المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية في المدينة المنورة

د/ عبير سليمان ماجد حسين

جامعة طيبة – المملكة العربية السعودية

المُلخَص

تقصت الدراسة الحالية المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية الخاصة بها لدى (١٢) معلمة من معلمات المرحلة الابتدائية في المدينة المنورة ، كما كشفت عن العلاقة بين إلمامهن بالمعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات. تم جمع البيانات من خلال اختبارين؛ يقيس أحدهما المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الصفوف العليا في موضوع الكسور، ويقيس الثاني المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي، وذلك بعد التأكد من خصائصهما السيكومترية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود تدني في مستوى معرفة معلمات الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية ، وأن المعلمات لم يحققن درجة الإتقان (٨٠%) على كل من الاختبارين ، وسجلت النتائج علاقة إيجابية ضعيفة بين كل من علاماتهن على الاختبارين.

كلمات مفتاحية: المعرفة الرياضية، المعرفة البيداغوجية في الرياضيات، المعلة، الكسور

مُقَدِمَةٌ :

تحتل الرياضيات مكانة بارزة بين جميع أفرع المعرفة الإنسانية، لما لها من تطبيقات واسعة وضرورية في الحياة المعاصرة؛ فهي متطلب أساسي وضروري لجميع مناحي الحياة، وهي تشكل أحد مكونات المنهاج المدرسي الأساسية. فالرياضيات ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة عن بعضها أو مهارات آلية أو مجموعة من الموضوعات المنعزلة، بل إنها عبارة عن أنظمة وأبنية محكمة ترتبط ببعضها ارتباطاً وثيقاً، فهي شبكة من البناء الفكري. هذه الأبنية والتراكيب تتكون من لبنات أساسية تعد المكونات الرئيسة للمعرفة الرياضية.

وقد أصبح الإلمام بالمعرفة الرياضية وبأصول تدريسها مطلباً أساسياً لمعلم الرياضيات وبخاصة معلم الرياضيات للمرحلة الابتدائية ، والتي تعتبر اللبنة الأساسية في تشكيل وبناء معارف الطلاب. فمعرفة المحتوى الرياضي وفهمه من قبل المعلم ينعكس بدوره على أصول تدريسه، أو بيداغوجية المعرفة الرياضية ومدى فهم الطلبة للمحتوى الرياضي . وهذا ما أكدته دراسة خصاونة والبركات (٢٠٠٧) ، وشطناوي (٢٠٠٧) . وتعد المعرفة الرياضية مزيجاً من المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية ، وبذلك تكون معرفة المعلم بالمحتوى الرياضي بجزأيه ؛ المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية من الأمور الأساسية لتعليم هذا المحتوى، لأن معرفة المعلم هذه ستنعكس آثارها بالتأكيد على معرفة طلبته. ,.Cheng-Yaa et al) (Davis & Thipkong, 1991) ,(Becker & Lin, ،2013) 2005)

وتشتمل المعرفة المفاهيمية على معرفة المفاهيم وفهمها وتمثيلها، كما تتضمن ادراك التكامل والترابط بين المفاهيم الرئيسية والفرعية ، وتحديد المبادئ والقوانين والقواعد المرتبطة بالمفاهيم الرياضية وتفسير العلاقات بينها. أما المعرفة الإجرائية فتتضمن معرفة وتطبيق الإجراءات والخوارزميات والقواعد والقوانين والنظريات .

وتعد المفاهيم أهم أشكال المعرفة الرياضية والأساس الذي تعتمد عليه باقي أشكالها من مبادىء وقوانين ونظريات، وهي التي تكسبها مرونتها وتساعد في تنظيمها واستيعابها. وتعد المفاهيم أكثر ارتباطا بحياة الطالب، فإذا أدرك الطالب المفاهيم الرياضية ومعانيها تصبح الرياضيات ذات معنى وأكثر وضوحا وفهما. وتساعد المفاهيم الطلبة على التعلم الذاتي، وتقلل الحاجة لإعادة التعلم عند مواجهة مواقف جديدة، وتساعد في تنمية استراتيجيات التفكير، وتسهل عملية الإتصال والتواصل الرياضي، وتزيد من دوافع الطلبة لتعلم مادة الرياضيات، وتحفزهم للتعمق فيها. كما تساعد المفاهيم على تذكر المعرفة والاحتفاظ بها واسترجاعها (H , et al., 2012: 471 (Darey.

فالمفاهيم الرياضية تعتبر اللبنات الأساسية للبناء الرياضي ، وتشكل عملية اكتسابها جزءاً أساسياً ومهماً من عملية التعلم. فهي تمثل حجر الزاوية في تعلم البنية المعرفية للمادة الدراسية وتعلمها، وهذا ما جعل تعلمها في سلم أولويات تعلم الرياضيات وتعليمها، ومن أهم أهداف تدريس الرياضيات في جميع مراحل التعليم المختلفة.

فالهدف المستقبلي لتدريس الرياضيات هو زيادة المعرفة الرياضية التي يكون التلاميذ قادرين على تطبيقها، ويظهر ذلك بوجه خاص في المرحلة الابتدائية التي تعد أولى مراحل التعليم الاساسي، واللبنة الاساسية في تشكيل وبناء معارف الطلاب.

إن تعلم المعرفة الرياضية بصورة عامة، والإعداد بصورة خاصة يساعد الفرد على التكيف مع البيئة إذا ضمن هذا التعلم الموازنة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية. حيث يعتقد كثير من التربويين أن وجود توازن بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية عند تدريس معلم الرياضيات للمقرر يعد من الامور المهمة التي تعزز تعلم الرياضيت في المرحلة الابتدائية. وقد أكدت العديد من الدراسات: موريس (Morris, 1999) ، وتافت (Tufte, 1988) ، وأسبينول وميلر (Aspinwell & Miller, 1997)، وبيكر وآخرون (Baker, et al, 2004) وانجيليريشت وآخرون (Engelbrecht, et.al, 2009) إن الطرائق التقليدية المستخدمة في تعليم الرياضيات تركز على المهارات والاجراءات أكثر من تركيزها على فهم الرياضيات فالطلاب يدرسون عدداً من المفاهيم في الحساب والجبر والهندسة بدون فهم.

ويعود ذلك إلى المعلمين الذين يوجهون تركيز طلبتهم في الغالب على المهام الروتينية والاجرائية أكثر من تركيزهم على العمق المفاهيمي، وهذا بدوره يؤدي إلى خلل في التوازن بين الإجراءات والمفاهيم ، والذي يفترض أن يبنى عليه تعليم الرياضيات . وهو مايؤدي بالطلاب إلى امتلاك قدرة اكبر على التعامل مع المهارات الرياضية والإجراءات أكثر من قدرتهم على التعامل مع المعرفة المفاهيمية ، فيصلون إلى المرحلة الجامعية بخبرات رياضية تتركز حول المعرفة الاجرائية وبقليل من الخبرة المفاهيمية. وفي هذا الصدد يشير خشان وآخرون (٢٠١١: ٣) إلى وجود قناعة لدى معلمي المرحلة الابتدائية بأهمية المعرفة الإجرائية على حساب المعرفة المفاهيمية ، وأن معظم المعلمين يرون أن التدرج الطبيعي للفهم لدى الطلاب يبدأ بالمعرفة الإجرائية التي تقود بدورها إلى المعرفة المفاهيمية، وأن المعلمين يعتقدون بصورة كبيرة أن الطلاب في هذه المرحلة يجب أن يتقنوا المعارف والمهارات الاجرائية بصورة أكبر من غيرها من المعارف والمهارات، وهذا مايفسر بعدهم عن حالة التوازن بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية.

وقد أوضحت التجارب والمشاريع الاصلاحية التربوية أن أحد اهم عناصر نجاح أي مشروع إصلاحي تعليمي يقع في الدرجة الأولى على المعلم ، فهو يملك مفتاح النجاح والفشل ، اذ يمثل المعلم العمود الفقري في أي مشروع إصلاحي للتعليم . وهذا يتطلب معلمين معدين إعداداً تربوياً وتخصصياً جيداً، بالاضافة إلى تمتعهم بقدرات خلاقة تمكنهم من التكيف مع المستحدثات التربوية ، وتنمية ذاتهم وتحديث معلوماتهم باستمرار ، ليلبو حاجات الطالب والمجتمع. وهذا ماتسعى اليه النظم الساسية والتربوية في الغالب ، عن طريق برامج إعداد المعلمين وتأهيلهم تربوياً ومسلكياً ومهنياً، أن هذه البرامج الإعدادية تقوم على اساس مجموعة من الخصائص المطلوب توفرها لدى المعلمين ، والتي من أهمها المعارف البيداغوجية ، وهي مجموعة من المعارف التي يستخدمها المعلم أثناء الممارسة المهنية. حيث يؤكد كاستنز (Kastens, 2004) أن المعرفة البيداغوجية التي يحتاجها المعلم لتدريس موضوع أو فرع كالرياضيات تتضمن معرفة الأفكار التي يجب أن يمتلكها التلاميذ قبل عملية التدريس ، والصعوبات التي يواجهها التلاميذ عند تعلم فكرة معينة، والتسلسل المنطقي في عرض الافكار الرياضية، والترتيب الهرمي لعرض الأفكار للتلاميذ ، والاستراتيجيات المتنوعة لمواجهة الصعوبات في تعلم الرياضيات ، وكيفية اختيار المواد التعليمية واستعمالها . والنماذج التعليمية كالوسائل المرئية والمحسوسات من أجل تنمية الفهم في الرياضيات ، وكيفية تقييم تعلم التلاميذ لموضوع محدد في الرياضيات . (Kastens, 2004 : 2)

وقد عرف شولمان (Shulman, 1986) المشار اليه في (أبولطيفة ، ٢٠٠٥) المعرفة البيداغوجية العامة بأنها المبادئ الأساسية التي ترتكز عليها عملية تنفيذ التدريس مثل المناحي العملية لادارة الصف، ومهارات التدريس، وزمن التعلم الأكاديمي، ووقت الانتظار، والنظام الاجتماعي الصفي والمدرسي، ومبادئ التفاعل في الصف. وأضاف إلى ذلك تعريف المحتوى البيداغوجية على أنه يشير إلى كيفية تنظيم موضوعات المادة الدراسية وقضاياها، وكيفية تمثيلها للتدريس . (أبولطيفة ، ٢٠٠٥ : ٣)

أما جوتير وآخرون (٢٠٠٢ : ١٠٨) فقد عرف البيداغوجية بأنها مجموعة الاعمال التي يستخدمها المدرس في اطار وظائفه؛ وظائف نقل المعارف، والتربية لجماعة في سياق مدرسي.

ويذكر لوفات (Lovat,2003: 10) أن تعريف البيداغوجية عبارة عن تمازج معقدة من الفهم النظري ومهارة الممارسة، فهي تشير إلى كل من العلم/النظرية والفن /الممارسة.

وقد وصف جيد وتابلن (Jegede & Taplin ,2000 : 289) المعرفة البيداغوجية الخاصة بالرياضيات بأنها القدرة على تمثيل وتفسير مفاهيم محددة كالعدد السالب، وتوضيح الاجراءات والطرق وتبرير معقوليتها، وتصحيح الاخطاء والفهم الخطأ لمفهوم أو موضوع محدد.

إن برامج إعداد المعلمين بشكل عام، وبرنامج إعداد معلم الرياضيات بشكل خاص تسعى إلى الموازنة بين محتوى برامج إعداد المعلمين وتدريبهم المهني، فمعرفة المحتوى الرياضي وفهمه من قبل المعلم قبل الخدمة وفي أثنائها ينعكس بدوره على اصول تدريسه أو بيداغوجية المعرفة الرياضية ومدى فهم الطلبة للمحتوى الرياضي. إذ إن التركيز القومي في الدول على معايير الأداء الخاصة بالمعلمين مبني على افتراض أن المعايير الدقيقة لقياس إنجاز الطلبة يمكن الوصول إليها على أحسن وجه إذا كان المعلمون يتمتعون بمعارف ومهارات ضرورية لإعداد الطلبة حتى يتمكنوا من تلبية متطلبات هذه المعايير.(Costantino & Lorenzo, 2004) وفي هذا الصدد

تشير دراسة الحجرية (٢٠٠٩) إلى أن معرفة المعلم بالمحتوى العلمي تؤثر تأثيراً إيجابياً في تطور معرفته البيداغوجية بذلك المحتوى . كما أكدت دراسة ماجنسون وآخرون (Magnusson , et al, 1992)، ودراسة فيرلوب وآخرون (Verloop, et al, 2002) على أن معرفة المحتوى البيداغوجي لدى المعلم تؤثر في تحصيل الطلبة، وتزيد دافعيتهم نحو تعلم المادة. وحيث أن تعليم الرياضيات للمراحل الأولى يعتبر الاساس لتعلم الرياضيات واتقان مهاراتها مستقبلاً وذلك كما جاء في وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,2000)، فان تحديات المرحلة الابتدائية تفرض إعداد معلم يتقن المعرفة الرياضية اللازمة لتلك المرحلة ، ويفهم مايعرفه التلميذ حاضراً وما يؤهله لتعلم الرياضيات لاحقا ، ولديه الالمام الكافي بالطرائق الفعالة لتدريس الرياضيات واكتساب المهارات في ملاحظة نشاطات التلاميذ في الرياضيات وكيفية فهمهم لها . اضافة إلى الالمام بالوسائل والمصادر التي تدعم المنافسة والكفاية في الرياضيات والاستمتاع بتعلمها، فالبرامج الفعالة لإعداد المعلم لتدريس الرياضيات تتضمن المحتوى الرياضي، وبيداغوجية المحتوى الرياضي، وكيفية التطور المعرفي والانفعالي والمهاري لهؤلاء الاطفال . (خصاونة والبركات ، ٢٠٠٧: ٢٨٨)

وتعد الكسور والعمليات عليها من الموضوعات التي تشكل صعوبة جمة لطالب المرحلة الابتدائية وهي من الموضوعات الرياضية الأساسية التي يبنى عليها كم كبير من المعرفة فيما بعد، اذ تعد معرفة الطالب بهذا الموضوع جزءاً أساسياً من البنية المعرفية الرياضية له. لذا كان لزاما على معلم الرياضيات أن يتقن تدريسها منذ المرحلة الأولى ليبني الطالب معارفه بشكل سليم، فتعلم هذا الموضوع يشكل تحدياً صعباً بالنسبة للطلبة حيث أشارت نتائج المجلس القومي لتقويم التقدم التربوي (NAEP) في الفترة من ١٩٧٨-١٩٩٧ أن العديد من الطلاب لايمتلكون فهم أساسيات الكسور ، كما أظهرت العديد من الدراسات أن تعلم الطلبة للعديد من الإجراءات الرياضية يقف عند مستوى الحفظ والتذكر، دون فهم لتلك المفاهيم التي تنطوي عليها تلك الإجراءات، وينعكس هذا بشكل واضح على تحصيل التلاميذ عندما يتعلق الأمر بالعمليات الحسابية التي تتضمن كسورا ، كما أكد تقرير ذات المجلس (NAEP,2001) على أن الكسور صعبة للغاية بالنسبة للطلاب والمعلم، فصعوبتها لدى الطلاب تتمثل في عدم القدرة على استيعاب الكسور واجراء العمليات الحسابية عليها وحل المشكلات المرتبطة بها ، فهم غير قادرين في كثير من الاحيان على تذكر خبراتهم السابقة عن الكسور التي اكتسبوها في المراحل المتقدمة.

وهذا ما أكدته العديد من الدراسات مثل دراسة ميندبيورو وهاسلبرنج (Mendiburo & Hasselbring, 2011) ، ودراسة ميلز (Mills,2011) ، ودراسة موريس (Morris,2009) ، ودراسة شرف الدين (٢٠٠٤) ، ودراسة المحميد (١٤١٨) ، ودراسة الحواس (٢٠٠٦)، ودراسة أبو عقيل (2001) ، ودراسة الحموري والكحلوت (1999) ودراسة الدويك (2010) فقد أظهرت أن تلاميذ الصفوف العليا يعانون من صعوبة عند تعاملهم مع الكسور ، وأن العديد من الطلاب يعانون من صعوبة كبيرة في فهم معنى الكسور، وأن الكسور هي من بين المفاهيم الرياضية الأكثر صعوبة لطلاب الصفوف الابتدائية العليا. وكذلك أظهرت نتائج العديد من الدراسات التي أجريت على معلمي ماقبل الخدمة والمتعلقة بموضوع الكسور كدراسة ديفيس و ثيبكونق (Davis ,and Thipkong , 1991) ، ودراسة سيمون (Simon,1993) ، ودراسة بيكر ولين (Becker and Lin, 2005) ، ودراسة كريمر وآخرون (Cramer, et.al, 2002) ، ودراسة فاندن كيبوم (Van den Kieboom,2008) ، ودراسة اوسانا و رويا (Osana & Royea, 2011) أن معرفة معلمي ماقبل الخدمة بمفهوم الكسور والعمليات عليها ضعيفة للغاية وأنهم يجدون صعوبة في فهم واستيعاب مفهوم الكسور والعمليات عليها، كما يوجد العديد من العوائق المعرفية والاجرائية لديهم أثناء تعليمهم حل المشكلات على الكسور للتلاميذ.

فنتائج الدراسات العربية والاجنبية كشفت عن تدني مستوى أداء الطلبة في موضوع الكسور، وهذا التدني مرتبط بعدة أسباب ؛ منها تدني إدراك الطالب للمفاهيم الأساسية في هذا الموضوع ، وشيوع الكثير من الأخطاء المفاهيمية لديهم. وذلك بسبب عدم التركيز على فهم المفاهيم ومعنى العمليات على الكسور ، اذ يتم التركيز على الناحية الاجرائية سواء من ناحية طرق التدريس أو من ناحية عرض المحتوى . فالمعلمون يهتمون بالعمليات الحسابية على الكسور أكثر من اهتمامهم بمفاهيم الكسور المتضمنة في هذه العمليات. ولعل ذلك يعود إلى أن بعض المعلمين لديهم نقص في فهم بعض مفاهيم الكسور والعمليات عليها، فيرى تولوك (Toluk,2009 :168) أن المعرفة والفهم لدى المعلمين المتكونة لديهم من خلال المرحلة الجامعية ليست كافية لتدريس الرياضيات لطلاب المرحلة الابتدائية. ويؤكد يو(Wu,2001:12) ان سبب ذلك مرجعه ضعف إعداد معلم الرياضيات العائد بدوره إلى ضعف برامج إعداد معلمي الرياضيات ، فهناك مقررات قد تتطرق لموضوع الكسور وبعض مواضيع المرحلة الابتدائية بصورة مقتضبة ، وبعض المقررات قد لايتطرق لها. وعليه فإن خريج كلية المعلمين يقوم بتدريس مثل هذه المواضيع مستقبلاً بناءً على المعلومات التي اكتسبها من معلميه في المرحلة الابتدائية عندما كان طالباً في تلك المرحلة. كما يشير هارفي (Harvey 2012,) إلى أن الأدب يشير إلى عدم وجود عمق بمعرفة المعلمين ومعلمي ما قبل الخدمة لمحتوى الكسور والمعرفة التربوية المرتبطة بها، مما يؤدي إلى انخفاض أداء الطلبة في موضوع الكسور . وهذا المعنى يؤكده المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) حيث ذكر بأنه يجب على التلاميذ أن يستوعبوا الكسور بعمق، ويكونوا قادرين على استخدامها بكفاءة في حل المشكلات ، ولكن يبدوا أنهم يتقدمون بصعوبة في تعلم الكسور ويشعر المعلمون بالإحباط عندما يقومون بالبحث عن أساليب لتدريس الكسور

بكفاءة. فبرامج إعداد المعلم تركز في الغالب على المعرفة بالمحتوى ، وتغفل المعرفة البيداغوجية الخاصة بها .

وقد تعزى أسباب ضعف الطلبة بموضوع الكسور وتدني تحصيلهم فيه أيضاً إلى تدني مستوى مهارة حل المسألة الرياضية عند معظم الطلبة، لهذا نجد أن الاتجاه السائد الآن في معظم بلدان العالم هو التركيز على تعليم الرياضيات من خلال إستراتيجية حل المسألة. وفي هذا السياق أوصى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 2000) بضرورة التركيز على حل المسائل، والانتقال بالطلبة من ممارسة العمليات الحسابية إلى فهم المفاهيم التي تتضمنها هذه العمليات، وتشجيع الطلبة على بناء مفاهيمهم بأنفسهم، والانتقال بهم من ممارسة العمليات الحسابية إلى محاولة فهم هذه العمليات. (مقدادي وآخرون، ٢٠١٣ : ١٥٥٧)

كما أن من أسباب تدني مستوى أداء الطلبة في موضوع الكسور أيضاً تقديم موضوعات الكسور بصورة مجردة، وعدم استخدام وسائل مناسبة تساعد على توضيح المعنى وفهم مفاهيم الكسور والعمليات عليها بشكل حسي وملموس، وهذا ماأشار اليه (إسماعيل ،٢٠٠٥) وأكدته دراسة (الجهني ، ١٤٢٠).

ولذلك يرى كثير من التربويين أمثال هارفي (Harvey ,2012) وتولوك (Toluk,2009) ومقدادي وآخرون(٢٠١٣) وغيرهم على ضرورة زيادة معرفة المعلمين ومعلمي ماقبل الخدمة بمفهوم الكسور والعمليات عليها ، وإيجاد الطرق والأساليب المناسبة لنقل المعرفة وتوصيلها إلى الطلاب.

مشكلة الدراسة :

كان الاعتقاد السائد - وإن ظل سائداً لدى البعض في وقتنا الراهن – أن تعلم الرياضيات من أجل التدريس يتطلب معرفة المحتوى العلمي للمادة من خلال دراسة عدد من مقررات الرياضيات في الجامعة، وهذا الاعتقاد يحمل فهماً قاصراً وسطحياً عن مهنة التعليم . ولكن أبحاث شولمان (Shulman, 1986) في معرفة المعلم غيرت هذا الاعتقاد ، وأثارت اهتماماً واسعاً حول معرفة المعلمين اللازمة للتدريس. فقد دعا إلى ضرورة دراسة العلاقة بين فهم المعلم للمحتوى الدراسي وطريقة تدريسه له، ودعا إلى توسيع معرفة المعلم اللازمة للتدريس ، لتشمل ثلاثة أنواع من المعرفة وهي: معرفة المحتوى العلمي ، والمعرفة البيداغوجية ، ومعرفة المنهج . وكان لمفهوم المعرفة البيداغوجية صدى خاص، لأنه حول التركيز من معرفة المحتوى العلمي إلى نوع مختلف من المعرفة يختص بمهنة التدريس ولا يختص بأي مهنة أخرى. وبحسب شولمان (Shulman, 1986) والذي اورده (أبو لطيفة،٢٠٠٥: ٣) فإن المعرفة البيداغوجية هي المعرفة التي تتعدى معرفة المحتوى الدراسي لذاته إلى معرفة المحتوى الدراسي لتدريسه، من أجل جعل المحتوى الدراسي سهلاً وقابلاً للتعلم من خلال الشروحات، والتوضيحات، والحوارات، وضرب الأمثلة، والعروض العملية، وغيرها من التمثيلات التي تجعل المحتوى قابلاً للاستيعاب من الطلبة على اختلاف افهامهم وبيئاتهم وخلفياتهم .

وفي ضوء الدراسات السابقة التي أظهرت الحاجة إلى اعادة النظر في محتوى تأهيل المعلمين وبرامج إعدادهم وخصوصاً معلمي الرياضيات للمرحلة الابتدائية ، نجد أن معرفة محتوى الكتب المدرسية وفهم البيداغوجية المتعلقة بها يشكلان أساساً في إعداد المعلم ونجاحه، اضافة إلى فهم المعرفة الرياضية من قبل الطالب المعلم ليتمكن من ايصالها للطلبة بشكل سليم. فبمراجعة الادب التربوي في مجال المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية يتضح أن الاهتمام في الأونة الاخيرة ينصب على التكاملية بين هذين المفهومين، اذ أن اتقان المحتوى الرياضي ضروري ولكنه ليس كافي لنجاح المعلم ، ولكن ما يشكل ضرورة قصوى يكمن في فهم المحتوى الرياضي وتمثيله بطرق وأساليب تمكن من ايصاله إلى الطلاب بما يتناسب وقدراتهم ، فالمعرفة الرياضية والبيداغوجية لدى المعلمين متبادلتا التأثير والاتجاه ، وكلاهما مكون اساسي للرقي بتحصيل الرياضيات لدى الطلاب.

ويواجه المعلمين ومعلمي ما قبل الخدمة في برامج إعدادهم صعوبات في تعليم وتعلم الكسور مما يؤثر على قدرتهم على تدريسها . الامر الذي ادى إلى تدني مستوى التحصيل الذي لازم طلاب جميع المراحل التعليمية على مر الازمنة في موضوع الكسور والعمليات عليها. فتعليم وتعلم الكسور يمثل صعوبة لدى المتعلم والمعلم ، فصعوبتها لدى المتعلم تتمثل في عدم القدرة على استيعاب الكسور واجراء العمليات الحسابية عليها وحل المشكلات المرتبطة بها، بينما صعوبتها لدى المعلم تتمثل في عدم وجود عمق بمعرفة المعلمين لمحتوى الكسور والمعرفة التربوية المرتبطة بها، والبحث عن طريقة تدريسية أو وسيلة تعليمية تساعدهم في تيسير وتسهيل عملية تعليم الكسور. وبما أن موضوع الكسور من المواضيع المهمة في مناهج الرياضيات الخاصة بالمرحلة الابتدائية ، لهذا فإن الدراسة الحالية تهدف إلى استطلاع مدى الملم معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية للمعرفة الرياضية التي تؤهلهن لتدريس الكسور والعمليات عليها، والبيداغوجية الخاصة بتلك المعرفة، والتعرف على العلاقة بينهما. وتحاول الدراسة الحالية الاجابة عن الاسئلة الاتية :

١. مامدى الملم معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة الرياضية وفقاً لمجالات (نوع المعرفة، والمحتوى الرياضي) ، وهل يختلف مستوى المعرفة الرياضية لديهن عن المستوى المقبول تربوياً (٨٠%)؟
٢. مامدى الملم معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة البيداغوجية (التخطيط ، والتنفيذ ، والتقويم)، وهل يختلف مستوى المعرفة البيداغوجية لديهن عن المستوى المقبول تربوياً (٨٠%)؟
٣. هل توجد علاقة ارتباطية بين مدى الملم معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة الرياضية ، ومدى الملمهم بالمعرفة البيداغوجية اللازمة لها ؟

فروض الدراسة :

وللاجابة عن هذه الاسئلة تم صياغة الفروض الاتية :

- لاتوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α= ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لمستوى المعرفة الرياضية لدى معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية والمستوى المقبول تربوياً (٨٠%).
- لاتوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α= ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لمستوى المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية والمستوى المقبول تربوياً (٨٠%).

هدف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى استقصاء المعرفة الرياضية والبيداغوجية في الرياضيات لدى معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية في المدينة المنورة ، والتعرف على العلاقة بين المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية اللازمة لها.

اهمية الدراسة:

باتت دراسة البيداغوجية، والمعارف البيداغوجية التي يجب أن يمتلكها المعلم، من أهم الموضوعات التي تواجه المسؤلين عن التعليم لما لها من أهمية في رصد الاحتياجات القائمة في الأدوار، والمعار ف البيداغوجية. كما تنبع أهمية هذا الدراسة من خلال إجابتها على أسئلة البحث إذ تبين مدى المام معلمات الرياضيات للمعارف الرياضية والبيداغوجية ، وذلك من خلال تعريض المعلمة إلى اختبارات تقيس معرفتها الرياضية و البيداغوجية اللازمة لتدريس الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية ، مما سيساهم في مساعدة القيادات التربوية في التعرف إلى أدوار ومعايير ومعارف المعلم التي يجب أن يمتلكها لتدريس تلك المادة، وتمكين وزارة التربية والتعليم من وضع معايير لمعلم المرحلة الابتدائية السعودي، وللمعارف الرياضية والبيداغوجية التي يجب أن يمتلكها، وتبصير القائمين على التخطيط لبرامج إعداد المعلمين في الجامعات ووزارة التربية والتعليم بالأدوار المستقبلية والمعارف الرياضية والبيداغوجية للمعلم لتغطيتها في برامج إعداد المعلمين . كما أن الدراسة تأتي في سياق قلة الدراسات السابقة التي تعالج موضوع المعرفة الرياضية والبيداغوجية لدى معلمي الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية ، وبخاصة في موضوع الكسور والذي يحتل مكاناً بارزاً في مناهج الرياضيات . وقد تسهم في تحسين مستوى التعليم في المرحلة الابتدائية وخاصة للصفوف العليا من خلال النتائج التي توصلت اليها.

المصطلحات وتعريفاتها الإجرائية:

المعرفة الرياضية: مكونات المحتوى الرياضي (الكسور والعمليات عليها) وتشمل المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية .

المعرفة المفاهيمية: وهي تشير إلى العلاقات الهيكلية الكامنة وراء الافكار الرياضية وربط ذلك بشرح واعطاء معنى للاجراءات الرياضية وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها المعلمة بعد تعرضها لاختبار المعرفة الرياضية للكسور.

المعرفة الإجرائية: وتعرف بأنها اتقان المهارات الحسابية وتحديد مكونات الرياضيات : الخوارزميات والتعاريف وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها المعلمة بعد تعرضها لاختبار المعرفة الرياضية للكسور.

المعرفة البيداغوجية في الرياضيات: التقنيات اللازمة لتدريس المعرفة الرياضية للصف الرابع الابتدائي، وتشمل المعرفة في مجالات (التخطيط ، والتنفيذ ، والتقويم).

مدى المام المعلمة بالمعرفة الرياضية: الدرجة التي تحصل عليها المعلمة بعد تعرضها لاختبار المعرفة الرياضية المعد من قبل الباحثة.

مدى المام المعلمة بالمعرفة البيداغوجية في الرياضيات: الدرجة التي تحصل عليها المعلمة بعد تعرضها لاختبار المعرفة البيداغوجية في الرياضيات المعد من قبل الباحثة.

الدراسات السابقة:

١- الدراسات العربية :

هدفت دراسة أبو موسى (٢٠٠٤) إلى التعرف إلى واقع المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات في الصف العاشر الاساسي ، كما سعت الدراسة إلى تحديد النماذج التدريسية التي يستخدمها المعلمون والمعلمات في تدريسهم لوحدة الاقترانات ، وقد قام الباحث باختيار عينة قصدية مكونة من خمسة معلمين وخمس معلمات ذوي خبرة ومؤهلات متنوعة ، كما استخدم الباحث ثلاث ادوات لتحقيق هدف الدراسة وهي : استبانة للكشف عن طبيعة معتقدات معلمي الرياضيات ، والمقابلات الفردية ، والملاحظات الفردية ، ودلت النتائج على أن المعلمين والمعلمات يتبعون في تدريسهم نموذجاً رئيسياً واحداً ألا وهو نموذج العرض المباشر، وأن المعلمين و المعلمات على وعي بأفعالهم الهادفة التي يمارسونها أثناء التدريس فهم ملتزمون بالدوام الرسمي، ويحضرون الدروس، ويعرضون المادة من الكتاب ويجرون نفس إجراءات التقويم، ودلت نتائجه أن المعلم هو محور العملية التدريسية والمسيطر الأكبر في معظم النشاطات الصفية ، وركز على ضرورة المعرفة البيداغوجية للمحتوى وخصائص المتعلمين والسياق التدريسي.

كما قام أبو لطيفة (٢٠٠٥) بدراسة بعنوان مقارنة المحتوى البيداغوجية لدى معلمي التربية الإسلامية الجيدين وغير الجيدين في المرحلة الأساسية العليا، تكونت عينة الدراسة من (٦٤) معلما ومعلمة، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث أسلوب الملاحظة والمقابلة، وأظهرت نتائج الدراسة أن المعرف البيداغوجية لدى المعلمين الجيدين أفضل من المعارف البيداغوجية لدى المعلمين غير الجيدين، وأن المعلمين الجيدين ابدوا إفهاما جيدة للمحتوى المعرفي والمحتوى البيداغوجي في حين أبدا المعلمون غير الجيدين إفهاما غير سليمة للمحتوى المعرفي وللمحتوى البيداغوجي العام.

وتقصت دراسة خصاونة والبركات (٢٠٠٧) العلاقة بين المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى ١٥٢ من الطلبة المعلمين ، وكشفت عن العلاقة بين المامهم بالمعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات، وعلاقة بعض المتغيرات بكل منها. وتم جمع البيانات من خلال اختبارين : يقيس احدهما المعرفة الرياضية

اللازمة لتدريس الصفوف الثلاثة الأولى، ويقيس الثاني المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي، وقد أظهرت النتائج أن طلبة معلم الصف لم يحققوا درجة الاتقان (٨٠%) على كل من الاختبارين . كما سجلت النتائج علاقة ايجابية متوسطة بين كل من علاماتهم على الاختبارين، وكان المعدل التراكمي في الجامعة والمسار الاكاديمي في الثانوية العامة من أكثر المتغيرات قدرة على التنبؤ بمعرفة عينة الدراسة في الرياضيات وبيداغوجيا الرياضيات، وذلك من بين مجموعة من المتغيرات الديموغرافية لطلبة معلم الصف.

وأجرى شطناوي (٢٠٠٧) دراسة تهدف إلى التعرف إلى مستوى المعرفة الرياضية والبيداغوجية عند معلمي ومعلمات الصفوف الثلاثة الأولى في محافظة اربد ،و معرفة اثر كل من الجنس، والمؤهل العلمي ،والخبرة، والتفاعل بينها في مستوى معرفة المعلمين . وقد حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية : ما مستوى معرفة معلمي ومعلمات الصفوف الثلاثة الأولى في المعرفة الرياضية (المفاهيم ، والمهارات ، والتعميمات ، وحل المسألة) ، وهل يختلف هذا المستوى عن المستوى المعرفي المقبول تربوياً ؟ هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى معرفة معلمي ومعلمات الصفوف الثلاثة الأولى في المعرفة الرياضية (المفاهيم، والمهارات ، والتعميمات ، و حل المسألة) تعزى للجنس والمؤهل والخبرة والتفاعل بينها ؟ ما مستوى معرفة معلمي ومعلمات الصفوف الثلاثة الأولى في المعرفة البيداغوجية (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم) ، وهل يختلف هذا المستوى عن المستوى المعرفي المقبول تربوياً ؟ هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى معرفة معلمي ومعلمات الصفوف الثلاثة الأولى في المعرفة البيداغوجية (التخطيط ، والتنفيذ ، والتقويم) تعزى للجنس والمؤهل والخبرة والتفاعل بينها ؟، تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات الصفوف الثلاثة الأولى في المدارس الحكومية في محافظة اربد ، إذ بلغ عددهم(١٦٢١) معلماً ومعلمة، واختيرت عينة طبقية عشوائية بلغت(٤٨٦) معلماً ومعلمة بنسبة (٣٠%) من مجتمع الدراسة. وقام الباحث بإعداد أداتان هما : اختبار في المعرفة الرياضية تكون من (٥٠) فقرة موزعة على المفاهيم والمهارات و التعميمات وحل المسألة. واختبار في المعرفة البيداغوجية تكون من(٥٠) فقرة موزعة على التخطيط والتنفيذ والتقويم . وتم التحقق من صدق الأداتان. وكانت ابرز نتائج الدراسة : وجود بدنٍ في مستوى معرفة معلمي ومعلمات الصفوف الثلاثة الأولى في المعرفة الرياضية والبيداغوجية ، إذ بلغ المتوسط الحسابي المئوي لأداء المعلمين في المعرفة الرياضية(٥٢,٧) وفي المعرفة البيداغوجية (٤٥,٩) وهما أقل من المستوى المقبول تربوياً لكل منهما. كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية (٠,٠٥) في مستوى معرفة المعلمين في المفاهيم والمهارات والتعميمات وحل المسألة وفي التخطيط والتنفيذ والتقويم تعزى للمؤهل العلمي ولصالح حملة المؤهل الجامعي. كذلك وجد تفاعل ذو دلالة إحصائية (٠,٠٥) في مستوى أداء المعلمين في المفاهيم وحل المسألة وفي التخطيط والتقويم يعزى للتفاعل بين المؤهل العلمي والخبرة وذلك لصالح حملة المؤهل الجامعي في مستويات الخبرة كافة .

وأجرى باسم حوامدة (٢٠٠٨) دراسة بهدف التعرف إلى مدى معرفة معلمي ومعلمات اللغة العربية بالمحتوى البيداغوجي، ولتحقيق هدف البحث فسيجيب البحث عن السؤالين التاليين: ما مستوى المعرفة المادية للمحتوى الدراسي لدى معلمي ومعلمات اللغة العربية؟ وما معتقدات وفهم معلمي ومعلمات اللغة العربية للمعرفة البيداغوجية العامة؟ تكونت عينة الدراسة من (٣٠) معلماً ومعلمة، تمّ اختيارهم بالطريقة القصدية، وتكونت أداة الدراسة من المقابلات، ولقد أظهرت النتائج تبايناً في مستوى المعرفة المادية لدى معلمي ومعلمات اللغة العربية، حيث كشفت المقابلات الشخصية الأولى للمعلمين وجود سوء فهم و أخطاء لدى المعلمين والمعلمات المستجيبين في بعض القضايا التي تتعلق بمادة اللغة العربية، وأظهرت النتائج تبايناً في المعرفة البيداغوجية العامة لدى معلمي ومعلمات اللغة العربية، من حيث المحتوى الدراسي لدى معلمي ومعلمات اللغة العربية، وذلك وفق ما يلي: المحتوى الدراسي وسيلة لا غاية، والمحتوى الدراسي يدرس من أجل الفهم لا لمجرد إنهائه في وقت محدد، والمحتوى الدراسي أداة طيعة في يد المعلم يشكلها كما يريد لتحقيق الأهداف، والمحتوى الدراسي عنصر من عناصر المنهاج، واحترام الطلبة وتقبل آرائهم ومراعاة مشاعرهم، ومفهوم التعلم وكيفية حصوله، ومفهوم المتعلم ودوره في العملية التعليمية – التعلمية، ومفهوم المعلم ودوره، و مدى وضوح أهداف تدريس اللغة العربية، وضبط الصف، وخصائص المعلم الفعّال.

وسعت دراسة العليمـــات والخوالدة (٢٠٠٩) للكشف عن تصورات معلمي علوم المرحلة الأساسية في الأردن عن معرفتهم البيداغوجية وممارساتهم التدريسية لها، وإلى معرفة مصادر اكتسابهم للمعرفة البيداغوجية، وذلك من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية :

-1ما تصورات معلمي علوم المرحلة الأساسية لمعرفتهم البيداغوجية؟ ٢ -هل يمارس معلمو علوم المرحلة الأساسية تصوراتهم عن المعرفة البيداغوجية أثناء تدريسهم؟ ٣ -ما مصادر اكتساب معلمي علوم المرحلة الأساسية لمعرفتهم البيداغوجية؟ للإجابة عن هذه الأسئلة قام الباحثان بتحليل وثائق الأداء، وملاحظة عدد من الحصص الصفية لعينة من المعلمين المشاركين تألفت من (١٢) معلماً ممن يدرسون مادة العلوم العامة في المرحلة الأساسية في محافظة المفرق ، كما تم إجراء مقابلات مع جميع المعلمين المشاركين باستخدام صحيفة مقابلة بعد أن تم تحكيمها، وقد كشفت النتائج تبايناً في المعرفة البيداغوجية لدى معلمي علوم المرحلة الأساسية، وذلك وفقاً للمجالات الآتية: معرفة المحتوى الدراسي، ومعرفة خصائص الطلبة، والمعرفة البيداغوجية العامة، ومعرفة البيئة التعليمية، كما بينت النتائج أن امتلاك المعلمين أو عدم امتلاكهم للمعرفة البيداغوجية قد انعكس على ممارساتهم التدريسية، وأن أهم مصادر اكتساب المعلمين لمعرفتهم البيداغوجية تمثل بدراستهم الجامعية، والتقليد، وزملاء المهنة.

أما دراسة يحيى (٢٠٠٩) فقد هدفت إلى تحديد مستوى المعرفة الرياضية لطلاب الصف الثامن الأساسي في محافظة قلقيلية ، كما هدفت أيضا إلى تحديد مستوى المعرفة الرياضية لمعلمي الرياضيات الذين يدرسون هؤلاء الطلبة ؛في محاولة لدراسة أثر بعض المتغيرات السياقية على مستوى المعرفة الرياضية ؛ لتحديد تلك المتغيرات التي تؤثر في مستويات المعرفة الرياضية بصورة إيجابية أو سلبية بما يمكن من توجيه ؛ برامج الإعداد الأكاديمي للمعلمين قبل الخدمة وأثنائها، وتمكن من توجيه أيام العمل الدراسية التي تنظمها مديريات التربية في موضوع الرياضيات. ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبارين، أحدهما للطالب والآخر للمعلم، اشتمل اختبار المعلم على ٢٠ سؤالاً لما يعتقد أنه مفهوم خاطئ (بديل) لدى معلمي الثامن الأساسي في مجالات المحتوى الجبر،البيانات والفرص، الهندسة ، نظرية الإعداد . أما اختبار الطالب فقد اشتمل على ٤٠ فقرة موزعة مجالات المحتوى التالية: الإعداد ونظرية الإعداد والنسبة والتناسب ،الهندسة والقياس ،الجبر ،البيانات والفرص . وقد حاولت الدراسة اعتماد الإطار النظري لدراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS) في مجالات المحتوى ومجالات المعرفة التي قاستها اختبارات التحصيل في تلك الدراسة. وقد بلغ حجم العينة (١٦١) طالبا وطالبة . وقد توصلت الدراسة إلى : تدني مستوى المعرفة الرياضية لدى الطلاب والمعلمين ، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في درجة المعرفة الرياضية، تعزى لمتغير جنس المعلم، ولصالح المعلمين الذكور. ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في درجة المعرفة الرياضية، تعزى لمتغير تخصص المعلم. كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في درجة المعرفة الرياضية، تعزى لمتغير المؤهل العلمي، ولصالح حملة البكالوريوس كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في درجة المعرفة الرياضية، وفق متغير سنوات خبرة المعلم، ولصالح فئة الخبرة من سنة إلى خمس سنوات. ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في درجة المعرفة الرياضية، وفق متغير المعرفة الرياضية لدى المعلم. كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في درجة المعرفة الرياضية، تعزى لمتغير جنس الطالب. وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في درجة المعرفة الرياضية، تعزى لمتغير المكان، ولصالح القرية. كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في درجة المعرفة الرياضية، وفق متغير جنس المدرسة، ولصالح المدارس المختلطة.

كما سعت دراسة سعاد (٢٠١٠) للاجابة على السؤال التالي: ما مستوى المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الثانوي ؟ واستخدم الباحث اختبار معرفي موقفي واتبع المنهج الوصفي ، وقد اجريت الدراسة الميدانية على مستوى أقسام السنة أولى ثانوي بثانويات الجزائر، واشتملت العينة على ٨٠ معلم من معلمين الرياضيات الذين يدرسون السنة الأولى الثانوي. وكان من اهم النتائج: عدم وضوح المفاهيم الجديدة في الممارسة المهنية كالمقاربة بالكفاءات، يحصر المعلمون الأهداف التعليمية في المجال المعرفي يم مجال المهارات، التي كثيرا ما يربطونها بالقدرة على حل المشكلات الرياضية المقررة في الكتاب المدرسي، وفي القدرة على انجاز الطبيقات المكلفون بها.

أما دراسة الزعابي (٢٠١٢) فقد هدفت إلى اسقصاء المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى معلمي ومعلمات الصفوف المتوسطة (السابع ، والثامن ، والتاسع) من التعليم الاساسي في المدارس الحكومية بولاية صحار بسلطنة عمان . كما تقصت مدى اختلاف مستوى المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى معلمي تلك الصفوف باختلاف الجنس والخبرة التدريسية ومعيار الأداء التدريسي ، والعلاقة بين المعرفة البيداغوجية لديهم من خلال اجابتهم المكتوبة من جهة وممارساتهم التدريسية في الغرف الصفية من جهة اخرى. ولتحقيق هدف الدراسة تم اختيار عينة عشوائية طبقية مكونة من ١٠ معلمين و١٠ معلمات ذوي خبرات متنوعة ، وأداء تدريسي مختلف ، وقام الباحث بإعداد اختبار المعرفة البيداغوجية في الرياضيات والقيام بزيارات صفية.وقد اظهرت النتائج أن معلمي الرياضيات ومعلماتها للصفوف السابع والثامن والتاسع من التعليم الاساسي لديهم معرفة بيداغوجية في الرياضيات ليست بالمستوى المطلوب علاوة على أنها غير كافية لتدريس الرياضيات للطلبة . كما اظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة احصائياً في مستوى المعرفة البيداغوجية في الرياضيات تعزى لمتغير الجنس ومعدل الأداء التدريسي ، في حين أن هناك فر دال احصائياً في مستوى المعرفة البيداغوجية في الرياضيات يعزى لمتغير الخبرة ولصالح الخبرة ٥ سنوات فأكثر ، كما اظهرت النتائج وجود علاقة ايجابية متوسطة بين

مستوى المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى افراد عينة الدراسة من خلال اجابتهم المكتوبة على مهام الاختبار ، وممارستهم التدريسية الفعلية في الغرف الصفية .

كذلك هدفت دراسة عبد الجواد (٢٠١٣) إلى بيان مدى اتقان كفايات المعارف الرياضية لدى معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الاساسي ، ولتحقيق ذلك اختار الباحث ٢٤ معلم ومعلمة من المعلمين حملة ثانويات العلوم الاساسية شعبة الرياضيات ، وممن يقومون بالتدريس الفعلي للصفوف النهائية بمرحلة التعليم الاساسي ، وتم تطبيق اختبارين على افراد العينة . وقد توصل البحث للنتائج التالية : تمكن المعلمين من كفايتين فقط من بين كفايات المعارف الرياضية للكسور هما تمثيل الكسور ، واستيعاب الكسور المتكافئة وتبسيط الكسور وعدم تمكنهم من بقية الكفايات . وعدم تمكنهم من كفايات المعارف الرياضية للاشكال الرباعية والانشاءات الهندسية.

وهدفت دراسة أمبوسعيدي والحجري، (٢٠١٣) إلى استقصاء تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم لدى عينة من المعلمين الذين يدرسون المادة في الصفوف (١٠-٥) بسلطنة عمان، في ضوء متغيرات جنس المعلم، وتخصصه الدقيق، وخبرته التدريسية. تكونت عينة الدراسة من (١٠٢) من معلمي العلوم من الجنسين، تم اختيارهم من ثلاث مديريات للتربية والتعليم بسلطنة عمان. ولتحقيق أهداف الدراسة تم اعداد استبانة من قبل الباحثين تقيس درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي الخاصة بمادة العلوم مكونة من (٣٩) عبارة في صورتها النهائية بعد التأكد من صدقها، وحساب ثباتها، وقد أظهرت نتائج الدراسة حصول محور "المعرفة بمتعلم مادة العلوم" على الترتيب الأول، وحصل محور "المعرفة باستراتيجيات التدريس" على الترتيب الثاني بينما جاء محور "المعرفة بمناهج العلوم" في الترتيب الثالث والأخير. كما أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي لدى المعلمين تعزى إلى متغير الجنس في محور "المعرفة بمناهج العلوم"، ووجود فروق دالة إحصائيا في محوري " المعرفة بمتعلم مادة العلوم"، و"المعرفة باستراتيجيات التدريس"، وفي مجمل محاور معرفة المحتوى البيداغوجي بالنسبة لمتغير الخبرة التدريسية، وأخير عدم وجود فروق دالة احصائيا تبعا لمتغير التخصص الدقيق والتفاعل بين المتغيرات الثلاثة.

٢- <u>الدراسات الاجنبية :</u>

كما أجرت ميرديث (Merdith,1995) دراسة هدفت إلى الكشف عن معرفة المحتوى البيداغوجية لدى أحد الطلاب المعلمين في تخصص الرياضيات الذين يدرسون في مساق السنة الواحدة بعد البكالوريوس، حيث استخدمت الباحثة نموذج شولمان، وركزت على الجوانب التالية: معرفة المادة الدراسية، ومعرفة المتعلمين، ومعرفة تدريس الرياضيات. وقد أظهرت النتائج أن نموذج شولمان مفيد لفهم عملية تعلم المتدربين، ولكنه غير كاف ليشمل مجالات المعرفة البيداغوجية الواسعة التي قد تكتنف شخصية المتدرب. وأظهرت أن معرفة المتدرب تتطور أثناء عملية التدريب جنبا إلى جنب مع ما أسمته التفكير البيداغوجي .

وأجرى فولر (Fuller, 1996) دراسة استطلاعية وصف فيها المعرفة البيداغوجية وقارنها لدى مجموعتين من معلمي الرياضيات للمرحلة الابتدائية (K-6)، منهم (٢٦) ما قبل الخدمة، و(٢٨) لديهم خبرة في تعليم الرياضيات. تناولت تلك المعرفة: العمليات على الأعداد الكلية، والكسور، والهندسة. وتم جمع البيانات من خلال أداة صُممت من قبل الباحث وتتعلق بالمعرفة البيداغوجية لمحتوى الموضوعات الرياضية السابقة لدى المعلمين من مجموعتي الدراسة. أظهرت النتائج تفوق المعلمين ذوي الخبرة في تدريس الرياضيات على نظرائهم من المعلّمين قبل الخدمة، وذلك في مجال الفهم المفاهيمي للعمليات على الأعداد الكلية، بينما أظهرت المجموعتان امتلاكاً للمعرفة الإجرائية على الكسور. وتعتقد المجموعتان أن المعلم الجيد هو من يخبر تلاميذه بالإجراءات مباشرةً. كما خلصت الدراسة إلى ضرورة اهتمام المعلمين بفهم الرياضيات، وعليهم اكتشاف، وتمييز، وتحدي اقتراحاتهم حول دور المعلّم وتطوير معرفته البيداغوجية في الرياضيات.

وهدفت دراسة كانز ونسبت (Kans & Nisbet, 1996) إلى تكوين تصور عن معرفة معلمي الرياضيات في أستراليا بالنسبة لأساسيات مهنة التعليم وهي: المعرفة في الرياضيات، ومعرفة خاصة ببيداغوجيا الرياضيات، ومعرفة تتعلق بالمنهاج. جمعت البيانات من خلال استبانة تتعلق بتصورات عينة من معلمي الرياضيات في المرحلتين الأساسية والثانوية، وأظهرت النتائج أن أقل من نصف المعلمين يعتقدون بأن إعدادهم كان كافياً في مجال المحتوى الرياضي، بينما يعتقد ثلثا العينة بأن مستوى معرفتهم البيداغوجية في الرياضيات غير كافٍ.

أما جيد وتابلن (Jegede & Taplin, 2000) فقد أجريا دراسة استطلاعية في هونغ كونغ، هدفت إلى التعرف على مجالات المعرفة التي يعتقد الطلبة معلمو الرياضيات بأنهم يمتلكونها بثقة، والكشف عن تصوراتهم للجوانب التي يحتاجون إلى مزيد من المعرفة بها ليصبحوا خبراء في تعليم الرياضيات. وقد شارك في الدراسة (١٨٣) من الطلبة/المعلّمين. واستخدمت استبانة من (٦٠) فقرة شملت مجالات معرفة المفاهيم، والقدرة على اتباع الإجراءات، والمعرفة البيداغوجية بشكل عام، والمعرفة البيداغوجية الخاصة بالرياضيات، والمعرفة بنظريات التعليم والتعلّم والخبرة الشخصية بمظاهر التعليم. وأظهرت نتائج الدراسة بأنّ تقديرات الطلبة المعلّمين لمعرفتهم أثناء التدريب وقبله ليست عالية، كما أظهروا أنّهم بحاجة إلى مزيد من المعرفة في مجالات معرفة المفاهيم الرياضية، والمعرفة البيداغوجية، والمعرفة البيداغوجية الخاصة بالرياضيات، ونظريات التعليم واستخدامها. كما كشفت النتائج أنّه لا يوجد علاقة بين الجنس وتصوراتهم عما يعرفونه في مجالات المعرفة البيداغوجية لمحتوى الرياضيات. وبمقارنة تقديرات مجموعة ما قبل التدريب الميداني ومجموعة

الطلبة أثناء التدريب، تبين أن المجموعة الثانية كانت أكثر ارتياحاً لمعرفتها البيداغوجية العامة وبيداغوجيا المحتوى الخاصة.

وفي نفس السياق، هدفت دراسة غالوزو وليلي ولومس (Galuzzo, Leali & Loomis, 2000) إلى الكشف عن العلاقة بين علامات تسعة من معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة على اختبار مقنن في المعرفة الرياضية ومهاراتها، أعد ضمن التقييم الوطني في الولايات المتحدة لطلبة المرحلة الابتدائية، ونوعية التغذية الراجعة التي يقدمها هؤلاء الطلبة/المعلمين للحلول المكتوبة لست مسائل لفظية ذات خطوتين من قبل مجموعة من طلبة المرحلة الابتدائية، إذ تعكس التغذية الراجعة فعاليتهم في بيداغوجيا الرياضيات. وأظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية منخفضة بين المعرفة الرياضية للطلبة معلمي المرحلة الابتدائية ومعرفتهم البيداغوجية.

وتقصت دراسة فيسترو- يو (Vistro-yu, 2005) العلاقة بين المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات لستة من معلّمي المرحلة الثانوية في الفلبين. وقد تعرض هؤلاء المعلّمين إلى مهمات تعدهم لتدريس مساق "مقدمة في الجبر" لمستوى الكلية، وركز إعدادهم على تطوير معرفة بيداغوجية جديدة لتدريس الجبر. وقد اختيرت عينة الدراسة في ضوء أدائهم على اختبار في الرياضيات، قُدم إلى (٣٣) معلماً لرياضيات المرحلة الثانوية ومن الملتحقين في برنامج ماجستير في الرياضيات التربوية. وحاولت الدراسة الإجابة عن مجموعة من الأسئلة من مثل: كيف يفهم المعلّمون المعرفة البيداغودجية؟ ما معتقداتهم عن المعرفة البيداغوجية؟ كيف يتم إعدادهم لمهمات تعليمية جديدة؟ كيف يقيّمون أداءهم أثناء تأديتهم لمهام تعليمية جديدة؟ كيف يطورون معرفتهم البيداغوجية في الرياضيات؟. ولأغراض جمع البيانات تم مقابلتهم، بالإضافة إلى الإجابة على استبانة. وكان الهدف من المقابلة التعرف على مستويات فهمهم للمعرفة البيداغوجية، وكذلك مصادر تلك المعرفة وكيفية تطويرهم لها. وطلب منهم تدريس حصة لمدة (٢٠) دقيقة وبخطة معدة لهم مسبقاً وبموضوع في مساق مقدمة في الجبر، كما طلب منهم تحضير خطة لحصة دراسية وتدريسها لمعرفة مدى التزامهم بها. وبعد أسبوعين من تدريس الحصتين قُدمت لهم استبانة بهدف التأمل والتعليق على خبرتهم التعليمية. أظهرت المقابلات والممارسات التدريسية الفعلية للمعلّمين بأنّهم على وعي نظري بالمعرفة البيداغوجية العامة وما تعنيه، ولكن معرفتهم البيداغوجية في الرياضيات كانت محدودة. وأشاروا بأنّ برامج إعدادهم في الكلية كانت محدودة الفائدة في هذا المجال، ولا يوجد لديهم متسع من الوقت والمرونة لاستخدام طرائق تدريس جديدة، فقد استخدموا الاستراتيجيات والإجراءات العادية عندما واجهتهم مهمات تعليمية جديدة. كما أشارت النتائج إلى أن المساقات في الرياضيات البحتة ليست كافية، والمساقات المتعلقة بأصول التدريس متعددة، ولكنها لم تؤهلهم لتدريس موضوعات مختلفة في الرياضيات. كما أشاروا إلى أن التربية العملية كانت ذات فائدة.

أما دراسة فاندن كيبوم(Van den Kieboom,2008) فقد هدفت هدفت إلى استقصاء كيف يطور ويستخدم المعلمون قبل الخدمة المعرفة الرياضية في تدريس الكسور أثناء دراستهم لمحتوى رياضي متكامل ومقرر خبرة ميدانية . وقد توصلت الدراسة إلى: نمو الوعي وتعمق الفهم لدى المعلمين قبل الخدمة لمحتوى مقرر تدريس الرياضيات من خلال مشاركتهم في مجموعات عمل صغيرة ، حيث كل مجموعة تستخدم حل المشكلات والاستدلال والتواصل كأدوات لبناء الفهم ، كما ظهر لدى المعلمين قبل الخدمة المشاركين في الدراسة الميدانية فهم أعمق لمحتوى الرياضيات ، وتحسن في معارفهم الرياضية التدريسية ، وكانوا أكثر نجاحاً في تنفيذ مهام التدريس.

التعقيب على الدراسات السابقة :

يضح مما سبق عرضه من الدراسات السابقة أن هناك قصورا واضحا في الدراسات والأبحاث السابقة التي تتعرف على واقع المعرفة الرياضية والبيداغوجية لدى معلمي الرياضيات ، وكشفت الدراسات السابقة عن معاناة الميدان التربوي من النقص في الدراسات المتعلقة بالمحتوى البيداغوجي في الرياضيات لدى معلمي الرياضيات . وقد سعت بعض الدراسات للتعرف على مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات ، وأكدت على أن المعارف القوية لدى المعلم ذات فاعلية في تنمية تحصيل الطلاب وتؤثر تأثيراً إيجابياً في تطور معرفته البيداغوجية بذلك المحتوى. كما اختلفت الدراسات السابقة في تناولها لمعرفة المحتوى البيداغوجي لدى المعلمين من حيث التخصص اذ تناولت الدراسات السابقة معرفة المحتوى البيداغوجي في تخصص (الرياضيات ، والتربية الإسلامية ، واللغة العربية ، والعلوم) . كذلك أظهرت بعض الدراسات السابقة عدم تمكن معلمي الرياضيات في مرحلة التعليم الاساسي من المعارف الرياضية المتعلقة بموضوع الكسور والعمليات عليها. ولقد اجريت بعض الدراسات على عينات صغيرة نسبياً من مجتمع الدراسة، كما تنوعت الادوات التي استخدمت لجمع البيانات فقد شملت استبانات ، ومقابلات ، واختبارات، وملاحظة. كما يلحظ أن معظم الدراسات السابقة تمت على معلمي المرحلة الابتدائية ، مما يؤكد أهمية تلك المرحلة اذ أنها البداية الحقيقية لعملية التنمية الشاملة لمدارك الطفل فهي مرحلة التأسيس للمستقبل ، ففي جميع دول العالم تمثل المرحلة الابتدائية قاعدة وبداية سلم التعليم، وكلما كانت القاعدة قوية وراسخة كلما كان البناء قوياً، وبهذا تتشابه هذه الدراسة مع دراسة شطناوي (٢٠٠٧)، ودراسة خصاونة والبركات (٢٠٠٧)، ودراسة فيسترو- يو (Vistro-yu, 2005) في تناولها موضوع المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية، ولكنها تختلف عنها في أنها لا تقيس الدراسية الحالية علاقة بعض المتغيرات (الجنس ، المؤهل ، الخبرة ، المعدل التراكمي) بكل من المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية، كما تختلف عنها كذلك في عدد افراد عينة الدراسة .

وقد افادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في العديد من المواضيع منها الاطار النظري، وطريقة اختيار مجتمع وعينة الدراسة وأدوات الدراسة، وفي طريقة التحليل للبيانات.

الطريقة والاجراءات:

فيما يلي وصفا للطريقة والإجراءات التي استخدمت لتحقيق هدف الدراسة، حيث يتضمن وصفاً لمجتمع الدراسة وعينها، وأدوات الدراسة وصدقها وثباتها، وإجراءات الدراسة، ومنهج الدراسة ، والمعالجة الإحصائية.

١- مجتمع الدراسة :

تكون مجتمع الدراسة من معلمات مادة الرياضيات في المرحلة الابتدائية بالمدارس الحكومية للبنات بمنطقة المدينة المنورة ، ممن يدرسن الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٣/ ٢٠١٤.

٢- عينة الدراسة :

تكونت عينة الدراسة من (١٢) معلمة من معلمات مادة الرياضيات اللاتي يدرسن الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية ، وتم اختيارهن بطريقة عشوائية بسيطة .

٣- أدوات الدراسة :

تم بناء اختبارين أحدهما يتعلق بالمعرفة الرياضية والاخر بالمعرفة البيداغوجية في الرياضيات.

أولاً: اختبار المعرفة الرياضية:

تم بناء اختبار المعرفة الرياضية من خلال الرجوع إلى الأدب التربوي والدراسات السابقة في هذا الموضوع مثل دراسة مقدادي وآخرون(٢٠١٣)، ودراسة كريمر وآخرون Cramer, et.al, (2002)، ودراسة عبد الجواد (٢٠١٢)، وقد تم اختيار فقراته في المواضيع التي تعتقد الباحثة أنها تشكل أخطاء في المعرفة الرياضية لدى المعلمات. بواقع(٦٠) فقرة كصورة أولية للاختبار متعلقة بنوع المعرفة الرياضية بشقيها (المعرفة المفاهيمية والاجرائية للكسور)، ووفقاً لمجالات المحتوى الرياضي: (معنى الكسر-تمثيل الكسر- مقارنة الكسور - تبسيط الكسر - الكسور المتكافئة - العمليات الحسابية - حل المشكلات اللفظية) لذلك عملت الباحثة على تحديد تلك المجالات لتكون معياراً لإعداد فقرات الاختبار، وفي ضوء ذلك أُعد الاختبار. كما تم عرض أداة الدراسة على مجموعة من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال المعرفة الرياضية التي يجب أن يمتلكها معلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية. وطُلب إليهم إبداء آرائهم وملحوظاتهم حول فقرات الأداة والمجالات التي تندرج تحتها، للتأكد من صدق الاختبار وشموله لجميع جوانب التعلم ، ومدى مناسبة مفردات الاختبار للمستوى الذي وضعت لقياسه، وتم الأخذ بملحوظاتهم حيث تم حذف بعض الفقرات وإضافة فقرات أخرى، وتعد هذه الإجراءات الدليل على صدق الأداة . وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكونا من (٥٠) فقرة ، من نوع الاختيار من متعدد، بأربعة بدائل. وبعد ذلك قدم الاختبار لـ (15) معلم من أفراد مجتمع الدراسة ممن لا ينتمون لعينتها (عينة استطلاعية) لغرض معرفة صعوبة الفقرات وتميزها ومقدار زمن الاجابة المناسب، وتراوح معامل التميز (٠.٣٧ – ٠.٦٨) وتشير المصادر قبول الفقرات ذات القوة التميزية التي معاملها أكثر من (٠.٢) (الظاهر، ١٩٩٩: 131)، بينما تراوح معامل الصعوبة (٠.٢٨ – ٠.٨٣) لأسئلة الاختبار. وهي جيدة لأن الاختبار الجيد تتراوح مستوى صعوبة الفقرات بين (٠.٢٠-٠.٨٠) (الظاهر،١٩٩٩: ١٢٩) ، ولدراسة درجة الاتساق الداخلي لاختبار المعرفة الرياضية فقد تم استخراج دلالة التجانس الداخلي للمقياس (صدق البناء) باستخدام قياس ارتباط كل فقرة بمجالها حسب محاور المحتوى الرياضي ونوع المعرفة الرياضية ، وكذا درجة كل فقرة مع الاختبار الكلي حيث تراوحت ما بين (٠.٦٣- ٠.٨٦) وجميعها دالة إحصائياً مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي لاختبار المعرفة الرياضية، ، وبلغ معامل الاتساق الداخلي للدرجة الكلية (٠.٨٧) وتدل هذه الدرجة على اتساق داخلي مرتفع يكفي لأغراض هذه الدراسة ، أما ثبات الاختبار فقد تم اعادة الاختبار بعد اسبوعين من التطبيق الأول. ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات التطبيقين وبلغت قيمته (٠.٨٢) وتعدّ مثل هذه القيمة من الثبات مقبولة لأغراض الدراسة الحالية، والجدول التالي يبين توزيع فقرات اختبار المعرفة الرياضية وفق أجزاء المحتوى الرياضي ونوع المعرفة الرياضية .

الجدول رقم (١)توزيع فقرات اختبار المعرفة الرياضية وفق أجزاء المحتوى الرياضي ونوع المعرفة الرياضية

المحتوى الرياضي/ نوع المعرفة	مفاهيمية	اجرائية	المجموع
معنى الكسر	٣	٢	٥
تمثيل الكسر	٣	٣	٦
مقارنة الكسور	٤	٣	٧
تبسيط الكسر	٤	٤	٨
الكسور المتكافئة	٤	٥	٩
العمليات الحسابية	٤	٤	٨
حل المشكلات اللفظية	٣	٤	٧
الكلي	٢٥	٢٥	٥٠

ثانياً: اختبار المعرفة البيداغوجية:

قامت الباحثة بتصميم اختبار المعرفة البيداغوجية معتمدة على الادب التربوي السابق وبعض الدراسات كدراسة ابولطيفة (٢٠٠٥) ، ودراسة شطناوي (٢٠٠٧) ودراسة (خصاونة والبركات (٢٠٠٧)، ودراسة العليمـــــات والخوالدة (٢٠٠٩)، ودراسة ماجنسون وآخرون (Magnusson , et al, 1992)، ودراسة فيسترو- يو (Vistro-yu, 2005) بحيث يمكن معرفة مدى الملم معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة البيداغوجية في الرياضيات ، لذا عملت على تحديد مجالات المعرفة البيداغوجية لتكون معياراً لإعداد فقرات الاختبار : (التخطيط ، والتنفيذ ، والتقويم) ، وقد تم إعداد الاختبار في صورته الأولية بواقع (٤٥) فقرة ضمن المجالات السابقة مجتمعة ، وتم التحقق من صدق الاداة عن طريق عرضها على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص ، وتم الأخذ بملحوظاتهم حيث تم حذف بعض الفقرات واضافة فقرات أخرى وبذلك يكون قد تحقق للاختبار صدق المحكمين ، وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكونا من (٤٠) فقرة ، من نوع الاختيار من متعدد، بأربعة بدائل. بعد ذلك قدمت لنفس العينة الاستطلاعية لاختبار المعرفة الرياضية وعددها (15)، ومن ثم استخرجت الباحثة معامل الصعوبة لفقرات الاختبار فتراوحت بين (٠.٣٠-٠.٧٠) ، كما استخرجت الباحثة القوة التميزية لفقرات الاختبار وتراوحت بين (٠.٤٠-٠.٨٠) ويعدان هذان المعاملان جيدان. ثم تم حساب ثبات الاتساق الداخلي بين فقرات الاختبار بحساب معامل كرونباخ ألفا، وقد بلغ معامل ثبات الأداة ككل (٠.٧٩) وهو معامل ثبات مرتفع مما يعزز الثقة باستخدام الاختبار، كما أن معامل الثبات لكل مجال (التخطيط ، والتنفيذ ، والتقويم) كانت (٠.٧٧، ٠.٧٨، ٠.٧٧) على التوالي ، وبناء على ماسبق فان هذه النتائج بالنسبة لصدق الاختبار وثباته تعد مناسبة وكافية لاستخدام الاختبار لاغراض الدراسة.

٤- إجراءات الدراسة :

اتبعت الباحثة مجموعة من الاجراءات البحثية تمثلت فيما يلي:

- إعداد أداة البحث والتأكد من صدقها وثباتها.
- قامت الباحثة بمقابلة عدد من معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية مقابلات غير رسمية لاختيار عينة الدراسة من بينهم .
- بعدها تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة من معلمات الرياضيات ممن يدرسن الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية.
- تم تطبيق الاختبارين عليهن، بعد شرح أهداف الدراسة ومشكلتها. حيث بلغ الزمن المقرر لاختبار المعرفة الرياضية (٩٠) دقيقة ، بينما بلغ الزمن المقرر لاختبار المعرفة البيداغوجية في الرياضيات (٧٠) دقيقة.
- جمعت البيانات في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٣ ، ومن ثم ادخلت البيانات إلى الحاسوب وتم تحليلها باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) للوصول إلى النتائج ومن ثم تحليلها ومناقشتها واستخلاص التوصيات منها.

٥- منهج الدراسة :

اتبعت الباحثة أسلوب المنهج الوصفي التحليلي لجمع البيانات وتحليلها كمنهج مناسب لمثل هذه الدراسات، والذي يقوم بتقدير خصائص الظاهرة ودراستها كما توجد في الواقع ووصفها وصفاً دقيقاً والتعبير عنها تعبيراً كيفياً أو تعبيراً كمياً ، تعبير كيفي يصف الظاهرة ويوضح خصائصها ، وكمي يعطي وصفاً رقمياً يوضح مقدار هذه الظاهرة أو حجمها ودرجات ارتباطها مع الظواهر المختلفة الأخرى ويعتمد على جمع الحقائق وتحليلها وتفسيرها لاستخلاص دلالتها وحصر العوامل المختلفة المؤثرة في الظاهرة موضع الدراسة. (عبيدات وآخرون ، ١٩٩٦: ٢٤٧)

٦- المعالجة الاحصائية :

للإجابة عن أسئلة الدراسة ، تم إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) ، وقد استخدمت الأساليب الإحصائية التالية : استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية ، وتم استخدام اختبار"ت" لعينة واحدة "One sample T-test" ، وتم استخدام معامل ارتباط بيرسون Pearson Coefficient ، ومعامل ألفا كرونباخ Cronbach's alpha.

نتائج الدراسة ومناقشتها :

- أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:

ينص السؤال الأول على مامدى الملم معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة الرياضية وفقاً لمجالات (نوع المعرفة، والمحتوى الرياضي) ، وهل يختلف مستوى المعرفة الرياضية لديهن عن المستوى المقبول تربوياً (٨٠%)؟

وللاجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المعلمات عينة الدراسة على اختبار المعرفة الرياضية والجدول رقم (٢) يبين ذلك:

الجدول رقم (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسط الحسابي المقبول تربوياً لمستوى المعرفة الرياضية حسب المحتوى الرياضي لدى أفراد العينة والدرجة الكلية على اختبار المعرفة الرياضية

المحتوى الرياضي	عدد الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	المتوسط الحسابي المقبول تربوياً ٨٠%
معنى الكسر	٥	١.٥٧	١.٢٥	السابعة	٤
تمثيل الكسر	٦	٣.٣٦	١.٤٩	الثانية	٤.٨
مقارنة الكسور	٧	٢.٣٧	١.٤٥	الثالثة	٥.٦
تبسيط الكسر	٨	٤.٥٠	٢.٢٣	الأولى	٦.٤
الكسور المتكافئة	٩	٢.٢٨	١.٧٦	الرابعة	٧.٢
العمليات الحسابية	٨	٢.٢١	١.٤٨	الخامسة	٦.٤
حل المشكلات اللفظية	٧	٢.١٤	١.٤٥	السادسة	٥.٦
الكلي	٥٠	١٨.٣٤	١١.١١	-	٤٠

يلاحظ من الجدول (٢) أن تبسيط الكسر قد احتل المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ (٤.٥٠) وانحراف معياري (٢.٢٣) ، واحتل معنى الكسر المرتبة السابعة الأخيرة بمتوسط حسابي (١.٥٧) وانحراف معياري (١.٢٥)، وتفسير ذلك أن تعلم كثير من المعلمات خلال مراحل تعليمهن وفي فترة إعدادهن تقف عند مستوى حفظ وتذكر الاجراءات دون فهم لما تنطوي عليه الاجراءات من دلالات ومعان . وتتدرج بقية عناصر المحتوى: تمثيل الكسر (المرتبة الثانية) مقارنة الكسور (المرتبة الثالثة) الكسور المتكافئة (المرتبة الرابعة) العمليات الحسابية (المرتبة الخامسة) حل المشكلات اللفظية (المرتبة السادسة).

ويلاحظ من الجدول أيضاً أن المتوسطات الحسابية لمستوى المعرفة الرياضية حسب المحتوى الرياضي قد تراوحت بين ١.٥٧ - ٤.٥٠ بانحراف معياري بلغ ١.٢٥– ٢.٢٣ وجميعها دون المستوى المقبول تربوياً.

كما أظهرت ادراسة النتائج التالية على مجالات نوع المعرفة كما يبينها الجدول (٣) ، اذ تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المعلمات عينة الدراسة على اختبار المعرفة الرياضية حسب نوع المعرفة.

الجدول رقم (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسط الحسابي المقبول تربوياً لمستوى المعرفة الرياضية حسب نوع المعرفة لدى أفراد العينة والدرجة الكلية على اختبار المعرفة الرياضية

نوع المعرفة	عدد الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	المتوسط الحسابي المقبول تربوياً ٨٠%
مفاهيمية	٢٥	١٠.٣٣	٢.٥٦	الثانية	٢٠
اجرائية	٢٥	١٦.٣٣	٥.٩٣	الأولى	٢٠
الكلي	٥٠	٢٦.٦٦	٦.٤٩	-	٤٠

يتضح من الجدول (٣) تدني المتوسطات الحسابية لأداء المعلمات عينة الدراسة على اختبار المعرفة الرياضية بشقيها المفاهيمية والاجرائية ، حيث كان المتوسط الحسابي للمعرفة المفاهيمية (١٠.٣٣) وانحراف معياري (٢.٥٦) ، وحصلت على المرتبة الثانية ، بينما احتلت المعرفة الاجرائية المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (١٦.٣٣) وانحراف معياري (٥.٩٣)، وجميعها دون المستوى المقبول تربوياً.

أما متوسطات أداء المعلمات وفقا لمجالات نوع المعرفة (مفاهيمية ، اجرائية) ، والمحتوى الرياضي (الكسور والعمليات عليها) فكانت ممثلة بالجدول (٤):

الجدول رقم (٤)

متوسطات أداء المعلمات وفقا لمجالات نوع المعرفة والمحتوى الرياضي

المحتوى الرياضي/ نوع المعرفة	معنى الكسر	تمثيل الكسر	مقارنة الكسور	تبسيط الكسر	الكسور المتكافئة	العمليات الحسابية	حل المشكلات اللفظية
مفاهيمية	١.٢٧	٢.٢٧	٢.١٩	٢.٣٥	١.٦٦	١.٥٩	١.٤٨
اجرائية	١.٣٩	٢.٤٢	٢.٤٠	٣.١٨	٢.٥٨	٢.٥٢	٢.١٥

ويتضح من الجدول السابق تدني متوسط أداء المعلمات في فهم معنى الكسر حيث بلغ (١.٢٧) فقط ، أما أعلى متوسط للأداء كان في تبسيط الكسور حيث بلغ متوسط الأداء (٣.١٨) مما يعطي مؤشرا واضحا الى الفرق بين أعلى وأدنى متوسطي أداء للمعلمات في الاختبار، ويبين أن جميع المتوسطات كانت دون المستوى المقبول تربوياً. كما يتضح من الجدول تدني متوسط أداء المعلمات في فهم العمليات الحسابية والمشكلات اللفظية، وهذا يشير إلى ضعف الملم هؤلاء المعلمات بالمعرفة الرياضية المتعلقة بالكسور، ولا سيما المعرفة المفاهيمية .

وبذلك يكون الملم معلمات الرياضيات بالمعرفة الرياضية متدني وأقل بكثير من المستوى المقبول تربوياً ، وبالتالي فهن غير مؤهلات لتدريس موضوع الكسور بفاعلية لطالبات المرحلة الابتدائية ، ذلك لان معرفتهن بهذا الموضوع لم تصل إلى المستوى المقبول تربوياً . فهن يحملن في اذهانهن عدد كبير من المفاهيم الرياضية الخاطئة المتعلقة بالكسور والتي من المتوقع أن ينقلنها إلى الطالبات مما يؤدي إلى تدني مستوى أداء الطالبات. فالمعلم الذي لاتصل معرفته لدرجة الاتقان غير قادر على تدريس الطلبة والوصول بهم إلى تلك الدرجة . وتعزى هذه النتيجة إلى ضعف الملمهم خلال فترة الإعداد بالمعرفة الرياضية المتعلقة بالكسور ولاسيما المعرفة المفاهيمية . فهم لم يعتادوا على تبرير المعرفة وفهمها وانما اعتادوا على حفظها وتطبيق العمليات بصورة آلية دون أن يكون لديهم معرفة عميقة حقيقية لادراك المفاهيم . كما تفسر الباحثة تدني مستوى المعرفة الرياضية للمعلمات إلى اقتصار هذه المعرفة على الحد الادنى من المفاهيم الموجودة في الكتاب المدرسي، وعدم التوسع والتعمق في هذه المفاهيم . كما يعزى تدني مستوى نتائج عينة الدراسة إلى عدم الاهتمام الجيد ببرامج إعدادهم الاكاديمي والذي يتطلب التركيز على البنية الرياضية المفاهيمية للمعلم لأنه الأساس لبناء المبادئ والتعميمات والقوانين والحقائق الرياضية ، فإعداد معلم متمكن من الرياضيات يحقق لتعليم الرياضيات النتائج المرجوة منه. فهناك فجوة موجودة بين مرحلة إعداد المعلمين وبين الواقع العملي الميداني ، اذ أن برامج إعداد معلم الرياضيات لم تستطع أن تظهر لطلابها العلاقة بين ما يتعلمونه من مفاهيم رياضية في مرحلة الإعداد وبين ما سيعلمونه لتلاميذهم في المستقبل في مرحلة ممارسة المهنة.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من مقدادي وآخرون (٢٠١٣) ، وبيكر ولين (Becker and Lin, 2005) ، وخصاونة والبركات (٢٠٠٧)، وسيمون (Simon,1993)، وديفيس وثيبكونق (Davis ,and Thipkong , 1991) ، وكريمر وآخرون (Cramer, et.al, 2002).

- ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها:

ينص السؤال الثاني على مامدى الملم معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة البيداغوجية (التخطيط ، والتنفيذ ، والتقويم) ، وهل يختلف مستوى المعرفة البيداغوجية لديهن عن المستوى المقبول تربوياً (٨٠%)؟

فقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المعلمات عينة الدراسة على اختبار المعرفة البيداغوجية في الرياضيات باختلاف مجال المعرفة البيداغوجية (التخطيط ، والتنفيذ ، والتقويم) ، والجدول رقم (٥) يبين ذلك:

الجدول رقم (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسط الحسابي المقبول تربوياً لمستوى المعرفة البيداغوجية لدى أفراد العينة والدرجة الكلية على اختبار المعرفة البيداغوجية

مجال المعرفة	عدد الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	المتوسط الحسابي المقبول تربوياً ٨٠%
التخطيط	١٢	٤.٥١	٢.٢٣	الأولى	٩.٦
التنفيذ	١٥	٤.٤٩	٢.٢٥	الثالثة	١٢
التقويم	١٣	٤.٥٠	٢.٢٣	الثانية	١٠.٤
الكلي	٤٠	١٣.٥	٦.٧١	-	٣٢

يلاحظ من الجدول (٥) أن التخطيط قد احتل المرتبة الأولى بالنسبة لمجالات المعرفة البيداغوجية الثلاثة ، حيث بلغ المتوسط الحسابي له (٤.٥١) بانحراف معياري (٢.٢٣) ، واحتل التقويم المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤.٥٠) وانحراف معياري (٢.٢٣)، أما التنفيذ فقد احتل المرتبة الثالثة والأخيرة بمتوسط حسابي (٤.٤٩) وانحراف معياري (٢.٢٥)، وتفسير ذلك أن معظم المعلمات يرون أن من واجباتهم تحضير الدروس ، لأنهم يعتقدون أن المعلم المرتجل لأدائه التعليمي غالباً ما يسير بالدرس بشكل مشوش وغير متماسك فيجعل ما يجب أن يقال في بداية الدرس وسطه وما يقال في الوسط في الأخير، وهكذا يتخبط المعلم تخبطاً عشوائياً من دون تخطيط منظم للدرس، وهذا ما جعل المعلمات يمتلكونها بدرجة عالية ، فيعدون خطة للتدريس يتم إعدادها قبل التدريس بوقت مناسب، وتشتمل الخطة على تعيين حدود المادة المراد إعطاؤها للطالبات، وترتيب الحقائق التي يتضمنها موضوع الدرس، ورسم طريقة محدودة وواضحة يمكن بها توصيل المعلومات إلى أذهان الطالبات بالشكل الذي يتناسب مع قدراتهم العقلية والجسمية باستخدام الوسائل والادوات والمواد المناسبة ، ولكنها غير قابلة للتنفيذ رغم جودتها نظرياً . فأغلب المعلمات يتبعون خطوات متشابهة عند تنفيذ الدرس ، والتي تلخص بمقدمة وعرض وخاتمة ، ولكنها صعبة التنفيذ نظراً للفلسفات التي تحملها المعلمات عن الأسلوب الأمثل للتدريس ، وقد تكون هذه الفلسفات مبنية على إصرار بعض المعلمين على بعض الممارسات التعليمية التي تعوق عملية التعليم والتعلم ، حيث يتجمد هؤلاء على طريقة تدريس واحدة ، ويصرون على نفس تحركاتهم التدريسية ؛ وإن لم تؤد إلى نجاح عملية التدريس. كما يعود السبب لافتقار اغلب المدارس إلى الامكانات والأدوات والأجهزة ، التي يمكن أن تساعد في تنفيذ الدروس. وهذا قد يجعل المعلمة تتخلى عن بعض الأجزاء من الدرس لعدم توفر الوسائل أو قدمها. كما أن كثرة عدد الطالبات في الفصل ، تؤدي إلى عدم كفاية الزمن المخصص للأنشطة ، مما يجعلها لا تحسن إدارة الوقت داخل الدرس .

ويلاحظ من الجدول أيضاً أن المتوسطات الحسابية لمستوى المعرفة البيداغوجية قد تراوحت بين ٤.٤٩ -٤.٥١ بانحراف معياري بلغ ٢.٢٥– ٢.٢٣ وجميعها دون المستوى المقبول تربوياً.

وبذلك يكون الملم معلمات الرياضيات بالمعرفة البيداغوجية متدني وأقل بكثير من المستوى المقبول تربوياً ، وتعزى هذه النتيجة إلى عدم تعمق فهم المعلمات قبل الخدمة وخلال برامج الإعداد لمحتوى مقرر طرق تدريس الرياضيات، فهم يدرسونه بسطحية مما أدى إلى عدم فهم أعمق لمحتوى الرياضيات وظهور أخطاء مفاهيمية ، وإلى عدم تحسن معارفهم الرياضية التدريسية ، الامر الذي جعلهن أكثر اخفاقاً في تنفيذ مهام التدريس. كذلك يعزى السبب إلى أن أغلب المعلمات ليس لديهم نظرية واضحة للتعلم والتعليم ، ولا يربطون سلوكهم التدريسي بالنظريات التربوية التي سبق لهن دراستها في برامج الإعداد ، واهمها نظرية برونر اذ أن طالبات المرحلة الابتدائية مازلن في مرحلة العمليات الحسية ، حيث لاتفهم الرياضيات إلا من خلال نماذج حسية وأنشطة تعليمية. كما يعود السبب إلى نقص برامج التدريب أثناء الخدمة فلا توجد برامج تدريبية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تسعى لتطويرهم المهني في مجال محتوى الرياضيات ، اذ لاتوجد برامج تسعى لإكسابهم مهارة إعداد الأنشطة التعليمية واستخدامها وفقاً لمراحل نموذج برونر في تعليم الكسور، رغم العدد الكبير من الدورات التدريبية التي يشاركن بها ، والتي لاتهتم غالباً بمهارات تنفيذ التدريس أو تطوير المعرفة الرياضية لديهن .

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من : فاندن كيبوم (Van den Kieboom,2008) ، وعبد الجواد (٢٠١٣) ، وخصاونة والبركات (٢٠٠٧) ، وشطناوي (٢٠٠٧) ، وأبو موسى (٢٠٠٤) ، وميرديث (Merdith,1995) ، وسعاد (٢٠١٠) ، والزعابي (٢٠١٢) ، وفيسترو- يو (Vistro-yu, 2005) ، وأمبوسعيدي والحجري، (٢٠١٣) بينما تختلف مع دراسة حوامدة (٢٠٠٨) ، والعليمـــــات والخوالدة (٢٠٠٩) ، وأبولطيفة (٢٠٠٥) فيما يتعلق بالتباين في المعرفة البيداغوجية العامة لدى المعلمين.

ومن خلال الجدولين (٤) و(٥) يتضح تدني المتوسطات الحسابية لأداء معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية على اختباري المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات، وقد انبثق من السؤالين الأول والثاني الفرضيتين الآتيتين :

- لاتوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α= ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لمستوى المعرفة الرياضية لدى معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية والمستوى المقبول تربوياً (٨٠%).
- لاتوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α= ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لمستوى المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية والمستوى المقبول تربوياً (٨٠%).

ولاختبار فروض الدراسة تم استخدام اختبار "ت" لعينة واحدة "One sample T-test" للتأكد فيما إذا كان هناك دلالة إحصائية للفروق بين المتوسطات الحسابية لمستوى المعرفة الرياضية والمتوسطات الحسابية لمستوى المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية وبين المتوسط الحسابي للمستوى المقبول تربوياً (٨٠%) وكانت النتيجة كما هو موضح في الجدول(٦).

الجدول رقم (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لختباري المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية ونتائج اختبار (ت)

الاختبار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى المقبول تربوياً	ت	درجة الحرية	الدلالة الاحصائية
المعرفة الرياضية	١٨.٤٣	١١.١١	٤٠	٧.٤٨٩	١١	*٠.٠٠٠
المعرفة البيداغوجية	١٣.٥	٦.٧١	٣٢	٨.١٥١	١١	*٠.٠٠٠

* دالة إحصائياً عند مستوى (α = ٠.٠٥)

يشير الجدول (٦) إلى أن الفرق بين المتوسط الحسابي لمدى المام معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة الرياضية على الاختبار الكلي والمتوسط الحسابي للمستوى المقبول تربوياً (٨٠%) كان ذو دلالة إحصائية، حيث بلغت قيمة ت المحسوبة للفرق بين المتوسطين (٧.٤٨٩) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = ٠.٠٥)، كذلك تشير النتائج في الجدول إلى أن الفروق في المتوسطات الحسابية لمدى المام معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة البيداعوجية والمتوسط الحسابي للمستوى المقبول تربوياً (٨٠%) كانت ذات دلالة إحصائية، حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٨.١٥١) وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = ٠.٠٥)، وبالنظر للجدول يتضح أن الدلالة كانت لصالح المتوسط الحسابي للمستوى المقبول تربوياً. بمعنى أن المام معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية الخاصة بها اقل بكثير من المستوى المقبول تربوياً. وتبين نتائج الدراسة أن هناك ضعفاً عاماً لدى معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة الرياضية الخاصة بموضوع الكسور والمعرفة البيداغوجية اللازمة لها، ويتضح ذلك من خلال متوسط أدائهن في اختبار المعرفة الرياضية (١٨.٤٣)، والذي يقل عن المستوى المقبول تربوياً (٤٠)، ومتوسط أدائهن في اختبار المعرفة البيداغوجية (١٣.٥)، والذي يقل ايضاً عن المستوى المقبول تربوياً (٣٢). وقد يعزى هذا الضعف إلى تدني مستوى معرفة المعلمين بمفهوم الكسور والعمليات عليها، فهم يجدون صعوبة في فهم واستيعاب مفهوم الكسور والعمليات عليها، والذي كشفت عنه بعض الدراسات منها دراسة ديفيس وثيبكونق (Davis,& Thipkong, 1991)، ودراسة سيمون (Simon,1993) ، ودراسة بيكر ولين (Becker and Lin, 2005) ، ودراسة كريمر وآخرون (Cramer, et.al, 2002) ، ودراسة فاندن كيبوم (Van den Kieboom,2008) ، ودراسة اوسانا و رويا (Osana & Royea, 2011) ، فعدم تمكنهم من المعارف المفاهيمية والاجرائية يؤدي إلى عدم تمكنهم من تمثيلها بطرق وأساليب تمكن من ايصالها إلى الطلاب بما يتناسب وقدراتهم ، وقد يكون هذا مؤثراً في معرفتهم البيداغوجية الخاصة بها. فتطوير المعرفة الرياضية للمعلمين هي اساس لتطوير معرفتهم البيداغوجية وهذا ما أكدته دراسة هارفي (Harvey , 2012) .

- ثالثًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها:

ينص السؤال الثاني على هل توجد علاقة ارتباطية بين مدى المام معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة الرياضية ، ومدى المامهم بالمعرفة البيداغوجية اللازمة لها ؟

استخدم معامل ارتباط بيرسون (Pearson Coefficient) للاجابة عن هذا السؤال. وجدول (٧) يوضح نتيجة هذه العلاقة.

جدول (٧)

معامل ارتباط بيرسون بين المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية لدى أفراد عينة الدراسة

المعرفة الرياضية	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
المعرفة البيداغوجية	٠.٢٠	٠.٠٠١

يلاحظ من جدول (٧) وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α =٠.٠٠١) في الاتجاه الايجابي بين مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية والمعرفة البيداغوجية ، وبالتالي تدل النتائج على وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية في الاتجاه المتوقع بين المام معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة الرياضية والمامهن بالمعرفة البيداغوجية اللازمة لها ، وهذا الارتباط ورغم أهميته إلا أنه قد لا يبدو مرتفعاً، وربما يعود ذلك إلى ضعف برنامج إعداد معلمة الرياضيات وعدم اعطاء الرياضيات الوقت الكافي لاستيعابها، وطرح امثلة كافية لكيفية تمثيل الافكار الرياضية وتقديمها ، وتذليل الصعوبات لتعلمها ، مما يجعلها لا تفهم العلاقة بين المفاهيم الرياضية الأساسية بطريقة تسمح لها بتدريسها. اضافة إلى عدم وعي المعلمات الكافي بمناهج الرياضيات الابتدائية أثناء مرحلة الإعداد وتدريبهن عليها . وهذه النتيجة تؤكد نتائج بعض الدراسات المسحية والتي تشير إلى رأي الطلبة المعلمين بأن ماتعلموه في الرياضيات هو مجرد قواعد واجراءات حفظوها عن ظهر قلب واستخدموها كخوارزميات لحل بعض المسائل ، ولم يساعدهم احد على تطوير فهم تلك القواعد

والاجراءات (Ball & Wilson ،١٩٩٠) ، لذلك لم تظهر العلاقة بتلك القوة المتوقعة . وهذه العلاقة وإن كانت بسيطة فهي تشير على أنه كلما ازداد المام المعلمة بالمعرفة الرياضية ازداد المامها بالمعرفة البيداغوجية الخاصة بها ، فنجاح المعلمة في ممارساتها البيداغوجية للمرحلة الابتدائية يتوقف على مدى اتقانها للمعرفة الرياضية اللازمة لتلك المرحلة ، وهذا ما اكدته دراسة بول وهما (Powell , Hama,2006) فوضحت أن المعرفة الرياضية والتربوية لدى المعلمين متبادلتا التأثير والاتجاه، وكلتاهما مكون اساسي للرقي بتحصيل الرياضيات لدى التلاميذ . ويؤيد ذلك حقيقة مفادها **أن تطوير المعرفة الرياضية للمعلمين هي أساس لتطوير أساليب تدريسهم للرياضيات.**

وهكذا تشير نتائج الدراسة إلى ضعف معلمات الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية الخاصة بها ، وعدم المامهن الالمام الكافي بتلك المعرفة . وهذا يعني أن كليات التربية لم تؤهلهن لفهم الرياضيات اللازمة لتدريس الصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية بالمستوى الكافي مما انعكس على اساليب تدريسها. وربما يرجع ذلك إلى ماتواجهه برامج إعداد معلم الرياضيات من جوانب قصور لعل أبرزها افتقار تلك البرامج للساعات الكافية لمناقشة المعرفة الرياضية وتقنيات تدريسها . فيرى تولوك (Toluk,2009:168) أن المعرفة والفهم لدى المعلمين المتكونة لديهم من خلال المرحلة الجامعية ليست كافية لتدريس الرياضيات لطلاب المرحلة الابتدائية. ويؤكد يو(Wu,2001:12) أن سبب ذلك مرجعه ضعف إعداد معلم الرياضيات العائد بدوره إلى ضعف برامج إعداد معلمي الرياضيات .كما يشير هيدغز وكولن (Hedges & Cullen, 2005:76) بأن الدراسات الحديثة التي اجريت في الالفية الثالثة اظهرت بأن معرفة المعلمين بمحتوى المنهاج المدرسي غير مناسبة وغير دقيقة ، مما يعيق فهم الاطفال وتعلمهم.

الامر الذي يتطلب اعادة النظر في برامج إعداد وتدريب المعلمين وتقويمها ، لمساعدة المعلمين على تكوين معرفتهم الرياضية والبيداغوجية والتي تنعكس على فهم الطلبة للعلم واهدافه وطرائقه في غرفة الصف ، وبالتالي تحقيق غايات تدريس الرياضيات اذ أن عدم تمكن المعلمين من المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية قد يؤدي بالضرورة إلى ضعف تحصيل تلاميذهم للرياضيات وهذا ما أكدته دراسة عبد الجواد (٢٠١٢) ، كما وضحت دراسة خصاونة والبركات (٢٠٠٧) ، وشطناوي (٢٠٠٧) أن برنامج إعداد معلم الصف في مجال الرياضيات لايحقق التطلعات والتوقعات لمعلم المستقبل ، وخاصة لتلك الفئة من الطلاب ، وأن المنفذ السليم لتحسين وتطوير المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية الخاصة بها هو تحسين برنامج معلم الصف وتطويره .

التوصيات والمقترحات:

في ضوء الخلفية النظرية للدراسة والنتائج يوصى بالأتي :

١. الأخذ في الاعتبار عند تقييم أداء المعلمة داخل الفصل مدى تمكنها من المعارف الرياضية والبيداغوجية .
٢. إعداد برامج تدريبية تهدف إلى تنمية المعارف الرياضية لدى المعلمين والمعلمات بمرحلة التعليم الأساسي.
٣. تقديم دورات تدريبية متخصصة في تدريس الكسور والعمليات عليها لمعلمي ومعلمات المرحلة الابتدائية.
٤. تضمين معرفة المعلم بتدريس الكسور في مقررات طرق التدريس ، في أثناء عملية إعدادهم في كليات التربية .
٥. أن يعمل المعلمون على تنويع أساليب التدريس التي تعمل على تعميق فهم الطلاب للمادة ولموضوع الكسور والابتعاد عن اسلوب الحفظ والتلقين.
٦. اعادة إجراء هذه الدراسة على عينة كبيرة من المعلمين والمعلمات ، وتحت إشراف وزارة التربية والتعليم حتى نطمئن إلى مصداقية نتائج الدراسة الحالية .

انطلاقاً من نتائج الدراسة وتوصياتها يمكن تقديم المقترحات التالية :

١. إجراء بحث يهدف إلى بيان مدى تأثير إتقان معلمي الرياضيات للمعارف الرياضية والبيداغوجية على تنمية التحصيل لدى التلاميذ .
٢. إجراء دراسة تتناول المعارف البيداغوجية لدى المعلمين والمعلمات من وجهة نظر التلاميذ والمديرين والمشرفين .
٣. إجراء دراسة للكشف عن العوائق والاعتراضات التي تواجه المعلمات قبل الخدمة أثناء تعليمهم للكسور.
٤. دراسة كيف يستخدم المعلمون قبل الخدمة المعرفة الرياضية في تدريس الكسور أثناء التربية العملية.
٥. إجراء المزيد من الدراسات حول مدى المام معلمات المرحلة الايتدائية بالمعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية لموضوعات أخرى في الرياضيات غير الكسور.

المصادر والمراجع :

١. **أبو عقيل، ابراهيم، (2001)** ، "دراسة تحليلية لأخطاء الطلبة في العمليات الأربع على الكسور العادية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في منطقة الجنوب لمحافظة الخليل" رسالة ماجستير ، غير منشورة، جامعة القدس، فلسطين.

٢. **أبو لطيفة، رايد،(٢٠٠٥)** ، "مقارنة معرفة المحتوى البيداغوجية لدى معلمي التربية الإسلامية الجيدين وغير الجيدين في المرحلة الأساسية العليا" رسالة دكتوراه ،غيرمنشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

٣. **أبو موسى، مفيد، (٢٠٠٤)** ، "المعرفة البيداغوجية للمحتوى عند معلمي الرياضيات في الصف العاشر الأساسي" ، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

٤. **إسماعيل ، حنفي،(٢٠٠٥)**، "تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب غير تقليدية" ، مكتبة الرشد، الرياض.

٥. **الحجرية ، فاطمة (٢٠٠٩)** ، " واقع ممارسة الطالبات المعلمات/ تخصص العلوم بكلية التربية جامعة السلطان قابوس لعمليات تداول المعرفة التربوية وإنتاجها:دراسة حالة " رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

٦. **أمبوسعيدي، عبدالله والحجري، فاطمة،(٢٠١٣)**، "تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم من وجهة نظر عينة من معلمي المادة بسلطنة عمان" مجلة دراسات، العلوم التربوية، ٤٠ ،١ : ٣٢٨-٣٤٣.

٧. **الجهني، منصور، (١٤٢٠)** ، "اثر استخدام قطع النماذج في تعلم الكسور الاعتيادية لدى تلاميذ الصفين الخامس والسادس الابتدائي بالمدينة المنوره" رسالة ماجستير، جامعة ام القرى.

٨. **جوتير، كليرموت ودينبس، جين وسيمارد، دينس ومارتينو، ستيفين،(٢٠٠٢) ، "من أجل نظرية في البيداغوجيا بحوث معاصرة في معرفة المدرسين العلمية" ، ترجمة: وجيه سعد، المركز العربي للتعريب والترجمة والنشر، (نشر الكتاب الأصلي عام ١٩٩٧)، دمشق.**

٩. **الحموري، هند واحمد الكحلوت، (1999)** ، "مدى إتقان طلبة الصفوف الرابع إلى السادس في محافظة العاصمة عمان لمفهوم الكسر" مجلة دراسات، العلوم التربوية، الجامعة الأردنية ،٢٦ ،٢: ١٨٦-١٩٥.

١٠. **الحواس ، محمد ، (٢٠٠٦)** ، "أثر استخدام الوسائل التعليمية في تدريس الكسور و العمليات عليها على تحصيل طلاب الصف الخامس في محافظة القريات في الرياضيات و على اتجاهاتهم نحوها" رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا ، الجامعة الاردنية.

١١. **حوامدة، باسم، (2008)** ، "المعرفة البيداغوجية لدى معلمي ومعلمات اللغة العربية، دراسة حالة مدارس محافظة جرش -الأردن" مجلة التربية، جامعة عين شمس،٣، ٣٢: ٥٧٧-٦١١.

١٢. **خشان، خالد و أبو الغيط ، رفعت والنذير ، محمدوخشان، محمد، (٢٠١١)** ، "التوازن بين المعرفة الإجرائية والمفاهيمية والعوامل المؤثرة فيه لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية" مجلة العلوم التربوية ، كلية التربية ، جامعة الملك سعود.

١٣. **خصاونة ، أمل و البركات ، علي ، (٢٠٠٧)** ، "المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى الطلبة/المعلمين" المجلة الاردنية في العلوم التربوية ، ٣ ، ٣: ٢٨٧-٣٠٠.

١٤. **الدويك، فداء محمد بركات،(2010)** ،" الأخطاء الشائعة في مفاهيم الكسور والعمليات عليها واستراتيجيات التفكير المصاحبة لهذه الأخطاء" رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين.

١٥. **الزعابي، عبدالله ،(٢٠١٢)** ، "المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى معلمي الصفوف المتوسطة في سلطنة عمان" رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة اليرموك .

١٦. **سعاد، عباسي ،(٢٠١٠)** ، "مستوى المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الثانوي" مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية ،عدد خاص/ ملتقى التكوين بالكفايات في التربية ، جامعة محمد خيضر، الجزائر.

١٧. **شرف الدين ، سعاد، (٢٠٠٤)** ، "أثر استخدام استراتيجية التدريس العلاجي في تحصيل تلاميذ الصف الخامس في الكسور الأحادية والعشرية" رسالة ماجستير، جامعة صنعاء ،اليمن.

١٨. **شطناوي ، مصطفى ، (٢٠٠٧)** ، " مستوى المعرفة الرياضية والبيداغوجية عند معلمي ومعلمات الصفوف الثلاثة الأولى في محافظة اربد"، رسالة دكتوراه ، كلية الدراسات العليا ، الجامعة الاردنية .

١٩. **الظاهر، زكريا وآخرون،(١٩٩٩)** ، " مبادىء القياس والتقدم في التربية" مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان.

٢٠. **عبد الجواد ، محمد ، (٢٠١٢)** ، " فعالية استخدام نموذج برونر في تنمية الفهم وإجراء العمليات الحسابية وحل المشكلات اللفظية لوحدة الكسور لدى الطلاب المعلمين" جامعة عمر المختار، مجلة المختار للعلوم الانسانية، ١٧، الربع الثاني: ١-٣٤.

٢١. **عبد الجواد ، محمد ، (٢٠١٣)** ، " اتقان كفايات المعارف الرياضية لدى معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الاساسي" مجلة المختار للعلوم الانسانية، جامعة عمر المختار، كلية التربية ، ٢١ ، الربع الثاني.

٢٢. **عبيدات، ذوقان، وعدس، عبد الرحمن، وعبد الحق، كايد، (١٩٩٦) ، "البحث العلمي مفهومه- أدواته- أساليبه" دار أسامة للنشر والتوزيع، الرياض.**

٢٣. **العليمـــــات، علي و الخوالدة، سالم (٢٠٠٩)** ، " تصورات معلمي علوم المرحلة الأساسية في الأردن عن
معرفتهم البيداغوجية وممارستهم لها" مجلة المنارة ،جامعة آل البيت ، ١٧، ٢ ، ١٠٥-١٣٣.

٢٤. **المحميد ، سليمان،(١٤١٨)،"** تحليل الأخطاء الشائعة لتلاميذ المرحلة الابتدائية العليا (بنين) في الكسور
الاعتيادية بمدينة الرياض في ضوء نظرية بياجيه" ، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة الملك سعود.

٢٥. **مقدادي ، ربى و ملكاوي، آمال و الزعبي ،علي، (٢١٠٣)** ، " المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية المتعلقة
بالكسور وعلاقتها بقلق الرياضيات لدى الطلبة/المعلمين" مجلة دراسات، العلوم التربوية، الجامعة الأردنية ، 2،40: ١٥٥٥-١٥٧٠.

٢٦. **يحيى ، جهاد ،(٢٠٠٩)** ،" أثر بعض المتغيرات السياقية على المعرفة الرياضية لدى معلمي الصف الثامن
وتحصيل طلابهم في الرياضيات في محافظة قلقيلية (الإطار النظري لدراسة TIMSS)" رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية.

1. Aspinwell, L., & Miller, D. (1997). Students' positive reliance on writing as a process to learn first semester calculus. Journal of Institutional Psychology, (24):253-261.
2. Baker, W., Czarnocha, B., & Prabhu V. (2004). Procedural and conceptual knowledge in mathematics. Proceedings Annual Conference of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Toronto, Ontario , Canada.
3. Ball, D.L. & Wilson, S.M. (1990). Knowing the subject and learning to teach it: Examining assumptions about becoming a mathematics Teacher. Paper presented at the Annual Meeting of the Educational Reasearch Assosiation, Boston.
4. Becker. P. and Lin, C. Y. (2005). Effects of conceptual skills workshop on preservice elementary teachers .Preliminary Report. Paper presented at the annual meeting of the Mathematical Association of American Mathematical Society, Atlanta, GA.
5. Cheng-Yaa, L., Jerry, B., Der-Ching, Y. and 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.
6. Costantino, M & Lorenzo, M (2004) :Developing aprofssional teaching portfolios: Aguide for success.University of Maryland and College Park .
7. Cramer, K., Post, T.R. and Del Mas, R. C. (2002). Initial fraction learning by fourth- and fifth-grade students .Journal For Research in Mathematics Education, 33(2): 111-144
8. Darey, H., Terzinha, N., Peter, B. and 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.
9. Davis, E. J. and Thipkong, S. (1991). Preservice elementary teachers' misconceptions in interpreting and applying decimals. School Science and Mathematics, 91 (3): 93-99.
10. Engelbrecht, J., Bergsten, C., Kagesten, O. (2009). Undergraduate students' preference for procedural to conceptual solutions to mathematical problems. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 40(7) :927-940.
11. Fuller, R.A. (1996). Elementary Teachers' Pedagogical content Knowledge of Mathematics. Paper presented at the Mid-Western Educational Research Association conference, Chicago, IL ،october 5.
12. Galuzzo,G.R., Leali, S.A. & Loomis, D. (2000). Do we have to give Standarized Tests of Teacher content Knowledge?. Paper presented at the 21st Annual Meeting of the National Council of states, Miami ،FL, Nov.17-21.

http://www.sree.org/conferences/2011/program/downloads/abstracts/148.pdf

22. Meredith, A. (1995) 'Terry's learning: some limitations of Shulman's pedagogical content knowledge.' Cambridge Journal of Education, 25(2):175-187. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and Standards for School.
23. Mills, J. (2011). Body fractions: A physical approach to fraction learning. *Australian* Primary Mathematics Classroom, 16(2) :17-22.
24. Morris, A. (1999). Developing concepts of mathematical Structure: Pre-arithmetic reasoning versus extended arithmetic reasoning. Focus on learning problems in Mathematics, 21(1) :44-71.
25. Morris, J.(2009):Understanding fractions: A focus on funda- mental . concepts , M.A. Hofstra University, 143 page , AAT 146844
26. National Council of Teacher of Mathematics NCTM. 2000. Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author.
27. Osana,H.P.& Royea,D.A(2011): Obstacles and challenges in – pressrvice teachers' explorations with fractions: Aview from a small ,scale intervention study, The Journal of Mathem- atical Behavior. (30)4:332-352
28. Powell , A.B , Hanna ,E. (2006) : Understanding Teachers' Mathematical knowledge for Teaching : A Theoretical and Methodological Approach , International Group for the psychology of Mathematic Education , (4:)369-376 .
29. Simon, M.A. (1993). Prospective elementary teachers'knowledge of division. Journal for Research in Mathematics Education, 24 (3) :233-254.
30. Toluk-Ucar, Z. (2009). Developing preservice teachers understanding of fractions through problem posing. Teacher and Teacher Education, (25:)166-175.
13. H.Wu (2001). What Is So Difficult About the Preparation of Mathematics Teachers? Berkeley, CA [On line] http://www.math.berkeley.edu/ ¢ wu/
14. Harvey, Roger,(2012): Stretching Student Teachers' Understanding of Fractions, mathematics Education Research Journal, (24)4 :493-511 Dec, ERIC Number**:** EJ984997
15. Hedges, H., & Cullen, J. (2005). Subject Knowledge in Early Childhood Curriculum and pedagogy: Beliefs and Practices. Contemporary Issues in Early childhood, 6(1) :66-79.
16. Jegede, O. & Taplin, M. (2000). Trainee Teachers 'Perception of their Knowledge about Expert Teaching. Educational Research, 42(3) :287-308.
17. Kans, C.& Nisbet, S. (1996). Mathematics Teachers 'Knowledge Bases: Implications for Teacher Education. Asia-Spacific Journal of Teacher Education, 24(2) :159-172.
18. Kastens, Kim A. (2004). Making DLESE into the Source of Pedagogical Knowledge Pertaining to the Earth and the Environment. White paper. Retrieved 25 December 2006 from : http://www.dlese.org/swikis/quality/uploads/1/Geo _PCK_source.pd
19. Lovat., T.J .(2003) ."The Role of the 'Teacher' coming of Age?" Australian Council Deans of Education, Discussion Paper.
20. Magnusson, S.; Broko, H.; Kruajcik, J. and Layman, J. (1992):The Relationship between Teacher Content and Pedagogical Content Knowledge and Student Content Knowledge of Heat Energy and Temperature. (ERIC Document Reproduction Service ED385435).
21. Mendiburo, M., & Hasselbring, T. (2011). Technology's impact on fraction learning: an experiment comparison of virtual and physical manipulatives, SREE Spring 2011 onference. Washington D. C. Retreived from

31. Tufte, F. (1988). Conceptual vs. procedural knowledge in introductory calculus-rogramming effects. Electronic proceedings of the first annual conference on technology in collegiate mathematics, Columbus, Ohio. Retrieved 3, 2012, from : http://archives.math.utk.edu/ICTCM/i/01/A274.html

32. Van den kieboom, L.A.(2008): Developing and using mathe- matical knowledge for Teaching fractions : A case study of preservice .teachers, Ph.D., Marquette University, 451 pages ; ATT3326751 .

33. Verloop, N., Van Driel, J., and Meijer, P. (2002):Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. International Journal of Educational Research, 35(2001): 441–461.

34. Vistro-Yu, C.(2005). On Pedagogical Knowledge in Mathematics: How Secondary School Mathematics Teachers Face the challenge of teaching a New Class. Retrieved June 5,2006 from : http://www.cimt.plymouth.ac.ux/journal/vistroyu.Pdf

The Mathematical and Pedagogical Knowledge of Primary Upper Classes Mathematics teachers in Al-Madinah

Abeer Suliman Majed Husian

Assistant professor of Mathematics Instruction and Methodology

Taibah University

Abstract

The current study investigated the mathematical and pedagogical knowledge of (12) female primary stage teachers in Al- Madinah. It also revealed the relationship between their recognition of mathematical and pedagogical knowledge. Data was collected from two tests. The first measured the required mathematical knowledge for teaching Fractions to upper primary classes. The second measured the pedagogical knowledge of the mathematical content. After making sure of the psychometric characteristics. The results indicated a low level of recognition of primary upper classes teachers in the mathematical and pedagogical knowledge. The sample has not achieved the mastery level of (%80) in both tests. The results also found a low positive correlation between their scores in both tests.

Key words: : (mathematical knowledge , pedagogical knowledge , Teacher , Fractions)