مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات بجامعة أم القرى

إعداد
د/ إبراهيم بن سليم رزيق الحربي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك
كلية التربية ـ جامعة أم القرى

ملخص الدراسة :

هدفت الدراسة إلى تعرف مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة أم القرى، ودرجة الاختلاف والفروق بينهم وفق متغيرات المستوى الدراسي، والنوع ، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي ، حيث أعد الباحث اختباراً لقياس المعرفة المفاهيمية والإجرائية طبق على عينة بلغت (٢١٦) طالباً وطالبة ، وأظهرت نتائج الدراسة ضعف مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة أم القرى ، كما أظهرت النتائج عدم وجود فرق دال إحصائياً في مستوى المعرفة المفاهيمية بين طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات ، ووجود فرق دال إحصائياً في مستوى المعرفة الإجرائية بين طلبة المستويين الأول والسابع لصالح طلبة المستوى السابع ، وعدم وجود فرق دال إحصائياً في مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية بين طلبة قسم الرياضيات في جامعة أم القرى تعزى لمتغير النوع. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث بضرورة الاهتمام بتطوير برامج قسم الرياضيات بجامعة أم القرى بحيث تسهم في تنمية المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى الطلاب والطالبات ، وتزويد مقررات الرياضيات بالاستراتيجيات التدريسية المناسبة التي تركز على التعلم النشط لإكساب الطلاب والطالبات المعرفة المفاهيمية والإجرائية سواء في المرحلة الثانوية أو في المرحلة الجامعية، وإعادة النظر في المحتوى العلمي للمقررات الدراسية بحيث تتضمن أنشطة إثرائية لتنمية المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى الطلاب والطالبات.

Abstract

The study aimed at identifying the level of conceptual and procedural knowledge among the students of mathematics departments at Umm Al-Qura University, and the degree of differences among them according to academic level and gender. The descriptive method was used, as the researcher prepared a surveying test of conceptual and procedural knowledge and applied it to (216) male and female students. The results of the study showed a low level of conceptual and procedural knowledge among the students of the mathematics departments at Umm Al-Qura University. The results also showed that there was no statistically significant difference at the level of conceptual knowledge among the students of the first and seventh levels in mathematics departments. However, there was a statistically significant difference at the level of procedural knowledge among the students of the first and seventh level, in favor of the seventh level students. There was no difference at the level of conceptual and procedural knowledge between the students of mathematics departments at Umm Al Qura University due to gender. In light of the results of the study, the researcher recommended that: mathematics departments programs should be improved in order to contribute to the improvement of conceptual and procedural knowledge among male and female students, mathematics course books should be provided with suitable strategies that focus on active learning in order to help university and high school students acquire conceptual and procedural knowledge, the content of mathematics course books should be re-evaluated and enhanced with enrichment activities that improve conceptual and procedural knowledge of male and female students.

مقدمة:

تُعد الرياضيات الركيزة الأساسية لكافة العلوم الطبيعية والإنسانية ، لما لها من تطبيقات واسعة وضرورية في الحياة المعاصرة، سواء في المجال العلمي أو التقني ، مما فرض تغير المنظور العام لتعليم الرياضيات من مجرد تنمية المهارات الرياضية كإجراء العمليات الحسابية، أو حل مسائل مجردة لا تمت للواقع بصلة دون رابط بينها وبين هذا الواقع، إلى الاهتمام بإكساب المتعلمين التفكير ومهاراته ، وتنمية قدراتهم على حل ما يوجهاهم من مشكلات في بيئتهم.

والرياضيات المدرسية تعمل على تحقق ذلك بكافة السبل والإجراءات ، فتركز على البنية الرياضية، وتنظر إلى المحتوى الرياضي كبناء محكم الترابط والاتصال، ووحدة البناء الأساسية واللبنة الأولى هي المفاهيم، حيث تعد من أهم أشكال المعرفة الرياضية، والأساس الذي تعتمد عليه باقي مكوناتها من مبادئ وقوانين ونظريات وتعاميم ومهارات، وهي التي تكسبها مرونتها، وهي الأكثر ارتباطاً بحياة الطالب، فإذا استوعب الطالب المفاهيم الرياضية أصبحت الرياضيات بالنسبة إليه ذات معناً وأكثر وضوحاً وأسهل تعاملاً وإدراكاً، كما تساعد على تذكر المعرفة والاحتفاظ بها ، واسترجاعها عند الاستدعاء، وهذا ما جعل تعلم المفاهيم في سلم أولويات تعليم الرياضيات، ومن أهم أهداف تعلمها في جميع مراحل التعليم، ومحط الأنظار.

والمعرفة الرياضية باعتبارها أحد أبعاد القوة الرياضية تتضمن ثلاثة مكونات هي: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات، وثلاث عمليات رياضية هي: التواصل، والترابط، والاستدلال الرياضي، وتغطي القوة الرياضية ثلاثة أبعاد رئيسة تشمل: المحتوى، والمعرفة الرياضية، والعمليات الرياضية(عصر ، ٢٠٠٦).

فالمعرفة الرياضية تشمل المعرفة المفاهيمية المتصلة بمعرفة البنية الأساسية للعلاقات، وترابط الأفكار التي توضحها، وتعطي معناً للإجراءات الرياضية ، والمعرفة الإجرائية التي تتمثل في مجموعة الخطوات والخوارزميات والقواعد والإجراءات التي يستخدمها الفرد لتنفيذ الأعمال الرياضية الروتينية.

إن المعرفة المفاهيمية هي المعرفة العميقة للمفاهيم والمبادئ ومعرفة العلاقات المتداخلة فيما بينها في مجال معين ، ويتم تخزينها في الذاكرة على شكل شبكة مترابطة أو مخطط هرمي ، أما المعرفة الإجرائية فتعبر عن المهارة في تنفيذ الإجراءات بشكل مرن ودقيق وفعال وعلى نحو ملائم، وتتضمن معرفة الإجراءات والخطوات التي تمكننا من الوصول إلى أهداف محددة، وتساعد المتعلمين على حل المشكلات بسرعة وبفعالية (حسين ، ٢٠١٣).

إن القدرة على انتاج واستخدام الأمثلة واللأمثلة للمفاهيم واستخدام الأشكال والرسومات للتعبير عن المفاهيم تظهر من خلال المعرفة المفاهيمية، بالإضافة إلى استخدام المعالجات الرياضية واليدوية والتكنولوجية والذهنية، ونمذجة المفاهيم وترجمتها إلى دلالات وأفكار تفسر النظام الرياضي باستخدام الرموز والجمل والعلاقات للتواصل المفاهيمي، من خلال التكامل والتداخل بين المفاهيم داخل المجال الواحد وبين المجالات المختلفة، وإدراك الروابط بين المفاهيم الرئيسة والفرعية، مع إدراك الرياضيات كنسق مفاهيمي متكامل ومترابط ، والقدرة على تحديد القواعد والتعميمات المرتبطة بالمفاهيم الرياضية، وتفسير الرموز والعلاقات ، بالإضافة إلى استنتاج بعض الحقائق المرتبطة بالمفاهيم الرياضية، واستخدام النماذج والأنماط الرياضية، والأمثلة والحالات الخاصة لاستقراء القوانين والخصائص والتعميمات والنتائج والفرضيات المرتبطة بالمفهوم الرياضي(عصر، ٢٠٠٦).

حيث يعرف (سعيد، ٢٠١٦) المعرفة المفاهيمية بأنها: معرفة مفهوم مجرد أو فكرة عامة استخلصت من عدة حالات خاصة. في حين تعرف (ربى مقدادي وآخرون ، ٢٠١٣) المعرفة المفاهيمية بأنها: "العلاقات الهيكلية الكامنة وراء الأفكار الرياضية، وربط ذلك بشرح وإعطاء معنى للإجراءات الرياضية". كما يعرف (خشان وآخرون، ٢٠١٣) المعرفة المفاهيمية بأنها: "تعرف العلاقات بين الأفكار الرياضية، وفهم كيف ترتبط هذه العلاقات، وتبنى على بعضها لكي تنتج كلاً متكاملاً ومترابطاً، وتركز على تطبيقات الرياضيات ضمن سياقات داخل الرياضيات وخارجها، وتعد مكوناً جوهرياً للمعرفة الرياضية اللازمة للتعامل مع المشكلات والمواقف الرياضية الجديدة".

وتتضمن المعرفة المفاهيمية عدة أنماط من المعرفة، فتتضمن الوعي بالمفاهيم من حيث معرفة المفاهيم الرياضية التي يتعامل معها، وإدراكه لخصائصها والعلاقات فيما بينها ، وكذلك تتضمن الوعي بالرموز والأشكال الرياضية من حيث فهم وإدراك واستيعاب معاني الرموز المجردة والأنماط البصرية، وأيضاً الوعي بالقواعد والقوانين الرياضية من حيث إدراك مكونات القاعدة أو القانون ودلالة كل مكون. وتسهم المعرفة المفاهيمية في بناء البنية المعرفية للمتعلم بشكل فاعل، كونها تشكل اللبنة والركيزة الأساسية للمحتوى الرياضي في شتى مجالاته وأنواعه(مرسال، ٢٠١٧; السلولي،٢٠١٣).

ففي عملية قسمة عدد على كسر (٧ ÷ $\frac{١}{٤}$) يتعرف الطالب كمعرفة مفاهيمية على مفهوم القسمة ، وأيضاً يتعرف على قسمة كسر على عدد ((٧ ÷ $\frac{١}{٤}$) والتي تعني عدد الأرباع الموجودة في العدد (٧) ، وأيضاً يمثل هذه العملية ، ويذكر استخداماتها وتطبيقاتها في حياتنا المعاصرة.

في حين يعرف (عبيدات، ٢٠٠٧) المعرفة الإجرائية بأنها: "قيام الطالب بالعمليات الإجرائية اللازمة لأداء مهمة رياضية ما ، أو لحل مسألة رياضية معينة، وأنها تقابل الخوارزمية، والمهارات الرياضية هي قواعد وإجراءات متسلسلة لحل المسائل الرياضية". كما يعرفها (خشان وآخرون، ٢٠١٣) بأنها: "المهارة في تنفيذ الإجراءات بشكل مرن ودقيق وفعال وعلى نحو ملائم، وتتضمن معرفة الاجراءات والخطوات التي تمكن من الوصول إلى أهداف محددة". و يعرف (المطرب ، ٢٠١٥) المعرفة الإجرائية بأنها: "التمكن من المهارات الحسابية والمعرفة بالإجراءات لتحديد التراكيب والخوارزميات ومعرفة كيفية تحديد مشكلة في شكلها العام ومعرفة كيفية حلها حلاً صحيحاً".

وتتضمن المعرفة الإجرائية أنماطاً مختلفة من المعرفة تتضمن إدراك الخطوات، ومعرفة المتعلم بالخطوات المناسبة لحل أية مشكلة رياضية، كما تتضمن النمذجة التي تعني قدرة المتعلم على اختيار النماذج والأشكال المناسبة للتعبير عن موقف رياضي ما، وتمثيل تلك النماذج والأشكال رياضياً، وتتضمن أيضاً معرفة الحلول من خلال قدرة المتعلم على تنفيذ إجراءات حل المشكلة الرياضية (مرسال، ٢٠١٧; السلولي،٢٠١٣).

ومثال ذلك اتباع الطالب لخطوات جمع كسرين لهما المقام نفسه ($\frac{٢}{٧}$ +$\frac{٣}{٧}$) من خلال جمع البسطين ليصبح الناتج ($\frac{٥}{٧}$).

وخلال العقود والسنوات الماضية درس العديد من التربويين العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية، وكيف تؤثر كل منهما في الأخرى؟، وهل اكتساب المعرفة المفاهيمية يؤدي إلى اكتساب المعرفة الإجرائية أم العكس؟ وأيهما يسبق الآخر؟ وهل المعرفة المفاهيمية تأتي أولاً، أم المعرفة الإجرائية تأتي قبلها؟ .والمتتبع للدراسات العلمية في هذا المجال يجد تباينا في الآراء حيال هذا الموضوع، فمن خلال الدراسات(Baroody, 2003;; Rittle & Schneide , 2006 خشان وآخرون، ٢٠١٣; مرسال، ٢٠١٧;الحليسي والسلولي، ٢٠١٦ ,Baroody & Mix; 2009) نجد أنها تمحورت حول أربعة آراء مختلفة هي:

الرأي الأول، يرى البدء بالمعرفة المفاهيمية قبل المعرفة الإجرائية أي أن العلاقة بينهما تتجه من المعرفة المفاهيمية إلى المعرفة الإجرائية، فالإجراءات والمهارات يتم تعلمها بعد المفاهيم، وإدراك العلاقات والارتباطات وتطبيقاتها، حيث إن العمليات الإجرائية التي يتم تعلمها بالطريقة الروتينية الخوارزمية عرضة للنسيان، ويجب أن يكون تعلمها مرتبط بالمعرفة المفاهيمية القائمة عليهما، فمثلاً عند تدريس مساحة المستطيل، يبدأ الطالب بتعرف مفهوم المساحة، ووحدة قياسها، ومفهوم المستطيل وخصائصه التي تميزه، ثم بعد أن يستوعب هذه المعارف ومكوناتها، ويدرك العلاقة فيما بينها وتطبيقاتها في حياتنا المعاصرة ، ينتقل بعد ذلك إلى الإجراءات والخطوات التي يتبعها لحساب مساحة المستطيل.

في حين أن الرأي الثاني يرى البدء بالمعرفة الإجرائية قبل المعرفة المفاهيمية، أي أن العلاقة بينهما تتجه من المعرفة الإجرائية إلى المعرفة المفاهيمية، حيث إن المتعلم يكتسب المعرفة من خلال استقراء الإجراءات الرياضية، وبالتدرج يتم مساعدته في اكتشاف المعرفة المفاهيمية المستخدمة في تلك الإجراءات والخطوات، فمثلاً عند تدريس مساحة المستطيل، يكتسب الطالب الإجراءات والخطوات المحددة لحساب مساحة المستطيل على اللوحة الهندسية أو ورقة المربعات، ثم اكتشاف القاعدة التي يمكن استخدامها في حساب مساحة المستطيل، وبعد ذلك يتمكن الطالب من تعرف مفهوم المساحة ووحدة القياس ، والعلاقة فيما بينهما ، وتطبيقاتها في حياتنا .

والرأي الثالث، يرى أن كلاً من المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية منفصلتان عن بعضهما بعضاً ، ويتطوران بشكل مستقل، وبمعزل عن الآخر، أي عدم وجود أية علاقة بينهما أو ارتباط.

أما الرأي الرابع، فيرى أن العلاقة بينهما ترابطية وفي الاتجاهين معاً ، أي أن كلاً منهما يؤثر في الآخر ويتأثر به، وأن تعليم المحتوى الرياضي لابد أن يتضمن تنظيم المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية بشكل متوازن، بمعنى أن أي تطور وازدياد في المعرفة المفاهيمية يقابله بالتأكيد تطور وازدياد في المعرفة الإجرائية، والعكس صحيح.

ويرى الباحث أن الرأي الثالث غير منطقي ولا يعتد به، وأن التوازن بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية ضرورة ملحة ومطلب ومرتكز ومحور أساسي في تعليم الرياضيات وتعلمها، فالقدرة على إدراك المفاهيم الرياضية والإلمام بها واستيعابها، والتمكن من إدراك العلاقات بينها مرتبط ارتباطاً تاماً، وذو علاقة مع القدرة على تنفيذ هذه الإجراءات، والعلاقة بين المعرفتين المفاهيمية والإجرائية علاقة إيجابية وتبادلية، فالعلاقة بينهما كالعلاقة بين العلم بالشيء والعمل به.

وهذا يتطلب من معلمي الرياضيات تقديم المعرفة الرياضية بنوعيها المعرفة المفاهيمية والإجرائية للطلاب بطريقة متوازنة من خلال مساعدتهم على امتلاك المرونة الإجرائية والعمق المفاهيمي في آن معاً، دون أن يطغى أحدهما على الآخر، أي لا تطغى المعرفة المفاهيمية على

المعرفة الإجرائية أو العكس، بل لابد من وجود توازن بينهما عند تدريس الرياضيات، حيث إن معرفة الإجراءات دون معرفة الأساس المفاهيمي الذي تقوم عليه، أو معرفة العلاقات التي تربط بين المفاهيم دون معرفة الخطوات الإجرائية التي تعزز المعرفة المفاهيمية سيقود الطلاب بالتأكيد إلى نوع من الفهم الخطأ لهذه المفاهيم (خشان وآخرون، ٢٠١٣).

مشكلة الدراسة:

إن الطالب هو المحور الرئيس، ومرتكز العملية التربوية والتعليمية، وهو المشارك النشط ،والفاعل الباحث عن المعرفة، واكتشافها بطريقة تمكنه من البناء المعرفي المنظم والآمن، ويعد امتلاك الطالب للمعرفة الرياضية من دلائل ومؤشرات القوة المعرفية، ولكي تحقق العملية التعليمية أهدافها بكفاءة وفاعلية من الأهمية التركيز على تمكين الطالب من المعرفة الرياضية بنوعيها الإجرائية والمفاهيمية ضمن المقررات الدراسية، خصوصاً مع التطوير المستمر لتلك المقررات بحيث تكون المعرفة الإجرائية والمفاهيمية ضمن البينة المعرفية لتلك المقررات (المالكي والمالكي، ٢٠١٦).

إن تعليم الرياضيات المبني على الاستيعاب والإدراك التام يستلزم من معلمي الرياضيات تقديم وطرح المعرفة الرياضية بنوعيها المفاهيمية والإجرائية، وبدون تركيز على مكون دون الآخر، وعند الالتزام وحدوث هذا التوازن فإنه سينعكس إيجاباً على التعلم ليصبح ذا معنى. وفي هذا الصدد تشير وثيقة المبادئ التي أصدرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics(NCTM)أنه عندما تتكون لدى الطلاب النظرة إلى الرياضيات كبناء متكامل ومترابط بين كافة مكوناته ومجالاته المعرفية ، فإنهم حتماً سيتخلصون من التعامل مع المفاهيم والمهارات على أنها مكونات منفصلة ومنعزلة، وعند ربط المفاهيم بالإجراءات تتحقق لدى الطلاب النظرة الحقيقية إلى الرياضيات على أنها بناء متكامل ومترابط بين مختلف مكوناته المعرفية (NCTM،2000).

وبالرغم من تداخل مكونيّ المعرفة المفاهيمية والإجرائية، وتأثير كل منهما في الآخر وتأثره بها، فإن كثيراً من المهتمين بدراسة العلاقة بين مكونيّ المعرفة الرياضية مثل دراسات : (مرسال ، ٢٠١٧;هوساوي ، ٢٠١٧;مقدادي وآخرون ، ٢٠١٣) يؤكدون أن المعرفة المفاهيمية تؤثر بدرجة أكبر في المعرفة الإجرائية، مما يستدعي التركيز والاهتمام في تعليم الرياضيات بإكساب الطلاب المعرفة المرتبطة بالمفاهيم والعلاقات والقواعد الرياضية والعلاقات فيما بينها ، وتطبيقاتها اولاً ، قبل الانتقال إلى المعرفة الإجرائية المتمثلة في معرفة الخطوات أو الإجراءات أو المهارات الرياضية المرتبطة بتلك المفاهيم أو العلاقات. إلا أن المتتبع لواقعنا التعليمي ، يلمح بوضوح ميل واتجاه الغالبية العظمى من معلمي الرياضيات إلى الاهتمام والتركيز على المعرفة الإجرائية بشكل واضح على حساب المعرفة المفاهيمية، وذلك من خلال ملاحظة الأداء التدريسي للمعلمين داخل حجرة الدراسة ، وكذلك ما أشارت إليه نتائج العديد من الدراسات ومنها: (إبراهيم، ٢٠١٣;خشان وآخرون، ٢٠١٣;الحليسي والسلولي، ٢٠١٦;;2011 Groth&Bergner , 2006 ، Ghazail&Zakaria) إلى أن معلمي الرياضيات يميلون إلى التركيز على المعرفة الإجرائية ويستخدمونها في تدريس طلابهم بدرجة أكبر من استخدام المعرفة المفاهيمية.

وتتلخص مشكلة الدراسة في وجود قصور في المعرفة الرياضية لدى طلاب التعليم العام ، حيث دلت نتائج الاختبارات الدولية في العلوم والرياضيات Trends of the International Mathematics and Science Studies إلى تدنٍ في نتائج طلاب المملكة العربية السعودية في تحصيل الرياضيات ، وهذا قد يرجع إلى ضعف مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية - وهما المكونان الرئيسان للمعرفة الرياضية - لدى الطلاب في مراحل التعليم العام، وهذا ما دلت عليه

نتائج العديد من الدراسات المحلية، ومن ذلك دراسات: (هوساوي، ٢٠١٧؛المالكي والمالكي، ٢٠١٧؛المطرب، ٢٠١٥؛الزهراني، ٢٠١٤؛مقدادي وآخرون، ٢٠١٣)، وحيث إن التعليم العالي لم يقيّم مستوى الطلاب في الرياضيات في المعرفة المفاهيمية والإجرائية ، مما لفت نظر الباحث إلى البحث عن مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى الطلبة في برامج الدراسات الجامعية المتخصصة في الرياضيات. وبالرغم من صعوبة تقييم المعرفة المفاهيمية أو المعرفة الإجرائية بمعزل عن الآخر، فإن هذا الأمر من الضرورة بمكان، من أجل تحديد مستوى الطلاب في كلتا المعرفتين، لتحديد وتبيان مواطن القوة والضعف لدى الطلاب في مكوني المعرفة الرياضية، مما يساعد على وضع استراتيجية وخطط تعالج أوجه الضعف وتعزز النواحي الإيجابية، فتراكم الخلل والضعف في إحدى هاتين المعرفتين سيزيد من الصعوبات لدى المتعلمين في الرياضيات.

وفي ضوء ما تقدم من نتائج الدراسات السابقة وتوصياتها ، التي أكدت على ضرورة تعرف مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية ، ظهر للباحث الحاجة إلى تعرف مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات بجامعة أم القرى.

أسئلة الدراسة:

يمكن صياغة أسئلة الدراسة الحالية في التساؤلين التاليين:

١- ما مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات بجامعة أم القرى؟.
٢- هل يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ في مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية بين طلبة قسم الرياضيات في جامعة أم القرى يُعزى لمتغيري المستوى الدراسي والنوع (ذكر ، أنثى)؟.

فروض الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية لاختبار صحة الفروض التالية:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ في مستوى المعرفة المفاهيمية بين طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى.
٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ في مستوى المعرفة الإجرائية بين طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى.
٣- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ في مستوى المعرفة المفاهيمية بين طلاب وطالبات قسم الرياضيات في جامعة أم القرى.
٤- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى$\alpha \leq$ ٠,٠٥ في مستوى المعرفة الإجرائية بين طلاب وطالبات قسم الرياضيات في جامعة أم القرى

أهداف الدراسة :

هدفت الدراسة إلى:

١- تحديد مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة أم القرى.
٢- المقارنة بين طلبة قسم الرياضيات في جامعة أم القرى في مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية من حيث المستوى الدراسي، والنوع.

أهمية الدراسة :

تكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

١- يمكن أن تفيد نتائج هذه الدراسة القائمين على برامج قسم الرياضيات بجامعة أم القرى في تحديد أوجه الخلل والقصور، ومكامن القوة في تلك البرامج، بحيث تعزز نقاط القوة، وتعالج نقاط الضعف.
٢- يمكن أن تفيد نتائج هذه الدراسة في تعرف الخطط الدراسية التي تدعم المعرفة المفاهيمية والإجرائية بشكل أكبر، وبالتالي يمكن الاستفادة منها في القسم الأخرى.
٣- تقديم بعض التوصيات والمقترحات التي يمكن أن تفتح المجال لدراسات وبحوث مستقبلية في المعرفة المفاهيمية والإجرائية.

حدود الدراسة :

اقتصرت حدود الدراسة على النحو التالي:

- مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في مجالي الجبر والهندسة للمفاهيم والمهارات الأساسية لما قبل المرحلة الجامعية، والتي ستقاس لدى طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى.
- طبقت الدراسة في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٨ / ١٤٣٩هـ.

مصطلحات الدراسة:

يمكن تحديد مصطلحات الدراسة إجرائياً، وذلك على النحو التالي:

المعرفة المفاهيمية:

هي جزء من المعرفة الرياضية، تتضمن استيعاب الأفكار الرياضية، وإدراك العلاقات فيما بين هذه الأفكار والمكونات، وتطبيقها في حياتنا المعاصرة للمفاهيم والمهارات الأساسية في مجالي الجبر والهندسة لما قبل المرحلة الجامعية.

المعرفة الإجرائية:

هي جزء من المعرفة الرياضية، تتضمن مجموعة من الخطوات والخوارزميات التي يستخدمها الطلاب لإنجاز مهمة رياضية محددة للمفاهيم والمهارات الأساسية في مجالي الجبر والهندسة لما قبل المرحلة الجامعية.

الدراسات السابقة:

استعرض الباحث عدداً من الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة ومجالها، وذلك على النحو التالي:

هدفت دراسة (عبيدات، ٢٠٠٢) تعرف تطور المعرفة المفاهيمية في الهندسة لطلبة المرحلة الأساسية، ومعرفة الاختلافات في مستوى استيعابهم، وتكونت عينة الدراسة من (٥٦٠) طالباً وطالبة في الصفوف السابع والثامن والتاسع بالأردن، تم اختيارهم بطريقة عشوائية، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، وصمم اختباراً لقياس مستوى المعرفة المفاهيمية في الهندسة، وقد أظهرت النتائج تدنياً كبيراً في مستوى المعرفة المفاهيمية في الهندسة لدى الطلبة، ولم تظهر النتائج وجود اختلاف يعزي إلى الفصول الدراسية.

كما هدفت دراسة (Zakria&Zaini, 2009) تحديد مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في الأعداد النسبية لدى المعلمين المتدربين قبل الخدمة في ماليزيا ، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي ، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٥) متدرباً منهم (٥٢) من الذكور، و (٥٣) من الإناث، واستخدم الباحثان اختباراً لقياس المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في الأعداد النسبية، وأظهرت نتائج الدراسة أن مستوى المعلمين المتدربين كان متوسطاً في المعرفة المفاهيمية، وفي المعرفة الإجرائية ، كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود اختلاف في مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية يعزي لمتغير النوع (ذكر أو أنثى).

وهدفت دراسة (Hallett & Nunes& Bryant , 2010) معرفة الفروق الفردية في المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في تعلم الكسور لدى الطلبة الجامعيين، وأجريت الدراسة في جامعة أكسفورد(oxford)، وبلغت العينة(٣١٨) طالبًا وطالبة من الصف الرابع والخامس في المملكة المتحدة، واستخدم الباحثون المنهج الوصفي، وطبق عليهم اختباراً لقياس المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في الكسور، وبينت نتائج الدراسة أن بعض الطلبة يعتمدون على المعرفة الإجرائية في حلّهم لمسائل الكسور، والبعض الآخر يعتمدون على المعرفة المفاهيمية، كما بينت نتائج الدراسة أن تحصيل الطلبة الذين يعتمدون على المعرفة المفاهيمية في حلّهم لمسائل الكسور كان أعلى من تحصيل أولئك الذين يمتلكون المعرفة الإجرائية.

في حين هدفت دراسة (Ghazail&Zakaria، 2011) تعرف مستوى فهم الطلاب للمعرفة المفاهيمية والمعرفة الاجرائية في الجبر، وبحث العلاقة بين فهم الرياضيات الإجرائية ، والمفاهيمية ، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي لعينة بلغ تعدادها (١٣٢) طالبًا من المدارس الثانوية بماليزيا، وأعد الباحثان اختباراً لقياس لمعرفة المفاهيمية والمعرفة الاجرائية في وحدة الجبر، ودلت النتائج أن مستوى المعرفة الإجرائية لدى الطلاب كان مرتفعاً، بينما كان مستوى المعرفة المفاهيمية منخفضاً، كما أن هناك علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين فهم الرياضيات المفاهيمية والإجرائية.

وهدفت دراسة (Hallett&Terzinha& Peter , 2012) تعرف مستوى استيعاب الطلاب للمعرفة المفاهيمية والمعرفة الاجرائية المتعلقة بالكسور، واستخدم الباحثون المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (١١٩) طالبًا من الصف السادس، و(١١٤) طالبًا من الصف الثامن في بريطانيا، واستخدموا اختباراً لقياس مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الاجرائية، وأظهرت نتائج الدراسة أن طلاب الصف السادس يتوزعون على أربع مجموعات، مجموعة الطلاب ذوي الأداء الضعيف على اختبار المعرفة المفاهيمية والاجرائية معًا، ومجموعة الطلاب ذوي الأداء الجيد في المعرفتين معاً، ومجموعة الطلاب ذوي الأداء الجيد في المعرفة المفاهيمية، ومجموعة الطلاب ذوي الأداء الجيد في المعرفة الاجرائية. أما بالنسبة لنتائج الدراسة المتعلقة بالطلاب في الصف الثامن فقد بينت وجود مجموعتين من الطلاب، مجموعة الطلاب ذوي الأداء الجيد في المعرفة المفاهيمية، ومجموعة الطلاب ذوي الأداء الجيد في المعرفة الاجرائية.

وهدفت دراسة (السلولي ، ٢٠١٣) استقصاء المعرفة المفاهيمية المتعلقة بموضوعات التفاضل لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية ، واستخدمت الدراسة اختباراً لقياس المعرفة المفاهيمية للمعلمين، وطبق الاختبار على عينة من (٤٠) معلماً يمارسون التدريس في عدد من المدارس الثانوية في إحدى إدارات التربية والتعليم بالمنطقة الوسطى، وأظهرت نتائج الدراسة ان المتوسط العام لمعرفه المعلمين المفاهيمية بلغ (٣٦,٦٨) من (٥٦) بنسبة مئوية ٦٥,٦%، وتشير هذه القيمة إلى أن المعلمين يمتلكون درجة متوسطة من المعرفية المفاهيمية ،كما أظهرت نتائج

الدراسة أن المعلمين غير قادرين على استخدام الحقائق والعلاقات البسيطة عندما تقدم بسياقات جديدة، وتعرض بطريقة مختلفة عما اعتادوا عليه.

وهدفت دراسة (خشان وآخرون ، ٢٠١٣) استقصاء التوازن بين المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية والعوامل المؤثرة فيه لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، وتكونت عينة الدراسة من (٢٧٣) معلماً ومعلمة ، تم اختيارهم من ثلاث مناطق تعليمية بالمملكة العربية السعودية،وتم تطبيق الاختبارأداة للدراسة لقياس المعرفة المفاهيمية والإجرائية والتوازن بينهما، وقد أظهرت النتائج ميل معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية إلى استخدام المعرفة الإجرائية بشكل أكبر من المعرفة المفاهيمية.

كما هدفت دراسة (مقدادي وآخرون، ٢٠١٣) تقصي المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية للكسور لدى (١٠٥) من طلبة معلمي الصف في كلية التربية في جامعة اليرموك، وتقصي العلاقة بين معرفتهم المفاهيمية الإجرائية للكسور، واستخدام الباحثون اختباراً يقيس معرفة الطلبة بالكسور بشقيها المفاهيمي والإجرائي، وقد أظهرت النتائج تدنياً واضحاً في مستوى المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية .وأن طلبة معلمي الصف لم يحققوا مستوى الإتقان الذي حددته لجنة المحكمين (٨٠%) على اختبار الكسور، وكان متوسط أدائهم الإجمالي يقع بمستوى علامة النجاح (٥٠%) فقط.

وهدفت دراسة (الزهراني ،٢٠١٤) تعرف مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في الرياضيات، حيث استعان الباحث بعينة بلغت (٢٠٦) طالبًا من مدينة مكة المكرمة، وأعد الباحث اختبارًا في المعرفة المفاهيمية والإجرائية ، وأظهرت النتائج أن مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في الرياضيات كان متدنياً جداً ، وأوصى الباحث بإعداد دليل يحوي المهارات التدريسية والاستراتيجيات التعليمية الحديثة لتحسين مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية عند الطلاب، كما أوصى أيضًا بتنمية قدرات التلاميذ عن طريق حل المسائل بطرق متنوعة والتركيز على المسائل غير النمطية.

وهدفت دراسة (Egodawatte&Stoilescu،2015) معرفة الصعوبات التي يواجهها طلاب الصف الحادي عشر (الجامعي) في تطبيق المعرفة المفاهيمية والمهارات الإجرائية في حل المشاكل الجبرية التعليمية، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي حيث أعدّا اختباراً في الجبر لقياس مستوى المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الاجرائية، وبلغت عينة الدراسة (٣٠) طالبًا من الصف الحادي عشر، في مدينة أونتاريو بكندا، وأظهرت نتائج الدراسة ارتفاعاً في مستوى المعرفة الإجرائية، وضعفاً في مستوى المعرفة المفاهيمية لدى الطلاب، كما أظهرت النتائج أن الطلاب كانوا يستخدمون الإجراءات لحل المشكلات دون إلمام بالمعرفة المفاهيمية.

كما هدفت دراسة (المطرب ، ٢٠١٥) تقصي المعرفة الرياضة الإجرائية والمفاهيمية لدى معلمي الرياضيات للتلاميذ الصم في المرحلة الابتدائية، وشملت عينة الدراسة (٦٣) من معلمي ومعلمات الرياضيات للتلاميذ الصم في المرحلة الابتدائية في منطقة الأحساء التعليمية في المملكة العربية السعودية، وتم استخدام المنهج الوصفي في هذه الدراسة، وأظهرت نتائج الدراسة عدم امتلاك العديد من المعلمين العمق الكافي من المعرفة الرياضية الذي يمكنهم من تجسيد وتمثيل المفاهيم الرياضية الاساسية، بالإضافة إلى انخفاض معرفتهم ببعض المهارات الأساسية لرياضيات المرحلة الابتدائية، كما بينت النتائج أيضاً وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المعلمين والمعلمات لصالح المعلمين.

وهدفت دراسة (النذير ، ٢٠١٥) معرفة مستوى تمكن الطلاب المستجدين بجامعة الملك سعود من المعرفة الرياضية الجامعية الأساسية بمستوياتها الثلاثة: المفاهيمية والإجرائية وحل المسألة ، ودراسة الفروق بين طلاب المسار الصحي وطلاب المسار العلمي والهندسي في مستوى تمكنهم من المعرفة المفاهيمية والاجرائية وحل المسألة ،وتم تطبيق اختبار تشخيصي على عينة من الطلاب المستجدين في الجامعة بلغت (٩٠٠) طالب ، وتوصلت الدراسة إلى أداء الطلاب في مستويي المعرفة الإجرائية وحل المسألة ضعيفاً ، وفي مستوى المعرفة المفاهيمية فوق المتوسط ، ومستوى أداء الطلاب المستجدين في المسار الصحي أفضل من أداء الطلاب المستجدين في المسار العلمي والهندسي ، وذلك في كل مجالات المعرفة الرياضية.

في حين هدفت دراسة (المالكي والمالكي ، ٢٠١٧) تعرف درجة امتلاك طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي المعرفة المفاهيمية والاجرائية، واستخدام الباحثان المنهج الوصفي، معتمدان على اختبار لقياس المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (٥٤٧) طالباً وطالبة، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة امتلاك طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي للمعرفة المفاهيمية جاءت بمستوى متوسط، أما درجة امتلاك أفراد العينة للمعرفة الإجرائية فجاءت بمستوى منخفض، وأن هناك فرقاً بين متوسطي درجات أفراد عينة الدراسة في اختبار المعرفة المفاهيمية لصالح الطالبات، كما أظهرت الدراسة أيضاً وجود فرق بين متوسطي درجات الطلاب والطالبات في اختبار المعرفة المفاهيمية والإجرائية لصالح الطالبات.

وهدفت دراسة (Zuya,2017) تعرف مستوى المعرفة المفاهيمية للطلاب المعلمين في الجبر، حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وبلغت العينة (٣٦) من الطلاب المعلمين، واستخدم اختبار لقياس المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة انخفاض أداء الطلبة المعلمين في اختبار المعرفة المفاهيمية في الجبر، مقابل ارتفاع ملحوظ في أدائهم في اختبار المعرفة الإجرائية.

وهدفت دراسة (Zuya&Matawal&Kwalat, 2017) تحديد مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى الطلاب المعلمين في الهندسة، حيث استخدم الباحثون المنهج الوصفي ، وبلغت عينة الدراسة (٢٨) من الطلاب المعلمين، واستخدموا اختباراً لقياس المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن الطلاب المعلمين يمتلكون بعض المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية في الهندسة لكنها لا ترتقي إلى المأمول منهم، وأن الأداء في اختبار المعرفة المفاهيمية في الهندسة أعلى من أدائهم في اختبار المعرفة الإجرائية في الهندسة.

كما هدفت دراسة (هوساوي، ٢٠١٧) معرفة مستوى المعرفة الهندسية المعرفية والإجرائية، وعلاقتها بحل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وتكونت عينة الدراسة من (٣٨٥) طالبة من طالبات مدينة الرياض، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وأعدت الباحثة اختباراً يقيس المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في الهندسة، وتوصلت الدراسة إلى أن مستوى امتلاك طالبات الصف الأول الثانوي للمعرفة المفاهيمية والإجرائية كان متدنياً.

التعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة التي تناولت موضوع المعرفة المفاهيمية والإجرائية يمكن ملاحظة مايلي:

- ندرة الدراسات المحلية – على حد علم الباحث – في المملكة العربية السعودية التي تناولت موضوع المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى طلاب المرحلة الجامعية، عدا دراسة (النذير ، ٢٠١٥).
- أظهرت الدراسات(عبيدات، ٢٠٠٢ ;Ghazail&Zakaria ، 2011 ; مقدادي وآخرون، ٢٠١٣ ;الزهراني ، ٢٠١٤; Egodawatte&Stoilescu،2015 ؛ المالكي والمالكي ، ٢٠١٧ ;Zuya,2017;هوساوي، ٢٠١٧) ضعف مستوى المتعلمين عينات الدراسات المختلفة في المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية.
- أجريت بعض الدراسات على معلمي الرياضيات ومنها دراسات كل من (خشان وآخرون ، ٢٠١٣ ; السلولي ٢٠١٣ ، المطرب ،٢٠١٥) وعلى طلاب المرحلة الجامعية كدراسة كل من (;Zakria&Zaini, 2009;Hallett&Nunes& Bryant , 2010 ؛ مقدادي وآخرون ، ٢٠١٣ ؛ النذير ، ٢٠١٥)، بينما أجريت بعض الدراسات على طلاب التعليم العام كدراسات كل من (عبيدات ، ٢٠٠٢ ; الزهراني ، ٢٠١٤ ; المالكي والمالكي ، ٢٠١٧ ; هوساوي ، ٢٠١٧).
- تتفق الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات من حيث الهدف والمنهجية، حيث اتبعت جميعها المنهج الوصفي، واختلفت معها في مجال التعلم والمرحلة الدراسية.
- استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في بناء الإطار النظري للدراسة ، ومنهج الدراسة وفي بناء أداة الدراسة ، ومناقشة النتائج وتفسيرها.

منهج الدراسة :

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي لتعرف مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة أم القرى عينة الدراسة، والفروق بينهم.

مجتمع الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى، خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٨/١٤٣٩هـ ، والبالغ عددهم (٦٠٤) طالباً وطالبة.

عينة الدراسة:

تم تطبيق الدراسة على عينة عشوائية طبقية تناسب أهداف الدراسة، بحيث يمثلون طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى ، وتكونت من (٢١٦) طالباً وطالبة من قسم الرياضيات في جامعة أم القرى، ويمثلون ما نسبته (٣٥،٨%) من مجتمع الدراسة ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١) :
عينة الدراسة

	المستوى			النوع (طالب – طالبة)		
	الأول	السابع	المجموع	طالب	طالبة	المجموع
العدد	١٠٨	١٠٨	٢١٦	١٠٢	١١٤	٢١٦
النسبة	%٥٠	%٥٠	%١٠٠	%٤٧،٢	%٥٢،٨	%١٠٠

يتضح من الجدول السابق أن عدد طلبة المستوى الأول بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى بلغ (١٠٨) طالباً وطالبة ويمثل ما نسبته (٥٠%) من عينة الدراسة، في حين بلغ عدد طلبة المستوى السابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى (١٠٨) طالباً وطالبة، ويمثل ما نسبته (٥٠%) من عينة الدراسة ، وأن عدد طلاب المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى بلغ (١٠٢) طالباً، ويمثل ما نسبته (٤٧،٢%) من عينة الدراسة ، في حين بلغ عدد طالبات المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى (١١٤) طالبة ، ويمثل ما نسبته (٥٢،٨%) من عينة الدراسة.

أداة الدراسة:

لقياس مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة أم القرى ، تم الاطلاع على كتب الرياضيات بمراحل التعليم العام ، وبعض الاختبارات التي قاست المعرفة المفاهيمية والإجرائية ، حيث تم إعداد اختبار في المفاهيم والمهارات الرياضية الجبرية والهندسية لمرحلة ما قبل التعليم الجامعي تكون في صورته الأولية من (٢٤) فقرة موزعة على بعدين هما المعرفة المفاهيمية ، والمعرفة الإجرائية.

صدق الاختبار :

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على (٨) محكمين من المختصين في تعليم الرياضيات لتعرف آرائهم بشأن صلاحية الاختبار لقياس مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة أم القرى ، من حيث شمول وتمثيل أسئلة الاختبار لهدف الدراسة ، ووضوح الفقرات ، وصحتها وسلامتها من الناحية العلمية واللغوية ، وقد أبدى المحكمون عدداً من الملحوظات التي أخذ بها في الاعتبار ، وتم التعديل في ضوء آرائهم مثل حذف بعض الفقرات ، وإضافة فقرات جديدة ، وكذلك إعادة الصيانة العلمية أو اللغوية للبعض الآخر ، وبذلك أصبح عدد أسئلة الاختبار (٢٠) سؤالاً ، منها (١٠) أسئلة تقيس المعرفة المفاهيمية ، و(١٠) أسئلة تقيس المعرفة الإجرائية، وتم تحديد درجة واحدة لكل سؤال في حالة الاجابة الصحيحة ، وتم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة بلغ عددها (٣٠) طالباً، والجدول التالي يبين ذلك.

جدول(٢)

معامل ارتباط بيرسون لقياس الاتساق الداخلي لاختبار المعرفة المفاهيمية والإجرائية

رقم السؤال	معامل الارتباط بالمعرفة المفاهيمية	رقم السؤال	معامل الارتباط بالمعرفة الاجرائية
١	٠،٧١	١١	٠،٧٣
٢	٠،٨٤	١٢	٠،٧٧
٣	٠،٧٣	١٣	٠،٧٥
٤	٠،٨٨	١٤	٠،٧٧
٥	٠،٨١	١٥	٠،٧٩
٦	٠،٧٤	١٦	٠،٧٢
٧	٠،٧٠	١٧	٠،٨٠
٨	٠،٨٢	١٨	٠،٧١
٩	٠،٧٨	١٩	٠،٨٢
١٠	٠،٧١	٢٠	٠،٧٨

يتبين من الجدول (٢) أن قيم معاملات ارتباط بيرسون تراوحت بين (٠،٧٠ - ٠،٨٨) ، وجاءت جميعها دالة إحصائياً عند مستوى $\alpha >$ (٠،٠٥) ، أي أن كل أسئلة الاختبار لها علاقة ارتباطية بالدرجة الكلية للمعرفة التي ينتمي إليها السؤال ، مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي ، ويدل على صدق الاختبار لقياس ما وضع لأجله.

ثبات الاختبار:

استخدم الباحث طريقة التجزئة النصفية لحساب ثبات الاختبار، والجدول التالي يوضح معامل الثبات للاختبار ككل ولجزئيه المفاهيمي والإجرائي:

جدول (٣): معاملات ثبات الاختبار

الاختبار	عدد الأسئلة	الثبات بطريقة التجزئة النصفية جيتمان
المعرفة المفاهيمية	١٠	٠،٩٣
المعرفة الإجرائية	١٠	٠،٩٦
الدرجة الكلية	٢٠	٠،٩٨

يتبين من الجدول (٣) أن قيم معاملات الثبات هي (٠،٩٣- ٠،٩٦) لجزئي الاختبار المفاهيمي والإجرائي ، وبلغت (٠،٩٨) للاختبار ككل، وتعد هذه القيمة مؤشراً قوياً على ثبات الاختبار، يمكّننا من استخدامه لتعرف مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات بجامعة أم القرى.

معيار الحكم على مستوى الطلبة في درجة استيعاب المعرفة المفاهيمية والإجرائية:

اعتمد الباحث في الحكم على مستوى المعرفة المراد قياسها، من خلال اعتماد نسبة ٦٠%، أي (٦) درجات لكل من المعرفة المفاهيمية ، و(٦) درجات أيضاً للمعرفة الإجرائية كمتوسط اعتباري مقبول لأداء طلبة قسم الرياضيات بجامعة أم القرى.

عرض نتائج الدراسة، ومناقشتها:

نتائج اختبار الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ في مستوى المعرفة المفاهيمية بين طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى". وللتحقق من صحة الفرض تمّ حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري للمجموعتين وإيجاد الفرق بينهما باستخدام اختبار (T-Test) لعينتين مستقلتين، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٤)

قيمة (ت) للعينات المستقلة لأداء طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في اختبار المعرفة المفاهيمية

الفئة		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة الاحصائية
المعرفة المفاهيمية	المستوى الأول	١٠٨	١،٨٧	٠،٩٩	٠،٢٤١	١،٨١٠
	المستوى السابع	١٠٨	٢،٠٣	١،١٤		

يتضح من الجدول السابق ان متوسط أداء طلبة المستوى الأول بقسم الرياضيات في المعرفة المفاهيمية بلغ (١،٨٧) درجة من أصل (١٠) درجات، أي ما نسبته (١٨،٧%) ، وهو أقل من المتوسط الاعتباري المقبول ، وبالتالي يُعد مستوى المعرفة المفاهيمية لطلبة المستوى الأول بقسم الرياضيات ضعيفاً ، بينما بلغ متوسط أداء طلبة المستوى السابع بقسم الرياضيات في المعرفة المفاهيمية (٢،٠٣) أي ما نسبته (٢٠،٣%) ، وهو أقل من المتوسط الاعتباري المقبول ، وبالتالي يُعد مستوى المعرفة المفاهيمية لطلبة المستوى السابع بقسم الرياضيات ضعيفاً.

ولتعرف وجود فروق دالة إحصائياً بين طلبة المستويين الأول والسابع تم اختبار الفرض السابق ، وأظهرت النتائج عدم وجود فرق دال إحصائياً في المعرفة المفاهيمية بين طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات بجامعة أم القرى، حيث بلغت قيمة "ت" (٠،٢٤١) ، وهي غير دالة احصائيا عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥،مما يعني أنه لا يوجد اختلاف بين طلبة المستويين الأول والسابع في المعرفة المفاهيمية ، أي أنه لم تتحسن المعرفة المفاهيمية لدى طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات بجامعة أم القرى نتيجة دراسة الطلبة للبرنامج ، ويمكن أن يفسر ذلك بأن

المقررات وطرق التدريس في البرنامج تركز على آليات العمل وخوارزمياته ، دون النظر في تكوين معنى المفهوم أو دلالاته الرياضية ، فاكتساب المعرفة المفاهيمية يحتاج إلى استراتيجيات تدريسية تركز على مساعدة المتعلمين على تعرف العلاقات بين الأفكار الرياضية وفهم كيف ترتبط هذه العلاقات وتبنى على بعضها بعضًا لكي ينتج كلاً مترابطاً ومتكاملاً ، وما يجري في الواقع الصفي هو التركيز فقط على حفظ المفاهيم ومدلولاتها. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (عبيدات ،٢٠٠٢) ودراسة (Ghazail &Zakaria ، 2011) ودراسة (هوساوي ، ٢٠١٧) التي أظهرت أن مستوى المعرفة المفاهيمية كان متدنياً وضعيفاً لدى المتعلمين. وتختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (المالكي والمالكي ، ٢٠١٧) التي أظهرت أن درجة امتلاك طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي للمعرفة المفاهيمية جاءت بمستوى متوسط ، كما تختلف مع نتائج دراسة (النذير ، ٢٠١٥) التي دلت أن مستوى تمكن طلاب جامعة الملك سعود المستجدين في المعرفة المفاهيمية فوق المتوسط.

نتائج اختبار الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى$\alpha \leq$ ٠,٠٥ في مستوى المعرفة الإجرائية بين طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى". وللتحقق من صحة الفرض تمّ حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري للمجموعتين ، وإيجاد الفرق بينهما باستخدام اختبار (T-Test) لعينتين مستقلتين، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٤)

قيمة (ت) للعينات المستقلة لأداء طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في اختبار المعرفة الإجرائية

الفئة		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة الاحصائية
المعرفة الإجرائية	المستوى الأول	١٠٨	٣،٣٢	١،٤٨	٢،١٧٥	٠،٠١٢
	المستوى السابع	١٠٨	٦،١٩	١،٦٦		

يتضح من الجدول السابق ان متوسط أداء طلبة المستوى الأول بقسم الرياضيات في المعرفة الإجرائية بلغ (٣،٣٢) درجة من أصل (١٠) درجات أي ما نسبته (٣٢،٣%) ، وهو أقل من المتوسط الاعتباري المقبول ، وبالتالي يُعد مستوى المعرفة الإجرائية لطلبة المستوى الأول بقسم الرياضيات ضعيفاً ، بينما بلغ متوسط أداء طلبة المستوى السابع بقسم الرياضيات في المعرفة الإجرائية (٦،١٩) ، أي ما نسبته (٦١،٩%) ، وهو أعلى قليلاً من المتوسط الاعتباري المقبول ، وبالتالي يُعد مستوى المعرفة الإجرائية لطلبة المستوى السابع بقسم الرياضيات مقبولاً.

ولتعرف وجود فروق دالة احصائياً بين طلبة المستويين الأول والسابع تم اختبار الفرض السابق ، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً في المعرفة الإجرائية بين طلبة المستويين الأول والسابع بقسم الرياضيات في جامعة أم القرى، حيث بلغت قيمة "ت" (٢،١٧٥) وهي دالة احصائياً عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ ،وتعود هذه الفروق لصالح طلبة المستوى السابع حيث بلغ متوسط أدائهم في اختبار المعرفة الإجرائية (٦،١٩) ، وهو أعلى من متوسط أداء طلبة المستوى

الأول في اختبار المعرفة الإجرائية والبالغ (٣،٣٢) ، مما يعني أن المعرفة الإجرائية تحسنت لدى طلبة المستوى السابع بقسم الرياضيات نتيجة دراسة الطلبة للبرنامج، وهذا يدل على أن البرنامج المقدم من قسم الرياضيات بما يتضمنه من مقررات دراسية وخبرات علمية قد أسهم في تنمية وتطوير مستوى المعرفة الإجرائية لدى الطلبة، ويمكن تفسير ذلك إلى ميل واتجاه الغالبية العظمى من معلمي وأساتذة الرياضيات إلى الاهتمام والتركيز على المعرفة الإجرائية بشكل واضح على حساب المعرفة المفاهيمية، حيث أشارت نتائج العديد من الدراسات، ومنها (إبراهيم، ٢٠١٣;خشان وآخرون، ٢٠١٣;الحليسي والسلولي، ٢٠١٦;;2011 2006, Groth & Bergner ، Ghazail&Zakaria) إلى أن معلمي الرياضيات يميلون إلى التركيز على المعرفة الإجرائية ويستخدمونها في تدريس طلابهم بدرجة أكبر من استخدام المعرفة المفاهيمية. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Ghazail & Zakaria ، 2011) التي دلت على أن مستوى المعرفة الإجرائية كان مرتفعاً لدى المتعلمين. وتختلف مع نتائج دراسة (هوساوي ، ٢٠١٧) ودراسة (مقدادي وآخرون ، ٢٠١٣) ودراسة (الزهراني ، ٢٠١٤) ودراسة (النذير،٢٠١٥) التي دلت على أن مستوى المعرفة الإجرائية كان متدنياً وضعيفاً لدى المتعلمين.

نتائج اختبار الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى$\alpha \leq$ ٠,٠٥ في مستوى المعرفة المفاهيمية بين طلاب وطالبات قسم الرياضيات في جامعة أم القرى". وللتحقق من صحة الفرض تمّ حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري للمجموعتين ، وإيجاد الفرق بينهما باستخدام اختبار (T-Test) لعينتين مستقلتين، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٤)

قيمة (ت) للعينات المستقلة لأداء طلاب وطالبات قسم الرياضيات في اختبار المعرفة المفاهيمية

الفئة		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة الاحصائية
المعرفة المفاهيمية	الطلاب	١٠٢	٢،٠١	١،٠٨	٠،١٣٦-	٠،٨٩٢
	الطالبات	١١٤	١،٩٥	١،٢١		

يتضح من الجدول السابق أن متوسط أداء طلاب قسم الرياضيات في جامعة أم القرى في المعرفة المفاهيمية بلغ (٢،٠١) درجة أي ما نسبته (٢٠،١%) ، وهو أقل من المتوسط الاعتباري المقبول ، وبالتالي يُعد مستوى المعرفة المفاهيمية لطلاب قسم الرياضيات ضعيفاً ، بينما بلغ متوسط أداء طالبات قسم الرياضيات في المعرفة المفاهيمية (١،٩٥) أي ما نسبته (١٩،٥%) ، وهو أقل من المتوسط الاعتباري المقبول ، وبالتالي يُعد مستوى المعرفة المفاهيمية لطالبات قسم الرياضيات ضعيفاً.

ولتعرف وجود فروق دالة احصائية بين طلاب وطالبات قسم الرياضيات في المعرفة المفاهيمية تم اختبار الفرض السابق ، وأظهرت النتائج عدم وجود فرق دال إحصائياً في المعرفة المفاهيمية بين طلاب وطالبات قسم الرياضيات في جامعة أم القرى ، حيث بلغت قيمة "ت" (- ٠،١٣٦) وهي غير دالة احصائياً عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥مما يعني أنه لا يوجد اختلاف بين الطلاب والطالبات في مستوى المعرفة المفاهيمية . وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Zakria&Zaini, 2009) التي أظهرت عدم وجود اختلاف في مستوى المعرفة المفاهيمية يعزي

لمتغير النوع (ذكر أو أنثى) ، وتختلف نتائج الدراسة مع نتائج دراسة (المطرب، ٢٠١٥) التي بينت أن أداء المعلمين الذكور أفضل من أداء المعلمات الإناث في اختبار المعرفة المفاهيمية ، كما تختلف أيضاً مع نتائج دراسة (المالكي والمالكي ، ٢٠١٧) التي أظهرت وجود فرق بين متوسطي درجات الطلاب والطالبات في اختبار المعرفة المفاهيمية لصالح الطالبات.

ويُعزي الباحث السبب في عدم وجود الفروق والاختلاف في مستوى المعرفة المفاهيمية بين طلاب وطالبات قسم الرياضيات في جامعة أم القرى تبعاً لمتغير النوع نظراً لأن البرنامج موحد في محتوى البرنامج ، وأن الأساتذة الذين يقومون بالتدريس وتنفيذ البرنامج هم أنفسهم الذين يقومون بالتدريس وتنفيذ البرنامج سواء عند الطلاب أو عند الطابات.

نتائج اختبار الفرض الرابع:

ينص الفرض الرابع على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ في مستوى المعرفة الإجرائية بين طلاب وطالبات قسم الرياضيات في جامعة أم القرى". وللتحقق من صحة الفرض تمّ حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري للمجموعتين ، وإيجاد الفرق بينهما باستخدام اختبار (T-Test) لعينتين مستقلتين، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٤)

قيمة (ت) للعينات المستقلة لأداء طلاب وطالبات قسم الرياضيات في اختبار المعرفة الإجرائية

الفئة		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة الاحصائية
المعرفة الإجرائية	الطلاب	١٠٢	٤،٧٩	٢،١٥	٠،٩٢٦	٠،٣٥٥
	الطالبات	١١٤	٤،٨٦	٢،٠٨		

يتضح من الجدول السابق أن متوسط أداء طلاب قسم الرياضيات في جامعة أم القرى في المعرفة الإجرائية بلغ (٤،٧٩) أي ما نسبته (٤٧،٩%) ، وهو أقل من المتوسط الاعتباري المقبول ، وبالتالي يُعد مستوى المعرفة الإجرائية لطلاب قسم الرياضيات ضعيفاً ، بينما بلغ متوسط أداء طالبات قسم الرياضيات في المعرفة الإجرائية (٤،٨٦) أي ما نسبته (٤٨،٦%) ، وهو أقل من المتوسط الاعتباري المقبول ، وبالتالي يُعد مستوى المعرفة الإجرائية لطالبات قسم الرياضيات ضعيفاً.

ولتعرف وجود فروق دالة احصائياً بين طلاب وطالبات قسم الرياضيات في المعرفة الإجرائية تم اختبار الفرض السابق ، وأظهرت النتائج عدم وجود فرق دال إحصائياً في المعرفة الإجرائية بين طلاب وطالبات قسم الرياضيات في جامعة أم القرى ، حيث بلغت قيمة "ت" (٠،٩٢٦) وهي غير دالة احصائياً عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ ، ما يعني أنه لا يوجد اختلاف بين الطلاب والطالبات في مستوى المعرفة الإجرائية. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Zakria&Zaini, 2009) التي أظهرت عدم وجود اختلاف في مستوى المعرفة الإجرائية يعزي لمتغير النوع (ذكر أو أنثى) ، وتختلف نتائج الدراسة مع نتائج دراسة (المطرب، ٢٠١٥) التي بينت أن أداء المعلمين الذكور أفضل من أداء المعلمات الإناث في اختبار المعرفة الإجرائية ، كما تختلف أيضاً مع نتائج دراسة (المالكي والمالكي ، ٢٠١٧) التي أظهرت وجود فرق بين متوسطي درجات الطلاب والطالبات في اختبار المعرفة الإجرائية لصالح الطالبات.

ويُعزي الباحث السبب في عدم وجود الفروق والاختلاف في مستوى المعرفة الإجرائية بين طلاب وطالبات قسم الرياضيات في جامعة أم القرى تبعاً لمتغير النوع نظراً لأن البرنامج موحد في محتوى البرنامج ، وأن الأساتذة الذين يقومون بالتدريس وتنفيذ البرنامج هم أنفسهم الذين يقومون بالتدريس وتنفيذ البرنامج سواء عند الطلاب أو عند الطابات.

توصيات الدراسة :

في ضوء نتائج الدراسة الحالية التي تمّ التوصل إليها ، وأهدافها وحدودها فإن الباحث يوصي بما يلي:

- تطوير برامج قسم الرياضيات بجامعة أم القرى، بحيث تسهم في إكساب المتعلمين المعرفة المفاهيمية والإجرائية.
- تزويد مقررات الرياضيات بالاستراتيجيات التدريسية المناسبة التي تركز على التعلم النشط لإكساب المتعلمين المعرفة المفاهيمية والإجرائية، سواء في المرحلة الثانوية أو في المرحلة الجامعية.
- أن تركز مقررات الرياضيات للمستوى الأول في جامعة أم القرى على المعارف والمهارات الأساسية التي درسها الطالب في المراحل التعليمية السابقة قبل البدء في دراسة موضوعات رياضية جديدة.
- إعادة النظر في المحتوى العلمي للمقررات الدراسية في قسم الرياضيات، بحيث تتضمن أنشطة متنوعة في المعرفة المفاهيمية والإجرائية.

قائمة المراجع:

إبـراهيم، إبـراهيم رفعـت (٢٠١٣). أنمـاط التـوازن التدريـسي بـين المعرفـة المفاهيميـة والمعرفـة الإجرائيـة لـدى معلمـي الرياضـيات وأثرهـا علـى تـصور الفاعليـة التدريسية، **مجلـة تربويـات الرياضيات**، مج١٦، ع٤، مصر ، ص ص ١٣٢-١٧١.

حسين، هشام بركـات (٢٠١٣). المعرفـة الرياضـية اللازمـة لتـدريس الرياضـيات بالمرحلـة الابتدائية لدى الطلاب المعلمين بكليـة المعلمين جامعـة الملك سعود ، **مجلـة دراسـات عربيـة في التربية وعلم النفس** ، جامعة الملك سعود، الرياض،ع٤٣، ج٤، ص ص ١٤٩-١٧٦.

الحليسي، سعيد بن شبيب ؛ السلولي مسفر سعود (٢٠١٦). واقع الممارسات التدريسية في المعرفـة المفاهيميـة والإجرائيـة لـدى معلمـي رياضـيات المرحلـة المتوسـطة، **المجلـة التربويـة الدوليـة المتخصصة**، الرياض ، ع٧، ص ص ٣٥٤-٣٧٢.

خـشان ، خالـد حلمـي ؛ قنـديل ، رفعـت عبدالـصمد ؛ خـشان، محمـد مطـاوع ؛ النـذير، محمـد عبـدالله ؛ الـسلولي، مـسفر سـعود (٢٠١٤). التـوازن بـين المعرفـة الاجرائيـة والمعرفـة المفاهيمية والعوامل المؤثرة فيه لدى معلمي الرياضيات بالمرحلـة الابتدائيـة بالمملكـة العربيـة السعودية، **مجلة العلوم التربوية**، ع٢، جامعة الملك سعود، الرياض .ص ص٢٨٧ـ٣١٠.

الزهرانـي، محمـد سـالم (٢٠١٤). مـستوى المعرفـة المفاهيميـة والإجرائيـة لطـلاب الرياضـيات بالمرحلة الابتدائية، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة أم القرى.

سـعيد، محمـد عبـدالفتاح عبـدالجواد (٢٠١٦). أثـر اسـتخدام النمذجـة الرياضـية فـي تنميـة المعرفـة المفاهيميـة والإجرائيـة وحـل المـشكلات الهندسـية لـدى الطـلاب المعلمـين، **مجلـة تربويـات الرياضيات**، مج١٩ ع٧، يوليو، الجزء١، ص ص ٢٣٠- ٢٦٢.

السلولي، مسفر سعود (٢٠١٣). استقصاء المعرفة المفاهيمية المتعلقة بموضوعات التفاضل لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية، **مجلة رسالة التربية وعلم النفس**، ع٤٠، السعودية ، ص ص ٤١-٥٧.

عبيـدات، محمـد طـلاق (٢٠٠٢). تطـور المعرفـة المفاهيميـة فـي الهندسـة لـدى طـلاب المرحلـة الأساسية، **رسالة ماجستير غير منشورة** ،كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

عبيـدات، نـايف ياسـين (٢٠٠٧). أثـر تـدريس الرياضـيات وفـق معيـار الترابطـات فـي المعرفـة المفاهيمية والإجرائية لدى طلاب الصف الخامس، **رسالة ماجستير غير منشورة**، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

عصر ، رضا مسعد السعيد (٢٠٠٦). القوة الرياضية: مدخل حديث لتطوير تقويم تعلم الرياضيات في مراحل التعليم العام، المؤتمر العلمي الثالث، **جمعية تربويات الرياضيات**، بعنوان "تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع"، ص ص٦٥-٧٩.

المالكي، مفرح مسعود؛ المالكي، يحيى محمد (٢٠١٧). درجة امتلاك المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية لدى طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي، **مجلـة رسالة التربيـة وعلـم النفس**، ع٥٩، السعودية ، ص ص ٨٧-١٠٨.

مرسال، إكرامي محمد (٢٠١٧). تصميم أنشطة إثرائية في ضوء إحدى برمجيات الرياضيات لإكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفة الرياضية الإجرائية والمفاهيمية ، **مجلـة دراسـات تربوية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، ع١٨، ص ص ١٧-٤٧.

المطرب، خالد سعد (٢٠١٥). المعرفة الرياضية الإجرائية والمفاهيمية اللازمة لمعلمي الصم في المرحلة الابتدائية، **مجلة رسالة التربية وعلم النفس**، ع(٤٨)، السعودية ، ص ص ١٩٩-٢٢١.

مقدادي ، رُبى محمد ؛ ملكاوي ، آمال رضا ؛ الزعبي ، علي محمد (٢٠١٣). المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية المتعلقة بالكسور وعلاقتهما بالرياضيات لدى الطلبة المعلمين، **مجلة دراسات العلوم التربوية**، مج(٤٠)، عدد(٢)، الأردن ، ص ص ١٥٥٥-١٥٧٠.

النذير ، محمد عبد الله (٢٠١٥). مستوى تمكن الطلاب المستجدين بجامعة الملك سعود من المعرفة في الرياضيات الجامعية الأساسية ومستوياتها ، مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، مج ١٨ ، ع٣ ، القاهرة ، ص ص ١٣٩-١١٠.

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

المراجع الأجنبية:

Baroody, A . J . (2003) . The development of adaptive expertise and flexibility : the integration of conceptual and procedural knowledge. Mahwah, NJ ; Erlbaum.

Baroody, A , & Mix , K , (2009). The development of numbers and operation sense in early childhood . in O . saracho& B . spodek (eds) handbook of research on the education of young children(187-221) . Mahwah, NJ ; Erlbaum .

Egodawatte, G& Stoilescu, D. (2015) Grade 11 students' interconnected use of conceptual knowledge, procedural skills, and strategic competence in algebra: a mixed method study of error analysis , European journal of science and mathematics education v. 3, n. 3,pp 2 89-305.

Ghazali , N.&Zakaria , E. (2011). Students' procedural and conceptual understanding of mathematics. Australian journal of basic and applied sciences, 5(7).pp(684-691).

Groth,R& Bergner, J .(2006), Preservice elementary teachers conceptual and procedural knowledge of mean, Median and mode .Mathematical thinking and learning, 8(1):pp37-63.

Hallett, D.&Nunes, T. &Bryant, P.(2010). Individual differences in conceptual and procedural knowledge when learning fractions. Journal of education psychology, 102 (2):pp 395-406.

Hallett,D.&Terzinha, N.& Peter, B. & Christina, T.(2012) Individual differences in conceptual and procedural fraction understanding: The role of abilities and school experience. Journal of experimental child psychology, 113 (4):pp 469-486.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) . (2000) Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics. Reston Va : NCTM .

Rittle, B. & Schneider, M. (2015). Developing conceptual and procedural knowledge in mathematics. In R. cohenkadosh & A. dowker (eds.), oxford handbook of numerical cognition, pp. 1102-1118.

Zakaria, E ,&Zaini, N .(2009).Conceptual and procedural knowledge of rational numbers in trainee teachers. European journal of social sciences, 9(2).pp.202-217.

Zuya, H. E .(2017);Prospective teachers' conceptual and procedural knowledge in mathematics; The case of algebra. American journal of educational research, 2017,5(3),pp.310-315.

Zuya , H&Matawal.B. &Kwalat , K.S. (2017). Conceptual and procedural knowledge of pre-service .innovative education research, 5 (1), pp. 30-38.

Zulnaidi ; H . &Zakaria. E . (2010).The effect of information mapping strategy on mathematics conceptual knowledge of junior high school students.US-china education Review, 7(1),pp.26-31.