استقصاء المعرفة الرياضية لدى معلم الرياضيات قبل الخدمة في كلية التربية بجامعة عمران

أ.د. عبدالله عباس مهدي المحزري - باحث أول
أستاذ مناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك – كلية التربية
جامعة صنعاء
أ. أحمد يحي محيي ركب - وزارة التربية والتعليم ، محافظة عمران. اليمن
Dr.a.abas@gmail.com

الملخص

تقصت الدراسة الحالي مستوى المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس لدى(٥٦) من معلمي الرياضيات قبل الخدمة، والتعرف على دلالة الفروق الإحصائية في مستوى تلك المعرفة وفق متغيرات(الجنس، السكن، المعدل التراكمي في الجامعة، درجة الرياضيات في الثانوية)، كما كشفت الاختلاف في مستوى تلك المعرفة وفقاً لنوعي المعرفة والمجال. وقد تم جمع البيانات من خلال اختبار يقيس المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس، وذلك بعد التأكد من خصائصه السيكومترية(الصدق والثبات) حيث بلغ معامل ثباته (٠.٨١). وقد أظهرت نتائج الدراسة تدني مستوى المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة حيث لم يحققوا درجة الإتقان المحددة(٨٠٪) حيث كان المتوسط الحسابي لإدائهم على الاختبار بمستوى درجة النجاح (٥٢٪)، وسجلت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات لإداء عينة الدراسة على الاختبار؛ تعزى لمتغيري (المعدل التراكمي في الجامعة، ودرجة الرياضيات في الثانوية)، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود اختلاف في مستوى المعرفة الرياضية وفقاً لنوعي المعرفة والمجال.

13

خلفية الدراسة:

نظراً للدور الذي تلعبه الرياضيات في ما يشهده العالم – اليوم - من تطورات تكنلوجية متسارعة، في شتى مجالات الحياة المختلفة؛ يواجه القائمين على تعليم وتعلّم الرياضيات جملة من التحديات المستقبلية لمواكبة تلك التطورات، مما يستوجب عليهم الاهتمام بكل ما - من شأنه - أن يؤدي إلى تزويد المتعلمين بالقدر اللازم والكافي بالمفاهيم والمعارف الرياضية، والتركيز على فهم المفاهيم الرياضية؛ لتصبح ذا معنى، وقابلة للتطبيق في الحياة اليومية.

ويشير السلولي والمطرب وسعيد (٢٠١٤)، إلى "أن المتخصصين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات، يؤكدون على تعلّم الرياضات المقترن بالفهم والاستيعاب؛ لجعل تعلّم الرياضيات ذا معنى لدى الطلبة؛ حيث أصبح فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية أكثر ضرورة في الوقت الحالي من أي وقت مضى". (ص١)

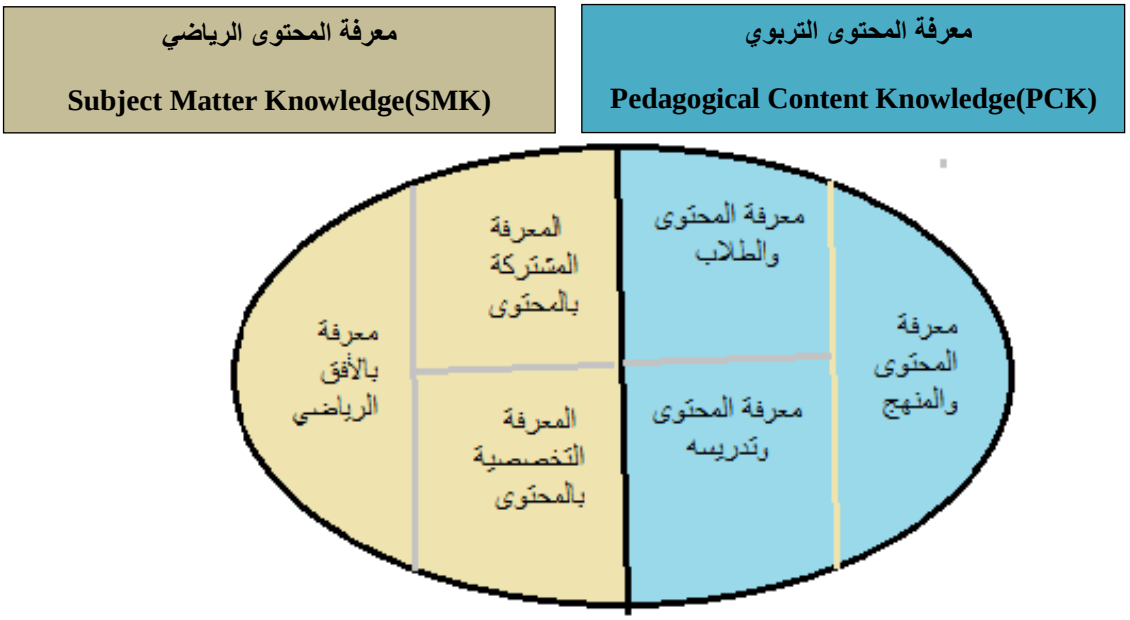
ومع تلك التوجهات نحو تعليم وتعلم الرياضيات أشار خصاونة وبركات (٢٠٠٦)، إلى أنه "ما زالت التحديات تواجه القائمين على التعليم في مختلف دول العالم، وفي مقدمتها إعداد المعلمين، وبخاصة معلم الرياضيات، ويزداد التحدي بسبب حجم المشكلة التي تواجه تعليم وتعلّم الرياضيات من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر". (ص٢٨٧)

ولهذا تؤكد معايير(NCTM, 2000)، "على ضرورة العمل على إكساب معلمي الرياضيات المهارات والمعارف اللازمة الأكاديمية منها والمهنية، والتي تمكنهم من أداء العمل التدريسي على الوجه المطلوب".(p.16)

وفي ذات السياق يؤكد خصاونة وبركات(٢٠٠٧) بأنه "نظراً لأهمية الرياضيات في الحياة، وطبيعتها البنيوية والهرمية والتجريدية؛ فقد أصبح الإلمام بالمعرفة الرياضية اللازمة للتدريس مطلباً ملحاً لمعلم الرياضيات لاسيما معلم المرحلة الثانوية، حيث تظهر فيها المفاهيم الرياضية مجردة أكثر عن المراحل السابقة" (ص٢٨٧)

وتعد الدعوة التي قدمها شولمان (Shulman,1986)، بمثابة الأسس الأولية لمعرفة المعلم اللازمة للتدريس، والتي صنفها إلى ثلاث معارف: معرفة المادة العلمية (Subject Matter Knowledge) (SMK)، ومعرفة طرق تدريس المحتوى (Pedagogical Content Knowledg) (PCK)، ومعرفة المناهج الدراسية(Curriculum Knowledge) (CK).

واستنادا على نموذج شولمان لمعرفة المعلمين طور كل من بول وتايمز وفليبس (Ball, Thames, & Phelps, 2008) مفهوم المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس (MKT) وقدموها في شكل بيضاوي مقسم إلى ستة أجزاء، و يمثل كل جزء بعداً من أبعاد المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس، والشكل(١) التالي يوضح هذه الأبعاد الستة للمعرفة اللازمة للتدريس.



الشكل (١) ابعاد المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس (Ball, Thames, & Phelps., 2008,p.403)

ومن خلال الشكل(١)، يتضح أن مجاليّ المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس: معرفة المحتوى الرياضي (SMK)، ومعرفة المحتوى التربوي(PCK) وما يندرج تحت كليهما من أبعاد؛ تشكل في النهاية نموذجاً تكاملياً لمعرفة المعلم، كما أشار الي ذلك جيس - نيوسم (Gess-Newsome, 1999) أن معرفة المعلم عبارة عن سلسلة متصلة تشكل في نهايتها نموذجاً تكاملياً لمعرفة المعلم. لكن معرفة المحتوى الرياضي بما تتضمنه من معارف(مشتركة، ومتخصصة، وأفق رياضي)؛ تشكل الأساس لتدريس الرياضيات، وهو ما أشارت إليه جن اكترك (Gencturk,2012) بأنه "قبل أن يكون المعلم مسؤولاً عن خلق فرص لتعلم الطلبة، لابد وان يكون ماهراً رياضياً، ولكي يبني قاعدة للدرس تدعم تعلم طلابه يجب أن يعرف ويفهم بعمق الرياضيات التي يعلمها لطلابه".(p.15)

ويشير رولاند وثويتس وهكستب (Rowland, Turner, Thwaites & Huckstep, 2009) إلى "أن المعلم لا يستطيع أن يعطي تفسيرات واضحة، ويستخدم المصادر التعليمية بشكل مناسب؛ دون معرفة السياق الذي يقوم بتدريسه".(p.25)

ولهذا فإن الدراسة الحالية تركز على أبعاد معرفة المحتوى الرياضي: معرفة مشتركة، معرفة متخصصة، معرفة أفق رياضي)، فالمعرفة المشتركة: هي تلك المعرفة التي تستخدم في مهن أخرى غير التدريس. كما أشارت إلى ذلك دراسات كلاً من: (Ball, Hill, Rown & Schilling; 2002; Ball, Hill, Bass, 2005; Ball, et al ,2008) أما المعرفة المتخصصة فتوصف بأنها "علم الرياضيات المطلوب بشكل فريد من قبل المعلمين، وترتبط المعرفة المتخصصة مع المعرفة المشتركة في أنهما يستخدمان معاً لتدريس الرياضيات، لكنها ليست نفسها". (Ball, et al,2008, p.400). فعلى سبيل المثال القدرة على مضاعفة أعداد تتكون من رقمين مثل: ٢٥×٣٥ بطريقة الضرب المعتادة، فالعديد من الأشخاص يستطيعون القيام بهذه العملية في مهن أخرى غير التدريس، بيد أن هناك حاجة فريدة من قبل المعلم، تتمثل في قدرته على دراسة خوارزميات غير قياسية كالتمثيل الهندسي أو الضرب من اليسار تستخدم من قبل الطلبة، والتأكد من تعميم هذه الخوارزميات. (المرجع السابق)

أما معرفة الأفق الرياضي فتوصف بأنها "رؤية مفيدة حول الكثير من الأفكار واتصالها أو ربطها مع تعلم موضوع في وقت لاحق". (Ball, et al,2008, p.402)

ونظراً للدور الذي تضطلع به برامج إعداد معلم الرياضيات قبل الخدمة في تحديد نوعية التعليم الذي يحدث في المدارس؛ جاءت الدراسة الحالية لتركز على المعرفة الرياضية لدى معلم الرياضيات قبل الخدمة، حيث يؤكد ايسلين وأسيك(Isleyen, Isik, 2003)، "بأن تدني تحصيل التلاميذ في المفاهيم الرياضية يرجع إلى ضعف فاعلية التدريس، وإلى برامج إعداد المعلمين في الجامعات؛ حيث يتخرجون وهم يخطئون في المفاهيم الرياضية الأساسية – الأمر - الذي يجعلهم غير قادرين على مساعده طلابهم على تكوين المفاهيم الرياضية، وبنائها على أساس سليم".(P.91)

وبمراجعة الأدب البحثي فيما يتعلق بالمعرفة الرياضية فقد أجريت دراسات منها: دراسة المطرب والسلولي،٢٠١٤)، والتي هدفت إلى استقصاء المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الهندسة لدى معلمي الرياضيات في المملكة العربية السعودية، وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) معلماً و (30) معلمة في المرحلة

الابتدائية، وقد تم استخدام مقاييس المعرفة الرياضية (MKT) الخاصة بتدريس الهندسة، وأثبتت نتائج الدراسة ضعفاً في المعرفة الرياضية بشكل عام، كما أظهرت نتائجها قصوراً في معرفة المعلمين بخصائص الأشكال الهندسية، والقدرة على الحكم على صحتها، كما تشير نتائج الدراسة إلى اعتماد معرفتهم على حالات خاصة مبنية على تصورهم الشخصي لهذه المفاهيم.

كما أجرى السلولي والمطرب وسعيد (٢٠١٤)، دراسة هدفت للكشف عن مدى تمكن معلمي الرياضيات من المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الأعداد وعملياتها الحسابية، وكذلك تحديد العوامل التي تؤثر في درجة تمكن المعلمين من المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الأعداد والعمليات عليها، منها الجنس، الخبرة التعليمية، والمؤهل العلمي، والتدريب اثنا الخدمة، وكانت عينة الدراسة (٨١) معلما ومعلمة في احدى مناطق الرياض في المملكة العربية السعودية، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج السببي المقارن، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود حالة من القصور في تمكن المعلمين من المعارف الرياضية اللازمة لتدريس الأعداد وعملياتها الحسابية، وبالأخص في التوظيف الدقيق للعمليات الحسابية، كما أشارت نتائج الدراسة إلى انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التمكن من المعرفة الرياضية ترجع إلى متغيرات (الجنس والخبرة، والمؤهل، والتدريب).

وأجرى هكستب ورولاند وثويتس (Huckstep, Rowland& Thwaites , 2003) دراسة هدفت إلى وصف وتحديد الممارسات والطرق التي يظهر من خلالها المعرفة الرياضية، لمعلمي الرياضيات قبل الخدمة، أثناء تدريسهم لحصص الرياضيات، انطلقت من أنّ المعرفة الرياضية لمعلّمي المراحل المختلفة أصبحت في السنوات الأخيرة من القضايا الملحة في المملكة المتحدة، وركزت الدراسة على معرفة المحتوى الرياضي بشقيه المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية ولتحقيق هدف الدراسة، تم استخدم المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أداة الدراسة في وصف مجموعة من دروس الرياضيات المسجلة على الفيديو والمعدّة من قبل معلّمين متدربين في طور الإعداد، وأظهرت الدراسة هيكلية للتطبيقات التي تنتمي إليها الممارسات التعليمية للمعلمين، كما بيّنت النتائج مجموعة من الممارسات التي أمكن تحديدها مثل: وعي الهدف من الدرس، والاعتماد على الكتاب المدرسي، واختيار الأمثلة، والتركيز على الإجراءات، وتحديد الأخطاء وتشخيصها،...،وغيرها.

وتفحصت الدراسة التي قاما بها بويل وهانا (Powell & Hanna, 2005) المعرفة الرياضية للمعلمين من أجل التدريس من خلال مدخل نظري منهجي، وهدفت الدراسة أيضًا إلى معرفة كيف يستطيع المعلمون تسهيل تعلمهم للرياضيات، وبالتالي تسهيل تدريسها للطلبة، وقد صُممت الدراسة لتشمل جميع فروع الرياضيات خلال فترة زمنية امتدت لعام ونصف، وأجريت الدراسة في مدينة نيويورك، وتم استخدام المنهج الوصفي، والمنهج التواصلي، وقد استخدمت الدراسة الملاحظة الصفية للمعلمين مع تسجيل للحصص الصفية، وقد خلصت الدراسة إلى عدة نتائج، أهمها أن المعرفة الرياضية التي يحتاجها المعلم للتدريس، هي معرفته للرياضيات، ومعرفته إلى ما يحتاجه الطلبة من رياضيات.

وفي ذات السياق تفحصت دراسة جوجنز (Goggins,2007) المعرفة الرياضية للتدريس وتفسيرها، ومن ثم إعلام تقديم بعض المقترحات لتطوير برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة، أجريت الدراسة على أربعة من المعلمين قبل الخدمة في المستوى الثالث في جامعة ديلا وير، وذلك من خلال مشاركتهم في ثلاث مهام حول التفكير الرياضي للأطفال، وكل مهمة تثير إلى حد كبير واحدة من فئات المعرفة الرياضية للتعليم، ولغرض تحقيق هدف الدراسة فقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أدوات الدراسة في الملاحظة، والمقابلات لجمع البيانات، وقد توصلت الدارسة إلى عدة نتائج من أهمها: إعلام القائمين على برامج أعداد المعلمين حول كيفية تدريس المعلمين المحتملين (المبحوثين)، و كشفت الدارسة عن جوانب جديدة من المعرفة الرياضية التي يحتاج إليها المعلمون عند ممارسة التدريس، كما بينت الدراسة أن المعرفة المتخصصة، والمعرفة المشتركة، ومعرفة المحتوى والطلاب، من أهم المعارف التي أثارتها المهام المصممة.

كما تقصت دراسة خصاونة وبركات(٢٠٠٧)، المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية الخاصة بها، وكذلك معرفة العلاقة بين إلمامهم بالمعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات، وعلاقة بعض المتغيرات بكل منها، وأجريت الدراسة (152) من الطلبة/المعلّمين، في جامعة اليرموك تخصص معلم صف، وتم استخدام المنهج الوصفي، وتمثلت أداة الدارسة في اختبارين :يقيس احدهما المعرفة الرياضية(مفاهيمية وإجرائية وحل المسألة) ويقيس الآخر المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي، وقد أظهرت نتائج الدراسة أنّ طلبة معلّم الصف لم يحققوا درجة الإتقان(٨٠٪)على كل من الاختبارين، وكان الوسطان الحسابيان لأدائهم على كل من الاختبارين بمستوى علامة النجاح(٥٠٪) وسجلت النتائج علاقة إيجابية متوسطة بين كل من علاماتهم على الاختبارين، وكان متغيرا المعدل التراكمي في الجامعة، والمسار الأكاديمي في

الثانوية العامة من أكثر المتغيرات قدرة على التنبؤ بمعرفة عينة الدراسة في الرياضيات وبيداغوجيا الرياضيات.

أما دراسة كول (Cole, 2011) فقد هدفت إلى التعرف على مدى ملائمة وتكييف اختبار المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس (MKT) وإمكانية تطبيقه في غانا، وتكونت عينة الدراسة من من (٦٠) معلما ومعلمة تمثل (٣٥) مدرسة خاصة و (٢٥) مدرسة حكومية، ولتحقيق غرض الدراسة فقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج المقارن، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار المعرفة الرياضية، والمقابلات الفردية، وأشرطة الفيديو، وقد تم مقارنة أداء المعلمين في السياق الغاني وأداء (٦٩٩) من المعلمين في الولايات المتحدة الأمريكية في الدراسة التي أجراها هيل وأخرون(٢٠٠٤) وذلك من أجل تحديد أي أنواع الأسئلة يكون مناسباً للاختبار في السياق الغاني، وبينت نتائج الدراسة بأنه يمكن استخدام اختبار المعرفة الرياضية بشكل روتيني في السياق الغاني بعد أن تم تعديل بعض فقرات الاختبار بما يلائم الثقافة البيئية المدرسية في غانا، كما أشارت نتائج الدراسة إلى تقارب النتائج بين أداء المعلمين في غانا و الولايات المتحدة الأمريكية.

وأجرى جونسون (Johnson, 2011)، دراسة هدفت إلى وصف النمو في المعرفة الرياضية للتعليم(MKT) لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة، ومدى إسهام خبرات المعلمين في تطويرها، ومعالجة التغيرات الموجودة في المحتوى، وقد أجريت الدراسة على معلمي الرياضيات قبل الخدمة خلال السنة النهائية من برنامج الأعداد في جامعة (تشابيل هيل) لمعلمي قبل الخدمة للمرحلة الابتدائية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي حيث أجريت الدراسة على (٣٥) من المعلمين، تم اختيار ثلاثة منهم لدراسة الحالة، و (١١) للمقابلة الجماعية، و(٨) منهم للمقابلات الفردية التي أجريت اربع مرات، بينما شارك في اختبار المعرفة الرياضية للتدريس(MKT) كل أفراد العينة (٣٥)، كما قام الباحث أيضا باستخدام نموذج الرباعية المعرفية(KQ) لرولاند وآخرون(٢٠٠٩) في ترميز دروس الرياضيات اثنا التدريس في تدوين الملاحظات، كما توصلت الدراسة إلى رؤى في مظاهر تدريس المعلمين حول المعرفة الرياضية، وغالبا ما اثبت أبعادها على مستوى الحد الأدنى منها، وقد كان النمو فيها قد تحسن بصورة نادرة للغاية مع مرور الوقت، كما كشفت الدراسة عن أوجه الشبة المشترك بين الرباعية المعرفية (KQ) والمعرفة الرياضية للتدريس(MKT) في الإساس الذي يميل إلى السيطرة في فئات (MKT).

أما دراسة مون(Moon, 2013) فقد هدفت إلى التعرف على المعرفة الرياضية للتعليم، ومعرفة كيف يتم تطويرها خلال برامج الإعداد لدى معلمي المرحلة الثانوية قبل الخدمة والمتعلقة بالتمثيلات والأفكار الرياضية الكبيرة، من خلال حل المشكلات، وتحليل تفكير الطالب، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث منهج الدراسة الطولية لمدة عامين وذلك خلال العام النهائي أثناء الدراسة الجامعية والعام الأخر بعد تخرجهم من برنامج الإعداد، وقد أجريت الدراسة الطولية على ثلاثة من المعلمين في جامعة كالفورنيا في سانتا باريرا، وتم جمع بيانات الدراسة من خلال المقابلات الفردية والملاحظات، وتشير نتائج الدراسة تحسين المعرفة الرياضية لدى المشاركين، فيما يتعلق بالتمثيلات، والأفكار الكبيرة، مع وجود صعوبات في نقل المعرفة عند ممارسة التدريس، وقد كانوا قادرين على حل المشاكل بنجاح في الصفوف من(٥ - ٨)، فيما كان لديهم صعوبات في حل العديد من المشاكل المتعلقة بالتمثيلات الديكارتية في مستوى المدارس الثانوية، كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن المعلمين كانوا قادرين على تصميم المهام وتحليل تفكير الطلاب، عندما كانوا على دراية بها من خلال إعدادهم، وأكدت نتائج الدراسة بان معرفة المحتوى التعليمي بعمق من أهم العوامل المساهمة في القيام بتلك المهام، وأوصت الدراسة بان من المستحسن أن يولي المربيين اهتماما إضافيا بمعرفة المحتوى للمعلمين فمن غير المرجح أن يمكن مساعدة الطالب في فهم الأفكار الرياضية دون معرفة هذه المجالات.

ويلاحظ من خلال العرض السابق أن الاهتمام بدراسة المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس لمعلم الرياضيات قبل الخدمة قد بدأ متأخراً؛ فقد كان "الاعتقاد الضمني السائد بشان معرفة المعلم وفاعلية تدريسه، تكمن ببساطة في مجرد معرفة الموضوع".(Gencturk, 2012, p.7)

كما أن أغلب الدراسات والأعمال بعد الدعوة التي قدمها شولمان (١٩٨٦) ركزت على وصف قوة أو ضعف المعرفة الرياضية لدى المعلمين خاصة في مجال محتوى الهندسة والكسور بمعزل عن باقي مجالات المحتوى الرياضي، كما أن العمل كان مجزأ بعد تلك الدعوة حتى ٢٠٠٨/م مما لا يساعد على التحول من مجال إلى آخر.

وبالرغم من تعدد الأبحاث حول المعرفة الرياضية (خاصة البحوث الأجنبية) ألا أنه لايزال فهم هذه المعرفة غير مكتمل بشكل كافٍ وما زال الإطار النظري الذي دعا إليه شولمان(١٩٨٦)، بحاجة إلى استقصاء أكثر؛ لفهم هذه المعرفة الخاصة بمهنة التدريس، وتحديد عناصرها ومكوناتها، والذي دعا العديد من الباحثين في

مجال تعليم الرياضيات مثل: (Ball, et al,2008؛ Hill, 2011)، إلى الدعوة لمزيد من الأبحاث لتطوير فهم المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس.(المطرب والسلولي، ٢٠١٤)

ويمكن القول بأن أهمية الدراسة الحالي تنطلق من تعريض معلم الرياضيات قبل الخدمة إلى اختبار يقيس معرفته الرياضية اللازمة للتدريس يتضمن أبعاد المجال الأول من مجالات المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس وهي: المعرفة المشتركة، والمعرفة المتخصصة، ومعرفة الأفق الرياضي: أذ تعد هذه المعرفة بمثابة الأساس للتمكن من تدريس مادة الرياضيات؛ وبالتالي فإن نتائج الاختبار تعطي مؤشراً عن استعداده المعرفي لتدريس تلك المادة مستقبلاً.

ومن جانب آخر فإن الدراسة الحالية تنسجم مع التوجهات الحديثة نحو تعليم وتعلّم الرياضيات، كما تأتي استجابة لمقترحات وتوصيات الباحثين والدارسين حول المعرفة الرياضية، وبرامج إعداد معلم الرياضات قبل الخدمة، كما أن نتائجها تعدّ تغذية راجعة للقائمين على برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة، لتطويرها وتعديلها بما يدعم ويطور المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس لديهم، وتعزز تبني قرارات لوضع معايير تعليم محددة وواضحة تخص إعداد معلم الرياضيات قبل الخدمة.

مشكلة الدراسة:

على مدى العشر السنوات الماضية، كشفت نتائج العديد من الدراسات أن الطلبة اليوم في مراحل التعليم العام بصورة عامة يظهرون ضعف – واضح - في مادة الرياضيات؛ منها: ما أظهرتهُ نتائج الدراسة التي أجراها الفيصل (٢٠٠١)، حيث أظهرت ضعف القدرة الرياضية لدى طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية؛ كذلك ما كشفت عنه الدراسة التشخيصية الذي أجراها مقبل (٢٠١٠)، والتي أشارت إلى تدني نسبه النجاح في الشهادة الثانوية العامة في مادة الرياضيات بنسبة (٦٦٪) للعام الدراسي(٢٠٠٢ -٢٠٠٣م)؛ وبصورة عامة فإن ما كشفت عنه نتائج الاختبار الدولي للرياضيات والعلوم (TIMSS, 2007)، للمرحلة الابتدائية حيث كان أداء طلبة الجمهورية اليمنية متدنياً بشكل واضح، وكانت في المرتبة الأخيرة، لهو مؤشر واضح يدل على ضعف التحصيل العلمي في مادة الرياضيات، مما ينطوي عليه انعكاسات خطيرة؛ تؤثر على تعلّم الطلبة في المستقبل، ويتنافى مع التوجهات والأهداف المرجوة لمادة الرياضيات.

ويعد ضعف المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس لدى المعلم من أهم العوامل التي تبطئ من عمله، بالإضافة إلى الانعكاس السلبي على طلبته، وهذا ما أشار إليه كلاً من: (مداح، ٢٠٠١؛ قنديل وبدوي، ٢٠٠٣)، بأن من اهم

المعيقات التي تبطئ عمل معلم الرياضيات: ضعف في المعرفة حول الرياضيات وتعليم الرياضيات، وضعف في المعرفة حول أساليب تدريس الرياضيات. وأن هناك فجوة بين ما يقدم في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة وبين ما يجب أن يقومون بتدريسه في الواقع.

ومن خلال ما لمسة الباحثان في الميدان لوحظ الاستمرار على النمط التقليدي وعدم الاستفادة من المعايير الخاصة بإعداد معلم الرياضيات قبل الخدمة، ووجود فجوة بين النظرية والتطبيق، وهو ما كشفت عنه نتائج الدراسة التشخيصية التي قام بها مقبل (٢٠١٠)، حول ابرز مشكلات التعليم بأن قصور برامج إعداد المعلّمين في كُليات التربية في إكساب الطالب المعلّم الكفايات التدريسية يشكل (٩١٪) من هذه المشاكل، كما أن كليات التربية تعدّ الطالب المعلم بصورة منقطعة عن المدرسة والمناهج التي تدرّسها بنسبة (٨٦٪).

ورغم الجهود الحثيثة التي تبذل عالمياً ومحلياً لتحسين إعداد المعلم قبل الخدمة، إلا أن من أبرز الانتقادات الموجهة لبرامج إعداد معلم الرياضيات قبل الخدمة هو تقديم معرفة سطحية في الرياضيات التي يقوم بتدريسها، فلا يوجد ما يؤكد بأن نوعية المقررات الخاصة بالرياضيات وأصول تدريسها كافية لإعداده. كما أن الحالة الراهنة لتعليم الرياضات في الواقع، تؤكد قصور الأداء الحالي للمعلم بشكل عام ومعلم الرياضيات بشكل خاص، ووجود فجوة بين ما يتعلمهُ المعلم وما يجب أن يقوم بتدريسه في الواقع. (نصر،٢٠٠٥؛ البرعي، ٢٠١٢)، فمن غير المتوقع أن شخصاً ما يستطيع تدريس مادة بفعالية وهو غير ملم بها. هذه الأمور وغيرها تعتبر مبررات جعلت الباحثان أمام مشكلة حقيقية تثير العديد من التساؤلات حول المعرفة الرياضية لمعلم الرياضات قبل الخدمة، وبرامج إعداده، لذا شعر الباحثان بمشكلة الدراسة، وأن هناك حاجة ماسة للتعرّف على مستوى المعرفة الرياضية لدى معلم الرياضيات قبل الخدمة في كلية التربية - عمران. وعليه فإن الدراسة الحالية تحاول تحديداً الإجابة على الأسئلة الآتية:

١. ما مستوى المعرفة الرياضية لدى معلم الرياضيات قبل الخدمة؟
٢. هل يختلف مستوى المعرفة الرياضية لدى معلم الرياضيات قبل الخدمة باختلاف نوع المعرفة (مشتركة، متخصصة، أفق رياضي)؟
٣. هل يختلف مستوى المعرفة الرياضية لدى معلم الرياضيات قبل الخدمة باختلاف نوع المجال (أعداد وعمليات، هندسة وقياس، جبر ودوال، إحصاء)؟

٤. هل يوجد اختلاف في مستوى المعرفة الرياضية لدى معلم الرياضيات قبل الخدمة يعزى لمتغيرات(الجنس، السكن، المعدل التراكمي في الجامعة، درجة الرياضيات في الثانوية)؟

مصطلحات الدراسة:

- استقصاء: لغة: تعرف في معجم المعاني بأنها: مصدر استقصى وتعني اسْتِقْصاءُ تَفاصيلِ الْمَوْضوعِ. http://www.alfaseeh.com/vb/showthread.php تاريخ الزيارة ٢٠١٥/٧/٢٠

اصطلاحاً: فتعرف بأنها: "النظر والتأمل، وتقصي الحقائق، وربط الأسباب بالمسببات، والاستدلال بالأثر على المؤثر، ليتم التوصل إلى الحقيقة". (الرقب، ٢٠٠٠، ٢)

إجرائياً: تعرّف في هذه الدراسة بأنها: استكشاف المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة والاستدلال عليها من خلال ما تعكسه نتائج اختبار المعرفة الرياضية في هذه الدراسة.

- المعرفة: لغة: مصدر عرف: والعرفان: العلم، عرفه يعرفه عرفة وعرفاناً ومعرفة. (ابن منظور باب العين،٢٠٠٣،(9/236))

اصطلاحاً: تعرف بانها: أدراك الشيء على حقيقته، ويحدث هذا بعلمه واطلاعه.(الفراجي، ٢٠١١) http://go.Knowledgeoman. Com|TLSBi. الزيارة ٢٠١٤/٤/١٢.

- المعرفة الرياضية: يعرفها خصاونة وبركات (٢٠٠٧) بأنها: "مزيجا من المعرفة المفاهيمة والمعرفة الإجرائية وحل المسألة". (٢٨٩)

وعرفها (السلولي وآخرون ٢٠١٤) بأنها:"الخبرة المتكاملة لمعلم الرياضيات والتي تشمل تمكنه من المحتوي الرياضي من معارف ومهارات مرتبطة بالأعداد وعملياتها الحسابية، وكذلك تمكنه من فنيات تدريس المحتوى وتقديمه بالشكل الذي يؤدي لتعلم ذا معني لدى المتعلمين". (٧)

إجرائياً: تعرف المعرفة الرياضية في هذه الدراسة بأنها: مزيجاً من المعرفة المشتركة، والمعرفة المتخصصة، ومعرفة الأفق الرياضي اللازمة لتدريس الرياضيات والخاصة بالمحتوى الرياضي، والتي يجب أن يمتلكها معلم الرياضيات قبل الخدمة للمرحلة الثانوية؛ لممارسة مهنة التدريس، ومساعدة الطالب للسير في المسار الصحيح.

– معلم الرياضيات قبل الخدمة: ويقصد به في هذه الدراسة: الطالب المعلم في المستوى الرابع بقسم الرياضيات بكلية التربية -عمران والذي من المتوقع أن يعمل مدرساً لمادة الرياضيات في المرحلة الثانوية بعد تخرجه.

- مجتمع الدراسة وعينتها: تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات قبل الخدمة في كلية التربية -١جامعة عمران، للعام الجامعي (٢٠١٣ – ٢٠١٤)، والبالغ عددهم(٩٩) فرداً منهم (٧٤)معلماً و(٢٥) معلمة. أما عينه الدراسة فقد تم اختيارها بالطريقة الميسرة وتكونت العينة الفعلية المشاركة في الدراسة الحالية من(٥٦) فرداً منهم(٤٢)معلماً و(١٤)معلمة.
- أداة الدراسة: تمثلت أداة الدراسة في اختبار لقياس المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات، وعليه فقد اعتمد الباحثان لاقتباس اختبار المعرفة الرياضية على:
  ١ - مقاييس المعرفة الرياضية(Mathematics Knowledge for Teaching).
  ٢ - الدراسات والأدبيات التربوية ذات الصلة بموضوع المعرفة الرياضية.

أولاً: التعريف بهذه المقاييس:

تم تطُوير هذه المقاييس في جامعة متشيغان ضمن "مشروع تعلّم الرياضيات من أجل التدريس"، (Learning Mathematics for Teaching: LMT)، وتعد مقاييس(MKT) واحد من المقاييس لفهم المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية وحول العالم. وقد تم بنائها من قبل بول وهيل (Ball, Hill, 2006)، وفقاً لمعايير محددة من قبل هيل وشيلنق وبول؛ من قبل (Hill, Schilling & Ball, 2004)، وهي: ١) أن تعكس المعرفة التي يستخدمها المعلم في التدريس وتتضمن المحتوى الذي يدرسه ومعرفة كيف يدرسه. ٢) أن تعكس المسائل الرياضية سياق ما يدور في الفصل. ٣) أن لا تعكس هذه المسائل أي توجه لكيفية تدريس الرياضيات. ٤) يجب أن تميز الأسئلة بين المعلمين.(Ball& Hill, 2006, pp.2, 3)

كما تم الاستناد في بناء هذه المقاييس إلى دراسة المناهج، وأعمال الطلبة، بالإضافة إلى خبرات الباحثين (Ball et al, 2008)، ويحتوي المقياس على (٣٥) سؤالاً في مجال الأعداد والعمليات الحسابية، والهندسة والقياس، والجبر والدوال، وفقرات المقياس لا ترتبط بمنهج دراسي معين بل تقيس الكفايات التي يستعملها المعلمون في تدريس الرياضيات وتمثيل مفاهيمها وتفسير إجابات الطلبة غير الاعتيادية وتوقع الصعوبات التي

[١] كلية التربية بعمران التابعة لجامعة عمران

قد تواجههم في تعلم الرياضيات، وقد جاءت بنود المقياس على هيئة مواقف ومشكلات رياضية قد تواجه المعلم أثناء تدريسه للرياضيات، ثم يقدم للمعلم سؤال يقيس معرفته بالرياضيات التي يتضمنها هذا الموقف أو المشكلة، وعليه أن يختار إجابة واحدة أو أكثر (في بعض البنود) من ضمن عدة خيارات.(السلولي وآخرون،٢٠١٤، ٩)

ثانياً: صدق وموثوقية المقاييس: هذه المقاييس تم استخدامها في المملكة العربية السعودية، وقد حصل الباحثان على نسخة مترجمة منها ، من مركز التميز البحثي في جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية، حيث تم استخدامها من قبل الباحثين (السلولي وآخرون ٢٠١٤)، وقد اكد الباحثون على صدق وموثوقية المقاييس، وسلامة الترجمة لفقراتها، حيث "تم عرضها على أساتذة في تعليم الرياضيات ممن يجيدون اللغة الإنجليزية للتأكد من سلامة الترجمة، وبعد ذلك عرضت النسخة العربية للتحكيم من قبل خبراء ومختصين لأخذ اقتراحاتهم لتحسين ترجمة الفقرات. بالإضافة إلى ذلك تم استخدام أسلوب الترجمة العكسية (Back Translation)، حيث ترجمت النسخة العربية إلى اللغة الإنجليزية من قبل مترجم مستقل لفحص دقة الترجمة ومطابقتها مع أساس الاختبار في نسخته الإنجليزية. بعد ذلك قُدم المقياس لخمسة من المعلمين ذوي الخبرة وطلب منهم تقييم كل فقرة وفقا لثلاثة معايير رئيسة هي المستوى والوضوح والمناسبة، حيث يكون التقييم كاللاتي: المستوى: سهل/متوسط/صعب، الوضوح: واضح/غير واضح، المناسبة: مناسب/غير مناسب. وجاءت نتيجة التقييم مشجعة حيث كان مستوى جميع الفقرات سهل إلى متوسط وكانت واضحة ومناسبه، مع بعض ملاحظات المحكمين التي تم العمل عليها وتوضيحها. وبذلك اصبح المقياس وفقراته مطمئن وقابل للتطبيق".(ص١٠)

ثالثاً: ما قام به الباحثان من خطوات في إعداد وموائمة الاختبار:

١- نظراً لتقارب السياق الثقافي بين الجمهورية اليمنية والمملكة العربية السعودية، وموثوقية المقياس، قام الباحثان باختيار بعض فقرات مقاييس المعرفة الرياضية في المجالات الثلاثة (الأعداد والعمليات، الهندسة والقياس، والجبر والدوال)، بما يتناسب مع أهداف الدراسة الحالية، بعد أن قام بتعديل بعض العبارات والأسماء مثل: (سعود، هيا،..، وغيرها) في تلك الفقرات المختارة ومراعاة التغيرات المرتبطة بالسياق الثقافي والمحتوى الرياضي لتناسب البيئة اليمنية، وأهداف الدراسة، حسب ما أشار إليها ديلاني وآخرون Delaney

(et) al, 2008) وهي: التغييرات المرتبطة بالسياق الثقافي العام، والتغييرات المرتبطة بالسياق الثقافي المدرسي، والتغييرات المرتبطة بمادة الرياضيات، والتغييرات المرتبطة بالترجمة.

٢- قام الباحثان بإضافة بعض الفقرات على نفس السياق لفقرات المقاييس السابقة لتغطية مجال الإحصاء، وفقرات أخرى تناسب معلمي الرياضيات قبل الخدمة للمرحلة الثانوية، معتمدا في ذلك على: مقاييس المعرفة الرياضية، والدراسات والأدبيات السابقة.

٣- قام الباحثان بتصنيف فقرات الاختبار حسب نوع المعرفة (مشتركة، متخصصة، أفق رياضي)، واعتمد في ذلك على دراسة ما كوي (Mccoy, 2011, P.151-157).

٤- أصبح الاختبار في صورته الأولية مكون من (٤٢) سؤلاً بواقع (٨٤) فقرة موزعة على أربعة مجالات (الأعداد والعمليات، الهندسة والقياس، والجبر والدوال، والإحصاء)؛ يتضمن كل مجال المعارف الثلاث: المشتركة، المتخصصة، الأفق الرياضي)، وتمثل الاختبار بمصفوفة ذات بعدين(٣× ٤) كما يبين ذلك الجدول (٦) التالي:

جدول (١) أبعاد الاختبار في صورته الأولية

المجال / المعرفة	الأعداد		الهندسة والقياس		الجبر والدوال		الإحصاء		المجموع
	عدد الأسئلة	عدد الفقرات	عدد الأسئلة	عدد الفقرات	عدد الأسئلة	عدد الفقرات	عدد الأسئلة	عدد الفقرات	
المعرفة المشتركة	٧	١٣	٥	١١	٨	١٠	٢	٢	٣٦
المعرفة المتخصصة	٧	١٥	٤	١٠	٤	٨	١	٢	٣٥
الأفق الرياضي	٢	٤	١	٤	٣	٣	-	٢	١٣
المجموع	١٦	٣٢	١٠	٢٥	١٥	٢١	٢	٦	٨٤

صدق الاختبار: وللتحقق من صدق الاختبار تم الاتي:

١- تحكيم الاختبار: تم عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها؛ وذلك للتحقق من صدق الاختبار من خلال تحكيم فقراته ووضوحها ومدى ملائمتها وإبداء آرائهم حول ذلك، حتى يتسنى للباحثين إمكانية تعديل أو حذف فقرات محددة أو أضافة فقرات

جديدة للاختبار يرونها مناسبة، وقد أبدوا بعض الملحوظات، والذي تم على ضوئها تعديل الصياغة لتسع فقرات وحذف سؤال يضم ثلاث فقرات. كما تم استشارة نفس المحكمين حول تحديد الدرجة أو المحك لتحديد المستوى المقبول لمعلم الرياضيات قبل الخدمة في الإجابة عن فقرات الاختبار، وقد توافقت أراء المحكمين على أن تكون النسبة (٨٠٪) هي درجة الإتقان الذي يجب أن يجتازها معلم الرياضيات قبل الخدمة في الإجابة عن فقرات الاختبار، وهي نفس الدرجة التي اعتمد عليها خصاونة وبركات(٢٠٠٧) في اختبار المعرفة الرياضية واختبار المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات قبل الخدمة بجامعة اليرموك. وكذلك مقدادي وآخرون (٢٠١٣) في اختبار المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية للطلبة |المعلمين قبل الخدمة، وفي هذه الخطوة تم التحقق من صدق الاختبار وتحديد المستوى(المحك) للاختبار.

٢ - التجريب الاستطلاعي للاختبار: قام الباحثان بتقديم الاختبار على (١٦) فرداً كعينة استطلاعية تم اختيارها بطريقة عشوائية من مجتمع الدراسة، وبعد وضع الإجابة النموذجية، وتحديد الدرجة (١) للإجابة الصحيحة و(٠) للإجابة الخاطئة؛ تم تصحيح أوراق الاختبار، وبناءً على نتائج العينة الاستطلاعية وفي ضوء معاملات الصعوبة والتمييز لجميع فقرات الاختبار في صورته الأولية؛ تم حذف فقرة رقم (٩) والتي بلغ معامل التمييز لها (٠.١٣)، وبناءً على أراء المحكمين ونتائج العينة الاستطلاعية؛ اصبح عدد فقرات الاختبار (٨٠) فقرة تراوحت معاملات الصعوبة لها ضمن الفئة (٠.٢٦ – ٠.٨١)، كما تراوحت معاملات التمييز بين (٠.٢٢ – ٠.٨٣)، كما تم تحديد الزمن اللازم للاختبار ب(٩٠) دقيقة، وذلك من خلال حساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقه جميع أفراد العينة الاستطلاعية للإجابة عن فقرات الاختبار. ثبات الاختبار: بعد وضع الاختبار في صورته النهائية تم التحقق من ثبات الاختبار واتساقه الداخلي باستخدام معامل ألفا كرونباخ من خلال برنامج (SPSS) لحساب معامل الثبات الكلي للاختبار الذي تم تطبيقه على العينية الاستطلاعية، وذلك لمناسبته للتعرف على الفقرات التي تؤدي إلى خفض أو رفع قيمة الثبات الكلي، وقد بلغ معامل الثبات الكلي وفقاً لهذه الطريقة (٠.٨١)، وهي درجة مقبولة، مما يسمح باستخدامه لجمع البيانات الخاصة بهذه الدراسة.

الاختبار في صورته النهائية: بعد التأكد من خصائص الاختبار السيكومترية تم وضع الاختبار بصورته النهائية تضمنت الصفحة الأولى منه بعض الإرشادات للإجابة عن فقرات الاختبار وتحديد الزمن اللازم

للاختبار(٩٠) دقيقة، وكذلك تدوين بعض البيانات أما الجزء الرئيسي من الاختبار فقد شمل (٤١) سؤالاً يتضمن (٨٠) فقرة، موزعة على بعدي المحتوى الرياضي ونوع المعرفة، كما في الجدول(٧) التالي:

جدول (٢) عدد فقرات الاختبار في صورته النهائية حسب نوع المجال ونوع المعرفة

المجال / المعرفة	عـــدد فقـرات الاخـــتبار				
	الأعداد والعمليات	الهندسة والقياس	الجبر والدوال	الإحصاء	المجموع
المشتركة	١٣	١١	٩	٢	٣٥
المتخصصة	١٢	١٠	٨	٢	٣٢
الأفق الرياضي	٤	٤	٣	٢	١٣
المجموع	٢٩	٢٥	٢٠	٦	٨٠

- جمع البيانات:

تم جمع البيانات في الأسبوع الأخير من الفصل الثاني للعام الجامعي ٢٠١٥/٢٠١٤ و ذلك بتقديم الاختبار على عينة الدراسة في جلسة واحدة وقد بلغ الزمن المقرر للاختبار(٩٠ دقيقة).

- نتائج الدراسة: نتائج السؤال الأول ونصه: ما مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم الاتي:

١- إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية، والجدول (٣) يوضح ذلك.

جدول(٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجة معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية

	الدرجة الكلية للاختبار	اعلى درجة	أقل درجة	النسبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
اختبار المعرفة الرياضية	٨٠	٦٤	٢٧	٥٢٪	٤١.٦٦	٩.٤٧٥

٢ - لكشف دلالة الفروق بين متوسط درجة معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية ودرجة الإتقان فقد تم اختبار الفرضية التالية: (لا يوجد اختلاف بين المتوسط الحسابي لدرجة معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية وبين درجة الإتقان (٨٠٪) عند مستوى الدلالة الإحصائية (a = 0.05).

ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام اختبار ت لعينة واحدة (One-Sample Test) بعد حساب الدرجة التي تقابل (٨٠٪)، وكانت تساوي (٦٤)، درجة، والجدول (٤) يوضح نتائج هذا الاختبار.

جدول (٤)

نتائج اختبار ت لعينة واحدة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسط درجة معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية وبين درجة الإتقان (٦٤)

	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الإتقان	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
اختبار المعرفة الرياضية	٥٦	٤١.٦٦	٩.٤٧٦	٦٤	٥٥	-١٧.٦٤٢	٠.٠٠٠

الدرجة القصوى ٨٠

يتضح من الجدول (٤) تدني المتوسط الحسابي لأداء عينة الدراسة على اختبار المعرفة الرياضية، وأسفر اختبار ت لعينة واحدة إلى رفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل، بأنه توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥= α بين المتوسط الحسابي لدرجة معلمي الرياضيات في المعرفة الرياضية وبين درجة الإتقان ٨٠٪. ويظهر الجدول (٤)؛ أن قيمة المتوسط الحسابي لأداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية(٤١.٦٦)، مما يدل على أن مستوى المعرفة الرياضية لديهم أقل بكثير من درجة الإتقان(٦٤).

نتائج السؤال الثاني الذي نصه: هل يختلف مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة باختلاف نوع المعرفة(مشتركة، متخصصة، أفق رياضي)؟

وللإجابة على السؤال السابق؛ حُسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية، لكل معرفة من المعارف الثلاث: (مشتركة، ومتخصصة، وأفق رياضي)، ونظراً لاختلاف عدد فقرات الاختبار من معرفة إلى أخرى، فقد تم توحيد الدرجة القصوى لكلٍ منها بالدرجة (١)؛ حتى تصبح المقارنة منطقية بين المعارف الثلاث، والجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة حسب نوع المعرفة الرياضية

نوع المعرفة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
مشتركة	٠.٥٤٠٣	٠.١٢٧٤
متخصصة	٠.٥٢١٢	٠.١٢٨٢
أفق رياضي	٠.٤٦٧٠	٠.١٩٢٣

الدرجة القصوى (١)

ولدراسة الفروق بين هذه المتوسطات؛ تم استخدام التباين ذي القياسات المتكررة، كما في الجدولين (٦)، (٧) التاليين المبينين لنتائج هذا الاختبار.

جدول (٦)

يوضح نتائج اختبارTests of Within-Subjects Effects لدلالة الفروق بين المتوسطات للمعارف الثلاث

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
نوع المجال	بين المجموعات	٠.١٦٢	٢	٠.٠٨١	٧.٩٩٧	٠.٠٠١
	داخل المجموعات	١.١١٣	١١٠	٠.٠١		
	الكلي	١.٢٧٥	١١٢	٠.٠٩١		

ومن خلال الجدول(٦)، يتضح أن قيمة ف دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05 = α) ولذلك فان مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة يختلف بدلالة إحصائية باختلاف نوع المعرفة الرياضية(مشتركة، متخصصة، أفق رياضي). وللتعرف على مصدر ذلك الاختلاف الجوهري تم استخدام اختبار(Bonferroni)، للمقارنات الثنائية البعدية والتي تم تلخيصها في الجدول (٧) التالي:

جدول(٧)نتائج اختبارBonferroni للمقارنات البعدية لمتغير نوع المعرفة

نوع المعرفة	المتوسطالحسابي	الانحرافالمعياري	مشتركة	متخصصة	أفق رياضي
مشتركة	٠.٥٤	٠.١٢٧٤	٠.٠٠		
متخصصة	٠.٥٢	٠.١٢٨٢	٠.٠١٩	٠.٠٠	
أفق رياضي	٠.٤٦٧	٠.١٩٢٣	٠.٠٧٣❖	٠.٠٥٤❖	٠.٠٠

❖ ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة($p \leq 0.05$)

ومن خلال الجدول(٧) يتضح ما يلي:

- توجد فروق بين المتوسط الحسابي لدرجات عينة الدراسة في معرفة الأفق الرياضي من جهة وبين المتوسطات الحسابية لكلٍ من المعرفة المشتركة والمعرفة المتخصصة من جهة أخرى ولصالح الأخيرتين.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠٥.=a) في المتوسطات الحسابية بين المعرفة المشتركة والمعرفة المتخصصة.

نتائج السؤال الثالث والذي نصه: هل يختلف مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة باختلاف نوع المجال (الأعداد والعمليات، الهندسة والقياس، الجبر والدوال، الإحصاء)؟

وللإجابة على هذا السؤال تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات معلمي الرياضيات قبل الخدمة حسب نوع المجال والجدول (٨) يوضح ذلك.

جدول (٨)المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية حسب نوع المجال

نوع المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الأعداد والعمليات	٠.٥٦٧	٠.١٢٦
الهندسة والقياس	٠.٥٠٧	٠.١٢٥
الجبر والدوال	٠.٤٥٢	٠.١١٣
الإحصاء	٠.٥٠٠	٠.٣٥٨

ولدراسة الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجالات المحتوى الرياضي تم استخدام التباين ذي القياسات المتكررة، ولصلاحية استخدام هذا الأجراء تم توحيد الدرجة القصوى بالدرجة (١) لكل المجالات؛ وأسفر هذا الأجراء عن عدد من الجداول تم تلخيصها في الجدولين (٩، ١٠).

جدول (٩)

نتائج اختبار Tests of Within-Subjects Effects لدلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية للمجالات الأربعة

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
نوع المجال	بين المجموعات	٠.٣٧٦	٣	٠.١٢٥	٤.٥٠	٠.٠٠
	داخل المجموعات	٤.٥٩٥	١٦٥	٠.٠٢٨		
	الكلي	٤.٩٧١	١٦٨	٠.١٥٣		

ومن خلال الجدول (٩) يتضح بأن مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة يختلف بدلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) باختلاف مجالات المحتوى الرياضي (أعداد وعمليات، هندسة وقياس، جبر ودوال، إحصاء). وللتعرّف على مصدر ذلك الاختلاف الجوهري تم استخدام اختبار (Bonferroni) للمقارنات الثنائية البعدية والتي تم تلخيصها في الجدول (١٠):

جدول(١٠)

نتائج اختبارBonferroni للمقارنات البعدية لمتغير نوع المعرفة

نوع المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأعداد والعمليات	الهندسة والقياس	الجبر والدوال	الإحصاء
الأعداد والعمليات	٠.٥٦٨	٠.١٢٦٩	٠.٠٠٠			
الهندسة والقياس	٠.٥٠٧	٠.١٢٢٥	٠.٠٦٠❖	٠.٠٠٠		
الجبر والدوال	٠.٤٥٢	٠.١١٣٧	٠.١١٥❖	٠.٠٥٥❖	٠.٠٠٠	
الإحصاء	٠.٥٠٠	٠.٣٥٨١	٠.٠٦٨	٠.٠٠٨	٠.٠٤٨❖	٠.٠٠٠

❖ ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة($p \leq 0.05$)

ومن خلال الجدول (١٠) يتضح ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات مجالي الأعداد والعمليات عليها والإحصاء من جهة وبين مجالي الهندسة والقياس والجبر والدوال من جهة أخرى ولصالح الأوليتين.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات مجال الأعداد والعمليات ومجال الهندسة والقياس لصالح المجال الأول.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات مجال الجبر والدوال ومجال الإحصاء لصالح الأخير.

نتائج السؤال الرابع والذي نصه: هل يوجد اختلاف في مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة يعزى لمتغيرات (الجنس، السكن، المعدل التراكمي في الجامعة، درجة الرياضيات في الثانوية العامة)؟

وللإجابة على هذا السؤال تم اختبار الفرضيات التالية:

١ - اختبار الفرضية الأولى: والتي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية تعزى للجنس (ذكور – إناث)".

ولتنفيذ ذلك قام الباحثان باستخدام اختبار (T-Test) لعينتين مستقلتين لإيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار دلالة الفروق في أداء المجموعتين ذكوراً وإناثاً على اختبار المعرفة الرياضية، والجدول(١١) يوضح ذلك

جدول (١١) نتائج اختبار (T-Test) لاختبار دلالة الفروق على اختبار المعرفة الرياضية بحسب الجنس

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة
ذكر	٤٢	٤١.٧٨٥	٩.٨٢٤	٠.١٦٩	٥٤	٠.٨٦٦
أنثى	١٤	٤١.٢٨٥	٨.٦٧٧			

ومن خلال الجدول (١١) يتضح أن قيمة (ت) تساوي (٠.١٦٩) وبدرجة حرية (٥٤)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٥)؛ مما يجعلنا نقبل الفرض الصفري وبالتالي فأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى أداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية يعزى لمتغير الجنس.

٢ - اختبار الفرضية الثانية: والتي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة(٠.٠٥) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية تعزى لمتغير السكن (ريف – مدينة)".

ولتنفيذ ذلك قام الباحثان باستخدام اختبار (T-Test) لعينتين مستقلتين لإيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار دلالة الفروق في أداء مجموعتي (الريف، المدينة) على اختبار المعرفة الرياضية، والجدول (١٢) يوضح ذلك.

جدول (١٢) نتائج اختبار (T-Test) لاختبار دلالة الفروق على اختبار المعرفة الرياضية بحسب السكن

السكن	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة
ريف	٣١	٤٢.٨٠	١٠.٤١	١.٠٠٨	٥٤	٠.٣١٨
مدينة	٢٥	٤٠.٢٤	٨.١٥			

ومن خلال الجدول (١٢) يتضح بأن قيمة (ت) تساوي (١.٠٠٨) وبدرجة حرية (٥٤) وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٥)؛ مما يجعلنا نقبل الفرض الصفري، وبالتالي فإنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة يعزى لمتغير السكن.

٣ - اختبار الفرضية الثالثة: والتي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية تعزى للمعدل التراكمي في الجامعة (جيد جداً، جيد، مقبول، ضعيف)".

وللقيام بذلك تم استخدام تحليل التباين الأحادي(ANOVA) والجدول (١٣) يوضح ذلك.

جدول (١٣) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للتأكد من وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات على اختبار المعرفة الرياضية حسب المعدل التراكمي

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات لحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
المعدل التراكمي في الجامعة	بين المجموعات	٠.٦١٥	٣	٠.٢٠٥	٦٧.٨٦	٠.٠٠٠
	داخل المجموعات	٠.١٥٧	٥٢	٠.٠٠٣		
	الكلي	٠.٧٧٢	٥٥			

ومن خلال الجدول (١٣) يتضح أن قيمة (ف) تساوي (٦٧.٨٦) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة(٠.٠٥)؛ مما يجعلنا نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل، وبالتالي فإنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات أداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية تعزى لمتغير المعدل التراكمي في الجامعة (ضعيف، مقبول، جيد، جيد جداً). وللكشف عن مصدر تلك الفروقات استخدم الباحثان اختبار شيفيه للمقارنات البعدية والجدول(١٤) يوضح ذلك.

جدول(١٤) نتائج اختبار شيفيه للمقارنة بين مستويات الأداء على اختبار المعرفة الرياضية حسب المعدل التراكمي في الجامعة

مستويات المعدل التراكمي	العدد	المتوسط الحسابي	ضعيف	مقبول	جيد	جيد جداً
ضعيف	٥	0.387	٠.٠٠٠			
مقبول	٢٠	0.444	٠.٠٥٦	٠.٠٠٠		

جيد	١٦	0.503	٠.١١٦❖	٠.٠٥٩❖	٠.٠٠٠	
جيد جداً	١٥	0.685	٠.٢٩٧❖	٠.٢٤٠❖	٠.١٨١❖	٠.٠٠٠

❖ ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة($p \leq 0.05$)

ومن خلال الجدول(١٤) يتضح أن نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية تشير إلى:

- وجود فرق دال إحصائياً في مستوى المعرفة الرياضية بين متوسط ضعيفي التقدير في المعدل التراكمي من جه وبين متوسط الجيدين والجيدين جداً في تقدير المعدل التراكمي من جه أخرى ولصالح الأخيرين.
- وجود فرق دال إحصائياً في مستوى المعرفة الرياضية بين متوسط مقبولي التقدير في المعدل التراكمي من جه وبين متوسط الجيدين والجيدين جداً في التقدير من جه أخرى ولصالح الأخيرين.
- وجود فرق دال إحصائياً في مستوى المعرفة الرياضية بين متوسط جيدي التقدير في المعدل التراكمي وبين متوسط الجيدين جداً في المعدل التراكمي ولصالح الأخيرين - - يوجد فرق دال إحصائياً في مستوى المعرفة الراضية بين متوسط ضعيفي المعدل التراكمي ومتوسط المقبولين في المعدل التراكمي.

٤ - اختبار الفرضية الرابعة: والتي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية تعزى لدرجة الرياضيات في الثانوية (جيد جداً، جيد، مقبول).

وللقيام بذلك تم استخدام تحليل التباين الأحادي(ANOVA) والجدول(١٥) يوضح ذلك.

جدول (١٥) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للتأكد من وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات على اختبار المعرفة الرياضية حسب تقدير درجة الرياضيات في الثانوية

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات لحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
درجة الرياضيات في الثانوية	بين المجموعات	٠.١٢٥	٢	٠.٠٦٣	٥.١٣٦	٠.٠٠
	داخل المجموعات	٠.٦٤٦	٥٣	٠.٠١٢		
	الكلي	٠.٧٧٢	٥٥			

يتضح من الجدول (١٥) أن قيمة (ف) تساوي (٥.١٣٦) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة الإحصائية (٠.٠٥) ؛مما يجعلنا نرفض الفرض الصفري ونقبل البديل، وبالتالي فإنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في أداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية تعزى لمتغير تقدير درجة الرياضيات في الثانوية (مقبول، جيد، جيد جداً) ، وللكشف عن مصدر تلك الفروقات استخدم الباحثان اختبار شيفيه للمقارنات البعدية والجدول (١٦) يوضح ذلك.

جدول (١٦)نتائج اختبار شيفيه للمقارنة بين مستويات الأداء على اختبار المعرفة الرياضية حسب تقدير درجة الرياضيات في الثانوية

درجة الرياضيات في الثانوية	العدد	المتوسط	مقبول	جيد	جيد جداً
مقبول	١٣	٠.٤٣٥	٠.٠٠		
جيد	٣٤	٠.٥٤٢	٠.١٠٧❖	٠.٠٠	
جيد جداً	٩	٠.٥٦١	٠.١٢٥❖	٠.٠١٨	٠.٠٠

❖ ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة($p \leq 0.05$)

من خلال الجدول (١٦) يتضح أن نتائج اختبار شيفيه تشير إلى:

- وجود فرق دال إحصائياً في مستوى المعرفة الرياضية بين متوسط المقبولين في تقدير درجة الرياضيات للثانوية العامة من جه وبين متوسط تقدير الجيدين، و الجيدين جداً من جه أخرى ولصالح الأخيرين.
- لا يوجد فرق دال إحصائياً في مستوى المعرفة الرياضية بين متوسط تقدير الجيدين ومتوسط تقدير الجيدين جداً في درجة الرياضيات للثانوية العامة.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

أظهرت النتائج بأن المتوسطات الحسابية لأداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية بصورة عامة قد اختلفت جوهريا عن درجة الإتقان المحددة ب(٨٠٪)، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٥٢٪)؛ وهذه النسبة تقترب من درجة النجاح في أي مقرر من مقررات البكالوريوس، ويشير ذلك إلى تدني مستوى المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة الخاصة بالمحتوى الرياضي، وهذا يعني أن برامج الإعداد لمعلمي الرياضيات في كلية التربية عمران لم يؤهلهم لفهم الرياضيات اللازمة للتدريس بالمستوى المقبول، أو اكتساب مهاراتها الأساسية. كما يشير إلى أن معلمي الرياضيات قبل الخدمة ليسوا ملمين بمحتوى الكتب المدرسية في الواقع، ويرجع ذلك إلى ما تفتقر اليه برامج الإعداد لمعلمي الرياضيات في كلية التربية عمران إلى قلة الساعات المعتمدة لبرنامج التربية العملية، والاستمرار على الروتين التقليدي على برامج، وعدم التجديد والتطوير في برامج الإعداد، وكذلك غياب مواد مهم جداً مثل مادة حل المسألة في حين توجد مقررات قد لا يستفاد منها معلمي الرياضيات أثناء عملهم في الميدان مثل: مادة التبولوجي مثلاً؛ فقد تكون هناك مقررات بديلة أفضل منها مثل: حل المسألة. وهذا يعكس صحة الانتقادات التي توجه لبرامج إعداد المعلم، وأن معلمي الرياضيات يدرسونها بسطحية. ويمكن القول بأن هذه النتيجة تتقارب مع نتائج دراسات (المطرب والسلولي،٢٠١٤)، (مقدادي وآخرون، ٢٠١٣)، (خصاونة وبركات، ٢٠٠٧)، (Johnson, 2011) . ورغم ذلك يمكن القول بأن المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس تتطلب فهم متعمق للرياضيات، مما يتطلب الربط بين ما يقوم المعلم بتدريسه من محتوى رياضي في الواقع وبين برامج إعداده في الكلية، وهو تؤكده وتدعمه نتائج دراسات (قحوان، ٢٠١٠)، (مقبل، ٢٠١٠)، بوجود فجوة أو هوه بين برامج إعداد المعلم وبين المنهاج في الواقع.

وفيما يتعلق باختلاف مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة باختلاف نوع المعرفة فإن ذلك يعزى إلى عدة أمور منها تعدد مقررات برامج الإعداد لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة، ومن الواضح تباين مستويات معلمي الرياضيات قبل الخدمة في هذه المقررات التي تسهم بدورها في تباين مستوى أدائهم في المعارف الثلاث(المشتركة، المتخصصة، الأفق الرياضي)، واستناداً إلى الخلفية النظرية لهذه الدراسة والتي تبين الفرق بين مفهوم المعارف الثلاث فالمعرفة المشتركة بما تحتويه من مفاهيم وإجراءات وحل مسألة تختلف عن المعرفة المتخصصة، فمجرد حل مسألة رياضية بطريقة واحدة لا يكفي حتى تكون لدى الفرد معرفة متخصصة، بل تتطلب معرفة عدد من الخوارزميات والطرق المختلفة.

وفيما يتعلق بتدني أداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة(عينة الدراسة) في حل المسألة؛ فقد أظهرت النتائج بأن أدائهم متدنياً بالنسبة لحل المسألة ٢٩٪ مقارنة بالمعرفة المفاهيمية (٦١٪)، والمعرفة الإجرائية (٤٢٪)، ويفسر الباحثان ذلك بأنه من المعروف أن حل المسألة يتطلب مهارة ومستوى تفكير عالٍ كما أن حل المسألة يتطلب فهماً للمعرفتين المفاهيمية والإجرائية، كما يعزي الباحثان تدني مستوى معلمي الرياضيات في حل المسألة إلى أنه لا يوجد مقرر حل المسألة في مقررات إعداد المعلم في كلية لتربية عمران ويتفق هذا مع نتائج دراسة كلاً من: (خصاونة وبركات، ٢٠٠٧)، (ومقدادي وآخرون، ٢٠١٣)،.

وبالنظر بصورة عامة في نتائج المعرفة المشتركة والمعرفة المتخصصة يتبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بينهما ويفسر الباحثان ذلك إلى العلاقة بين المعرفتين وارتباطهما ببعض فمن غير المعقول أن المعلم يستطيع أن يستخدم إجراءات وخوارزميات مختلفة وهو غير متمكن من المفاهيم والإجراءات العامة لان فاقد الشيء لا يعطيه ويتفق هذا مع دراسة (ماكوي، ٢٠١١) حيث أكدت نتائجها على أن هناك علاقة إيجابية بينهما.

كما أظهرت نتائج الدراسة تدني مستوى أداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة في معرفة الأفق الرياضي ويفسر الباحثان ذلك بأن معرفة الأفق الرياضي تتطلب نظرة ثاقبة حول مكونات المحتوى الرياضي والقدرة على ربط المواضيع الرياضية ببعضها، وهذا بلا شك يحتاج إلى ربط مقررات برامج الإعداد في الكليات بالمناهج في الواقع وهذا ما نفتقد إليه في جامعاتنا، وهو ما أشارت إليه نتائج دراسة (مقبل ،٢٠١٠)، وما نلمسه في الواقع.

أما فيما يتعلق باختلاف مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة باختلاف مجالات المحتوى الرياضي(أعداد وعمليات، جبر ودوال، هندسة وقياس، إحصاء)، فيفسر الباحثان ذلك الاختلاف بأنه يعزى إلى تقديم المحتوى الرياضي كجزئيات رياضية منفصلة عن بعضها بعيداً عن الربط بين مجالات المحتوى الرياضي، سواء في مناهج التعليم قبل الجامعة أو في برامج إعداد المعلم في الجامعة، مما يؤدي إلى فجوة بين المفاهيم والقواعد والنظريات الرياضية بين هذه المجالات، وتبعاً لذلك تتباين مستويات الأداء في تلك المجالات.

أما فيما يتعلق بوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة(٠.٠٥) بين متوسطات أداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة في اختبار المعرفة الرياضية تعزى لمتغيري (المعدل التراكمي في الجامعة، درجة الرياضيات في الثانوية) فيدل على أثر برامج الإعداد لمعلمي الرياضيات في الجامعة على رفع سويتهم في المعرفة الرياضية، ودور التعلم السابق وأثره على التعلم اللاحق، وهذا يتفق مع ما ذكره جاكوبسن وآخرون (Jakobsen, et al, 2012)، بأن "المواضيع الرياضية السابقة بما تتضمنه من مفاهيم وموارد لها دوراً مهما في استخدام المعرفة الرياضية) وذكر جون ديوي(١٩٠٤ – ١٩٦٤م) بأنه "من المفيد النظر في المفاهيم المحددة سابقاً للنظر فيما يمكن أن يشكل من تعليم المعلمين قبل الخدمة لتوطيد علاقة النظرية مع التطبيق في التعليم".(p.313) ، بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) تعزى لمتغيري (الجنس، السكن)، ويرجع ذلك بأن معلمي الرياضيات قبل الخدمة ذكوراً وإناثاً يتلقون نفس برامج الإعداد ومن نفس المدرسين مما يؤدي إلى بناء معرفة رياضية متماثلة إلى حد ما بغض النظر عن الجنس، وتدعم نتائج الدراسة الحالية نتائج دراسة (السلولي وآخرون، ٢٠١٤)، (خصاونة وبركات، ٢٠٠٧)، أما بالنسبة للسكن فيُفسر ذلك بأن أغلب طلاب المناطق الريفية يسكنون قريباً من الجامعة في إطار المدينة أثنا دراستهم الجامعية؛ مما يؤدي إلى تقارب الظروف من مواصلات وغير ذلك، مما يقلل من التباين في حضور المحاضرات، أو الفرص التعليمية

وخلاصة القول بأنه وبالرغم من تركيز الدراسة الحالية على الجانب النظري في أداء معلمي الرياضيات قبل الخدمة على اختبار المعرفة الرياضية دون التأكد من ممارستهم لهذه المعرفة من خلال الملاحظة داخل الفصول الدراسية؛ وذلك كونهم لم يلتحقوا بممارسة المهنة بعد، إلا أن نتائجها تعكس واقع اكتسابهم للمعرفة الرياضية اللازمة للتدريس والخاصة بالمحتوى الرياضي من خلال

برامج إعدادهم في الجامعة، كما أن نتائج الدراسة الحالية تعزز نتائج العديد من الدراسات منها دراسة: (السلولي وأخرون، ٢٠١٤)، (خصاونة وبركات، ٢٠٠٧)، كما يمكن القول بأن ما تعلمة معلمي الرياضيات أثناء برامج الإعداد لم يكن كافياً لممارسة مهنة التدريس، وأن ما تلقوه من إعداد قبل الخدمة – غالبا - لم يكن ذا صله قوية بالمنهاج المدرسي، ومن ناحية أخرى فإن ما أسفرت عنه نتائج الدراسة الحالية تؤكد بأن معرفة معلمي الرياضيات قبل الخدمة بمحتوى المنهاج المدرسي غير مناسبة وغير دقيقة، ويتفق هذا مع ما ذكره هيدغز وكولن (Hedges& Cullen, 2005) بأن "دراسات الألفية الثالثة أظهرت بأن معرفة المعلمين بالمنهاج المدرسي غير مناسبة وغير دقيقه". (p.79)، ومن خلال نتائج الدراسة الحالية يمكن القول بأن هناك قصور لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة في الوعي بالمفاهيم والحقائق والخوارزميات الرياضية وكيفية استقصائها وتقديمها وتحليلها وتبريرها وقبولها من الطلبة، وهو ما أسميناه في هذه الدراسة بالمعرفة الرياضية اللازمة للتدريس والخاصة بالمحتوى الرياضي.

ويمكن الإشارة إلى أن هناك قصور في برامج إعداد معلم الرياضيات قبل الخدمة في كلية التربية - عمران في دعم وتنمية المعرفة الرياضية بالمحتوى (SCK)، كما أنها لا تحقق التطلعات والتوقعات لمعلم المستقبل، وهذا الاستنتاج يوفر الدعم لإعادة النظر في برامج إعداد معلم الرياضيات وتطويره والتركيز بشكل أكثر وضوحاً على تطوير المعرفة الرياضية بالمحتوى(SCK)، وتقديم المقررات الرياضية لهم بطريقة استقصائية بنائية تعمل على التعرف على صعوبات تعلم المواضيع الرياضية، ومعالجة الأخطاء الشائعة، وإضافة مقرر حل المسألة كمقرر أساسي ضمن البرنامج لأهميتها في تنمية التفكير الرياضي، وحل المشكلات، وتطبيق المفاهيم الرياضية.

ومن ناحية أخرى على مسؤولي وزارة التعليم العالي والبحث العلمي إعادة النظر في طبيعة الفلسفة التي تقوم عليها برامج إعداد معلم الرياضيات قبل الخدمة، وضرورة الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في البحث والتقصي لوضع المعايير المناسبة للمعرفة الرياضية اللازمة للتدريس والقائم على الممارسة، وذلك بالتنسيق مع وزارة التربية والتعليم لتشكيل فريق بحثي يتكون من مجموعة من دكاترة الجامعات ومجموعة من موجهي ومدرسي الرياضيات في الميدان وذلك للبحث في تحسين تعليم وتعلم الرياضيات.

المراجع والمصادر:

- السلولي، مسفر والمطرب، خالد وسعيد، ردمان (٢٠١٤). المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الأعداد وعملياتها الحسابية لدى معلمي المرحلة الابتدائية. مركز التميز البحثي للعلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود.
- المطرب، خالد والسلولي، مسفر (٢٠١٤). استقصاء المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الهندسة لدى معلمي المرحلة الابتدائية. مجلة العلوم التربوية، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود.
- الفيصل، عبدالكريم محمد (٢٠٠١). القدرة الرياضية وعلاقتها بالتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الثانوية في الجمهورية اليمنية. رسالة ماجستير، جامعة صنعاء، الجمهورية اليمنية.
- الرقب، سعيد محمد (٢٠٠٠). مرشد المعلم في الاستقصاء لمبحث التربية الإسلامية، جامعة أم القرى.. http://www.alfaseeh.com/vb/showthread.php تاريخ الاسترجاع ٢٠١٥/٧/٢٠.
- الفراجي، حسين (٢٠١١). مفهوم المعرفة و أنواعها. http://go.Knowledgeoman.Com|TLSBi. تاريخ الاسترجاع ٢٠١٤/٤/١٢.
- خصاونة، أمل وبركات، علي (٢٠٠٤). المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى الطلبة /المعلمين، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، المجلد (٣)،العدد (٣)، ٢٨٧ – ٣٠٠.
- مقبل، سعيد عبده (٢٠١٠) مشكلات التعليم العام في الوطن العربي، اليمن نموذجا" دراسة تشخيصية للمشكلات ورؤية تطويرية للتعليم لمواجهة تحدّيات القرن الواحد والعشرين. صحيفة الجمهورية ٢٤ ديسمبر –كانون الأول ٢٠١١ الساعة ٠٨ صباحاً/ الجمهورية اليمنية.
- مداح، سامية (٢٠٠١). أثر استخدام التعليم التعاوني ومعمل الرياضيات في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بالمدارس الحكومية بمدينه مكة المكرمة. دراسة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة – السعودية.

- مقدادي، ربى وملكاوي، آمال والزعبي، علي (٢٠١٣). المعرفة المفاهيميَّة والمعرفة الاجرائية المتعلقة بالكسور وعلاقتهما بقلق الرياضيات لدى الطلبة /المعلمين، دراسات العلوم التربوية، المجلد (٤٠)، العدد (٢)، ١٥٥٥ - ١٥٧٠، أربد – الأردن.
- Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008): Content knowledge for teaching*:* what makes it special?. *Journal of Teacher Education, 59 ,5, (pp.389-407).*
- Ball, D. L., Hill, H. C., Rowan, B., & Schilling, S. (2002). Measuring teachers content knowledge for teaching. *Elementary mathematics release items, 2002. Ann Arbor, Michigan: Study of Instructional Improvement*
- Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching. *American Educator, Fall 2005, 29(3), (pp.14-46).*
- Cole, Y. A. (2011). *Mathematical Knowledge for Teaching: Exploring its Transferability and Measurement in Ghana.* Doctor of Philosophy (Education Studies) The University of Michigan.
- Delaney, S., Ball, L., Hill, C., Schilling, G. & Zopf, D. (2008). Mathematical knowledge for teaching.Adapting US measures for use in Ireland. *Journal of Mathematics Teacher Education, 11(3), (pp.171–197).*
- Hill, C. (2011). *The nature and effects of middle school mathematics teacher learning experiences*. Teachers College Record, 113(1), (pp.205-234).
- Hill, C. (2011). *The nature and effects of middle school mathematics teacher learning experiences*. Teachers College Record, 113(1), (pp.205-234).
- Huckstep, P., Rowland, T., & Thwaites, A. (2003). Observing subject knowledge In primary mathetics teaching. Retrieved 10 june,2006 from: (http://www.maths-ed.org.uk/skima/BSRLMNotts)
- Hedges, H., & Cullen, J. (2005). *Subject Knowledge in Early Childhood Curriculum and pedagogy, Beliefsand Practices*. Contemporary Issues in Early childhood, 6(1), (pp.66-79).

- Johnson, L. T.,(2011). *Elementary Preservice Teachers' Mathematical Knowledge For Teaching: Improve the Development of MKT In Teacher*. Education, University of North Carolina at Chapel Hill in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in the School of Education.
- Jakobsen, A., Thames, M.H., Ribeiro, M., & Delaney, S. (2012). *Using practice to define anddistinguish horizon content knowledge.* Paper presented at the 12th International Conference on Mathematical Education, Seoul, Korea (pp. 4635-4644).
- Isleyen, T. & Lsik, A. (2003). Conceptual and Procedural Learning in Mathematics, *Journal of the Korea Society of Mathematical Education.* Series D: Research in Mathematical Education, Vol. 7, No. 2,(PP. 91-99)
- Gencturk, Y. (2012*). teachers mathematical knowledge for teaching instructional practices and student outcomes*. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Secondary and Continuing Education in the Graduate College of the University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Goggins, L. (2007). *eliciting elementary preserves ' mathematical knowledge for teaching using instructional tasks that include children's mathematical thinking.* Doctor of Philosophy in Education, in partial fulfillment of the requirements University of Delaware in Education.
- Moon, K. (2013*). Preservice Secondary Mathematics Teachers' Development of Mathematical Knowledge for Teaching and Their Use of Knowledge in Their Instruction.* A dissertation submitted in parti satisfaction of the requirements for the degree Doctor of Philosophy in Education.
- Mccoy, A. (2011). *Mathematical content Knowledge of pre-service Elementary Teachers: the effect of mathematics Teacher efficacy.* doctor of philosophy, University of Missouri–Kansas City.
- NCTM (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc
- Rowland, T., Turner, F., Thwaites, A., & Huckstep, P. (2009. *Developing primary mathematics teaching.* Thousand Oaks, California: Sage.

- Powell, A & Hanna, E. (2005). Understanding Teachers' Mathematical Knowledge For Teaching, *A theoretical and Methodological Approach. National Science Foundation*.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15(2), (pp.4-14).*
- . http://www.alfaseeh.com/vb/showthread.php