية منهج معد خصيصًا لطلبة المرحلة الابتدائية في تايوان؛ لمعالجة صعوبات تعلم الرياضيات. طبق المنهج على مجموعة تجريبية من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بعد نهاية الدوام الرسمي، اتبع فيه المعلمون أساليب حديثة وغير تقليدية في التدريس تم تدريبهم عليها لمدة شهر، منها: استخدام الألعاب، والألغاز، والحاسوب، والقياسات، والرحلات. وتلقت المجموعة الضابطة المنهاج الرسمي من خلال الأساليب التقليدية. وأظهرت نتائج الدراسة تحسنًا كبيرًا في اكتساب وتطوير المهارات الحسابية الأربع (الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة)، وفي خلق بيئة فعالة وإيجابية لدى طلاب المجموعة التجريبية، وتفوقهم على نظرائهم من طلاب المجموعة الضابطة.

٢- دراسة العتيبي (٢٠٠١):

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض، وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٤) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي قسموا إلى مجموعتين: تجريبية، وضابطة؛ وذلك بعد ضبط متغيرات: الذكاء، العمر، المستوى الاقتصادي والاجتماعي. وقد طبق الباحث اختبار مهارات التفكير الاستدلالي، وبرنامج تنمية مهارات التفكير الاستدلالي (إعداد الباحث) والذي تكون من تسع جلسات بواقع جلستين أسبوعيًا، ومدة الجلسة الواحدة (٤٥) دقيقة طبقت منها عدد من الأساليب التدريبية، وقد أظهرت النتائج – إجمالًا - وجود فروق دالة احصائيا بين طلاب المجموعتين: التجريبية، والضابطة في مهارات التفكير الاستدلالي؛ وذلك لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية.

٣- دراسة البلوشية (٢٠٠٣):

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مستوى أداء تلميذات الصف الخامس الأساسي لمهارة الحساب الذهني وما إذا كان هذا الأداء يختلف باختلاف العملية الحسابية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة)، وتقصي العلاقة بين الحساب الذهني، والمهارات الحسابية الأساسية. تكونت عينة الدراسة من (٢٧٩) متعلمة من المتعلمات في الصف الخامس بثلاث مدارس بمحافظة جنوب الظاهرة بسلطنة عمان، وقامت الباحثة بتطبيق اختبارين؛ هما: اختبار الحساب الذهني، واختبار المهارات الحسابية الأساسية، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، منها وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات الأداء الذهني لتلميذات الصف الخامس في العمليات الحسابية، فيما عدا الفرق بين متوسطي عمليتي: الجمع، والطرح، والفرق بين متوسطي عمليتي: الضرب، والقسمة، ووجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا بين أداء المتعلمات لمهارة الحساب الذهني، وأدائهن للمهارات الحسابية الأساسية.

٤- دراسة الشكري (٢٠٠٧):

أجريت الدراسة في العراق، وهدفت إلى تعُّرف العلاقة بين القدرة المكانية، والتفكير الاستدلالي لدى معلمي الرياضيات ومعلماتها، وتوصلت النتائج الى أن المعلمين والمعلمات جميعهم يمتلكون القدرة المكانية، وأن جميعهم يمتلكون - كذلك - القدرة على التفكير الاستدلالي، ووجود علاقة موجبة متوسطة بين القدرة المكانية والتفكير الاستدلالي لدى المعلمين والمعلمات، ووجود علاقة بين القدرة المكانية، والتفكير الاستدلالي تعزى لمتغير النوع الاجتماعي.

٥- دراسة الحيدري (٢٠١٠):

أجريت الدراسة في العراق أيضاً، والتي هدفت إلى التعرف على حجم العلاقة بين قدرة التلاميذ على التفكير الاستدلالي، ودافعيتهم نحو مادة الرياضيات. وقد توصلت النتائج الى امتلاك التلاميذ القدرة على التفكير الاستدلالي، ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، مع وجود علاقة موجبة ضعيفة بين التفكير الاستدلالي والدافعية نحو الرياضيات لدى التلاميذ.

٦ - دراسة شلبي (٢٠١٠):

هدفت الدراسة إلى التعرف على الأبعاد الأساسية لمهارات التفكير الاستدلالي في مرحلة الطفولة المبكرة، والكشف عن البناء العاملي لمهارات التفكير الاستدلالي لدى كل من الذكور والإناث في مرحلة الطفولة المبكرة، وقام الباحث بتعريب تسعة مقاييس لمهارات التفكير الاستدلالي، وطبقها على عينة قوامها (٢٠٠) من الذكور، و(٢٠٠) من الإناث في مرحلة الطفولة المتأخرة، وتوصلت الدراسة إلى وجود اختلاف بشكل جزئي في البناء العاملي للقدرات الاستدلالية لدى كل من الذكور والإناث، ووجود فروق بين متوسطي درجات الذكور والإناث في مهارات الاستنباط، والاستنتاج، والاستقراء، والاستدلال المجرد، والاستدلال العددي، والاستدلال اللفظي؛ وذلك لصالح الإناث.

٧- دراسة Rosmala,et al. (2016):

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد الاختلافات في التفكير الاستدلالي العددي اللفظي في المناطق الحضرية، ومناطق المرتفعات والمناطق الساحلية، وبلغ قوام عينتها (٢٠٩٩) تلميذًا، قسموا كالتالي: (٦٧٠) تلميذًا بالمناطق الحضرية، (٧٦٧) تلميذًا بالمرتفعات، و (٦٦٢) تلميذًا من المناطق الساحلية، وطبق الاختبار اللفظي والعددي، واستُخدم تحليل التباين ANOVA في تحليل البيانات، وأظهرت النتائج أنه لا توجد فروق في التفكير الاستدلالي والتفكير العددي للتلاميذ الذين يقيمون في المناطق الحضرية مع منطقة المرتفعات. ومع ذلك، هناك اختلافات في التفكيرين: اللفظي والعددي للتلاميذ الذين يقيمون في المناطق الحضرية مع المناطق الساحلية، وكذلك منطقة المرتفعات إلى المناطق الساحلية.

٨- دراسة Hua Chen et al. (2012):

التي هدفت إلى أن توظيف الألغاز في تعلم المهارات الحسابية الأساسية لعمليتي: الجمع، والطرح، وقد تكونت عينة الدراسة من (٨٣) تلميذًا من الصف الرابع، قسموا إلى مجموعتين تجريبيتين؛ الأولى تعلمت الألغاز باستخدام التعلم التعاوني (٢٨) طالبًا، والأخرى تعلمت نفس الألغاز بطريقة فردية (٢٤) تلميذًا، ومجموعة ضابطة (٣١) طالبًا درسوا بالطريقة التقليدية، وقد استخدم الباحثون

اختبار المهارات الحسابية، وأسفرت نتائج الدراسة عن تفوق أداء طلاب المجموعتين التجريبيتين مقارنة بأداء طلاب المجموعة الضابطة، كما كان أداء طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست الألغاز بالطريقة التعاونية أفضل من أداء المجموعة التجريبية التي درست بالطريقة الفردية.

٩- دراسة Dewi,et al. (2016):

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد الاختلافات في التفكير الاستدلالي العددي اللفظي في المناطق الحضرية، ومناطق المرتفعات والمناطق الساحلية، وبلغ قوام عينتها (٢٠٩٩) تلميذًا، قسموا كالتالي: (٦٧٠) تلميذًا بالمناطق الحضرية، (٧٦٧) تلميذًا بالمرتفعات، و (٦٦٢) تلميذًا من المناطق الساحلية، وطبق الاختبار اللفظي والعددي، واستُخدم تحليل التباين ANOVA في تحليل البيانات، وأظهرت النتائج أنه لا توجد فروق في التفكير الاستدلالي والتفكير العددي للتلاميذ الذين يقيمون في المناطق الحضرية مع منطقة المرتفعات. ومع ذلك، هناك اختلافات في التفكيرين: اللفظي والعددي للتلاميذ الذين يقيمون في المناطق الحضرية مع المناطق الساحلية، وكذلك منطقة المرتفعات إلى المناطق الساحلية.

١٠- دراسة الرواحي والريامي (٢٠١٧):

هدفت الدراسة إلى التعرّف على فاعلية الألغاز العددية الإلكترونية في تنمية مهارات العمليات الحسابية، لدى المتعلمين في الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان، تكونت عينة الدراسة من (٦٠) متعلمًا ومتعلمة من طلاب مدرسة ينابيع العلم للتعليم الأساسي، قسموا إلى مجموعتين: تجريبية (٣١) متعلمًا ومتعلمة، وضابطة (٢٩) متعلمًا ومتعلمة، طبق عليهم اختبار مهارات العمليات الحسابية الأربع (الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة) تطبيقًا قبليًا وبعديًا، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) لصالح المجموعة التجريبية التي تعرضت لاستخدام الألغاز العددية الإلكترونية مقارنة بأداء طلبة المجموعة الضابطة، وأوصت الدراسة بأهمية توظيف الألغاز العددية الإلكترونية في تنمية مهارات العمليات الحسابية؛ وذلك لما لها من فاعلية إيجابية في رفع المستوى التحصيلي للمتعلمين، وزيادة متعة التعلم، ومراعاة الفروق الفردية بينهم، وإسهامها في التغلب على بعض صعوبات تعلم مهارات العمليات الأساسية في الرياضيات.

١١- دراسة Björklund, C. & Palmér, H. (2020):

هدفت هذه الدراسة الي معرفة اهتمام التلاميذ بالأرقام الموجودة بالكتب المصورة، وأي نوع من الاستدلال العددي الذي تستلزمه قراءة هذه الكتب، وجاءت أسئلة الدراسة كالتالي: (١) كيف تجذب محتوى الكتب المصورة انتباه التلاميذ إلى الأرقام، (٢) أي نوع من الاستدلال العددي تستلزم لقراءة التلاميذ تلك الكتب، وكانت عينة الدراسة تسعة عشر طفلاً في سن ما قبل المدرسة (من سن ٣-٥ سنوات) وثلاثة معلمين شاركوا في جلسات قراءة فردية تمت ملاحظتها عبر الفيديو، وبناءً على الملاحظات؛ أن الصور والتمثيلات والمقارنات الرياضياتية بالكتب الرياضياتية والتي توفر فرصًا للمشاركة معرفيًا / عاطفيًا أو جسديًا؛ لها تاثير على الجوانب العددية والاستدلال الرياضياتي المتقدم، وتنمية المعرفة العددية للأطفال والاستدلال العددي. وجذب الانتباه إلى الأرقام وتحفيز الاستدلال العددي بين التلاميذ.

الإطار النظري:

أنشطة (KenKen):

صُممت أنشطة (KenKen) لجعل تعلم الرياضيات ذا متعة، ومراعاة الفروق الفردية، واسهامها في التغلب على صعوبات تعلم مهارات العمليات الأساسية في الرياضيات، وتتصف هذه الأنشطة بتنظيمها في شبكة مربعات متسلسلة من السهل إلى الصعب ذات الأنماط "٣×٣، ٤×٤، ٥×٥، ٦×٦"، وهي توزع بطريقتين: طريقة الورقة والقلم، والطريقة الإلكترونية التي تعتمد على تقديم التغذية الراجعة المباشرة وعدم تضمنها المشتتات، وتتيح أنشطة (KenKen) الفرص للتلميذ أن يختار - عند حل النشاط الواحد - بين عملية حسابية واحدة أو أكثر، وأن يعيد حل النشاط أكثر من مرة؛ مما يجعله أكثر تركيزًا وانتباهًا، ويثير تفكيره للوصول للحل.

وتقوم فكرة الحل لهذه الأنشطة من خلال ملء الشبكة بأعداد بحيث لا يظهر أي عدد أكثر من مرة في أي صف أو عمود. بالإضافة إلى ذلك، يجب الجمع بين الأعداد لتشكيل عدد مستهدف باستخدام عملية محددة من العمليات الحسابية الأربع (الجمع، أو الطرح، أو الضرب، أو القسمة).

الأهمية التعليمية لأنشطة (KenKen): هناك فوائد تتحقق من حل أنشطة (KenKen) الآتي:

١- **حل المشكلات والتفكير الناقد:** تعزز عملية حل أنشطة (KenKen) قدرة التلميذ على حل المشكلات؛ لأنها تساعده في إجراء تقييم جميع الخيارات منطقيًا، والعمل على حل المشكلة بطريقة فعالة.

٢- **الاستنباط ومهارات التفكير:** KenKen هو نشاط إثراء رائع للتلاميذ المعنيين بالرياضيات، حيث يدمج النشاط بين المنطق، والحساب، والتعاون، ومهارات التفكير الاستدلالي العددي.

٣- **المثابرة في مرحلة ما**: سيواجه جميع التلاميذ وجود مشكلة عند حل أنشطة (KenKen). إن الفعل البسيط المتمثل في "التمسك به" حتى يجد التلميذ الحل، وتشجع على المثابرة وتطور الثقة في قدرة التلميذ على التغلب على أي مشكلة.

٤- **الحساب:** يجري كل تلميذ - في أنشطة (KenKen) - العمليات الحسابية من خلال الرياضيات الذهنية، وتمكن عملية الحل من أن يصبحوا التلاميذ أكثر كفاءة في المهارات الحسابية.

٥- **التركيز:** تشجع أنشطة (KenKen) التلاميذ على التركيز، والدقة لإكمال حل النشاط، ويستخدم التلاميذ قوة الملاحظة في تحديد أي جزء من النشاط هو المكان المناسب للبدء، وأين يذهب من تلك الخطوة للخطوة التالية.

٦- **الثقة بالنفس:** يقدم كل نشاط من أنشطة (KenKen) تحديًا خاصًا به، حيث يعلّم التلاميذ الاستمتاع بعملية تحدي عقولهم، وأن يصبحوا أكثر ثقة في قدرتهم على العمل من خلال حل مشاكل حسابية مختلفة.

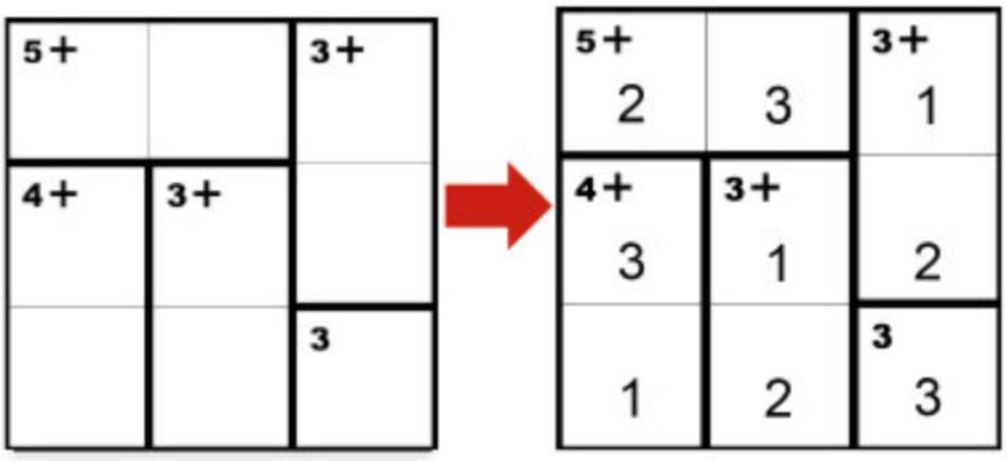
٧- **التواصل والعمل الجماعي:** عندما يعمل التلاميذ على أنشطة (KenKen) معًا، فإنهم يعززون من قدرتهم على مناقشة نتائجهم الخاصة، وتفسيرها، ودعمها؛ نظرًا لوجود عدد من الطرائق

المختلفة لكل نشاط، ويتم تشجيع التلاميذ على التعلم من أساليب أقرانهم، والتفكير الجماعي في الحلول الجديدة.

قواعد KenKen:

يتم استخدام الأرقام من (1) إلى (ن) لتعبئة الشبكة (ن × ن)؛ على سبيل المثال يتم استخدام الأرقام "1، 2، 3" لملء شبكة (3 × 3)، وفقًا للقواعد التالية:

- يجب أن يحتوي كل صف أو عمود على رقم واحد غير مكرر.
- يجب الجمع بين الأرقام الموجودة في كل مجموعة من المربعات الموضحة بشكل كبير، والمسمى بالقفص، أي بترتيب لإنتاج الرقم المستهدف باستخدام العملية الرياضياتية الموضحة.
- يمكن تكرار الرقم داخل القفص، طالما أنه ليس في الصف أو العمود نفسه.



شكل (١): طريقة استخدام شبكة المربعات 3 × 3

(المصدر: https://www.kenkenpuzzle.com/howto/solve)

التفكير الاستدلالي

يُعد إجادة التفكير الاستدلالي العددي لدى التلاميذ ذا أهمية؛ لدوره في تنمية الحس الرياضياتي لديهم، وفهمهم؛ وذلك من خلال شرح فكرهم، وقرراتهم ومبرراتها، ووصف المفاهيم والمواقف الرياضياتية، وإيجاد قواعد عامة للتنبؤ بنتائج الأنماط أو رسم أو كتابة جمل عددية ليعبروا عن استدلالاتهم الرياضياتية (Day, 2014). فإن ربط كفاءة التفكير الاستدلالي العددي بالجبر يعني أن التلاميذ بحاجة إلى توفير فرص تعليمية ليمروا بخبرات رياضياتية مختلفة؛ مثل: تحديد الأنماط مع شرح تفكيرهم، وتبرير قراراتهم، وتعميمها في الوقت نفسه، ويحتاج التلاميذ إلى فرص لبناء فهمهم لنظام الأرقام، وصوغ التعميمات، واختبار التخمينات (ACARA, 2014).

ويُعّرف التفكير الاستدلالي بأنه "عملية عقلية منطقية تتضمن مجموعة من المهارات الفرعية التي تبدو في كل نشاط عقلي معرفي يتميز باستقراء القاعدة من جزئياتها، واستنباط الجزء من الكل، حيث يسير فيه الفرد من حقائق معروفة أو قضايا مسلم بصحتها إلى معرفة المجهول ذهنيا" (العتيبي، ٢٠٠١).

وظهر الاهتمام بتنمية التفكير الاستدلالي العددي في كثير من الادبيات التربوية والدراسات السابقة إلى جانب تبني بعض المناهج الدولية تنمية التفكير الاستدلالي العددي منها: المناهج الأسترالية والتي سعت إلى تنمية التفكير الاستدلالي العددي والجبري في الرياضيات، خاصة في موضوعات الأنماط والعلاقات، والمعادلات والجمل الرياضيات، وتعتمد كفاءة أو إيجادة التلاميذ للتفكير الاستدلالي العددي والجبري على مرورهم بأنواع مختلفة من الخبرات التعليمية مثل إيجاد المجهول في الجمل العددية (ACARA, 2014).

كما يعرّفه السعيد (2005) بأنه "تحديد القواعد والتعميمات المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية، وتفسير الرموز، والعلاقات، والجدليات المرتبطة بها"؛ فضلًا عن بعض الحقائق المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية، واستخدام الأمثلة، واستقراء القوانين، والتعميمات، والفرضيات المرتبطة بالمفهوم الرياضياتي. في حين عرّفه النجدي وآخرون (2005) بأنه "نمط من أنماط التفكير يستهدف حل مشكلة، أو اتخاذ قرار، أو حل ذهني عن طريق الرموز، ويتضمن تدخل عقلية عليا؛ كالتخيل، والاستبصار، والتجريد، والتعميم، والاستنتاج، والتمييز، والتعليل، والنقد، وأنه وثيق الصلة بالذكاء"، ويتضمن الاستدلال التحفيز والمناقشة والحلول والاستنتاجات، والتفسير، والفهم، والتقييم، والتواصل مع الآخرين (Lithner et al., 2010).

ويذكر جروان (1999) - عند مراجعته - عددًا من التعريفات في بعض الموسوعات العلمية بأن التفكير الاستدلالي: "عملية عقلية يتم بموجبها التوصل إلى قرار أو استنتاج، وتوليد معرفة جديدة من معلومات متوفرة باستخدام قواعد، واستراتيجيات معينة في التنظيم المنطقي".

ويعد التفكير الاستدلالي نمطًا من أنماط التفكير المرتبط ارتباطًا وثيقًا بالذكاء ويحتاج إلى المهارات العليا، والتي تعني الاستخدام الواسع للعمليات العقلية، ويحدث ذلك عندما يقوم الفرد بتفسير وتحليل المعلومات ومعالجتها بعيدًا عن الحلول أو الصياغات البسيطة، للإجابة على سؤال أو حل مشكلة لا يمكن حلها من خلال الاستخدام الروتيني للعمليات العقلية الدنيا (أبو ندى، ٢٠١٦).

ويتضمن التفكير الاستدلالي المهارات الفرعية التالية (السعيد، وعبد الحميد، 2010):

- **الاستقراء**: يشير إلى الأداء العقلي المعرفي الذي يتميز باستنتاج القاعدة العامة من جزئياتها وحالاتها الفردية، حيث يتقدم التلميذ - بواسطته - من القضايا الخاصة إلى القضية العامة.
- **الاستنباط:** يشير إلى الأداء العقلي المعرفي الذي يتميز باستنباط الأجزاء من القاعدة العامة؛ حيث يتقدم بواسطته التلميذ من القضايا العامة إلى القضايا الخاصة.
- **الاستنتاج**: هو العملية التي تستخلص- في ضوئها - نتيجة جديدة مترتبة على مقدمات وبيانات ملاحظة.

وتعكس مهارات التفكير الاستدلالي قدرة التلميذ على ممارسة التفكير الاستدلالي وهو عملية عقلية منظمة يتم فيها وضع الحقائق بطريقة منظمة تقودنا إلى استنتاج حل مشكلة ما والحصول على معرفة جديدة بطريقة منطقية (المقيد والنحال، ٢٠٢٠)، وتتمثل مهارات التفكير الاستدلالي في كل من مهارتي الاستدلال الاستنتاجي، والاستقرائي اللتان اقتصرت عليهما الدراسة الحالية.

وقد حدد البنا (١٩٩٤) بعض الشروط لتطبيق الاستدلال الاستقرائي وهي:

- تقديم عدد كاف من الحالات الفردية، أو الأمثلة التي تشترك في خاصية معينة.

- دراسة الحالات الفردية التي توصل إلى اكتشاف الخاصية المشتركة من هذه الحالات.
- صياغة عبارة عامة تمثل تجريد للخاصية المشتركة التي تم التوصل إليها.
- اختيار صحة ما تم التوصل إليه.

كما حدد أبو زينة (١٩٨٦) مؤشرات الاستدلال الاستنتاجي وهي:

- فهم القاعدة العامة أو القانون.
- فهم الحالة الخاصة أو المثال.
- إدراك العلاقات بين القاعدة العامة أو الحالة الخاصة.
- تطبيق القاعدة العامة على الحالة الخاصة.

وفي دراسة قامت بها مفتشية التعليم والتدريب في ويلز استاين (Estyn, 2013) حيث عرفت التفكير الاستدلالي العددي بأنه القدرة على تطبيق الحقائق العددية البسيطة والمهارات والتفكير في مشاكل الحياة الواقعية، ومن أجل حل تلك المشكلات التي تمكن التلاميذ من العمل وإظهار الحلول يتطلب ادراكهم للمعرفة الإجرائية التي تركز على تذكر الحقائق والإجراءات العددية، والاستدلال العددي الذي يركز على تطبيق تلك الحقائق والإجراءات في نطاق واسع من السياقات التعليمية الحقيقية.

مما سبق نجد أن التلاميذ يتعلمون من خلال الاستكشاف والملاحظة والمناقشة، وهم بحاجة إلى مجموعة واسعة من الفرص لاختيار وفهم وتطبيق مهاراتهم العددية؛ لذا يكون دور المعلم ليس فقط توفير مجموعة من الأنشطة المختلفة، ولكن بالمقابل استخدام أساليب طرح الأسئلة الفعالة لاستكشاف تفكير التلاميذ، وتنمية أنواع التفكير المختلفة وخاصة التفكير الاستدلالي العددي، ونتيجة لتلك الأدوار يتمكن التلاميذ من اختيار الأساليب الخاصة بهم، والتواصل بشكل فعال ومراجعة عملهم، والاستخدام المرن للمفاهيم والعلاقات بين الأرقام.

وتتبنى مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي تنمية التفكير الاستدلالي العددي والجبري لدى التلاميذ، وهي من الأمور الضرورية عند دراسة الرياضيات، لأن الرياضيات تعتبر لغة التفكير والتفكير لغة الرياضيات، والتلميذ يمارس هذه الأهداف عند تعلمه موضوعات الرياضيات المختلفة كالأنماط والعلاقات، والمعادلات والتعابير الرياضية، وجمع وطرح وضرب وقسمة الأعداد الصحيحة.

ويرى الباحثان أن جوهر التفكير الاستدلالي العددي يتمثل في استخدام العمليات الرياضياتية والأعداد في الاكتشاف، والترابط، والاستدلال المنطقي عند توظيف الحل الذهني للأنشطة والمشكلات الرياضياتية، وتعتمد كفاءة التلاميذ للتفكير الاستدلالي العددي على مرورهم بأنواع مختلفة من الخبرات التعليمية؛ مثل: إيجاد المجهول في الجمل العددية، وتساعد أنشطة (KenKen) على تحقيق ذلك من خلال تطبيق طرقهم المناسبة لإيجاد حل المشكلة والتي تتطلب تطبيق المعرفة الإجرائية.

الطريقة والإجراءات:

إجراءات الدراسة:

١- للإجابة عن السؤال الأول والثاني، اتبع الباحثان الإجراءات التالية:

- دراسة مسحية حول البحوث والدراسات المرتبطة بكلًا من أنشطة (KenKen)، ومفهوم التفكير الاستدلالي العددي، وخصائصه، وأساليب تنميته، وتقييمه.
- دراسة الاتجاهات الحديثة والعالمية المرتبطة بالتفكير الاستدلالي العددي.
- الاطلاع على الأدبيات الحديثة المتعلقة بالمعايير الخاصة بالمرحلة الابتدائية التي صدرت على المستويين: العالمي، والمحلي.
- تحديد محتوى الدراسة - موضوعات الفصل الدراسي الثاني من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي- وتحليل محتواه؛ لتحديد المفاهيم الرياضياتية التي يتضمنها.
- تحديد الأهداف الخاصة بتدريس الرياضيات بالمرحلة الأساسية للحلقة الأولى في سلطنة عمان.
- تحديد الاستراتيجيات والأنشطة التعليمية.
- تحديد المصادر التعليمية.
- تحديد أدوات التقييم.
- إعداد وضبط اختبار التفكير الاستدلالي العددي، واختبار العمليات الحسابية في مادة الرياضيات وعرضها للتحكيم من قِبل المعنيين بمجال تعليم الرياضيات، وتعلمها؛ بهدف التحقق من صلاحيتها للغرض التي أُعدت من أجلها، وتعديلها في ضوء آرائهم.
- تجريب الاختبارين على العينة الاستطلاعية بهدف:
  - حساب صدق وثبات الاختبار.
  - التحقق من الاتساق الداخلي للاختبار.
  - حساب زمن الاختبار.
- تطبيق اختبار التفكير الاستدلالي العددي، واختبار مهارات العمليات الحسابية قبليًا على عينة الدراسة.
- تطبيق أنشطة (KenKen) على المجموعة التجريبية أثناء دراسة محور الأعداد والعمليات عليها، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة عليها.
- تطبيق اختبار التفكير الاستدلالي العددي، واختبار مهارات العمليات الحسابية بعديًا على تلاميذ عينة الدراسة.
- حساب حجم التأثير باستخدام مربع إيتا (η^2) لمعرفة أثر المتغير المستقل على المتغير التابع.
- رصد نتائج الدراسة، ومعالجتها إحصائيًا، وتفسيرها.
- تقديم مجموعة من التوصيات، والدراسات المقترحة؛ في ضوء نتائج الدراسة الحالية.

٢- للإجابة عن السؤال الثالث، تم استخدام معامل ارتباط بيرسون بين درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختباري التفكير الاستدلال العددي واختبار مهارات العمليات الحسابية؛ للكشف عن العلاقة الارتباطية بين متغيرات الدراسة التابعة.

منهج الدراسة:

استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين: (التجريبية، والضابطة)، والقياسين: القبلي والبعدي لمتغيرات الدراسة.

عينة الدراسة:

تمثلت عينة الدراسة في (٦٢) تلميذًا وتلميذة من مدرسة السلام (١-٤) للتعليم الأساسي بمحافظة ظفار بسلطنة عمان.

أدوات الدراسة والمواد التعليمية:

أولًا: المواد التعليمية:

تمثلت المواد التعليمية في أنشطة (KenKen) العددية بأنماط ٣ × ٣ ، 4 × 4 عرضتها المعلمة على عينة الدراسة (المجموعة التجريبية) في الحصص الدراسية لمدة أسبوعين بواقع حصة دراسية أو حصتين دراسيتين في اليوم الواحد؛ حيث قامت المعلمة بتوجيه المتعلمين لطريقة حل شبكة المربعات وفهم طريقة الوصول إلى حلها، بعد ذلك أتاحت المعلمة للتلاميذ اختيار الشبكات العددية التي تناسب ميولهم وقدراتهم، والتدرج في حلها من السهل إلى الصعب، ويتمثل دور المعلمة في توجيه التلاميذ الذين يواجهون صعوبة في حل الشبكات وإرشادهم، كما زودت المعلمة أمهات التلاميذ بتطبيق التعلم النقال (KenKen)، ووجهتهم إلى تدريب التلاميذ على حل الشبكات المتاحة، حيث يمكّن التطبيق تقديم التغذية الراجعة للتلميذ، والزمن الذي يحققه في حل كل تمرين.

وقد تم التحقق من مناسبة أنشطة (KenKen) لتلاميذ الصف الرابع الأساسي من خلال عرضها على مجموعة من المشرفين التربويين لمادة الرياضيات، وعدد من معلمات الرياضيات، وقد أبدوا إمكانية تطبيقها؛ لما لها من أثر في تحفيز المتعلم، وجعله نشطًا، وفاعلًا في اكتساب مهارات العمليات الأساسية الأربع.

ثانيًا: أدوات القياس:

تمثلت أدوات الدراسة في الاختبارين التاليين:

أ) **اختبار التفكير الاستدلالي العددي**: هدف الاختبار إلى قياس مستوى أداء التلاميذ في التفكير الاستدلالي العددي في المحتوى التعليمي لمحور الأعداد والعمليات عليها للصف الرابع الأساسي.

مواصفات اختبار التفكير الاستدلال العددي:

إعداد جدول مواصفات الاختبار يعطي نظرة كلية للقائمين على الاختبار مما يسهم في المحافظة على توازن موضوعات المحتوى الذي يتضمنه الاختبار، ومدى تعقد الأداء المطلوب، مما ينعكس على مدى سهولة أو صعوبة الاختبار (علام، 2007)؛ لذا قام الباحثان بإعداد الصورة الأولية لاختبار التفكير الاستدلال العددي، في محتوى منهج الصف الرابع الأساسي للفصل الدراسي الثاني، حيث تكون اختبار التفكير الاستدلال العددي من (١٥) مفردة (لكل مفردة درجتان ليكون مجموع درجات الاختبار ٣٠ درجة)، ليشمل مهارتي التفكير الاستدلال العددي (الاستقرائي، والاستنتاجي)، التي ينبغي أن يمتلكها تلميذ المرحلة الأساسية من الحلقة الأولى، وفقاً لما يلي:

- صياغة مفردات اختبار التفكير الاستدلال العددي، بحيث تكون موضوعية قابلة لقياس مهارتي التفكير الاستدلال العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.
- أن تكون مفردات الاختبار واضحة وبعيدة عن اللبس والغموض.
- أن تكون مفردات الاختبار سليمة لغويًا وملائمة لمستوى التلاميذ.

ويوضح جدول (١) مواصفات التفكير الاستدلالي العددي:

جدول (١):

جدول مواصفات التفكير الاستدلالي العددي

مهارتي التفكير الاستدلالي	عدد الأسئلة	مفردات الأسئلة	مجموع الدرجات
الاستقرائي	٦	٢، ٣، ٧، ١١، ١٢، ١٣	١٥
الاستنتاجي	٨	١، ٥، ٦، ٨،٩، ١٠، ١٤، ١٥	١٦
المجموع	١٥		٣٠

وفي ضوء جدول المواصفات تم إعداد الاختبار في صورته الأولية، وتم تخصيص الصفحة الأولى منه لكتابة بيانات التلميذ، بالإضافة إلى تعليمات الاختبار. وقد صيغت مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد Multiple Choice Question، والأسئلة ذات الإجابات القصيرة، بعد رجوع الباحثان على عدد من الدراسات السابقة ذات الصلة.

وللتأكد من صدق الاختبار تم عرضه - في صورته الأولية - على مجموعة من المحكمين من عدد من المشرفين التربويين بلغ عددهم (6) محكمين من خلال الإجابة عن استبيان مُعَدّ لهذا الغرض، للتأكد من صدق الاختبار من حيث ارتباط كل مفردة من مفرداته بهدف الاختبار، ودقة صياغته اللفظية، والعلمية، والبدائل التي تلي مقدمة كل مفردة، وملاءمته لمستوى تلاميذ الصف الرابع، وإجراء أي تعديل يرونه مناسبًا.

وقد قام الباحثان بتعديل مفردات الاختبار وفقًا لما أبداه المحكمون من آراء، ومقترحات قيّمة، والمتعلقة بصياغة بعض الفقرات، واقتراح بدائل أكثر قوة، حتى وصل لصورته النهائية.

ب) **اختبار مهارات العمليات الحسابية:** هدف الاختبار إلى قياس قدرة التلاميذ في اجراء العمليات الحسابية الأربع (الجمع، الطرح، الضرب، والقسمة) في المحتوى التعليمي لمحور الأعداد والعمليات عليها بالصف الرابع الأساسي.

مواصفات اختبار مهارات العمليات الحسابية

قام الباحثان بإعداد الصورة الأولية لاختبار مهارات العمليات الحسابية، ، في محتوى منهج الصف الرابع الأساسي للفصل الدراسي الثاني، حيث تكون الاختبار من (١٥) مفردة (لكل مفردة درجتان ليكون مجموع درجات الاختبار ٣٠ درجة)، لقياس مستوى أداء التلاميذ في مهارات العمليات الحسابية الجمع والطرح والضرب والقسمة، وفقًا لما يلي:

- صياغة المفردات بحيث تكون موضوعية قابلة لقياس العمليات الحسابية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.
- أن تدل المفردات على الهدف المطلوب من اختبار العمليات الحسابية.
- أن تكون المفردات واضحة وبعيدة عن اللبس والغموض.
- أن تكون المفردات سليمة لغويًا وملائمة لمستوى التلاميذ.
-

ويوضح جدول (2) مواصفات اختبار مهارات العمليات الحسابية:

جدول (٢):

مواصفات اختبار مهارات العمليات الحسابية

مهارات العمليات الحسابية	الجمع	الطرح	الضرب	القسمة
رقم المفردة	١، ٧، ١٢	٢، ٨	٤، ٥، ٦، ٩، ١٣، ١٤	٣، ٥، ٦، ١٠، ١١، ١٥
مجموع الدرجات	٦	٤	١٠	١٠

- يشترك السؤالين ٥، ٦ في عمليتي الضرب والقسمة.
- تم تغطية عمليتي الضرب والقسمة بعدد أكبر من الأسئلة نظرًا لتناولهما في منهج الصف الرابع الأساسي بصورة أكبر.

وفي ضوء جدول المواصفات تم إعداد الاختبار في صورته الأولية ثم عرض على مجموعة من المشرفين التربويين بلغ عددهم (٦) مشرفين للتأكد من صدق الاختبار؛ من حيث: ارتباط كل مفردة من مفردات الاختبار الواحد بالهدف الذي أعد لقياسه، ودقة الصياغة اللفظية، والعلمية، والبدائل التي تلي مقدمة كل مفردة موضوعية، وملاءمة الاختبارين لمستوى تلاميذ الصف الرابع، وإجراء أي تعديل يرونه مناسبًا.

وقد عدل الباحثان مفردات الاختبار؛ في ضوء ما أبداه المحكمون من آراء، ومقترحات قيّمة، والمتعلقة بصوغ بعض الفقرات، واقتراح بدائل أكثر قوة؛ وصولًا إلى صورة الاختبار النهائية.

ثبات أدوات الدراسة: قام الباحثان بحساب الثبات لاختباري التفكير الاستدلالي واختبار مهارات العمليات الحسابية بطريقة إعادة الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٤٠) تلميذًا وتلميذة (خارج عينة الدراسة)، وبلغت قيمة معامل الارتباط بين التطبيقين لكل اختبار كما يوضحها الجدول (٣) التالي:

جدول (٣):

معاملات الثبات لاختباري التفكير الاستدلالي العددي ومهارات العمليات الحسابية

الاختبار	معامل الثبات
التفكير الاستدلالي العددي	**٠.٨٩**
مهارات العمليات الحسابية	**٠.٩٢**

يتضح من الجدول (٣) أن معامل الثبات لاختبار التفكير الاستدلالي العددي بلغ (**٠.٨٩**)، وقد بلغ معامل الثبات لاختبار مهارات العمليات الحسابية (**٠.٩٢**)، وهي معاملات ثبات مقبولة يمكن الاعتماد عليها في التطبيق الميداني للدراسة.

تكافؤ مجموعتي الدراسة: تم التحقق من تكافؤ تلاميذ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية قبل بدء التجربة، وقد أُستخدم اختبار "ت" للعينات المستقلة؛ لتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ في المجموعتين: التجريبية، والضابطة، ويوضح الجدول (٤) نتائج القياس القبلي لمجموعتي الدراسة:

جدول (٤):
نتائج اختبار "ت" لمجموعتي الدراسة في القياس القبلي لاختباري: التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التفكير الاستدلالي العددي	التجريبية	٣٠	٦.٤٧	٣.٤٣	١.٢٤١	٠.٢١٩
	الضابطة	٣٢	٧.٦٣	٣.٨٨		
مهارات العمليات الحسابية	التجريبية	٣٠	١٢.٩٠	٦.٣١	١.٠٥٤	٠.٢٩٦
	الضابطة	٣٢	١١.٢٨	٥.٧٨		

يتبيّن من الجدول (4) أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ في المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس القبلي للاختبارين؛ ففي اختبار التفكير الاستدلالي العددي بلغ متوسط المجموعة التجريبية (**٦.٤٧**) بانحراف معياري (**٣.٤٣**)، وبلغ متوسط المجموعة الضابطة (٧.٦٣) بانحراف معياري (٣.٨٨)، وبلغت قيمة "ت" بالنسبة للاختبار (**١.٢٤١**)، وهي قيمة غير دالة عند مستوى (٠.٠٥). وفي اختبار مهارات العمليات الحسابية بلغ متوسط المجموعة التجريبية (**١٢.٩٠**) بانحراف معياري (**٦.٣١**)، وبلغ متوسط المجموعة الضابطة (١١.٢٨) بانحراف معياري (٥.٧٨)، وبلغت قيمة "ت" بالنسبة للاختبار (**١.٠٥٤**)، وهي قيمة غير دالة عند مستوى (٠.٠٥)، وهذه النتائج تعدّ مؤشرًا لتكافؤ تلاميذ المجموعتين في القياس القبلي لأداتي الدراسة.

نتائج الدراسة، ومناقشتها:

نتائج الإجابة عن السؤال الأول ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال الدراسة الأول، والتحقق من صحة الفرض المرتبط به، تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ مجموعتي الدراسة: التجريبية، والضابطة، والتحقق من دلالة الفروق بين المجموعتين باستخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Sample T- Test)، ويُظهر الجدول (5) نتائج اختبار "ت" لمجموعتي الدراسة في القياس البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي العددي كما يأتي:

جدول (٥)
نتائج اختبار "ت" لمجموعتي الدراسة في القياس البعدي لاختبار

التفكير الاستدلالي العددي (الدرجة الكلية للاختبار=٣٠)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة"ت"	مستوى الدلالة	حجم التأثير
التجريبية	٣٠	١٦.٦٣	٦.٢٩	٦٠	٣.٨٤٦	*٠.٠٠١	٠.٢٠
الضابطة	٣٢	١٠.٦٥	٥.٩٢				

*ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥).

يتضح من الجدول (5) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α < ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي العددي؛ حيث بلغت قيمة "ت" (3.846) بمستوى دلالة (0.001)، وهي قيمة دالة إحصائيًا؛ لذا يعد الفرق بين المتوسطين فرقًا ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)؛ وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنشطة (KenKen). وبالتالي تقودنا هذه النتيجة إلى رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل. الذي ينصُّ على أنه: " يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي العددي يعزى للطريقة المستخدمة".

ولمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل - التدريس باستخدام أنشطة (KenKen) - على المتغير التابع(التفكير الاستدلالي العددي)، حُسِبَ حجم التأثير باستخدام مربع إيتا (η^2) الذي تراوح قيمته بين صفر وواحد، ويهدف استخدامه إلى إيجاد قوة العلاقة بين المتغيرين: المستقل والتابع؛ أي إيجاد نسبة تباين المتغير التابع التي ترجع للمتغير المستقل (أبو علام، ٢٠٠٦ :٨٢)، وللحكم على قيمة حجم التأثيرEffect Size المستخرجة بواسطة معادلة مربع إيتا؛ فقد أشار أبو علام(٢٠٠٦) إلى كون مقدار التأثير صغيرًا عند القيمة (٠.٠١)، وكونه متوسطًا عند القيمة (٠.٠٦)، وكونه كبيرًا عند القيمة (٠.١٤).

ويتضح من الجدول (5) أن تأثير استخدام أنشطة (KenKen) كان كبيرًا على المتغير التابع في اختبار التفكير الاستدلالي العددي.

وتتفق النتيجة التي توصلت إليها الدراسة – في الإجابة عن السؤال الأول - مع نتائج الدراسات التي أظهرت فاعلية البرامج التدريبية في تنمية التفكير الاستدلالي لدى التلاميذ كدراسة كل من: العتيبي (٢٠٠١)، وشلبي (٢٠١٠)، والحيدري (٢٠١٠)، والشكري (٢٠٠٧)، وهذه النتيجة تشير إلى أنه عند تعرض التلاميذ لأنشطة (KenKen)، وتعلّمهم طريقة الاستدلال للوصول إلى حلها، ساعدهم ذلك كله في تحديد واستقراء عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة أثناء حلها، وصاروا أكثر كفاءة ودقة في الاستدلال العددي من خلال قوة الملاحظة للوقوع في الأخطاء، وتحديد أي جزء من النشاط هو المكان المناسب للبدء، والانتقال من تلك الخطوة للخطوة التالية في حل النشاط والخروج باستنتاجات منطقية؛ فضلًا عن أنشطة (KenKen) التي لعبت دورًا في توجيه التلاميذ إلى اتخاذ قرارات متعددة لحل المشكلات بفاعلية من خلال استخدام المعارف والحقائق الرياضياتية، وفهم المعلومات العددية وتحليلها.

نتائج الإجابة عن السؤال الثاني، ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني، والتحقق من صحة الفرض المرتبط به، تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ مجموعتي الدراسة: التجريبية، والضابطة، والتحقق من دلالة الفروق بين المجموعتين باستخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Sample T- Test)، ويُظهر الجدول (6) نتائج اختبار "ت" لمجموعتي الدراسة في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية:

جدول (6)
نتائج اختبار "ت" لمجموعتي الدراسة في القياس البعدي لاختبار
مهارات العمليات الحسابية (الدرجة الكلية للاختبار=٣٠)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة"ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر
التجريبية	30	19.03	5.14	60	4.780	0.001*	0.28
الضابطة	32	12.25	5.96				

*ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥).

يتضح من الجدول (6) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α < ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية ؛ حيث بلغت قيمة "ت" (4.780) بمستوى دلالة (0.001)، وهي قيمة دالة إحصائيًا؛ لذا يعد الفرق بين المتوسطين فرقًا ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)؛ وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنشطة (KenKen). وبالتالي تقودنا هذه النتيجة إلى رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينصُّ على أنه: "يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الحسابية الأربع يعزى للطريقة المستخدمة".

ولمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل (التدريس باستخدام أنشطة (KenKen)) على المتغير التابع(مهارات العمليات الحسابية)، حُسِبَ حجم التأثير باستخدام مربع إيتا (η^2)، وأظهرت النتيجة (٠.٢٨) أن تأثير استخدام أنشطة (KenKen) كان كبيرًا على المتغير التابع لمهارات العمليات الحسابية.

وتتفق النتيجة التي توصلت إليها الدراسة – في الإجابة عن السؤال الثاني - مع نتائج الدراسات التي أظهرت فعالية الاستراتيجيات المختلفة في تنمية مهارات العمليات الحسابية لدى التلاميذ كدراسة كل من: الرواحي والريامي (٢٠١٧)؛(Hua Chen et al.(2012); Cheng (1998 ؛ مما يعني أن تعرض التلاميذ لأنشطة (KenKen)، وتعلمهم كيفية التفكير في حلها، وما تتطلبه من مهارات عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة وتدربهم عليها، جعلهم أكثر قدرة على إتقان تعلمها، كما أدت أنشطة (KenKen) إلى تعلم التلاميذ بصورة نشطة وفعالة، وإلى توظيف حقائق العمليات الأساسية في شبكة المربعات العددية والتوصل إلى حلها سواء من خلال أنشطة الورقة والقلم أو من خلال أنشطة تطبيق (KenKen Puzzles) على الهواتف النقالة أو (الآيبادات) المتوافرة لدى التلاميذ. وقد تعود هذه النتيجة أيضًا إلى ما تتصف به هذه الأنشطة وتنظيمها في شبكة مربعات متسلسلة من السهل إلى الصعب ذات الأنماط ٣×٣، ٤×٤، واعتمادها على تقديم التغذية الراجعة وعدم تضمنها المشتتات؛ مما ساعد في تحقيق تعلم مهارات العمليات الحسابية، كما أتاحت الفرصة للمتعلم أن يختار بين عملية حسابية واحدة أو أكثر، وأن يعيد حل النشاط أكثر من مرة؛ بحيث يتناسب مع مستواه العقلي؛ فضلًا عن التنوع في مستويات صعوبة أنشطة (KenKen) وعرضها

للتلاميذ في الغرفة الصفية، والواجبات المنزلية؛ مما أسهم ذلك كله في مراعاة الفروق الفردية بينهم، وحقق التفاعل الإيجابي والحماس لتحقيق الأهداف المنشودة في تعلم الرياضيات.

نتائج الإجابة عن السؤال الثالث، ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال الدراسة الثالث، والتحقق من صحة الفرض المرتبط به، تم استخدام معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation؛ للكشف عن درجة العلاقة الارتباطية بين درجات المجموعة التجريبية في المتغيرات التابعة للدراسة، ويوضح جدول (7) نتائج معامل الارتباط بين متغيرات الدراسة:

جدول (7):

نتائج معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين درجات أفراد العينة في اختباري: التفكير الاستدلالي العددي،

ومهارات العمليات الحسابية

الاختبار	المجموعة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
التفكير الاستدلالي العددي ومهارات العمليات الحسابية	التجريبية	0.445	٠.٠٠١*

*ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١).

أظهرت نتائج جدول (7) أن معامل ارتباط بيرسون بين المتغيرين يساوي (0.445) بمستوي دلالة (0.001)، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05)؛ مما يشير إلى قبول الفرضية، ووجود علاقة طردية موجبة؛ وهي نتيجة في الاتجاه الإيجابي حيث تتبنى المناهج العمانية تنمية التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية في الرياضيات المطورة من المراحل التعليمية الأولى؛ خاصة في موضوعات الأنماط والعلاقات، والمعادلات والجمل الرياضياتية، وبذلك صار لدى التلاميذ تحسن ومقدرة على إجادة التفكير الاستدلالي العددي والعمليات الحسابية من خلال التدريب المستمر، والمرور بأنواع مختلفة من الخبرات التعليمية في المواقف الصفية واللاصفية، ويمكن عزو هذه النتيجة أيضًا للدور الذي تقوم به أنشطة (KenKen) في تحقيق تنمية هذه المهارات من خلال تحفيز التلاميذ على تحدي قدراتهم، واستقراء حقائق العمليات الحسابية من جزئياتها ذهنيًا.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة يمكن الخلوص إلى التوصيات الآتية:

١- الاهتمام بتنمية التفكير الاستدلالي العددي لدى التلاميذ من خلال استخدام طرائق وأساليب تنمية التفكير الاستدلالي في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات وفي سن الطفولة المبكرة كهدف رئيس في العملية التعليمية؛ لما لذلك من بالغ الأهمية في نمو الشخصية بشكل سليم.

٢- ضرورة ممارسة التلاميذ لأنشطة مثيرة للتفكير تدفعهم إلى ممارسة التفكير الاستدلالي العددي، وتنمية مهارات العمليات الحسابية الأساسية ومن بينها أنشطة (KenKen) الفاعلة.

٣- عقد ورش عمل تدريبية للمعلمين في أثناء الخدمة لتدريبهم على كيفية استخدام أنشطة (KenKen) في تدريس الرياضيات، وعرضها بأسلوب شيق تنشط قدرات التلاميذ، وتقوم على المبادرة والبحث، والتجريب، والابتعاد عن التركيز على الحفظ والاستظهار.

المقترحات:

في ضوء ما توصل له الباحثان من نتائج، يقترح الباحثان القيام بالدراسات الآتية:

١- إجراء بحث تقويمي لمناهج الرياضيات لمراحل التعليم المختلفة؛ في ضوء التفكير الاستدلالي العددي، ومهارات العمليات الحسابية الأساسية.

٢- إجراء بحث يتناول استراتيجيات مختلفة تسهم في تنمية مهارات العمليات الحسابية، والتفكير الاستدلالي العددي لدى تلاميذ الصفوف الأساسية الأولى من خلال تدريس الرياضيات.

٣- بناء برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات التعليمية الأدائية للمعلمين يتناول أنشطة (KenKen)، وطريقة توظيفها في تدريس الرياضيات.

أولاً: المراجع العربية:

- أبو ريا، محمد يوسف إبراهيم (١٩٩٣). **أثر استخدام استراتيجية التعلم باللعب المنفذة من خلال الحاسوب في اكتساب مهارات العمليات الحاسوبية الأربع لطلبة الصف السادس الابتدائي في المدارس الخاصة في عمان**. (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان.

- أبو زينة، فريد كامل (١٩٨٦). تنمية القدرة على التفكير الرياضي عند الطلبة في مرحلة الدراسة الثانوية وما بعدها. **المجلة العربية للعلوم الإنسانية**، مجلد (٦)، العدد (٢١)، الكويت.

- أبو علام، رجاء محمود (٢٠٠٦). حجم أثر المعالجات التجريبية ودلالة الدلالة الإحصائية. **المجلة التربوية**، مجلد (٢٠)، العدد (٧٨)، جامعة الكويت.

- أبو ندى، أحمد (٢٠١٦). **أثر توظيف استراتيجيتي خرائط المفاهيم ودورة التعلم في تنمية التفكير الاستدلالي في مادة التربية الإسلامية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي**. (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية غزة.

- الأشقر، فارس راتب (٢٠١١). **فلسفة التفكير ونظريات في التعليم والتعلم**. دار زهران للنشر والتوزيع: الأردن.

- البلوشية، ريمه سعيد (٢٠٠٣). **الحساب الذهني لدى تلميذات الصف الخامس الأساسي وعلاقته بالمهارات الحسابية الأساسية**. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

- البنا، مكة (١٩٩٤). **برنامج مقترح لتنمية التفكير في الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء نموذج فان هايل**. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة عين شمس.

- جروان، فتحي (١٩٩٩). **تعليم التفكير- مفاهيم وتطبيقات**. عمان: دار الكتاب الجامعي.

- الحيدري، مؤيد كاظم رحيم (2010). **العلاقة بين قدرة الطلبة على التفكير الاستدلالي ودافعيتهم نحو مادة الرياضيات**. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد.

- الدايل، سعد عبدالرحمن (٢٠٠٥). أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات على تحصيل طلاب الصف الثاني الابتدائي. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، مجلد (٦)، العدد (٣)، جامعة البحرين.

- الرواحي، منصور؛ والريامي، محمد (٢٠١٧). فعالية الألغاز العددية الإلكترونية (KenKen Puzzles) في تنمية مهارات العمليات الحسابية لدى المتعلمين في الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان. **مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية**، العدد(١٧٣).

- السعيد، رضا مسعد (2005). التواصل الرياضي .**مجلة الصحيفة التربوية الالكترونية**، كلية التربية، جامعة المنوفية، القاهرة.

- السعيد، رضا مسعد وعبد الحميد، ناصر السيد (2010). **توكيد الجودة في مناهج التعليم المعايير والعمليات والمخرجات المتوقعة**. دار التعليم الجامعي: الإسكندرية.

- الشكري، ماجد شياع (٢٠٠٧). **علاقة القدرة المكانية بالتفكير الاستدلالي لدى مدرسي ومدرسات مادة الرياضيات.** (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بغداد.

- شلبي، أشرف محمد علي (2010). مهارات التفكير الاستدلالي في مرحلة الطفولة المتأخرة. **مجلة بحوث كلية الأداب جامعة المنوفية**، العدد (٨١): ص ص ٢٧ – ٩١.

- العتيبي، خالد بن ناهس (2001). **فاعلية برنامج مقترح لتنميه مهارات التفكير الاستدلالي لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض**. جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

- عفيفي، أحمد يحيي (2007). **برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية الابداع لدى طلاب الصف الرابع الأساسي**. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة عين شمس.

- علام، صلاح الدين (٢٠٠٧). **القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية**. عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- المقيد، سامر؛ النحال، أميرة (٢٠٢٠). مهارات التفكير الاستدلالي المتضمنة في محتوى موضوعات الهندسة للصفين السابع والثامن الأساسي بغزة. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، المجلد (٢٨)، العدد (١)، ص ص ٧٧١- ٧٩٣.

- النجدي، أحمد؛ راشد، علي؛ وعبدالهادي، منى (2005). **اتجاهات حديثة في تعميم العلوم في ضوء (المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية)**. دار الفكر العربي :القاهرة.

المراجع الأجنبية:

- Australian Curriculum and Reporting Authority (ACARA). (2014). *The Australian Curriculum: Mathematics.* Retrieved from: http://www.australiancurriculum.edu.au/mathematics/content-structure

- Björklund, C. & Palmér, H. (2020): *Preschoolers' reasoning about numbers in picture books, Mathematical Thinking and Learning*, Retrieved from: https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1741334

- Chen, y., Lin, C., Looi, C., Shao, Y., and Chan, T. (2012). A collaborative cross number puzzle game to enhance elementary students' arithmetic skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, volume 11 Issue 2.

- Cheng, H.Y. (1998).*Curriculum Effectiveness for Elementary School Students with Math Learning Difficulties(Special Academic Program, Taiwan, China)*. D.A.I, 59 (1); 70 – A.

- Day, L. (2014). *Australian curriculum linked lessons: Reasoning in number and algebra*. Retrieved from:

https://researchonline.nd.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1152&context=edu_article

- Dewi, R.; Zaimah, R.; Dalimunthe, M. & Fitri Rahmadana. M. (2016). Comparative Study of Student Verbal Reasoning and Numerical Reasoning between Urban, Coastal and Highlands Areas in North Sumatra. *Developing Country Studies*, ISSN 2224-607X (Paper) ISSN 2225-0565 (Online), 6 (10). Retrieved from: https:// researchgate.net/ publication/312593901_ Comparative_ Study_of_Student_ Verbal_Reasoning_and_Numerical_ Reasoning_between_ Urban_ Coastal_and_ Highlands_ Areas_in_ North.

- Estyn, J. (2013). *Numeracy in key stages 2 and 3: a baseline study*. Retrieved from:https://hwb.gov.wales/api/storage/b2ea10c3-6aad-4227-ae4f-02681ea49935/what-is-numerical-reasoning.pdf.

- Hua Chen, Y. & et al.(2012). A collaborative cross number puzzle game to enhance elementary students' arithmetic skills. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, volume 11 Issue 2.

- Lithner, J., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Boesen, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2010). *Mathematical competencies: A research framework. In The seventh mathematics education research seminar*, January 26–27(pp. 157–167).

- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VIRJINIA.

The use of (KenKen) activities to develop inferential numerical thinking and math skills among students of the fourth basic level in the Sultanate of Oman

Dr. Mansour bin Yasser Al-Rawahi

Faculty of Letters and Human Sciences - Eastern University

Dr. Buthaina Abdel Hamid Othman Al-Sayed

Ministry of Education - Sultanate of Oman

Abstract

The study aimed to identify the use of (KenKen) activities in developing numerical inferential thinking and math skills. For primary fourth grade pupils in the Sultanate of Oman. The study sample consisted of (62) male and female students from Al Salam Basic Education School (1-4) in Dhofar Governorate, and they were divided into two groups. Experimental (30) male and female students, and control (32) male and female students, applying to them the numerical inferential thinking test, and testing the skills of the four arithmetic operations (addition, subtraction, multiplication, and division), pre and post application, and the results of the study showed the presence of a statistically significant difference at the level of (0.05) for the benefit of the experimental group that was exposed to the use of (KenKen) activities compared to the performance of students of the control group, and the study recommended the importance of employing (KenKen) activities in developing numerical inferential thinking and skills of arithmetic operations Because of its positive effectiveness in raising the level of inferential numerical thinking among students, increasing the fun of learning, and developing basic mathematical operations skills.

Key words: reasoning, inference, numerical, arithmetic, KenKen.