المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية

المجلد الحادي عشر، العدد الثاني، 315:301
نيسان (2022)

بحث رقم 4

العلاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية والإجرائية ومستواهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية

محمد حمد الخزيم

أستاذ تعليم الرياضيات المشارك- كلية التربية- جامعة حائل- السعودية

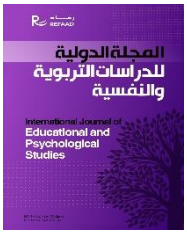
moyar_3@hotmail.com

استلام البحث: 2021/11/21 مراجعة البحث: 2021/12/2 قبول البحث: 2021/12/18

DOI: https://doi.org/10.31559/EPS2022.11.2.4

file is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية
International Journal of Educational and Psychological Studies (EPS)
Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/3
E-ISSN 2520-4149 | P-ISSN 2520-4130
www.refaad.com



العلاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية والإجرائية ومستواهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية

محمد حمد الخزيم

أستاذ تعليم الرياضيات المشارك- كلية التربية- جامعة حائل- السعودية
moyar_3@hotmail.com

DOI: https://doi.org/10.31559/EPS2022.11.2.4 قبول البحث: 2021/12/18 مراجعة البحث: 2021/12/2 استلام البحث: 2021/11/21

الملخص:

تسعى الدراسة إلى الكشف عن العلاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بجامعة حائل للمعرفة المفاهيمية والإجرائية ونتائجهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية، تم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي، وتكونت العينة من(35) طالباً من الطلاب المعلمين المتخرجين للعامين الدراسيين 2019 و2020 تخصص رياضيات جامعة حائل، تم إعداد اختبار للمعرفة المفاهيمية وآخر للمعرفة الإجرائية، واعتمد الباحث على نتائج الطلاب في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية المعد من قبل هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية، وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية: إن درجة امتلاك الطلاب المعلمين تخصص رياضيات للمعرفة المفاهيمية كانت منخفضة، بينما كانت درجة امتلاكهم للمعرفة الإجرائية متوسطة، في حين هناك ضعف في مستوى امتلاك الطلاب المعلمين للكفايات التخصصية، وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود علاقة بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية، وكذلك عدم وجود علاقة بين المعرفة المفاهيمية ونتائجهم في اختبار الكفايات التخصصية، بينما توجد علاقة إيجابية بين المعرفة الإجرائية ونتائجهم على اختبار الكفايات التخصصية، وأوصت الدراسة في إلزام القائمين على برامج تخصص الرياضيات في جامعة حائل على مراجعة وتطوير مقررات التخصص بما يساعد على تحقيق التوازن في تقديم المعرفة المفاهيمية والإجرائية.

الكلمات المفتاحية: المعرفة المفاهيمية؛ المعرفة الإجرائية؛ اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية.

1. المقدمة:

تُعد الرياضيات من أهم العلوم التي ساهمت في التطور والتقدم العلمي والتقني في مختلف المجالات؛ نظراً لطبيعتها وبنيتها المعرفية التي تميزها عن غيرها من المعارف، بالإضافة إلى تطبيقاتها العلمية والعملية المرتبطة بالحياة اليومية وحاجات المجتمع، فالمعرفة الرياضية أصبحت اليوم بمثابة الوقود الذي يدفع حركة المجتمع للمضي قدماً دون معوقات، وبالتالي فإن الاهتمام بالرياضيات صار أمراً ضرورياً لا يمكن تغافله (أبو زينة، 2003). وبهذا الصدد أشار السر وآخرون (2020) إلى ضرورة معرفة طبيعة الرياضيات وما تميزت به عن غيرها من المعارف وخصائص جعلتها ملكة العلوم، فقد تبوأت مكانة مرموقة في العصر الراهن نظراً لتطبيقاتها الواسعة في مختلف العلوم والمجالات الحياتية. فالرياضيات من العلوم التي تزود المتعلمين بالمعارف والمهارات الرياضية التي تساعدهم على مواجهة المواقف والمشكلات التطبيقية والحياتية، وتزودهم بالقدرات الأساسية لعملية الإبداع، وتهدف إلى تنمية التفكير بمختلف أنواعه لدى المتعلمين، فهي ليست مجرد مجموعة من المعارف الرياضية السطحية التي يتعلمها المتعلم؛ ولكنها نظام يتميز بدرجة عالية من الفعالية تعمل على تنمية الإبداع والابتكار(الشمراني، 2011). فالرياضيات لها طبيعتها وأصولها المعرفية من خلال تركيزها على البناء الرياضي المترابط والمتوازن للمعرفة الرياضية الذي يتكون من المفاهيم والتعميمات والمهارات والمسائل الرياضية، حيث تمثل الأساس الذي تعتمد عليه بقية مكونات المعرفة الرياضية، كما أن المفاهيم أكثر ارتباطاً بحياة المتعلمين، فإذا أدركوا المفاهيم الرياضية ومعانيها تصبح الرياضيات ذات معنى وأكثر وضوحاً وفهماً، كما يساعد تعلم المفاهيم الرياضية على تذكر المعرفة والاحتفاظ بها واسترجاعها.(Darey,Terzinha , Peter & Christina, 2012)

وتعتمد فكرة تعليم الرياضيات على الربط والتوازن بين مكونات المعرفة الرياضية التي تنقسم إلى نوعين من المعارف هي المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية؛ فالمعرفة المفاهيمية تتضمن فهم الأفكار الرياضية ومعرفة الحقائق الأساسية في الرياضيات، وتحديد المبادئ وتطبيقها، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بين المفاهيم المختلفة، وبالتالي فإن المعرفة المفاهيمية هي المعرفة العامة والمجردة للمبادئ المحورية والعلاقات المتداخلة فيما بينها، بينما المعرفة الإجرائية هي التمكن من المهارات الرياضية ومعرفة الإجراءات، لتحديد التراكيب والخوارزميات، ومعرفة كيفية تحديد مشكلة في شكلها العام، ومعرفة كيفية حلها حلاً صحيح .(Schneider & Stern,2010)

ولأهمية إكساب المتعلم المعرفة المفاهيمية والإجرائية فإنه يتوجب على معلم الرياضيات إدراك طبيعة المعرفة الرياضية وأهميتها ومكوناتها وأساليب تعليمها وتقويمها، لأن نجاح تدريس الرياضيات يعتمد على المعلم بشكل أساسي ومدى معرفته وإدراكه لعلم الرياضيات وطبيعتها وأساليب تعلمها وتعليمها كون معلم الرياضيات هو الدعامة الأساسية لعملية تدريس الرياضيات، فمن الضروري التعرف على قدراته المختلفة ومدى فهمه لطبيعة الرياضيات التي قد تنعكس إيجابياً على قدرات المتعلمين وتوظيفها بما يعمل على تحقيق أهداف تدريس الرياضيات (أبوجحجوح، 2013). كما أن تعليم وتعلم الرياضيات يتطلب اكتساب المتعلم للمعرفة الرياضية بنوعيها المعرفة المفاهيمية والإجرائية وهذا لا يتم إلا من خلال معلم يمتلك أساسيات المعرفة المفاهيمية والإجرائية وطرق تعلمها وتعليمها بما ينعكس بصورة إيجابية على معرفة طلبته وفهمهم وإدراكهم للمعرفة الرياضية؛ كون معلم الرياضيات يشكل حجر الزاوية في عملية تدريسها، إذ يقع عليه العبء الأكبر في تنفيذ السياسات التعليمية، وإدارة عملية التعلم لتحقيق أهداف تعليم الرياضيات، كما إن إكساب المتعلم المعرفة الرياضية بأنواعها يعتمد بشكل أساسي على جهد المعلم وكفاءته في استخدام أساليب التدريس الملائمة لتحقيق هذه الأهداف. وتؤكد وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في أمريكا ضرورة استخدام استراتيجيات حديثة في تعليم الرياضيات لجعل تعلمها ذا معنى، وتكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلبة نحو الرياضيات، ولدى المعلمين نحو تدريس الرياضيات ونحو استخدام استراتيجيات حديثة في تعليمها.(NCTM , 2000)

وبناء على ما سبق تتضح أهمية ممارسات معلم الرياضيات التدريسية في تقديم المعرفة الرياضية للطلاب بطريقة متوازنة من خلال مساعدتهم على امتلاك المرونة الإجرائية والعمق المفاهيمي، في آن واحد، دون أن يطغي أحدهما علي الأخرى، وبهذا الخصوص فقد أوصت بعض الدراسات كدراسة أبو عودة (2018)؛ ودراسة إبراهيم (2013) بضرورة تركيز برامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية على المهارات التدريسية الخاصة بتدريس المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية بصورة متوازنة.

وعلى الرغم من زيادة الاهتمام بالمعرفة المفاهيمية والإجرائية من قبل العديد من الباحثين إلا أن تركيزهم كان على عملية التوازن في تقديم المعرفة المفاهيمية والإجرائية، دون معرفة علاقتهما في الكفايات التخصصية لدى معلمي الرياضيات، وهذا ما دفع الباحث إلى القيام بهذه الدراسة للكشف عن العلاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية والإجرائية ومستواهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية.

1.1. مشكلة الدراسة:

يرتبط نجاح تدريس الرياضيات الفعال وتحقيق أهدافه على كفاءات معلم الرياضيات ومستواه المهني, وتمكنه العلمي من الإلمام بالمعرفة الرياضية واستراتيجيات تعلمها وتعليمها، وهذا ما أكده أبو جحجوح (2013) أن نجاح تدريس الرياضيات معرفة المعلم وإدراكه لطبيعة المعرفة الرياضية وأساليب تعلمها وتعليمها؛ باعتباره الدعامة الأساسية لعملية تدريس الرياضيات، الأمر الذي يتطلب التعرف على قدراته ومدى فهمه لطبيعة الرياضيات التي قد تنعكس إيجابياً على قدرات المتعلمين وتوظيفها بما يعمل على تحقيق أهداف تدريس الرياضيات.

ونظراً لأهمية امتلاك معلم الرياضيات للمعرفة المفاهيمية والإجرائية كركيزة أساسية لتعليم الرياضيات وإكسابها لطلابهم إلا أن بعض الدراسات أظهرت جوانب قصور امتلاك معلم الرياضيات للمعرفة المفاهيمية والإجرائية، كدراسة المطرب (2015)؛ و مقدادي وآخرون (2013)، والسلولي (2013)؛ والزهراني(2015)؛ والمالكي وآخرون (2017)؛ وأبو عودة (2018)، كما أظهرت نتائج دراسة الحربي (2019) ضعف مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات بجامعة أم القرى وهذا ملاحظه الباحث خلال عمله كمشرف على مقرر التربية الميدانية لطلبة المعلمين من جوانب ضعف في الأداء التدريسي للرياضيات بالإضافة إلى تدني امتلاكهم لبعض المفاهيم الرياضية والتعميمات وتطبيقاتها، مما جعل الباحث يشعر بوجود مشكلة تتطلب الوقوف على جميع أبعادها.

وعليه تتحدد مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس الآتي: **ما العلاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية والإجرائية ونتائجهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية ؟**

وتتفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما مستوى امتلاك الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بجامعة حائل للمعرفة المفاهيمية؟
- ما مستوى امتلاك الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بجامعة حائل للمعرفةالإجرائية؟
- ما متوسط درجات الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بجامعة حائل في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية؟
- هل هناك علاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بجامعة حائل للمعرفة المفاهيمية والإجرائية؟

- هل هناك علاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بجامعة حائل للمعرفة المفاهيمية والإجرائية ونتائجهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية؟

2.1. أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- التعرف على مستوى امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية.
- التعرف على مستوى امتلاك الطلاب المعلمين المتخرجين للمعرفة الإجرائية.
- التعرف على مستوى امتلاك الطلاب للكفايات التخصصية.
- الكشف عن العلاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بجامعة حائل للمعرفة المفاهيمية والإجرائية.
- الكشف عن العلاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية والإجرائية ونتائجهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية.

3.1. أهمية الدراسة:

تكمُن أهميَّة الدراسة في الآتي:

- قد تفيد نتائج هذه الدراسة القائمين على برامج إعداد معلم الرياضيات في التعرف على مستوى الطلاب المعلمين امتلاكهم للمعرفة المفاهيمية والاجرائية.
- قد تفيد نتائج هذه الدراسة القائمين على برامج إعداد معلم الرياضيات في التعرف على مستوى الطلاب المعلمين امتلاكهم للكفايات الرياضية.
- قد تفيد الطلاب المعلمين في التعرف على مستواهم امتلاكهم للمعرفة المفاهيمية والاجرائية اللازمة لتخطي اختبار الكفايات الرياضية.
- تعد هذه الدراسة إضافة علمية للمكتبة العلمية العربية في تعليم الرياضيات.
- ربما يساعد المسئولين في على برامج إعداد معلم الرياضيات لتطوير محتوى مقررات الإعداد التخصصي والمهني بما يتلاءم النظرة الحديثة لمادة الرياضيات.
- تقدم الدراسة بعض التوصيات الهامة في مجال الاهتمام بمواد الرياضيات وتطوير محتواها.

4.1. حدود الدراسة:

تقتصر الدراسة على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على (المعرفة المفاهيمية- والمعرفة الإجرائية- نتائج اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية المعد من قبل هيئة التقويم للعامين 2019-2020).
- **الحدود المكانية:** جامعة حائل- المملكة العربية السعودية.
- **الحدود البشرية:** اقتصرت الدراسة على الطلاب المعلمين تخصص رياضيات المتخرجين في العامين 2019 و 2020 بالمملكة العربية السعودية.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة في نهاية للعامين الجامعي(2019 و 2020).

5.1. مصطلحات الدراسة:

- **المعرفة المفاهيمية:** وتعرف بأنها: استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات وتعميمات وعلاقات وعمليات وإجراءات (فريق تطوير مشروع الرياضيات والعلوم، 2012)، وتُعرف إجرائياً: بأنها قدرة الطالب المعلم على معرفة واستيعاب المفاهيم الرياضية والمبادئ والتعميمات والقوانين والنظريات الرياضية ويعبر عنها بالدرجة التي يحصل عليها في اختبار المعرفة المفاهيمية المعد في هذه الدراسة.
- **المعرفة الإجرائية:** وتعرف بأنها: القيام بالعمليات الإجرائية من خوارزميات ومهارات رياضية بشكل كفؤ ودقيق ومرن وملائم للموقف (فريق تطوير مشروع الرياضيات والعلوم، 2012)، وتُعرف إجرائياً: بأنها قدرة الطالب المعلم على إجراء تطبيقي للمفاهيم والرموز والمصطلحات والقواعد بشكل دقيق ومرن وكفؤ للوصول إلى الحل الصحيح ويعبر عنها بالدرجة التي يحصل عليها في اختبار المعرفة الإجرائية المعد في هذه الدراسة.
- **اختبارکفايات معلمي الرياضيات:** ويُعرفه الباحث إجرائياً بأنه مجموعة من الأسئلة التي تعكس معايير الرخصة المهنية لمعلمي الرياضيات الصادرة من هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية لتحديد مستوى امتلاك الطالب/المعلم للمعارف والمهارات التخصصية والتدريسية اللازمة لمعلم الرياضيات لمزاولة مهنة تدريس الرياضيات، ويعبر عنها بالدرجة التي يحصل عليها الطالب/المعلم في الاختبار للعامين 2019 م 2020م.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة:

1.2. الإطار النظري:

1.1.2. المعرفة المفاهيمية:

يُعد مصطلح المعرفة المفاهيمية من المصطلحات الحديثة التي ظهرت في التربية في بداية القرن الحادي والعشرين، وبصورة أكثر تحديداً ظهر المصطلح مع تراجع النظرية السلوكية من المجال التربوي، وظهور تصنيفات حديثة للأهداف التعليمية تضمنت المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الوقائعية، ومعرفة ما وراء المعرفة (Anderson &Krathwohl, 2001) فالمعرفة المفاهيمية تتعلق بالجانب النظري للمعرفة الرياضية الممثلة بمعرفة المفاهيم والتعميمات والحقائق والنظريات الرياضية ومعرفة طبيعتها وكيفية تعليمها وتعلمها وربطها بعلاقات فيما بينها (الخزيم،2020). وتتضمن المعرفة المفاهيمية العلاقات التي تجعل أجزاء المعرفة الرياضية جميعها بما تتضمنه من حقائق وتعميمات ومبادئ وقوانين وقواعد رياضية ترتبط فيما بينها بشبكة من الروابط الوثيقة الصلة، كما تتضمن المعرفة المفاهيمية إنتاج الأمثلة واللاأمثلة للمفاهيم الرياضية، واستخدام الأشكال والرسومات للتعبير عنها، وتشمل المعرفة المفاهيمية أيضاً نمذجة المفاهيم وترجمتها إلى دلالات وأفكار تفسر النظام الرياضي باستخدام الرموز والجمل والعلاقات اللازمة للتواصل الرياضي، وكذلك تتضمنُ إدراك التكامل والترابط بين المفاهيم الرئيسة والفرعية، وتحديد المبادئ والقوانين والقواعد المرتبطة بالمفاهيم الرياضية وتفسير العلاقات الكائنة بينها .(Zulnaidi&Zakaria,2010)ويرى قطيش(2019) أن المعرفة المفاهيمية هي قدرة الفرد على ربط المفاهيم الرياضية في شبكة مترابطة من العلاقات وإعطاء معنى للإجراءات المتبعة في حل المسائل الرياضية، كذلك فالمعرفة المفاهيمية تشير إلى معرفة البنية الأساسية للعلاقات وترابط الأفكار التي توضح وتعطي معنى للإجراءات الرياضية، ففي المعرفة المفاهيمية لا يكفي أن نعرف كيف نجري العمليات الأربع، وتشمل المعرفة المفاهيمية أيضاً فهم الروابط بين الأفكار والمفاهيم الرياضية(Hiebert& Lefevre,1986) .كما أن أساس المعرفة المفاهيمية هو معرفة المفاهيم الرياضية التي تعد الاساس المعرفي للمعرفة الرياضية ومكوناتها التعميمات والنظريات والمهارات الرياضية، وبهذا الصدد يشير أبو أسعد (2010) أن المفاهيم الرياضية هي أساس تكوين الخوارزميات والمهارات الرياضية وتؤدي لتكوين التعميمات الرياضية بأنواعها والمسائل الرياضية.ويري خشان وأبو الغيض والندي (2013) أن المعرفة المفاهيمية هي مجموعة العلاقات التي تنشأ داخلياً، وترتبط مع أفكار موجودة سلفاً، وتتضمّن فهم الأفكار والإجراءات الرياضية ومعرفة الحقائق، ويمتلك الطلاب هذه المعرفة عندما يكونوا قادرين على تحديد المبادئ وتطبيقها ، ويدركون تلك الحقائق والمصطلحات المرتبطة بها.

- **أنواع المعرفة المفاهيمية:**

تنقسم المعرفة المفاهيمية إلى أربعة أنواع ذكرها كلاً من عصر(2003)؛ والزهراني(2014)؛ والحربي(2018)؛ وقطيش(2019)، كما يأتي:

1. الوعي بالمفاهيم: وتتضمن معرفة المتعلم بالمفاهيم الرياضية التي يتعامل معها وإدراكه لخصائصها والعلاقة فيما بينها، مثل: مفهوم المربع.
2. الوعي بالمصطلحات: وتتضمن إدراك معنى المصطلحاتالرياضية واستخداماتها والعلاقات فيما بينها. مثل: مصطلح الدالة.
3. الوعي بالرموز والأشكال الرياضية: من خلال إدراك واستيعاب معانيها المجردة والأنماط البصرية. مثل: علامة رمز الطرح.(-)
4. الوعي بالقوانين: ويقصد بها معرفة مكونات القانون مثل: مساحة المستطيل= الطول X العرض .

بينما يقسمها أندرسون وكارثول(Anderson & Krathwohl , 2001) المشار عند عودة (2018) إلى ثلاثة أنواع، كما يأتي:

1. معرفة التصنيفات والفئات: وهذا النمط من المعرفة يكون أكثر عمومية نوعاً, وغالباً ما يكون أكثر تجريداً عن معرفة المصطلحات والوقائع المعينة، ولكل مادة دراسية مجموعة من الفئات التي تستعمل لكشف عناصر جديدة، وأيضاً للتعامل معها عند اكتشافها، وتختلف التصنيفات والفئات عن المصطلحات الفنية والوقائع في أنها تشكل الروابط التي تربط بين عناصر محددة، ومن الأمثلة عليها: معرفة أنواع الأعداد، معرفة أنواع المثلثات حسب الزاوية .
2. معرفة المبادئ والتعميمات: المبادئ والتعميمات تتكون من تصنيفات وفئات تنمو إلى أن تسود المجال المعرفي الأكاديمي وتستعمل لدراسة الظواهر أو لحل المشكلات في المجال المعرفي، وتتجه المبادئ والتعميمات إلى أن تكون أفكار عريضة يكون من الصعب على الطلاب فهمها، لأنهم قد يكونوا لم يلموا بصورة تامة بالظاهرة المدروسة، وهذا يتطلب وعي بالتعميمات من خلال ربط وتنظيم واستبصار بالمادة الدراسية، ومن الأمثلة عليها: نظرية فيثاغورس ، القوانين الأساسية في الرياضيات.
3. معرفة النظريات والنماذج والبنى: يتضمن هذا النمط معرفة المبادئ والتعميمات مع علاقاتهم المتداخلة التي تقدم صورة واضحة تقريبية ونسقية لظاهرة أو مشكلة أو مادة دراسية معقدة، إن هذا النمط يختلف عن النمط السابق في أنه يركز على مجموعة من المبادئ والتعميمات التي ترتبط بصورة ما بطريقة تكون نظرية، أو نموذج أو بنية معرفية تستعمل لوصف وفهم، وشرح، والتنبؤ بالظواهر في مجالات معرفية مختلفة، ومن الأمثلة عليها: معرفة العلاقات المتداخلة بين التعميمات والقوانين الرياضية.

2.1.2. المعرفة الإجرائية:

يُعد مصطلح المعرفة الإجرائية من المصطلحات الحديثة التي ظهرت في التربية في بداية القرن الحادي والعشرين، وتتعلق بالجانب الإجرائي العملي والمهاري للمعرفة الرياضية؛ أي كيف تستخدم تلك المعرفة وتطبيقها في مواقف عملية حياتية وفي حل المشكلات، فقد عرفها الحربي (2018) بأنها جزء من المعرفة الرياضية تتضمن مجموعة من الخطوات والخوارزميات التي يستخدمها الطلاب لإنجاز مهمة رياضية محددة للمفاهيم والمهارات الرياضية الأساسية. وعرفها قطيش(2019) بأنها معرفة الإجراءات والخطوات المتتابعة والمتسلسلة والمحددة لحل المساءلة الرياضية، بينما عرفها هيبرت وليفيفر بأنها قواعد أو إجراءات حل المسائل الرياضية، وتشير المعرفة الإجرائية إلى التمكن من المهارات الحسابية، والمعرفة بالإجراءات لتحديد التراكيب والخوارزميات ومعرفة كيفية تحديد مشكلة في شكلها العام، ومعرفة كيفية حلها حلاً صحيحاً فالقدرة على جمع كسرين مختلفي المقامات معرفة إجرائية تعتمد على القدرة على القيام بالحسابات .(Hiebert& Lefevre,1986) فالمعرفة الإجرائية تصنف إلى جزئين: الجزء الأول، يتضمن اللغة والتعبيرات التي تمثل النظام الرياضي، الجزء الثاني، ويتضمن الخوارزميات أو القواعد التي تُنفذ من خلالها جميع المهمات الرياضية، وتستخدم الخوارزميات للتعبير عن الأفكار والمفاهيم الرياضية، وإدراك العلاقات بين الأداء الكتابي والذهني لها، وكذلك ربط العمليات والإجراءات الرياضية بالمواقف الحياتية، وتوظيفها في مجالات الرياضيات المختلفة، ويجب استخدام الخوارزميات وتنفيذ الإجراءات الرياضية بشكل مترابط ومتسلسل ومنطقي مع تقدير مدى معقولية الإجراءات المستخدمة لحل المسائل الرياضية .(Groth& Bergner,2006) فالمعرفة الإجرائية تمثل الخطوات التي تساعد في الوصول إلى أهداف محدّدة، وتعين على حلّ المشكلات بسرعة وفاعلية مما يساعد في تطوير قدرات المتعلّمين العقلية مثل التخيّل والتجريد والتحليل والتركيب، وقد تكتسب المعرفة الإجرائية مع الوقت الصبغة الروتينية في إجراءاتها (خشان وأبو الغيض والندي، 2013). ويتضح مما سبق أن المعرفة الإجرائية تتعلق بمعرفة كيفية عمل شيء ما، وغالباً ما تأخذ المعرفة الإجرائية صورة سلسلة أو تتابع من الخطوات التي تتبع، أي إنها تتضمن معرفة المهارات الخوارزميات، والأساليب والطرق، وتتضمن المعرفة الإجرائية أيضاً معرفة عن المعايير التي تستخدم لتحديد متى تستعمل مختلف الإجراءات في الواقع .

- **أنواع المعرفة الإجرائية:**

تنقسم المعرفة المفاهيمية إلى أربعة أنواع ذكرها كلاً من عصر(2003)؛ والزهراني(2014)؛ والحربي(2018)؛ وقطيش(2019)، كما يأتي:

1. معرفة الخطوات: وتعني إدراك المتعلم لخطوات حل المسألة أو إجراء العمليات الرياضية مثل: معرفة خطوات جمع كسرين.
2. معرفة النماذج: وتعني الوعي بخطوات تكوين وتنظيم الأشكال والمخططات والجداول المتعلقة بمضمون معين.
3. معرفة الحلول: وتعني إدراك المتعلم لخطوات الحل، وأسلوب الحل المناسب لمسألة أو مشكلة رياضية معينة.
4. معرفة تراكيب: وتعني إدراك خطوات البناء والتركيب، مثل بناء نموذج معين, أو بناء خطة معينة أو تركيب جهاز معين .

بينما تنقسم المعرفة الإجرائية إلى ثلاثة أنواع ذكرها كلا من أندرسون وكارثول(Anderson &Krathwohl , 2001) ، المشار عند عودة (2018)، كما يأتي:

1. معرفة المهارات والخوارزميات النوعية: فالمعرفة الإجرائية يمكن التعبير عنها كسلسلة أو تتابع من الخطوات المرتبة والمنطقية تُعرف بالإجراءات، مثل: خوارزمية جمع الأعداد النسبية، ومعرفة خوارزميات حل المعادلات التربيعية.
2. معرفة الأساليب والطرق النوعية: إن معرفة المهارات والخوارزميات النوعية تنتهي عادة بنتيجة واحدة، لكن بعض الإجراءات قد لا تؤدي إلى إجابة محددة أو متفق عليها وتحتاج إلى تتابع عدة أساليب وخطوات علمية لحل المسألة الرياضية، إن هذا النمط الفرعي من المعرفة يعكس بوجه عام كيف يفكر المتعلم ويواجه المشكلات أكثر من النتائج التي توصلوا إليها في التفكير أو حل المشكلات.
3. معرفة المعايير استخدامالخطوات المناسبة: بالإضافة إلى معرفة الإجراءات النوعية الخاصة بمادة معينة، فإنه يتوقع أن يدرك الطلاب متى يستخدمون تلك الإجراءات، الأمر الذي يتضمن غالباً معرفة بالطرق التي استعملت بها في الماضي، ومعرفة متى تستخدم الإجراءات والخطوات المناسبة هي مقدمة هامة لاستعمالها الفعال، ومن الأمثلة على معرفة المعايير التي تحدد متى تستعمل خطوات مناسبة: معرفة المعايير لتحديد طريقة حل معادلات الدرجة الثانية.

- **العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية:**

تباينت الآراء حول العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية، وأي منهما تؤثر في الأخرى، ومن التي تسبق الأخرى، وهل تطغى أحدهما على الأخرى في الأهمية، ولتحديد طبيعة تلك العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية فهناك أربعة آراء مختلفة تفسر تلك العلاقة، كما وردت عند كلاً من خشان وآخرون(2013)؛ والحربي(2018)؛ قطيش(2019) على النحو التالي:

الرأي الأول للقول بأن العلاقة تسير من المعرفة المفاهيمية نحو الإجرائية؛ بمعنى القيام بتعليم المفاهيم أولاً ثم الإجراءات والمهارات؛ ذلك أن الإجراءات التي يتم تعلمها بطريقة روتينية عن طريق الحفظ فتكون أكثر عرضة للنسيان، وهذا يستوجب أن يكون تعلم المهارات والإجراءات مرتبط بالمعرفة المفاهيمية القائمة عليها. أما الرأي الثاني يؤكد بأن العلاقة تسير من المعرفة الإجرائية نحو المفاهيمية؛ بمعنى البدء بتعليم الإجراءات أولاً، فالطالب يقوم بتعلم الإجراءات ثم تتطور لديه المعرفة المفاهيمية بعد ذلك، في حين يذهب الرأي الثالث بالقول بأن المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية منفصلتان عن بعضهماوتنموان وتتطوران بشكل مستقل، أي أنه لا توجد علاقة بينهما، وبينما يذهب الرأي الرابع بأن العلاقة بين المعرفة المفاهيمية

والإجرائية ترابطية، إذ يتطور كلاهما خلال عمليات متداخلة مترابطة، فأي تطور يحدث للمعرفة المفاهيمية يرافقه تطور وانعكاس إيجابي على المعرفة الإجرائية، والعكس، وهذا يؤيد فكرة التوازن بينهما، ويتفق الباحث مع الرأي الرابع لأن تعليم الرياضيات وتعلمهايتطلب التوازن في المعرفة المفاهيمية والإجرائية بشكل متزامن، حتى لا تكون العمليات الإجرائية التي يتعلمها الطلبة عرضة للنسيان، بل تبقى مرتبطة بفهم وليست مجرد تطبيق خطوات روتينية بلا معنى، وهذا يتطلب من معلمي الرياضيات تقديم وتعليم المعرفة الرياضية بنوعيها المفاهيمية والإجرائيةبصورة متوازنة، فلا تطغى المعرفة الإجرائية على المفاهيمية أو العكس، فمعرفة المعلم وفهمه بالمعرفة المفاهيمية والإجرائية ستنعكس آثارها على طلبته؛ لأن التدريس الحقيقي والفعال للرياضيات يتطلب من المعلم الاهتمام بالعمليات المفاهيمية بشكل متزامن مع العمليات الإجرائية.

2.2. الدراسات السابقة:

استعرض الباحث مجموعة من الدراسات ذات العلاقة بطبيعة موضوع الدراسة ومنها ما يلي:

- **دراسة ديري وتيرزينها وبيتر وكريستينو (Darey, Terzinha, Peter &Christino, 2012)** التي هدفت إلى معرفة مدى استيعاب الطلبة للمعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية المتعلقة بالكسور, تكونت عينة الدراسة من(119) طالباً من طلبة الصف السادس و(114) طالباًمن طلبة الصف الثامن في بريطانيا، طبق على هذه العينة اختبار متعلق بمعرفة الكسور بشقيها: المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وكذلك اختبار معرفة عامة في الكسور، وأظهرت نتائج الدراسة أنَّ طلبة الصف السادس يتوزعون وفقاً لأدائهم على اختبار معرفة الكسور إلى أربع مجموعات: مجموعة ذات الأداء الضعيف على اختبار معرفة الكسور بشقيها: المفاهيمي والإجرائي معاً، ومجموعة ذات الأداء الجيد في المعرفتين المفاهيميّة والإجرائية، أما بالنسبة لنتائج الدراسة المتعلقة بطلبة الصف الثامن فقد بينت وجود مجموعتين من الطلبة: مجموعة الطلبة ذات الأداء الجيد في المعرفة المفاهيمية والإجرائية.
- **دراسة مقدادي وآخرون (2013)** هدفت الدراسة إلىتقصي مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية للكسور، وتقصي العلاقة بين معرفتهم المفاهيمية والإجرائية للكسور لدى(105)طالباً وطالبة من طلبة معلمي الصف في كلية التربية في جامعة اليرموك، وتمثلت أداة البحث باختبار، وقد أظهرت النتائج تدني مستوى الطلبة فيالمعرفة المفاهيمية والإجرائية، كما أظهرت وجود فروق بين الطلبة في المعرفة المفاهيمية والإجرائية لصالح المعرفة الإجرائية.
- **دراسة المطرب (2013)** التي هدفت هذه الدراسة إلى تقصي المعرفة الرياضية الإجرائية والمفاهيمية لدى معلمي الرياضيات للتلاميذ الصم في المرحلة الإبتدائية، وتكونت عينة الدراسة (34) معلم من معلمي الرياضيات للتلاميذ الصم في المرحلة الابتدائية في منطقة الأحساء التعليمية في المملكة العربية السعودية، حيث استخدمت نتائج المعلمين على مقياس المعرفة الرياضية لوصف واستقصاء معرفتهم الرياضية بالمفاهيم والمهارات الأساسية في رياضيات المرحلة الابتدائية، وأظهرت نتائج الدراسة عدم امتلاك العديد من المعلمين العمق الكافي من المعرفة الرياضية الذي يمكنهم من تجسيد وتمثيل المفاهيم الرياضية الأساسية، بالإضافة إلى انخفاض معرفتهم ببعض المهارات الأساسية لرياضيات المرحلة الإبتدائية.
- **دراسة شينغ يا وآخرون (Cheng- Yaa et al., 2013)** التي هدفت إلى معرفة الفروق بين أداء الطلبة معلمي ما قبل الخدمة في المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وتكونت عينة الدراسة من (90) طالباً وطالبة في تايوان و(20) طالب وطالبة في الولايات المتحدة، وأظهر نتائج الدراسة أن أداء طلبة في تايوان كان أفضل من أداء طلبة الولايات المتحدة في المعرفة الإجرائية بشكل عام.
- **دراسة السلولي(2013)** حيث هدفت إلى استقصاء المعرفة المفاهيمية لدى معلّمي الرياضيّات في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض-السعودية, تكونت العينة من(40) معلماً، واستخدم الباحث اختبار لقياس المعرفة المفاهيمية، وأظهرت النتائج تدني مستوى معلّمي الرياضيّات في المعرفة المفاهيمية.
- **دراسة خشان وآخرون (2014)** التي هدفت إلى استقصاء التوازن بين المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، وتكونت عينة الدراسة من(273) معلماً ومعلمة، تم تطبيق مقياس لقياس المعرفة الاجرائية والمفاهيمية والتوازن بينهما، وقد أظهرت النتائج ميل معلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية إلى استخدام المعرفة الإجرائية بشكل أكبر من المعرفة المفاهيمية.
- **دراسة الزهراني(2014)** التي هدفت إلى التعرف علي مستوى المعرفة المفاهيمية والاجرائية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في الرياضيات، وأعد الباحث اختبار المعرفة المفاهيمية والاجرائية تم تطبيقه على عينة مكونة من(206) طالباً، وأظهرت النتائج أن مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى التلاميذ كان متدنياً .
- **الحليسي والسلولي(2016)** والتي هدفت إلى التعرف على واقع الممارسات التدريسية للمعرفة المفاهيمية والإجرائية لدي معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة؛ والتعرف علي أسباب تركيز معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة في ممارسات تدريس المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وقد اعتمد الباحثان المنهج الوصفي والكيفي، حيث استخدم أداتين وهي: بطاقة الملاحظة، وأسئلة المقابلة، وتم تطبيق البحث علي عينة عددها (27) معلماً من معلمي خمسة مكاتب تعليم بمحافظة بيشة، وتوصل البحث إلى أن مستوى الممارسات التدريسية للمعرفة المفاهيمية لدى معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة جاءت بدرجة متوسطة، وأن مستوى ممارساتهم التدريسية للمعرفة الإجرائية جاءت بدرجة عالية، كما أظهرت النتائج أن مستوى

التوازن في الممارسات التدريسية لجوانب المعرفة المفاهيمية والإجرائية جاءت متوسطة، وكذلك فقد أظهرت النتائج وجود تباين واضح في أسباب تركيز معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة في ممارسات تدريس المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية والتوازن بينهما.

- **دراسة المالكي وآخرون (2017)** التي هدفت إلى التعرف على درجة امتلاك طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي المعرفة المفاهيمية والإجرائية، تم تطبيق اختبار مكون من جزأين لقياس المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية على عينة تكونت من(547) طالباً وطالبة، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة امتلاك طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي للمعرفة المفاهيمية الرياضية جاءت بمستوى متوسط، بينما درجة امتلاكهم للمعرفة الإجرائية الرياضية جاءت بمستوى منخفض، وكشفت الدراسة أن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين درجاتهم في اختبارالمعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية.
- **دراسة زويا (Zuya,2017)** التي هدفت إلى التعرف على مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى الطلاب المعلمين، تمثلت أداة الدراسة باختبار لقياس المعرفة المفاهيمية والإجرائية، وتم تطبيقه على عينة تكونت من(36) من الطلاب المعلمين، وتوصلت الدراسة إلى انخفاض أداء الطلاب المعلمين في اختبار المعرفة المفاهيمية في الجبر مقابل ارتفاع ملحوظ في أدائهم في اختبار المعرفة الإجرائية.
- **دراسة أبوعودة (2018)** التي هدفت إلى التعرف على مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية لدى طلبة المعلمين بالجامعة الإسلامية بغزة، تمثلت أداة الدراسة باختبار لقياس المعرفة المفاهيمية والإجرائية، وتم تطبيقه على عينة تكونت من (181) طالباً وطالبة بقسم التعليم الأساسي بكلية التربية، وأظهرت نتائج الدراسة ضعف مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية لدى طلبة المعلمين بالجامعة الإسلامية بغزة.
- **دراسة الحربي (2019)** التي هدفت إلى التعرف على مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات بجامعة أم القرى، وأعد الباحث اختبار المعرفة المفاهيمية والإجرائية، تم تطبيقه على عينة تكونت من (216) طالباً وطالبة، وأظهرت نتائج الدراسة ضعف مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات بجامعة أم القرى.
- **دراسة العنزي (2020)** التي هدفت إلى تقصي درجة امتلاك طلاب الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للمعرفة المفاهيمية والإجرائية، ولتحقيق هذا الهدف استخدم البحث المنهج شبة التجريبي؛ حيث أعد الباحث اختباراً مكون من (20) سؤال للمعرفة المفاهيمية و(20) سؤال للمعرفة الإجرائية، وطبق الاختبار على عينة قصدية مكونة من (367) 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.
- **دراسة أبو سكران(2020)** وهدفت إلى تقصي أثر توظيف استراتيجية (كون-شارك-استمع-ابتكر) في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي في مدينة غزة، واتبعت الدراسة التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالبة تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مكون من (30) فقرة لقياس المعرفة المفاهيمية والإجرائية في وحدة الهندسة والقياس. وكشفت نتائج البحث عن وجود فرق جوهري بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة المفاهيمية والإجرائية ولصالح المجموعة التجريبية، وتوصل البحث إلى وجود أثر كبير لاستراتيجية (كون-شارك-استمع-ابتكر) في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي. وأوصت الدراسة بتدريب معلمي الرياضيات على توظيف استراتيجية (F.S.L.C) في تدريس الرياضيات.

التعقيب على الدراسات السابقة:

اتفقت الدراسة الحالية مع معظم الدراسات السابقة في بعض أهدافها التي تناولت مدى امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية والإجرائية، واختلف عن الدراسات السابقة في الكشف عن العلاقة بين امتلاك الطلاب للمعرفة المفاهيمية ونتائجهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية، كما اتفقت مع معظم الدراسات التي استخدمت الاختبار كأداة لتحقيق أهداف الدراسة. واستفادت الدراسة الحالية من الدراسات في تحديد أسئلة الدراسة وأهدافها، وكتابة الإطار النظري، وبناء أدوات الدراسة، وعرض النتائج ومناقشتها، وتميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في ارتباطها باختبار الكفايات التخصصية اللازمة لمعلمي الرياضيات.

3. منهجية الدراسة وإجراءاتها:

1.3. منهج الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي الارتباطي.

2.3. مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع الطلاب/ المعلمين المتخرجين من عام 2011 تخصص الرياضيات، جامعة حائل، بالمملكة العربية السعودية، م، والبالغ عددهم (106) طالباً .

3.3. عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة على (35) طالباً من الطلاب/ تخصص الرياضيات بجامعة حائل الذين تقدموا لاختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية خلال العامين الدراسيين الدراسي 2019 و2020م.

4.3. أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة فقد تمثلت أدوات الدراسة بالآتي:

أولاً: اختبار المعرفة المفاهيمية:

للتعرف على مستوى امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية أعد الباحث اختباراً من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة وكتب الرياضيات في مراحل التعليم العام، وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (20) سؤلاً من نوع اختيار ثلاثي البدائل من متعدد موزعة على قسمين هما: الجبر والدوال وتضمن (10) أسئلة، والهندسة وتضمن (10) أسئلة، يعطى كل سؤال درجة واحدة في حالة الإجابة الصحيحة وصفر في حالة الإجابة الخاطئة أو المتروكة تلك البدائل، لتصبح الدرجة النهائية للاختبار هي(20) درجة، وأقل درجة يمكن الحصول على هي (0) درجة، وللحكم على مستوى المعرفة المفاهيمية لدى العينة تم الاعتماد على المحك المحدد ب 80% والذي يعادل (16) درجة.

صدق اختبار المعرفة المفاهيمية: تم عرض الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في الرياضيات وبعض مشرفي ومعلمي مادة الرياضيات، وتم تعديل بعض العبارات وفقا لآرائهم. كما تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية للاختبار، وبين كل فقرة والدرجة الكلية للبعد التي تنتمي إليه، والموضحة في الجدول التالي:

جدول (1): صدق الاتساق الداخلي لاختبار المعرفة المفاهيمية

البعد	الفقرات										معامل الارتباط للبعد
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
الجبر والدوال	معامل الارتباط للفقرات										
الهندسة	0.99**	0.87**	0.95**	0.91**	0.85**	0.98**	0.93**	0.79**	0.95**	0.85**	0.96**
	0.94**	0.96**	0.96**	0.97**	0.93**	0.92**	0.94**	0.95**	0.99**	0.96**	0.96**

** معامل الارتباط دال عند مستوى 0.01

يتضح من الجدول أعلاه أن معامل ارتباط بعدي الاختبار، وكل فقرة من فقرات الاختبار دالة إحصائياً، مما يثبت صدق الاختبار وفقراته معامل صعوبة فقرات الاختبار: تم حساب معامل صعوبة فقرات الاختبار من خلال إيجاد نسبة عدد الإجابات الخاطئة على كل فقرة على عدد الطلاب، وقد تراوحت معاملات صعوبة فقرات الاختبار ما بين (0.20- 0.80) وهي معاملات جيدة.

- معامل تمييز فقرات الاختبار: تم حساب معامل تمييز فقرات الاختبار من خلال ترتيب درجات الطلاب وثم اختيار أعلى وأقل (10) طلاب، ثم إيجاد نسبة عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا من عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا على كل فقرة على عدد الطلاب في إحدى المجموعتين، وقد تراوحت معاملات تمييز فقرات الاختبار ما بين (0.30- 0.75) وهي معاملات جيدة .
- ثبات اختبار المعرفة المفاهيمية: لحساب ثبات الاختبار تم حساب معامل ألفا كرونباخ، والذي بلغ (0.97) وهي قيمة عالية تدل على ثبات الاختبار.

ثانياً: اختبار المعرفة الإجرائية:

للتعرف على مستوى امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة الإجرائية أعد الباحث اختباراً من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة وكتب الرياضيات في مراحل التعليم العام، وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (10) أسئلة من نوع الاختبار المقالي القائم على أداء مهام رياضية محددة الإجابة بحيث يشمل كل سؤال على مجموعة من العمليات الحسابية، وتم وضع قاعدة تقدير لتصحيح كل سؤال وهي: (تعطى الدرجة 3 إذا أجاب الطالب إجابة صحيحة كاملة على السؤال، وتعطى درجتان إذا كانت أغلب الإجابة صحيحة على الفقرة، وتعطى درجة واحدة إذا كانت جزء من الإجابة صحيح والأغلب خاطئ، وتعطى صف إذا كانت الإجابة كلها خاطئة أو متروكة، لتصبح الدرجة النهائية للاختبار هي (30) درجة، وأقل درجة يمكن الحصول على هي(0) درجة. وللحكم على مستوى المعرفة الإجرائية لدى العينة تم الاعتماد على المحك المحدد ب 80% والذي يعادل(24) درجة.

صدق اختبار المعرفة الإجرائية: تم عرض الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في الرياضيات وبعض مشرفي ومعلمي مادة الرياضيات، وتم تعديل بعض العبارات وفقا لآرائهم، كما تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية للاختبار، وبين كل فقرة والدرجة الكلية للبعد التي تنتمي إليه، والموضحة في الجدول التالي:

جدول (2): صدق الاتساق الداخلي لاختبار المعرفة الإجرائية

	الفقرات									
معامل الارتباط للفقرات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0.94**	0.88**	0.96**	0.89**	0.93**	0.92**	0.93**	0.95**	0.92**	0.91**

**معامل الارتباط دال عند مستوى 0.01

يتضح من الجدول أعلاه أن معامل ارتباط بعدي الاختبار، وكل فقرة من فقرات الاختبار دالة إحصائياً، مما يثبت صدق الاختبار وفقراته.

معامل صعوبة فقرات الاختبار: تم حساب معامل صعوبة فقرات الاختبار المقالية من خلال إيجاد نسبة عدد الإجابات الخاطئة على كل فقرة على عدد الطلاب في الدرجة الكلية لكل فقرة، وقد تراوحت معاملات صعوبة فقرات الاختبار ما بين (0.15- 0.70) وهي معاملات جيدة .

- معامل تمييز فقرات الاختبار: تم حساب معامل تمييز فقرات الاختبار من خلال ترتيب درجات الطلاب وثم اختيار أعلى وأقل (10) طلاب، ثم إيجاد نسبة عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا من عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا على كل فقرة على عدد الطلاب في إحدى المجموعتين، وقد تراوحت معاملات تمييز فقرات الاختبار ما بين(0.18- 0.65) وهي معاملات جيدة .
- ثبات اختبار المعرفة الإجرائية: لحساب ثبات الاختبار تم حساب معامل ألفا كرونباخ، والذي بلغ (0.96) وهي قيمة عالية تدل على ثبات الاختبار.

معيار الحكم على مستوى امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية والإجرائية:

اعتمد الباحث على المحك اذي اعتمدته دراسة أبو عودة (2018) والموضح في الجدول التالي:

جدول (3): معيار الحكم على مستوى امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية والإجرائية

النسبة المئوية	درجة المعرفة
80% فما فوق	عالية
من 65% - أقل من 80%	متوسطة
من 50% - أقل 65%	منخفضة
أقل من 50%	منخفضة جداً

ثالثاً: نتائج اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية:

لتحقيق الهدف الثالث المتمثل في الكشف عن العلاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين متخصصي الرياضيات بجامعة حائل للمعرفة المفاهيمية والإجرائية ونتائجهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية، اعتمد الباحث على نتائج الطلاب/المعلمين في اختبار الرخصة المهنية لمعلمي الرياضيات المعد من قبل هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية للعامين 2019 و 2020 لتحديد مستوى امتلاكهم للمعارف والمهارات التخصصية والتدريسية اللازمة لمعلم الرياضيات، حيث تم تسجيل نتائج الطلاب/المعلمين عينة البحث الذين تقدموا للاختبار للكشف عن طبيعة العلاقة بينها وبين مستوى امتلاكهم للمعرفة المفاهيمية والإجرائية، واعتمد الباحث في تفسير نتائج الطلاب المتقدمين لاختبار كفايات معلمي الرياضيات على الدرجة التي حددتها هيئة التقويم للمتقدمين من الخريجين والراغبين في التدريس بالميدان التربوي مستقبلاً والمحددة ب 50 درجة فما فوق للحصول على رخصة معلم ممارس.

5.3. الأساليب الإحصائية:

لمعالجة البيانات تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية: المتوسطات الحسابية والانحرافات العيارية والوزن النسبي واختبار ت لعينة واحدة، ومعامل ارتباط بيرسون ومعامل الفاكرونباخ.

4. عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

1.4. الإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على: ما مستوى امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية؟

وللإجابة عن السؤال الأول قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لفقرات اختبار المعرفة المفاهيمية كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول (4): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي واختبارت لعينة واحدة لدلالة الفروق بين المتوسط الحسابي والوسط الفرضي(16) في اختبار المعرفة المفاهيمية

العدد	المتوسط الحسابي	المتوسط الفرضي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	مستوى المعرفة المفاهيمية	قيمة ت	مستوى الدلالة	الدلالة
35	10.94	16	2.18	%51	منخفضة	-13.71	0.000	دالة

يتضح من الجدول(4) أن الدرجة الكلية لمستوى امتلاك الطلاب/ المعلمين تخصص رياضيات بجامعة حائل للمعرفة المفاهيمية كانت منخفضة؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (10.94)، بوزن نسبي بلغ (0.51)، وهي نسبة منخفضة حسب المحك المعتمد ولم تصل غلى المستوى المقبول والمحدد ب 80%، ويتضح أيضاً من الجدول أن قيمة (ت) دالة إحصائياً بين متوسط درجات العينة على اختبار المعرفة المفاهيمية والمتوسط الفرضي وكانت لصالح المتوسط الفرضي، مما يثبت أن مستوى امتلاكهم للمعرفة المفاهيمية منخفض ولم يصل على المستوى المحدد ب 80% ، وقد يعزى ذلك إلى طبيعة ضعف الاهتمام عند تقديم محتوى مقررات الإعداد التخصصي على الاستيعاب المفاهيمي والتركيز على فهم المفاهيم وتطبيقها أكثر من الاعتماد على تقديمها بشكل نظري بطرق تقليدية، بالإضافة إلى ضعف تركيز القائمين على تدريس المقررات على التوسع عند تقديم المعارف والمفاهيم الرياضية مما ساعد الطلاب المعلمين على ضعف امتلاكهم المعرفة المفاهيمية. واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات كلاً من: (الحربي،2019؛ أبو عودة،2018؛ مقدادي وآخرون،2013؛ السلولي،2013؛ (Zuya,2017)) التي أظهرت ضعف المعرفة المفاهيمة.

2.4. الإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على: ما مستوى امتلاك الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بجامعة حائل للمعرفة الإجرائية؟

وللإجابة عن السؤال الثاني قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لفقرات اختبار المعرفة الإجرائية كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول (5): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي واختبارت لعينة واحدة لدلالة الفروق بين المتوسط الحسابي والوسط الفرضي (24) في اختبار المعرفة الإجرائية

العدد	المتوسط الحسابي	المتوسط الفرضي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	مستوى المعرفة الإجرائية	قيمة ت	مستوى الدلالة	الدلالة
35	23.74	24	3.98	%79	متوسطة	-0.382	0.705	غير دالة

يتضح من الجدول (5) أن الدرجة الكلية لمستوى امتلاك الطلاب/ المعلمين تخصص رياضيات بجامعة حائل للمعرفة الإجرائية كانت متوسطة؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (23.74) ووزن نسبي(0.79)، وهي نسبة متوسطة حسب المحك المعتمد ولم تصل إلى المستوى المقبول والمحدد ب 80%، ويتضح أيضاً من الجدول أن قيمة (ت) غير دالة إحصائياً بين متوسط درجات العينة على اختبار المعرفة الإجرائية والمتوسط الفرضي، مما يثبت أن مستوى امتلاكهم للمعرفة الإجرائية لم يصل على المستوى المحدد ب 80% ولم تكن معرفتهم الإجرائية عالية، وقد يعزى ذلك إلى تركيز الأساتذة على الجانب النظري للمعرفة الرياضية الممثلة بمعرفة المفاهيم والتعميمات والحقائق والنظريات الرياضية ومعرفة طبيعتها وكيفية تعليمها وتعلمها. واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات كلاً من: (الحربي،2019؛ أبو عودة،2018؛ مقدادي وآخرون،2013؛ .(Zuya,2017))

3.4. الإجابة عن السؤال الثالث الذي ينص على: ما متوسط درجات الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بجامعة حائل في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية؟

وللإجابة عن السؤال الثالث قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات الطلاب المعلمين في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية، ويتضح ذلك في الجدول التالي:

جدول (6): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي واختبارت لعينة واحدة لدلالة الفروق بين المتوسط الحسابي والوسط الفرضي (50) في اختبار كفايات معلمي الرياضيات

العدد	المتوسط الحسابي	المتوسط الفرضي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	مستوى امتلاك الكفايات	قيمة ت	مستوى الدلالة	الدلالة
35	48.66	50	11.17	%48.66	ضعيف	-0.711	0.482	غير دالة

يتضح من الجدول(6) أن متوسط درجة امتلاك الطلاب/ المعلمين تخصص رياضيات للكفايات التخصصية وفقا لنتائجهم في اختبار الكفايات بلغ العام(48.66) ووزن نسبي(0.48.66)، وكان مستوى امتلاكهم للكفايات ضعيف ولم يصل إلى الدرجة التي حددتها هيئة التقويم لمنح رخصة معلم ممارس للمتقدمين من الخريجين والمحددة ب 50 درجة، ويتضح أيضاً أن قيمة (ت) للتعرف على الفرق بين متوسط درجات العينة والمتوسط الفرضي أنها قيمة غير دالة، مما يثبت تدنى مستوى الطلاب المعلمين تخصص رياضيات بجامعة حائل للكفايات التخصصية بمادة الرياضيات، وقد يعزى ذلك إلى ضعف الإعداد التخصصي من خلال فترة الدراسة وتركيز المقررات على الجوانب النظرية أكثر من الجوانب التطبيقية المرتبطة بطبيعة الرياضيات.

4.4. الإجابة عن السؤال الرابع الذي ينص على: هل هناك علاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين للمعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية؟

وللإجابة عن السؤال الرابع قام الباحث بحساب معامل ارتباط بيرسون لإيجاد العلاقة بين متوسط درجات الطلاب المعلمين في اختبار المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، ويتضح ذلك في الجدول التالي:

جدول (7): معامل الارتباط بين اختبار المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية

		المعرفة الاجرائية
المعرفة المفاهيمية	معامل الارتباط	0.11
	مستوى الدلالة	0.529

يتضح من الجدول (7) أن معامل الارتباط بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية بلغ (0.11) وهي قيمة غير دالة إحصائياً؛ وهذا يثبت عدم وجود علاقة ارتباطية بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وقد يعود ذلك لاهتمام الطلاب بالمعارف والمفاهيم النظرية دون الاهتمام بإجراءات تطبيقها، وكذلك قد يعزى لضعف وجود توزن بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية في مقررات تخصص الرياضيات.

5.4. الإجابة عن السؤال الخامس الذي ينص على: هل هناك علاقة بين امتلاك الطلاب تخصص الرياضيات جامعة حائل للمعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية ونتائجهم على اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية؟

وللإجابة عن السؤال الخامس قام الباحث بحساب معامل ارتباط بيرسون لإيجاد العلاقة بين متوسط درجات الطلاب المعلمين في اختبار المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية ومتوسط درجاتهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية، كما هي موضح في الجدول التالي:

جدول (8): معامل الارتباط بين اختبار المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية واختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية

		اختبار كفايات معلمي الرياضيات
المعرفة المفاهيمية	معامل الارتباط	0.10
	مستوى الدلالة	0.547
المعرفة الاجرائية	معامل الارتباط	0.73
	مستوى الدلالة	0.000

يتضح من الجدول (8) أن قيمة معامل الارتباط بين متوسط درجات الطلاب المعلمين في اختبار المعرفة المفاهيمية ومتوسط درجاتهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصيةبلغ (0.10) وهي قيمة غير دالة إحصائياً؛ وهذا يشير إلى عدم وجود علاقة ارتباطية بين مستوى امتلاك الطلاب/المعلمين للمعرفة المفاهيمية ومستواهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية، كما يتضح أن معامل الارتباط بين متوسط درجات الطلاب المعلمين في اختبار المعرفة الإجرائية ومتوسط درجاتهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية بلغ (0.73) وهي قيمة دالة إحصائياً، وهذا يؤكد أن هناك علاقة ارتباطية بين مستوى امتلاك الطلاب/المعلمين للمعرفة الإجرائية ومستواهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية، وأن العلاقة كانت طردية موجبة، وقد يعزى ذلك لضعف وجود توزن بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية في تخصص الرياضيات، والاهتمام بالمعرفة الإجرائية بشكل أكبر من المعرفة المفاهيمية، أي أن تدريس الرياضيات يركز على العمليات الرياضية أكثر من التأصيل المفاهيمي وفهم المفاهيم الرياضية، وهذا ما أكده خشان وآخرون (2014) إلى أن تدريس الرياضيات يركز على المعرفة الإجرائية بشكل أكبر من المعرفة المفاهيمية.

5. الخاتمة:

1.5. التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة يقدم الباحث التوصيات الآتية:

- إلزام القائمين على برامج تخصص الرياضيات بجامعة حائل على مراجعة وتطوير مقررات التخصص بما يساعد على تحقيق التوازن في تقديم المعرفة المفاهيمية والإجرائية.
- حث القائمين على تدريس مقررات التخصص على استخدام طرق تدريسية حديثة في تدريس الرياضيات لمساعدة الطلاب المعلمين على اكتساب المعرفة المفاهيمية والاجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات.
- إلحاق أعضاء هيئة التدريس بقسم الرياضيات بجامعة حائل دورات تدريبية لتدريبهم على طرائق التدريس الحديثة التي تساعدهم على تقديم المعرفة المفاهيمية والإجرائية للطلاب بشكل متوازن.
- عقد دورات تدريبية للطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بجامعة حائل المتوقع تخرجهم لتزويدهم بالمعرفة الإجرائية الكافية لممارسة مهنة تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام.
- حث القائمين على تدريس مقررات التخصص على التركيز على الجانب النظري والتطبيقي عند تدريس المقررات.

2.5. المقرحات:

في ضوء نتائج الدراسة يقترح الباحث إجراء الدراسات الآتية:

- إجراء دراسة نفس الدراسة الحالية على طالبات تخصص الرياضيات.
- إجراء دراسة لمعرفة مدى امتلاك أعضاء هيئة التدريس بقسم الرياضيات بجامعة حائل للمعرفة المفاهيمية والإجرائية.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

1. إبراهيم، إبراهيم رفعت. (2013). أنماط التوازن التدريسي بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى معلمي الرياضيات وأثرها على تصور الفاعلية التدريسية. *مجلة تربويات الرياضيات*: 16(2): 132-171.
2. أبو أسعد، صلاح عبداللطيف. (2010). *أساليب تدريس الرياضيات*. دار الشروق.
3. أبو جحجوح، يحيى. (2013). طبيعة علم الفيزياء وعلاقته بطرائق التدريس لدى معلمي الفيزياء في المرحلة الثانوية في غزة بفلسطين. *مجلة جامعة الأقصى*: 17(2): 177-217.
4. الحربي،إبراهيم سليم. (2018). مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات بجامعة أم القرى، *مجلة البحث العلمي في التربية*: جامعة عين شمس، 15(19): 327-348.
5. الحليسي، سعيدو، السلولي، مسفر.(2016). واقع الممارسات التدريسيّة للمعرفة المفاهيميَّة والإجرائية لدى معلمي رياضيَّات المرحلة المتوسطة. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*: 5(7): 354- 372.
6. الخزيم، محمد حمد. (2020). التصورات الابستمبولوجية لمعلمي الرياضيات حول المعرفة المفاهيمية في مراحل التعليم العام في مدينة حائل، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*: 3(2): 401- 456.
7. خشان، خالد حلمي؛ قنديل، رفعت عبد الصمد؛ خشان، محمد مطاوع؛ النذير، محمد عبد الله؛ السلولي، مسفر سعود. (2014). التوازن بين المعرفة الاجرائية والمعرفة المفاهيمية والعوامل المؤثرة فيه لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية: 26(2): 287 - 310.
8. الزهراني، محمد سالم. (2014). *مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لطلاب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.
9. أبو زينة، فريد. (2003). *مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها*. ط 2، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
10. أبو زينه، فريد. (2010). *تطوير مناهج الرياضيّات المدرسية وتعليمها*. دار وائل للنشر والتوزيع.
11. السر، خالد خميس؛ واحمد، منير إسماعيل؛ وعبدالقادر، خالد فايز. (2020). *استراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات*. جامعة الأقصى.
12. أبو سكران، محمد نعيم. (2020). أثر توظيف استراتيجية كون- شارك- استمع- ابتكر في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث - العلوم الإنسانية*: 34(8): 1375- 1404.
13. السلولي، مسفر سعود. (2013). استقصاء المعرفة المفاهيمية المتعلّقة بموضوعات التفاضل لدى معلّمي الرياضيّات في المرحلة الثانوية، *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*: جامعة الملك سعود، 40- 41.
14. الشمراني، بدر مبارك. (2011). *فاعلية استخدام نموذج دورة التعلم في تدريس الرياضيات في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الابداعي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية*. رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
15. عصر، رضا مسعد. (2003). *القوة الرياضية: مدخل حديث لتطوير تقويم تعلم الرياضيات في مراحل التعليم العام*. بحث مقدم في المؤتمر العلمي الثالث، جمعية تربويات الرياضيات، بعنوان "تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع جامعة عين شمس.
16. العنزي، هليل. (2020). درجة امتلاك طلاب الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للمعرفة المفاهيمية والإجرائية، مجلة كلية التربية بأسيوط: 36(11): 122-141.
17. أبو عودة، عبد الرحمن محمد. (2018). *مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الاساسية لدي الطلبة المعلمين في الجامعة الاسلامية بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية.
18. فريق تطوير مشروع الرياضيات والعلوم المطورة. (2012). *حقيبة الاستيعاب المفاهيمي في مناهج الرياضيات المطورة. وزارة التربية والتعليم*. المملكة العربية السعودية.
19. قطيش، مرام إبراهيم. (2019).*مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية وعلاقته بالتفكير الرياضي لدى معلمات الصفوف الثلاثة الأولى في الأردن*. رسالة ماجستير غير منشورة كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الإسلامية العالمية.
20. كاظم، معصومة. (2001). *الرياضيات المدرسية : معايير ومستويات*. المؤتمر العلمي السنوي، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة.
21. المالكي، مفرح بن مسعود؛ والمالكي، يحيى بن محمد. (2017). درجة امتلاك المعرفة المفاهيمية والاجرائية لدي طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي. *مجلة رسالة التربية والعلم النفس*: (59):87-108.

22. المطرب، خالد بن سعد. (2013). المعرفة الرياضية الإجرائية والمفاهيمية اللازمة لمعلمي الصم في المرحلة الابتدائية. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*: (48): 199-221.

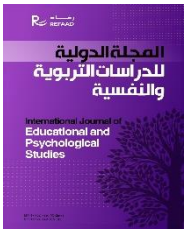
23. مقدادي، ربى محمد؛ وملكاوي، آمال رضا؛ والزعبي، علي محمد. (2013). المعرفة المفاهيمية والمعرفة الاجرائية المتعلقة بالكسور وعلاقتها بقلق الرياضيات لدي الطلبة المعلمين. *مجلة دراسات العلوم التربوية*: 40(2): 1555-1570 .

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives Abridged Edition*. (1st ed).
2. Cheng-Yaa, L., Jerry, B., Der-Ching, Y. & Tsai-Wei, H. (2013). Preservice Teachers Conceptual and Procedural Knowledge of Fraction Operation: A comparative Study of the United State and Taiwan. *School Science and Mathematics*, 113 (1), 41-51. https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00173.x
3. Darey, H., 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), 469-486. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.07.009
4. 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. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0801_3
5. Hiebert, J. &Lefevre, P. (1986). *Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.)*, Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics (pp. 1-27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
6. National Council of Teacher of Mathematics NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
7. Schneider, M., & Stern, E. (2010). The developmental relation between conceptual and procedural knowledge: A multi method approach. Developmental Psychology, 46(1), 178-192. https://doi.org/10.1037/a0016701
8. 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), 26-31.
9. Zuya, H. (2017). Prospective teachers' conceptual and procedural knowledge in mathematics; The case of algebra. *American journal of educational research*, 5(3), 310-315.

رفاد REFAAD
www.refaad.com

المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية
International Journal of Educational and Psychological Studies (EPS)
Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/3
E-ISSN 2520-4149 | P-ISSN 2520-4130



The Relationship between Student-Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge and their Level in the Major Capabilities Test of Mathematics Teachers

Mohammed Hamad Al-Khuzaim

Associate Professor of Mathematics Education, College of Education, University of Hail, KSA
moyar_3@hotmail.com

Received : 21/11/2021 **Revised :** 2/12/2021 **Accepted :** 18/12/2021 **DOI :** https://doi.org/10.31559/EPS2022.11.2.4

Abstract: This study aimed to explore the relationship between student-teachers' conceptual and procedural knowledge and their results in the major capabilities test of mathematics teachers. A correlative descriptive approach was used in that a sample of (35) student-teachers who graduated in the academic years 2019 and 2020 from Hail University was selected. Two tests were designed for testing both the conceptual and procedural knowledge. The researcher used the students' results in the major capabilities test of mathematics teachers designed by the Authority of Education Evaluation in the Kingdom of Saudi Arabia. The findings of the study revealed that: the degree of student-teachers' conceptual knowledge was low while the degree of the conceptual one was average; they were weak in the major capabilities; and there was no correlation between conceptual knowledge and the sample's results in the major capabilities test. The study recommended who are working on the mathematics qualification programmes at Hail University to revise and develop the courses of the major so as to achieve balance in introducing both conceptual and procedural knowledge.

Keywords: *Conceptual Knowledge; Procedural Knowledge; the Major Capabilities Test of Mathematics Teachers.*

References:

1. Al'nzy, Hlyl. (2020). Drjt Amtlak Tlab Alryadyat Balsf Althany Almtwst Llm'rfh Almfahymyh Walejra'yh, Mjlt Klyt Altrbyh Basywt: 36(11): 122-141.
2. 'sr, Rda Ms'd. (2003). Alqwh Alryadyh: Mdkhl Hdyth Lttwyr Tqwym T'lm Alryadyat Fy Mrahl Alt'lym Al'am. Bhth Mqdm Fy Alm'tmr Al'lmy Althalth, Jm'yt Trbwyat Alryadyat, B'nwan "T'lym Wt'elm Alryadyat Wtnmyh Alebda' Jam't 'yn Shms.
3. Abw 'wdh, 'bd Alrhmn Mhmd. (2018). Mstwa Alm'rfh Almfahymyh Walejra'yh Allazmh Ltdrys Alryadyat Fy Almrhlh Alasasyh Lda Altlbh Alm'lmyn Fy Aljam'eh Alaslamyh Bghzh. Rsalt Majstyr Ghyr Mnshwrh, Klyt Altrbyh, Aljam'h Alaslamyh.
4. Abw As'd, Slah 'bdalltyf. (2010). Asalyb Tdrys Alryadyat. Dar Alshrwq.
5. Ebrahym, Ebrahym Rf't. (2013). Anmat Altwazn Altdrysy Byn Alm'rfh Almfahymyh Walm'rfh Alejra'yh Lda M'lmy Alryadyat Wathrha 'la Tswr Alfa'lyh Altdrysyh. Mjlt Trbwyat Alryadyat: 16(2): 132-171.
6. Fryq Ttwyr Mshrw' Alryadyat Wal'lwm Almtwrh. (2012). Hqybh Alasty'ab Almfahymy Fy Mnahj Alryadyat Almtwrh. Wzart Altrbyh Walt'lym. Almmlkh Al'rbyh Als'wdyh.
7. Alhlysy, S'ydw, Alslwly, Msfr.(2016). Waq' Almmarsat Altdrysyh Llm'rfh Almfahymyh Walejra'yh Lda M'lmy Ryadyat Almrhlh Almtwsth. Almjlh Altrbwyh Aldwlyh Almtkhssh: 5(7): 354- 372.
8. Alhrby,Ebrahym Slym. (2018). Mstwa Alm'rfh Almfahymyh Walejra'yh Lda Tlbt Qsm Alryadyat Bjam't Am Alqra, Mjlt Albhth Al'lmy Fy Altrbyh: Jam't 'yn Shms, 15(19): 327-348.
9. Abw Jhjwh, Yhya. (2013). Tby't 'lm Alfyzya' W'laqth Btra'q Altdrys Lda M'lmy Alfyzya' Fy Almrhlh Althanwyh Fy Ghzh Bflstyn. Mjlt Jam't Alaqsa: 17(2): 177-217.
10. Kazm, M'swmh. (2001). Alryadyat Almdrsyh: M'ayyr Wmstwaat. Alm'tmr Al'lmy Alsnwy, Aljm'yh Almsryh Ltrbwyat Alryadyat, Alqahrh.
11. Khshan, Khald Hlmy؛ Qndyl, Rf't 'bd Alsmd؛ Khshan, Mhmd Mtaw'؛ Alndyr, Mhmd 'bd Allh؛ Alslwly, Msfr S'wd. (2014). Altwazn Byn Alm'rfh Alajra'yh Walm'rfh Almfahymyh Wal'waml Alm'thrh Fyh Ldy M'lmy Alryadyat Balmrhlh Alabtda'yh Fy Almmlkh Al'rbyh Als'wdyh. Mjlt Al'lwm Altrbwyh: 26(2): 287 - 310.

12. Alkhzym, Mhmd Hmd. (2020). Altswrat Alabstmbwlwjyh Lm'lmy Alryadyat Hwl Alm'rfh Almfahymyh Fy Mrahl Alt'lym Al'am Fy Mdynh Ha'l, Almjlh Aldwlyh Llbhwth Fy Al'lwm Altrbwyh: 3(2): 401- 456.

13. Almalky, Mfrh Bn Ms'wd؛ Walmalky, Yhyy Bn Mhmd. (2017). Drjh Amtlak Alm'rfh Almfahymyh Walajra'yh Lda Tlab Wtalbat Alsf Althalth Althanwy. Mjlt Rsalt Altrbyh Wal'lm Alnfs: (59):87-108.

14. Mqdady, Rba Mhmd؛ Wmlkawy, Amal Rda؛ Walz'by, 'ly Mhmd. (2013). Alm'rfh Almfahymyh Walm'rfh Alajra'yh Almt'lqh Balkswr W'laqtha Bqlq Alryadyat Lda Altlbh Alm'lmyn. Mjlt Drasat Al'lwm Altrbwyh: 40(2): 1555-1570.

15. Almtrb, Khald Bn S'd. (2013). Alm'rfh Alryadyh Alejra'yh Walmfahymyh Allazmh Lm'lmy Alsm Fy Almrhlh Alabtda'yh. Mjlt Rsalt Altrbyh W'lm Alnfs: (48): 199- 221.

16. Qtysh, Mram Ebrahym. (2019). Mstwa Alm'rfh Almfahymyh Walejra'yh W'laqth Baltfkyr Alryady Lda M'lmat Alsfwf Althlathh Alawla Fy Alardn. Rsalt Majstyr Ghyr Mnshwrh Klyt Aldrasat Al'lya, Jam't Al'lwm Aleslamyh Al'almyh.

17. Alsr, Khald Khmys؛ Wahmd, Mnyr Esma'yl؛ W'bdalqadr, Khald Fayz. (2020). Astratyjyat T'lym Wt'lm Alryadyat. Jam't Alaqsa.

18. Alshmrany, Bdr Mbark. (2011). Fa'lyt Astkhdam Nmwdj Dwrt Alt'lm Fy Tdrys Alryadyat Fy Tnmyt Althsyl Wmharat Altfkyr Alabda'y Ldy Tlamyd Alsf Alkhams Alabtda'y Balmmlkh Al'rbyh Als'wdyh. Rsalt Majstyr Ghyr Mnshwrh, M'hd Aldrasat Altrbwyh, Jam't Alqahrh.

19. Abw Skran, Mhmd N'ym. (2020). Athr Twzyf Astratyjyh Kwn- Shark- Astm'- Abtkr Fy Tnmyh Alm'rfh Almfahymyh Walejra'yh Lda Talbat Alsf Alrab' Alasasy, Mjlt Jam't Alnjah Llabhath - Al'lwm Alensanyh: 34(8): 1375- 1404.

20. Alslwly, Msfr S'wd. (2013). Astqsa' Alm'rfh Almfahymyh Almt'lqh Bmwdw'at Altfadl Lda M'lmy Alryadyat Fy Almrhlh Althanwyh, Mjlt Rsalt Altrbyh W'lm Alnfs: Jam't Almlk S'wd, 40- 41.

21. Alzhrany, Mhmd Salm. (2014). Mstwa Alm'rfh Almfahymyh Walejra'yh Ltlab Alryadyat Balmrhlh Alabtda'yh. Rsalt Majstyr Ghyr Mnshwrh, Klyt Altrbyh, Jam't Am Alqra .

22. Abw Zynh, Fryd. (2003). Mnahj Alryadyat Almdrsyh Wtdrysha. T 2, Mktbh Alflah Llnshr Waltwzy'.

23. Abw Zynh, Fryd. (2010). Ttwyr Mnahj Alryadyat Almdrsyh Wt'lymha. Dar Wa'l Llnshr Waltwzy'.