كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=======

درجة امتلاك طلاب الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للمعرفة المفاهيمية والإجرائية

إعـــداد

الدكتور/ هليل محمد سالم العنزي

الإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل

{ المجلد السادس والثلاثون – العدد الحادي عشر – نوفمبر ٢٠٢٠م }

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

مستخلص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي درجة امتلاك طلاب الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للمعرفة المفاهيمية والإجرائية، ولتحقيق هذا الهدف استخدم البحث المنهج شبة التجريبي ؛حيث أعدَّ الباحث اختباراً مكون من (٢٠) سؤالاً للمعرفة المفاهيمية و (٢٠) سؤالا للمعرفة الإجرائية، وطبق الاختبار على عينة قصدية مكونة من (٣٦٧) من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدينة حائل. وأسفرت النتائج الدراسة عن تدني وضعف في درجة امتلاك طلاب الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للمعرفة الإجرائية، في حين أسفرت أن درجة امتلاك طلاب الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للمعرفة المفاهيمية كانت بدرجة متوسطة ، وفي ضوء نتائج الدراسة قدَّم الباحث بعض التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: طلاب الرياضيات– الصف الثاني المتوسط– المعرفة المفاهيمية والإجرائية.

Abstract:

This study aimed to investigate to which degree second grade intermediate students owning conceptual and procedural knowledge. To achieve this quesi experimental method was used, so the researcher designed a test included (20) items related to conceptual knowledge and (20)items for procedural knowledge. The test was applied on random sample consisted of (367) students from second grade intermediate school in Hail city. The result showed that the owning of procedural knowledge was low, whereas owning conceptual knowledge was natural. According that the researcher added some suggest and recommendations.

Key words: mathematics students – second grade intermediate – conceptual and procedural knowledge.

مدخل إلى البحث

مقدمة البحث:

لقد شهدت الساحة التربوية في مطلع ثمانينيات القرن العشرين –كما أشار إلى ذلك بدوي (٢٠٠٣)– دعوات عالمية إلى إعادة النظر في مناهج الرياضيات، وطرق وأساليب واستراتيجيات تعليمها وتعلمها؛ بهدف تطويرها، حيث أفرزت هذه الجهود ظهور مفاهيم جديدة، من أهمها مفهوم القوة الرياضية؛ باعتباره هدفًا رئيسًا لتعليم الرياضيات، حيث أشار سليمان (٢٠٠٧) إلى أن "القوة الرياضية تعدّ مدخلًا تجديديًا لتعليم وتعلم الرياضيات وتقويمها، وتركّز على الحد الأقصى من المعرفة والعمليات الرياضية، والتي تتطلب توظيفها على مستوى الرياضيات، والحياة اليومية لإدراك الترابطات وقوة وجمال الرياضيات" (ص. ١٠٨).

ولعل ما يميز المعرفة الرياضية بأنها عبارة عن بنية معرفية متكاملة ومترابطة فيما بينها، فهي ليست أعمال روتينية منفصلة، فالمعرفة المفاهيمية هي المكون الأساسي لبقية مكونات المعرفة الرياضية من تعميمات ومبادئ ومهارات.

وتعدّ المعرفة المفاهيمية اللبنة الأساسية لبقية المكونات المعرفة الرياضية، فهي القاعدة الأساسية التي تساعد على تعلم المبادئ والمهارات، بالإضافة إلى تنمية حل المشكلات والتفكير الرياضي لدى المتعلمين (حسن، ٢٠١٤).

حيث عرف لوريتسن (Lauritzen,2012) المعرفة المفاهيمية أنها: "البنية الأساسية للعلاقات والأفكار وترابطها التي توضح وتعطي معنى للإجراءات" (p.40).في حين عرفها جونسون وشنايدر (Johnson & Schneider, 2015) بأنها: فهم المفاهيم والحقائق والمبادئ، وإدراك العلاقات فيما بينها (P.3).

وتتضح المعرفة المفاهيمية من خلال فهم الطالب للأفكار الرياضية، والعلاقات المتداخلة بين تلك الأفكار، والقدرة على ربط تلك الأفكار ربط يدل على المعنى للوصول إلى التصور النهائي(عباس، ٢٠٠٧).

وتسهم المعرفة المفاهيمية في إحداث التعلُّم عند المتعلِّم؛ من خلال القدرة على ربط المعلومات الجديدة بالسابقة لتكوين المفاهيم، ومن ثم الخلوص إلى بقية المكونات من تعميمات ومبادئ وقوانين، وتوظيفها في مواقف جديدة تساعد على قوة المتعلم رياضيًا.

ولقد كشفت العديد من الدراسات أهمية المعرفة المفاهيمية حيث أكد أبو عودة (٢٠١٨) أن اكتساب المتعلم للمعرفة المفاهيمية يساهم في قدرته على الربط بين المفاهيم والأفكار الرياضية؛ للوصول إلى تعميمات وأفكار جديدة، مما يساعدهم على تطبيقها في مواقف حياتية مختلفة، بالإضافة إلى قدرتهم على حل المشكلات بطرق مختلفة. في حين أكد كلٍ من (مرسال،٢٠١٧، هوساوي،٢٠١٧، مقدادي وآخرون،٢٠١٣) بأن المعرفة المفاهيمية تساهم بدرجة كبيرة في اكتساب المعرفة الإجرائية.. ومن جانبٍ أخر أكد كلٍ من بارودي ولي ومكس (Barody & Lai & Mix, 2006) أن المعرفة المفاهيمية تساعد المتعلمين وتيسّر اكتساب الخوارزميات، وتعمل على توجيههم للطرق الصحيحة في حل المسائل والمشكلات الرياضية، بالإضافة إلى تنمية قدراتهم في ابتكار طرق جديدة للحل. في حين استشهد سكوارت (Schwartz, 2008) بالنتائج المشجعة؛ نتيجة التركيز في مطلع القرن الحادي والعشرين على تعليم المعرفة المفاهيمية، والتي أظهرت –كما هو موثق من قبل التقييم الوطني للتقدم العلمي (NAEP)– زيادة في فهم وأداء المتعلمين للمهام الرياضية. بينما أضاف هيشت وفاجي (Hecht & Vagi , 2010) أن تنمية المعرفة المفاهيمية لدى المتعلمين بطريقة قائمة الفهم والتعلُّم ذي المعنى يعد متطلبًا أساسيًا لبناء بقية مكونات المعرفة الرياضية، وهدفًا من أهداف تدريس الرياضيات في جميع المراحل التعليمية. في حين رأى العنزي(٢٠٢٠) أن المعرفة المفاهيمية تستمد أهميتها باعتبارها أحد مداخل بناء مناهج الرياضيات الدراسية، فهي تساهم في تنظيم الخبرات العقلية عند المتعلم، وتزيد من قدرته على إدراك العلاقات، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف، وكذلك المقارنة والتفسير، والقدرة على تطبيق ما ينتج عن المفاهيم من مبادئ وتعميمات في المواقف المختلفة.

ومن جانب ذي صلة فقد أكد المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) على أن المعرفة المفاهيمية عملية أساسية في اكتساب المتعلم للمعرفة الإجرائية، فهي تساعد المتعلم وتيسر له إجراء الخوارزميات والمهارات الرياضية، وتحدد مدى صحة الإجراءات المتبعة من قبل المتعلم عن إجراء خطواته لحل مشكلة ما.

فالمعرفة الإجرائية تتمثل في قدرة المتعلم على تحديد الإجراءات والخوارزميات المناسبة، وكيفية إجرائها، مع إدراك العلاقة بين الإجراءات الرياضية المختلفة، واستخدام ذلك في تنمية العمليات المرتبطة بالتواصل والترابط والاستدلال الرياضي، مع التأكيد على قدرة المتعلم في التعامل مع النتائج وتقدير مدى صحتها. (سليمان،٢٠٠٧)

حيث عرِّف شيفرد (Shepherd,2006) المعرفة الإجرائية أنها: "المعرفة الكيفية التي تتناول مجموعة الخطوات المحددة والمتسلسلة لجعل الشيء صحيحًا" (p.1).بينما عرفها جونسون وشنايدر (Johnson , Schneider, 2015) بأنها: القدرة على تنفيذ سلسلة من الأعمال (الإجراءات) لحل المسائل، وترتبط عادة بأنواع محددة من المسائل (P .3).

ولقد تناولت بعض الدراسات المعرفة الإجرائية حيث صنّف جروث وبرجنر (Groth & Bergner, 2006) المعرفة الإجرائية إلى صنفين، هما: النظام الرياضي الذي يتضمن اللغة والتعبيرات، والقواعد والخوارزميات التي يتم من خلالها تنفيذ جميع المهمات الرياضية، في حين رأى العنزي(٢٠٢٠) أن أهمية المعرفة الإجرائية تتمثل في الإجراءات والخطوات المتعبة من قبل المتعلم ليست عملية عشوائية، فهو يصف ويعلل سبب اختياره لها، مع قدرة المتعلم على تفسير النتائج التي توصّل إليها، وتقديم ما يبرر صحتها، مما يسهم في قدرة المتعلم على بناء استراتيجيات متنوعة في إجراءاته لحل أي موقف أو مشكلة معينة. بينما أكد كل من بيرنز وواسك (Byrenes & Wasik, 1991) وهابسلو وكادفيش (Haapasalo & Kadijevich,2000) أن تعامل المتعلم مع الإجراءات والمهارات والخوارزميات يساهم في تطوير وتنمية المعرفة المفاهيمية.

ويضيف بدوي (٢٠٠٣) أن المعرفة الإجرائية غالبًا ما تنعكس من خلال قدرته على ربط العمليات الخوارزمية بالموقف المعطاة، على أن يقوم المتعلم بتنفيذها بشكل صحيح، مع امتلاكه القدرة على تفسير نواتج الخوارزمية في سياق الموقف أو المشكلة المعطاة.

واستناداً على ما سبق فإن العلاقة بين بالمعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية ثنائية الاتجاه حيث أكدت دراسة كلٍ من (Johnso, & Schneider& Star, & Shepherd,2006 2015، 2000, NCTM) ى أن العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية ثنائية الاتجاه، أي: أن كل منهما يؤثر على الآخر فلا بد من أن يكون هناك توازن في تنظيم المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، في حين أشار ريتل (١٩٩٨) في دراسة عن العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية إلى أن زيادة اكتساب المتعلم للمعرفة الإجرائية يؤثر إيجابًا على اكتسابه للمعرفة المفاهيمية، وأن زيادة اكتساب المتعلم للمعرفة المفاهيمية يؤثر إيجابًا على اكتسابه للمعرفة الإجرائية.

ومن جانب آخر ذي صلة تناولت بعض الدراسات تقصي مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى المتعلمين حيث أجرى كل من المقدادي وملكاوي والزعبي (٢٠١٣) دراسة هدفت إلى تقصي المعرفة المفاهيميَّة والمعرفة الإجرائية المتعلقة بالكسور وعلاقتهما بقلق الرياضيات لدى الطلبة /المعلمين في جامعة اليرموك بالأردن، حيث أظهرت النتائج تدني المتوسط الحسابي لمعرفتهم المفاهيمية ومعرفتهم الإجرائية. في حين أجرى الزهراني (٢٠١٤) دراسة هدفت إلى تقصي مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لطلاب الراضيات بالمرحلة الابتدائية حيث أظهرت النتائج تدني مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لديهم، بينما أجرى المالكي والمالكي (٢٠١٨) دراسة هدفت إلى معرفة درجة امتلاك المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي حيث أظهرت نتائج الدراسة امتلاك المعرفة المفاهيمية بدرجة متوسطة في حين أن هناك تدني في امتلاك المعرفة والإجرائية. بينما أجرى هاليت ، نونس، وبراينت (Hellet, Nunes, Bryant,2010) دراسة في المملكة المتحدة على صفي الرابع الخامس حيث أظهرت النتائج وجود فروق فردية في تحصيل الطلبة الذين يعتمدون على المعرفة المفاهيمية في حلهم للمسائل الرياضية بدرجة أعلى من أقرانهم الذين يمتلكون المعرفة الإجرائية، كما توصلت هوساوي (٢٠١٧) في دراستها إلى أن مستوى امتلاك طالبات الصف الأول ثانوي للمعرفة الهندسية المفاهيمية والإجرائية كانت متدنية

واستنادا على ما سبق ونظرا لأهمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لطلاب الصف الثاني المتوسط؛ لذلك كان من الضروري أن تتجه البحوث والدراسات في مجال تطوير تعليم الرياضيات لتحديد درجة امتلاك طلاب الرياضيات للمعرفة المفاهيمية والإجرائية في الصف الثاني المتوسط.

مشكلة البحث:

نظراً لأهمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية حيث أشارت جونسون وسيجلر (Johnson & Siegler, 2001) إلى أن عملية تطور المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية يتم عبر عمليات متداخلة ومترابطة وبشكل متزامن، فتطور المعرفة المفاهيمية ينعكس بشكل إيجابي على المعرفة الإجرائية، وكذلك تطور المعرفة الإجرائية ينعكس بشكل إيجابي على المعرفة المفاهيمية، وأن استيعاب المتعلمين للأفكار الرياضية يرتبط بشكل تبادلي مع قدرات المتعلمين على تنفيذ العمليات الإجرائية، وفي ظل نتائج الدراسات التي تناولت قياس مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية بمراحل مختلفة كدراسة الزهراني (٢٠١٤)، التي توصلت إلى تدني مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى طلاب المرحلة الابتدائية بمدينة مكة، ودراسة المالكي والمالكي (٢٠١٧) التي خلصت إلى ضعف امتلاك طلاب الصف الثالث الثانوي للمعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية بمدينة صبيا، ومما سبق ونظراً لأهمية امتلاك طالب الصف الثاني المتوسط للمعرفة الرياضية (المفاهيمية والإجرائية) اللازمة، ولقلة البحوث التي تناولت قياس المرحلة المتوسطة برزت الحاجة لإجراء هذا البحث الذي يتقصى درجة امتلاك طلاب الرياضيات للمعرفة المفاهيمية والإجرائية في الثاني المتوسط.

أسئلة البحث:

سعى هذا البحث للإجابة عن الأسئلة الآتية:

١. ما درجة امتلاك المعرفة المفاهيمية لدى طلاب الرياضيات في الصف الثاني المتوسط ؟

٢. ما درجة امتلاك المعرفة الإجرائية لدى طلاب الرياضيات في الصف الثاني المتوسط ؟

أهداف البحث:

هدف هذا البحث إلى تعرُّف درجة امتلاك المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلاب الرياضيات في الصف الثاني المتوسط

أهمية البحث:

يتوقع أن يفيد هذا البحث فيما يلي:

١. التعرف على جوانب القصور والضعف في المعرفة الرياضية بشقيها المفاهيمية والإجرائية لدى طلاب الصف الثاني المتوسطة مما يساهم في تقديم حلول تساعد في تنميهما.

٢. قد يساهم في مساعدة المشرف التربوي في تحديد جوانب الضعف والقصور في المعرفة الرياضية مما قد يساعدهم في الرفع من مستوى معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة إما بتقديم البرامج التدريبية المناسبة، أو تقديم الإرشادات التي تساعدهم في مواجهة تلك القصور.

٣. فد يفيد القائمين على اختبارات الدولية لمادة الرياضات في تشخيص واقع مستوى المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية مما قد يساهم في وضع الحلول الجيدة بهدف الرفع من مستوى مشاركات المملكة العربية السعودية في هذه الاختبارات.

حدود البحث

اقتصر هذا البحث على الحدود التالية:

١. عينة من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدينة حائل التعليمية بالمملكة العربية السعودية.

٢. موضوعات الجبر المتضمنة في كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط بشقيه الفصل الدراسي الأول والثاني للعام الدراسي ١٤٤٢هـ –١٤٤١هـ لقياس المعرفة المفاهيمية والإجرائية.

٣. تم تطبيق هذا البحث في نهاية الفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٤٠/١٤٤١هـ.

مصطلحات البحث:

تضمن البحث التعريفات للمصطلحات التالية:

المعرفة المفاهيمية Conceptual Knowledge:

وتُعرف إجرائياً أنها: فهم المتعلم للمفاهيم الرياضية من خلال قدرته على توظيفها في معالجة الأفكار بطرق مختلفة، والتمثيل عليها، وإدراك العلاقات فيما بينها ومما يساهم في معرفة الحقائق والمبادئ والتعميمات الرياضية وتوظيفها في المواقف والمشكلات الرياضية، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها في الاختبار المعد لهذا الغرض.

المعرفة الإجرائية Procedural Knowledge:

وتُعرف إجرائياً أنها: استخدام المتعلم للإجراءات والخطوات الخوارزمية الخاصة والربط فيما بينها بما يتناسب مع الموقف الرياضي، مما يساهم في تنمية قدرتهم على أداء المهارات غير الحسابية من تقدير وتقريب بالشكل الصحيح، و التأكد من خطوات الحل بصورة صحيحة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها في الاختبار المعد لهذا الغرض.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهجين الوصفي وشبه التجريبي؛ لملاءمتهما لأهداف البحث.

مجتمع البحث:

شمل مجتمع البحث جميع طلاب الصف الثاني المتوسطة بمدينة حائل التعليمية للعام الدراسي ١٤٤١/١٤٤٠هـ في الفصل الدراسي الثاني والبالغ عددهم (٢٣٣٥) طالباً (حسب إحصائيات إدارة التعليم بحائل).

عينة البحث:

تم اختيار عينة مكونه من ٣٦٧ طالبا من طلاب الصف الثاني المتوسط مدينة حائل التعليمية بطريقة قصدية ، حيث قام الباحث باختيار مدرستين من كل مكتبة من مكاتب التعليم بمدينة حائل والجدول التالي يوضح ذلك

جدول (١): توزيع عينة البحث على حسب مراكز التعليم بمدينة حائل

المجموعة	عدد الطلاب		مجموع عينة البحث
مكتب التعليم بجنوب حائل	متوسطة ابن هشام	٩٦	٣٦٧ طالبًا
	متوسطة مكه	٨٧	
مكتب التعليم بشمال حائل	متوسطة قرطبة	٩١	
	متوسطة الشورى	٩٣	

أدوات البحث:

بعد اطلاع الباحث على الأدبيَّات والبحوث التي تناولت المعرفة المفاهيمية والإجرائية قام الباحث بتحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط تحديد العناصر الأساسية المتضمنة في الموضوعات المحددة من مفاهيم، وتعميمات، ومهارات، حيث تم عرضها عرضهما مجموعة من المحكِّمين من ذوي الاختصاص والخبرة في مناهج وطرق تدريس الرياضيات حيث الجدول التالي يوضح ذلك

جدول(٢) يوضح تحليل مجتوى كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط

الوحدة الدراسية	المعرفة المفاهيمية والإجرائية	عدد	النسبة المئوية
الأعداد النسبية	المعرفة المفاهيمية(المفاهيم –التعميمات)	١٨	%٣٢.١٤
	المعرفة الإجرائية (المهارات)	٢١	%٣١.٨٢
النسبة المئوية	المعرفة المفاهيمية(المفاهيم –التعميمات)	٩	%١٦.٠٧
	المعرفة الإجرائية (المهارات)	١٠	%١٥.١٥
المعادلات	المعرفة المفاهيمية(المفاهيم – التعميمات)	١٢	%٢١.٤٣
والمتباينات	المعرفة الإجرائية (المهارات)	١٩	%٢٨.٧٩
الدوال الخطية	المعرفة المفاهيمية(المفاهيم –التعميمات)	١٧	%٣٠.٣٦
	المعرفة الإجرائية (المهارات)	١٦	%٢٤.٢٤
المجموع	المعرفة المفاهيمية(المفاهيم –التعميمات)	٥٦	%١٠٠
	المعرفة الإجرائية (المهارات)	٦٦	%١٠٠

اختباري المعرفة المفاهيمية والإجرائية

بعد إجراء الباحث لتحليل المحتوى اتبع الخطوات التالية في إعداد اختباري المعرفة المفاهيمية والإجرائية:

- **صدق اختباري المعرفة المفاهيمية والإجرائية** بعد الانتهاء من بناء اختباري المعرفة المفاهيمية والإجرائية تم عرضهما مجموعة من المحكِّمين من ذوي الاختصاص والخبرة، موضح فيه مشكلة الدراسة وأهدافها؛ وذلك للتأكد من سلامة الصياغة اللغوية للأسئلة، ومدى انتمائها للمعايير المحددة، ووضوح تعليمات الاختبار، والدقة اللغوية لصياغة أسئلة الاختبار، والاقتراحات المناسبة من تعديل أو حذف أو استبدال أو إضافة، وفي ضوء آراء المحكِّمين ليصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (٤٠) سؤالاً.

- صدق الاتساق الداخلي:

للتحقُّق من حساب الصدق الداخلي لاختباري المعرفة المفاهيمية والإجرائية تم استخدام معامل ارتباط بيرسون ، حيث ظهر أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على تحقق صدق الاتساق الداخلي والجدول (٣) يوضح معاملات الارتباط لاختباري المعرفة المفاهيمية والإجرائية

المعرفة المفاهيمية				المعرفة الإجرائية			
رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
١	٠,٦٦٧**	١١	٠,٦٤٧**	١	٠,٦٢٣**	١١	٠,٧٨٩**
٢	٠,٦٠٩**	١٢	٠,٥٣٣*	٢	٠,٥٤٥*	١٢	٠,٥٤٤*
٣	٠,٥٦١*	١٣	٠,٨٧١**	٣	٠,٦٣١**	١٣	٠,٨٢٩**
٤	٠,٧٨٦**	١٤	٠,٦٥٩**	٤	٠,٦٥٤**	١٤	٠,٧٢٥**
٥	٠,٦٢٤**	١٥	٠,٥٥٧**	٥	٠,٦٩١**	١٥	٠,٧٥٧**
٦	٠,٧٥٦**	١٦	٠,٧٨٦**	٦	٠,٧٦١**	١٦	٠,٨٦٧**
٧	٠,٧٧١**	١٧	٠,٧٢١**	٧	٠,٦٨٩**	١٧	٠,٥١٥*
٨	٠,٨٠٧**	١٨	٠,٨٤٥**	٨	٠,٦٦٧**	١٨	٠,٧٣٩**
٩	٠,٥٦١*	١٩	٠,٧٣٩**	٩	٠,٥٣٠*	١٩	٠,٥٩٤**
١٠	٠,٨٨٣**	٢٠	٠,٨٠٣*	١٠	٠,٧٠٧**	٢٠	٠,٧٣٣**

- حساب معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار:

تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار، معاملات الصعوبة والتمييز في اختبار المعرفة المفاهيمية والإجرائية حيث تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار تراوحت ما بين (٠,٤٣- ٠,٧٠)، وهي قيم مرتفعة نسبيًا، وفي حين يظهر أن معاملات تمييز أسئلة الاختبار تراوحت ما بين (٠,٤٠- ٠,٧٠)، وهي نسب مقبولة، وتدل على أن مفردات الاختبار لها قدرة مناسبة على التمييز بين الطلاب، حيث إن معامل التمييز تكون مقبولة إذا لم تقل عن (٠,٢٠) (العزاوي، ٢٠٠٧).

-ثبات الاختبار:

للتحقق من ثبات الاختبار قام الباحث باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha) ، حيث أن جميع معاملات الثبات كانت قوية، حيث بلغت معامل الثبات للاختبار لاختبار المعرفة المفاهيمية(٠,٨٤٨)، بينما بلغ لاختبار المعرفة الإجرائية (٠,٨٤٨)، ، حيث أشار فتح الله (٢٠٠٦) إلى أن معامل الثبات إذا تراوحت ما بين (٠,٧٠– ٠,٨٠) تكون مقبولة وكافية للقياس في الجماعات، وإذا تراوحت ما بين (٠,٨٠– ٠,٩٠) فإنها تكون عالية.

-زمن الاختبار:

من خلال التطبيق الاستطلاعي للاختبار، قام الباحث بتحديد الزمن المناسب للاختبار، وذلك من خلال حساب مجموع زمن إجابات أفراد العينة الاستطلاعية مقسومًا على عددها، وعليه فإن الزمن المناسب للإجابة عن الاختبار هو (٩٠) دقيقة تقريبًا.

تحديد درجة امتلاك المعرفة المفاهيمية والإجرائية:

يوضح الجدول التالي درجة امتلاك طلاب الصف الثاني المتوسط للمعرفة المفاهيمية والإجرائية بكل وحدة دراسية :

جدول (٤): توضيحي لدرجة امتلاك المعرفة المفاهيمية والإجرائية

درجة امتلاك المعرفة المفاهيمية والإجرائية		
ضعيفة	متوسطة	عالية
أقل من ٣٣%	أكثر من ٣٣% وأقل من ٦٦%	أكثر من ٦٦%

نتائج البحث :

بعد قيام الباحث بالمعالجة الإحصائية للبيانات التي توصل إليها من اختباري المعرفة المفاهيمية و والإجرائية توصل إلى الإجابة عن أسئلة البحث التالية:

١-درجة امتلاك المعرفة المفاهيمية لدى طلاب الرياضيات في الصف الثاني المتوسط؟

جدول (٥) يوضح درجة امتلاك المعرفة المفاهيمية لدى طلاب الرياضيات في الصف الثاني المتوسط

الوحدة الدراسية	عدد الأسئلة	عدد تكرارات الإجابات الصحيحة	النسبة المئوية	عدد تكرارات الإجابات الخاطئة	النسبة المئوية	درجة الامتلاك
الأعداد النسبية	٦	٩١٨	%٤١.٦٩	١٢٨٤	%٥٨,٣١	متوسطة
النسبة المئوية	٤	٨٩٢	%٦٠.٧٦	٥٧٦	%٣٩.٢٤	متوسطة
المعادلات والمتباينات	٤	٣٨٨	%٢٦.٤٣	١٠٨٠	%٧٣.٥٧	منخفضة
الدوال الخطية	٦	٧٥٦	%٣٤.٣٣	١٤٤٦	%٦٥.٦٧	متوسطة
المجموع	٢٠	٢٩٥٤	%٤٠.٢٥	٤٣٨٦	%٥٩.٧٥	متوسطة

يتضح من الجدول (٥) أن درجة امتلاك طلاب الصف الثاني متوسط للمعرفة المفاهيمية ضمن كتاب الرياضيات كانت بدرجة متوسطة، حيث أظهرت النتائج تدني في درجة المعرفة المفاهيمية في وحد المعادلات والمتباينات، في حين جاءت بدرجة متوسطة في بقية الوحدات الدراسية(الأعداد النسبية، النسبة المئوية، الدوال الخطية)، حيث تتفق هذه الدراسة مع دراسة المالكي والمالكي (٢٠١٧)، في حين تختلف نتائج هذه الدراسة مع دراسة كلٍ من الزهراني (٢٠١٤)، والمقدادي وملكاوي والزعبي (٢٠١٣)، هوساوي (٢٠١٧) التي أظهرت تدني في درجة امتلاك المعرفة المفاهيمية، ويعزو الباحث ذلك إلى تقديم المعلمين للمفاهيم الرياضية بصورة مجردة دون تدعيمها بالأمثلة واللأمثلة الكافية مما يساعد المتعلمين على اكتساب المفاهيم بصورة سليمة، بالإضافة

١- درجة امتلاك المعرفة الإجرائية لدى طلاب الرياضيات في الصف الثاني المتوسط؟

جدول (٦) يوضح درجة امتلاك المعرف الإجرائية لدى طلاب الرياضيات في الصف الثاني المتوسط:

الوحدة الدراسية	عدد الأسئلة	عدد تكرارات الإجابات الصحيحة	النسبة المئوية	عدد تكرارات الإجابات الخاطئة	النسبة المئوية	درجة امتلاك المعرفة الإجرائية
الأعداد النسبية	٦	٧٣٨	%٣٣.٥١	١٤٦٤	%٦٦.٤٩	متوسطة
النسبة المئوية	٣	٤٢٩	%٣٨.٩٦	٦٧٢	%٦١.٠٤	متوسطة
المعادلات والمتباينات	٦	٥٢٢	%٢٣.٧١	١٦٨٠	%٧٦.٢٩	منخفضة
الدوال الخطية	٥	٤٦٥	%٢٥.٣٤	١٣٧٠	%٧٤.٦٦	منخفضة
المجموع	٢٠	٢١٥٤	%٢٩.٣٥	٥١٨٦	%٧٠.٦٥	منخفضة

يتضح من الجدول (٦) أن درجة امتلاك طلاب الصف الثاني متوسط للمعرفة الإجرائية ضمن كتاب الرياضيات كانت بدرجة ضعيفة، حيث أظهرت النتائج تدني في درجة المعرفة الإجرائية في وحدتي (المعادلات والمتباينات، ، والدوال الخطية)، في حين جاءت بدرجة متوسطة في وحدتي (الأعداد النسبية، النسبة المئوية)، وتتفق هذه الدراسة مع دراسة كلٍ من الزهراني (٢٠١٤)، المالكي والمالكي (٢٠١٧)، المقدادي وملكاوي والزعبي (٢٠١٣)، هوساوي (٢٠١٧) التي أظهرت تدني في درجة امتلاك المعرفة الإجرائية، ويعزو الباحث ذلك إلى دور المعلم الذي لا يعطي فرصة كافية للمتعلمين في ممارسة المهارات والخوارزميات، وكذلك الاعتماد على نمط معين في عند استخدام الخوارزميات مما يجعل المتعلم يعتمد اسلوب الحفظ دون الفهم ويفقد الرياضيات جماله.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج صيغت التوصيات الآتية:

١-الاهتمام بتقديم دورات تدريبية للمعلمين بالمرحلة المتوسطة تركز على تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

٢-تشجيع المعلمين على الممارسات التدريسية التي تساهم في تنمية الفهم والإبداع بما ينمي المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

كما اقترح الباحث إجراء البحوث والدراسات الآتية:

١-برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة في ضوء المعرفة المفاهيمية والإجرائية.

٢-درجة امتلاك طلاب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية للمعرفة المفاهيمية والإجرائية.

المراجع:

أبو عودة، عبدالرحمن محمد أحمد (٢٠١٨). *مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية لدى الطلبة المعلمين في الجامعة الإسلامية بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

بدوي، رمضان مسعد (٢٠٠٣). *استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات*. عمان: دار الفكر.

حسن، طه علي أحمد (٢٠١٤). درجة امتلاك طلاب المرحلة الثانوية للقوة الرياضية. *مجلة البحث العلمي في التربية* – مصر، ٤(١٥)، ٦٦١-٦٨٦.

الزهراني، محمد سالم (٢٠١٤). *مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لطلاب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

سليمان، رمضان رفعت محمد (٢٠٠٧). *محاضرات في الأنشطة والمفاهيم العلمية*. مصر: دار الحسين للطباعة والنشر.

عباس، محمد خليل (٢٠٠٧). *مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العزاوي، رحيم يونس (٢٠٠٧). *المنهل في العلوم التربوية: القياس والتقويم في العملية التدريسية*. عمان: دار دجلة. العزاوي، رحيم يونس (٢٠٠٧). *المنهل في العلوم التربوية: القياس والتقويم في العملية التدريسية*. عمان: دار دجلة.

العنزي، هليل محمد (٢٠٢٠). *أنموذج تدريسي مقترح قائم على التعلُّم التوليدي لتدريس الرياضيات وأثره على تنمية المعرفة المفاهيمية و الإجرائية ومهارات التفكير الجانبي لدى طلاب المرحلة المتوسطة*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الملك خالد ، أبها، المملكة العربية السعودية.

فتح الله، مندور عبدالسلام (٢٠٠٦). *التقويم التربوي*، ط٢. الرياض: دار النشر الدولي للنشر والتوزيع.

المالكي، مفرح مسعود؛ والمالكي، يحيى محمد (٢٠١٨). درجة امتلاك المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، (٥٩)، ٨٧-١٠٨.

مرسال، إكرامي (٢٠١٧). تصميم أنشطة إثرائية في ضوء إحدى برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية جيوجبرا GeoGebra واستخدامها في إكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*- السعودية، (٨١)، ١٧-٤٧.

المقدادي، ربى محمد؛ وملكاوي، آمال رضا حسن؛ والزعبي، علي محمد علي (٢٠١٣). المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية المتعلقة بالكسور وعلاقتهما بقلق الرياضيات لدى الطلبة / المعلمين. *العلوم التربوية*، كلية التربية، جامعة اليرموك، ٤٠(٢)، ١٥٥٥-١٥٧٠.

هوساوي، نوال إبراهيم(٢٠١٧). المعرفة الهندسية المفاهيمية والإجرائية لدى طالبات المرحلة الثانوية وعلاقتها بحل المسألة الرياضية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض.

Baroody, A., Lai, M., & Mix, K. (2006). *The Development of Young Children's Early Number and Operation Sense and its Implications for Early Childhood Education*. Retrieved 8September ,2019, https://psycnet.apa.org/record/2005-14862-011

Byrnes, J., & Wasik, B. (1991). Role of conceptual knowledge in mathematical procedure learning. *Developmental Psychology*, *27*(5), 777-786.

Groth, R. Bergner, J. (2006). Preservice elementary teachers conceptual and procedural knowledge of Mean, Median ،and Mode. *Mathematical Thinking and Learning,* 8 (1), 37-63.

Haapasalo, L., & Kadijevich, D. (2000). Two types of mathematical knowledge and their relation. *Journal for mathematics*, *21*(2), 139-157.

Hecht, S. and Vagi, K.(2010). Sources of group and Mathematics Anxiety in Preservice Teachers: Its Relationship to Their Conceptual and Procedural Knowledge of Fraction. *Mathematics Education Journal,* 21 (3): 60-85.

Johnson, R & Schneider, M & Star, J. (2015). Not a One-Way Street: Bidirectional Relations Between Procedural and Conceptual Knowledge of Mathematics. *Educ Psychol Rev*, (27),587-597

Lauritzen,P.(2012). *Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematical Functions.* Publications of the University of Eastern Finland Dissertations in Education, Humanities, and Theology, University of Eastern Finland ,Joensuu

National council of teacher of mathematics .(2000). *principles and standards for school mathematics.* Retrieved 15 February ,2019, from, https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSumma

Rittle –Johnson, B., & Schneider, M. (2015). *Developing conceptual and procedural knowledge in mathematics,* Retrieved 20 February ,2019,from,https://www.unitrier.de/fileadmin/fb1/prof/PSY/PAE/Team/Schneider/RittleJohnsonSchneiderInPress.pdf

Rittle Johnson, B., Siegler, R., & Alibali, M. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93,346–362

Schwartz, J. (2008). *Elementary mathematics pedagogical content knowledge. Powerful ideas for teachers.* Pearson Allyn & Bacon Inc.

Shepherd, M. (2006). *Some calculus 2 students seem to prefer procedural approaches to exercises over conceptual ones*. Retrieved 20 February ,2019,https://www.missouriwestern.edu/orgs/momaa/2007/conceptualproceduralmomaa.doc