Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية
Vol. (11) - No. (29) - December 2019 المجلد (11) - العدد (29) - كانون أول 2019م

واقع المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي المتعلقة بوحدة تحليل المقادير الجبرية

The Reality of the Pedagogical Knowledge among Teachers of Mathematics of the Ninth Grade Related to the Analysis of Algebraic Expressions

د. عدنان محمود عياد موسى
محاضر/ الكلية العلمية الإسلامية/ عمّان/ الأردن

د. شاكر محمد شاكر الجبر
محاضر/ مدارس بكالوريا الرواد/ نابلس/ فلسطين

Dr. Adnan Mahmoud Musa
Lecturer/ Islamic Educational College- Amman/ Jordan
adnanma3@yahoo.com

Dr. Shaker Mohammed AlJaber
Lecturer/ Pioneers Baccalaureate Schools- Nablus/ Palestine
ShakerJaber91@yahoo.com

تاريخ الاستلام: 16/ 11/ 2018م، **تاريخ القبول:** 9/ 4/ 2019م.
E - ISSN: 2307 - 4655
P - ISSN: 2307 - 4647

Received: 16/ 11/ 2018, **Accepted:** 9/ 4/ 2019
DOI: 10.33977/1182-011-029-004
http: //journals.qou.edu/index.php/nafsia

الملخص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن واقع المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي المتعلقة بوحدة تحليل المقادير الجبرية، بالإضافة للتعرف إلى مستوى المعرفة البيداغوجية عندهم وتصنيفهم إلى (ممتاز، جيد، بحاجة إلى المساندة) . بلغ عدد أفراد الدراسة (7) معلمين، تكونت أدوات الدراسة من إطار) نموذج (حضور حصص صفية (بطاقة ملاحظة) والهدف منها الاطلاع على واقع المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية، بالإضافة إلى اختبار مفتوح لقياس المعرفة البيداغوجية الواجب توفرها عندهم في وحدة تحليل المقادير الجبرية، وقد بيّنت نتائج الدراسة وجود ضعف واضح في معرفة معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية، كما أظهرت النتائج أيضاً قصور أداء المعلمين داخل الغرفة الصفية بسبب ضعف معرفتهم البيداغوجية، كما تم تصنيف المعلمين إلى (6) معلمين بحاجة إلى مساندة و معلم واحد جيد وهذا مؤشر آخر يدعم النتائج السابقة.

وقد أوصت الدراسة بضرورة التركيز على إعداد معلم الرياضيات من الناحية المعرفية والتربوية أثناء دراسته الجامعية، بالإضافة إلى الاهتمام بتطوير أداء المعلم أثناء خدمته داخل الغرفة الصفية.

الكلمات الدالة: المعرفة البيداغوجية، معلمو الرياضيات، الصف التاسع الأساسي، المقادير الجبرية.

Abstract

The study aimed at investigating the reality and level of the pedagogical knowledge among teachers of mathematics of the ninth grade related to the analysis of algebraic expressions, in addition to classifying the level of knowledge into excellent, good, and requires reinforcement. The sample of the study consisted of seven teachers. The tool of the study was a form for attending the class (note card) , in order to explore the pedagogical knowledge among the teachers regarding the analysis of algebraic expressions. The researchers have also used an open exam to explore the pedagogical knowledge that should be mastered by the teachers.

The research revealed a general low level of knowledge among teachers. The results have also shown a general weakness in the performance inside the classroom among the teachers. The knowledge of the teachers was classified into two categories: Six teachers needed reinforcement and one teacher had a good level of knowledge.

The study recommended concentrating more on training math's teachers scientifically and pedagogically while majoring at the university. In addition, the study stressed on the importance of developing the teachers' performance while in the classroom.

Keywords: *Pedagogical Knowledge, Mathematics Teacher, Ninth Grade, Algebraic Expressions.*

المقدمة

يعد المعلم ركيزة أساسية في العملية التعليمية التعلمية بكافة خصائصه الانفعالية والشخصية والمعرفية والوجدانية، كما يعد أحد العوامل الرئيسية لإحداث التغييرات المرجوة في عمليتي التعليم والتعلم بشكل عام. ونظرًا لأهمية مادة الرياضيات وارتباطها الوثيق بالمواد العلمية الأخرى من جهة وبواقع الطالب من جهة أخرى أصبح إعداد معلم الرياضيات وتأهيله بشكل يجعله قادراً على تقديم المادة التعليمية بشكل مترابط وذي معنى للطالب. هدفاً للتربويين جميعا

وتعد معرفة معلم الرياضيات التي يمتلكها، وبخاصة معرفة الرياضيات التي يدرسها، ومعرفة استراتيجيات وطرق التدريس، ومعرفة الطلبة وخصائصهم من أهم العوامل التي تساعده في اتخاذ قراراته التدريسية المناسبة والناجحة، حيث تعد المعرفة الرياضية الأساس للعديد من النجاحات التي نراها في حياتنا اليومية من خلال التغيرات الحاصلة في المجتمع، ولاسيما تلك التغيرات المتسارعة في كل من التكنولوجيا والاتصالات، ووسائل التواصل الاجتماعي وغيرها كثير، من هنا وجب علينا أن نهتم بتعليم وتعلم الرياضيات من أجل إعداد جيل يواكب ما يشهده العالم من نمو وتطور، ولابد لهذا التطور أن يظهر في معرفة المعلم وفي الطرق والأساليب التي يتبعها في تدريس الرياضيات للوصول بها لمستوى تستجيب من خلاله بفاعلية لتلك التغيرات. وقد حدث تغير واضح في التعليم حيث تحول البحث في سلوك المعلم إلى البحث في معرفة المعلم، وتحديداً فيما يتعلق بالحصة الصفية، إذ ظهرت العديد من الأسئلة التي تتعلق بالمعرفة والمعتقدات عند المعلمين و بالأخص ما يتعلق منها باتخاذ القرارات (Leatham, 2006) .

ولأن للمعلم دورًا أساسيًا في تهيئة البيئة المناسبة والظروف الملائمة للتعلم، اتجهت الأبحاث الحديثة لدراسة تفكير المعلم ومعرفته على ممارسته لأدائه العملي داخل الغرفة الصفية (Gulten, 2013) ، إضافة إلى أهمية امتلاك المعلم لمعرفة جيدة تساعده في معرفة المنهاج بشكل حقيقي، وفهمه فهمًا عميقًا، حتى يتسنى له تحقيق التكاملية بين المواد العلمية المختلفة وتطوير قدرة طلبته على بناء معرفتهم بناءً سليمًا ومتينًا (Boz,2012). وتبرز الحاجة لدراسة معرفة المعلم في أن المعرفة العلمية البحتة تعد أمراً ضرورياً لا غنى عنه لمعلم الرياضيات، ولا يعني ذلك أن يعرف معلم الرياضيات المادة العلمية الواردة في الكتاب المدرسي فقط، بل يجب أن يتعداه إلى المعرفة الرياضية وتطبيقاتها التي يحتاجها الطلبة في المستقبل، بالإضافة إلى معرفته بطرق تفكير الطلبة والأساليب المناسبة لتدريسهم (Mestre, 2006) .

وقد بيّن شولمان (Shulman, 1987) أن المعرفة الواجب ووفرها عند المعلم هي المعرفة البيداغوجية للمحتوى Pedagogical Content Knowledge PCK) وهي معرفة المحتوى التي تساعد

المعلم على التدريس بطرق سهلة ومُيسّرة وتجعل المحتوى قابلاً للاستيعاب من قبل الطلبة على اختلاف مستوياتهم وبيئاتهم، وعرفها كليكمانن وريتشر وكونتر وإلينسر وبيسر وكروس وبومرت (Kleickmann, Richter , Kunter , Elsner ,Besser, Krauss & Baumert, 2015) بأنها المعرفة التي يحتاجها المعلم لمساعدة الطالب على استيعاب المفاهيم بصورة سلسة، وقدرته على معرفة المفاهيم الصحيحة والخاطئة لدى الطالب في المادة، والمعرفة بالطرق والاستراتيجيات المناسبة التي تيسر على الطالب فهم المادة بشكل عميق.

ويبيّن كاستنز (Kastens) المشار إليه في خصاونة والبركات (2007) أن المعرفة البيداغوجية التي يحتاجها المعلم لتدريس موضوع كالرياضيات، تتضمن معرفة الأفكار الرياضية التي يجب أن يمتلكها التلاميذ قبل عملية التدريس، والصعوبات التي يواجهها التلاميذ عند تعلم فكرة معينة، وأن المعرفة البيداغوجية لمحتوى محدد في الرياضيات هي معرفة متخصصة في تعليم ذلك المحتوى وليست الاستراتيجيات العامة التي تصلح بشكل عام (خصاونة والبركات، 2007) .

وقد قسّم شولمان (Shulman, 1986) تلك المعرفة إلى سبعة أنواع هي: معرفة المحتوى التعليمي (CK Content knowledge)، االمعرفة البيداغوجية للمحتوى التعليمي (PCK (Pedagogi-cal content knowledge) ويقصد بها طرق التدريس، والمعرفة البيداغوجية العامة (Pedagogical knowledge) (PK) ويقصد بها المبادئ الأساسية التي ترتكز عليها عملية تنفيذ التدريس، والمعرفة بالمنهاج التعليمي، ومعرفة خصائص المتعلمين، و معرفة السياق التدريسي، ومعرفة الأهداف والقيم التربوية. وبيّن بلاك (Black, 2008) أن المعرفة البيداغوجية للمحتوى تتضمن معرفة معمّقة بالمفاهيم الرياضية والترابطات فيما بينها من أجل مساعدة الطلبة على الاستيعاب المفاهيمي، وقد تساءل شولمان (Shulman, 1986) عن المعرفة التي يحتاجها المعلم لكي يستطيع تعليم طلبته الرياضيات، وقد بيّن شولمان أن بيداغوجيا المحتوى تتضمن مزيجاً من المحتوى المعرفي الرياضي البحت مع البيداغوجيا.

كما بيّن شاينر (Scheiner, 2015) أن المعرفة البيداغوجية تتضمن معرفة المحتوى الرياضي ومعرفة التدريس ومعرفة تعلم الطلبة، وحدد آن وكولم و و (An, Kulm & Wu, 2004) المعرفة البيداغوجية للمحتوى والتي تتضمن معرفة المحتوى وقصد بها المفاهيم والمهارت والتعميمات، ومعرفة المنهاج ويقصد بها الأهداف والنتاجات ومصادر التعلم و الكتاب المدرسي، ومعرفة التعليم ويقصد بها كيفية التدريس وطرق تفكير الطلبة.

وأكد كوني (Cooney, 1996) أن المعرفة البيداغوجية ضرورية لمعلم الرياضيات إذ إن تلك المعرفة تساعده في اختيار الاستراتيجيات والأنشطة التي تساعد الطلبة على الفهم والاستيعاب المفاهيمي، ويمكن قياسها من خلال قدرة المعلم على الربط بين المحتوى وطرق التدريس.

مما أكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Coun-cil of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) على ضرورة تطوير قدرة المعلم على فهم معايير المحتوى الرياضي والتي تشمل الأعداد والعمليات والجبر والهندسة والإحصاء والاحتمالات والقياس من جهة ومعايير العمليات والتي تشمل الربط، التمثيل، التواصل، حل المسألة، الاستدلال والبرهان من جهة أخرى، وتلخص تلك المعايير أهمية المعرفة البيداغوجية لدى معلم الرياضيات وترتبط المعرفة البيداغوجية بالتعليم الفعال (Such & Park, 2017) . وتعد من التقنيات اللازمة لتدريس المعرفة الرياضية للصفوف من الأول إلى التاسع الأساسي، وتشمل المعرفة في مجالات منهاج الرياضيات، والتعليم والتعلم البنائي، والاتصال الرياضي، وتمثيل الأفكار الرياضية والمواد الأخرى، وصعوبات التعلم في الرياضيات وعلاجها (خصاونة والبركات، 2007) .

لذلك لابد أن يقوم المعلم بتطوير معرفته البيداغوجية للمحتوى وذلك لمساعدة غيره على التعلم ويبني معرفته البيداغوجية للمحتوى عندما يقوم بتدريس موضوعات محددة ضمن مجاله (Abell, 2008)، إذ تعد المعرفة البيداغوجية للمحتوى نقطة التقاء بين ممارسات المعلمين داخل الصف ومعرفتهم التي يكتسبونها من خلال التدريب والخبرة (Alonzo & Kim, 2016) .

وقد لاحظ ألنزو وكيم (Alonzo & Kim, 2016) و شولمان (Shulman, 2015) أن الممارسات الصفية للمعلمين يتم تجاهلها في الدراسات التي تتعلق بالمعرفة البيداغوجية للمحتوى، وقد سلّط ألنزو وكيم (Alonzo & Kim, 2016) الضوء على الحاجة إلى التمييز بين المعرفة البيداغوجية الديناميكية للمحتوى والمعرفة البيداغوجية الثابتة للمحتوى، فعرّف الديناميكية على أنها ممارسات المعلمين داخل الصف والتبريرات التي يعتمد عليها عند اتخاذ القرارات في أثناء التدريس، وبمعنى آخر هي الممارسة المكتسبة من خبرات التدريس الشخصية في سياقات محددة، أما الثابتة فتشير إلى ما يقوم به المعلم أو يمارسه عند تدريسه محتوى محدد. كما ذكر غنيم، عبد وعياش(2016) أن عمق المعرفة البيداغوجية للمحتوى (PCK) من السمات الأساسية لنجاح المعلم في التعليم، إذ تتفاوت جودة التعليم بتفاوت مدى تطور هذه المعرفة عند المعلمين، وقد وجد أن المعرفة البيداغوجية للمحتوى تستمر في النمو مع الخبرة في التعليم، التي تنشأ بفعل الممارسة الواعية لعملية التعليم.

وبحسب رأي ألنزو وكيم (Alonzo & Kim, 2016) يمكن وصف المعرفة البيداغوجية للمحتوى في ثلاث مستويات هي: التصريح declarative، التصميم design، العمل action، وهذا يتوافق مع تفكير المعلم، وتخطيطه، وما يقوم به عند تدريس موضوع محدد، ويعد الاتساق بين تلك المستويات الثلاث ودوامها مع مرور الوقت مؤشراً على عملية نقل ودمج المعرفة العملية. وحتى يتم تطوير المعرفة البيداغوجية للمحتوى عند المعلمين اقترح كل من فان وبيري وميرنك (Van, Berry&Meirink, 2014) إعطاء المعلمين الفرصة للتخطيط والتصميم وتقويم تدريسهم من خلال طرق تتضمن العمل التعاوني، بالإضافة إلى تزويدهم بفرصة مشاركة وتقويم في مجالات أخرى للمعرفة اليبداغوجية للمحتوى. كما أكدت عبد الملاك (2016) أن تدريس الرياضيات الفعال يتطلب أن يجمع المعلم بين الفهم العميق للرياضيات ومعرفة الطلاب المتعلمين، وأن يختار المعلم الاستراتيجية التدريسية المناسبة من بين استراتيجيات عدة، وبالتالي فإن هذا التدريس يتطلب ليس فقط معرفة المحتوى ومعرفة أصول التدريس، بل يتطلب أيضاً فهم العلاقة والتداخل بينهما، حيث أكد بوز وكليك أنه من المهم جداً أن يعرف المعلم كيفية تدريس

مفهوم رياضي معين لمجموعة من الطلبة، وكيفية تمثيل ونمذجة فكرة رياضية وكيفية الإجابة على أسئلة الطلبة بشكل يزيل سوء افهم لدريهم ويجعل الفهم أعمق وحقيقي، ومعرفة مصادر التعلم التي تجعلهم يتفاعلون مع مادة الرياضيات، والقدرة على معرفة مستويات الفهم الحقيقية لديهم، والقدرة على ربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة بأشكال مختلفة تعزز الفهم المفاهيمي لدى الطلبة. (Boz, 2012; Kilic, 2011)

ترتبط وتتداخل المعرفة البيداغوجية للمعلم مع العديد من النظريات التربوية الاجتماعية والبنائية إذ إن دور المعلم في ضوء النظرية المعرفية يتمثل في تنمية العمليات المعرفية لدى المتعلمين، ويكون التركيز على العمليات وليس المُخرج النهائي، ويكون دور المعلم مساعدة المتعلمين وإثارة دافعيتهم وتشجيهم على التعبير عن أفكارهم وتبرير استراتيجيات تفكيرهم، واستخدام استراتيجيات تدريسية ملائمة كالاكتشاف وحل المشكلات، والمناقشة والحوار، والاستقصاء (زيتون، زيتون، 2003) .

وتتداخل معرفة المعلمين البيداغوجية مع النظرية البنائية في أن دور المعلم الأساسي هو العمل على إعداد المتعلمين ليكونوا قادرين على حل المشكلات في ظل سياقات حياتية، حيث يلعب المتعلم دور النشط الذي له دور اجتماعي فعّال، ويستطيع بناء المعرفة وسط مجموعة من الطلاب ويبني معرفته ويعيد بناءها، وينظم المواقف التعليمية تنظيمًا جديدًا من خلال مساعدة المعلم في الإرشاد والتوجيه (الموسوي، 2015) .

مشكلة الدراسة

أدرك الباحثان مشكلة الدراسة من خلال الخبرة الطويلة لهما في مجال تدريس الرياضيات ، فاطّلعا فيها على واقع تدريس الرياضيات الذي يشير إلى تدني أداء الطلبة في الرياضيات، ومن أبرز الأدلة على المستوى المحلي التي تؤكد تدني أداء الطلبة في الرياضيات ما كشفت عنه نتائج الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم الذي قامت به إدارة الاختبارات عام (2011) الذي تبين فيه ضعف مستويات الطلبة في الرياضيات بشكل واضح وملموس (وزارة التربية والتعليم، 2011)، وعلى المستوى العالمي أشارت نتائج الاختبارات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS) أن معظم دول العالم تعاني من ضعف أداء طلبتها في الرياضيات (TIMSS, 2015) ، وقد يرجع ذلك الضعف إلى العديد من الأسباب منها ما يتعلق بالمعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات، لذلك لابد من الاهتمام بتطوير المعلم مهنيًا من خلال التعرف على المعرفة البيداغوجية التي يمتلكها، والعمل على جعلها متوافقة مع ممارساته التعليمية داخل الغرفة الصفية، وهذا بدوره يساعد على تحسين عملية تعلم وتعليم الرياضيات ويزود مطوري برامج تأهيل المعلمين بالمعلومات الضرورية اللازمة للاستمرار في إعداد معلم متميز.

وقد أكدت العديد من الدراسات السابقة أن تطور مقدرة الطلبة الرياضية وتحسن أدائهم في مادة الرياضيات مرهون بمستوى معلميهم الرياضي ومقدرتهم ومعرفتهم البيداغوجية (غنيم، عبد وعياش، 2016؛ Akkaya, 2016; akkas & Turnuklu,2015; Tutak & ADAMS,2015; مقدادي والعمري، 2014؛ الزعابي، 2012؛ سعاد، 2011) .

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى الكشف عن المعرفة البيداغوجية لدى معلمي ومعلمات الرياضيات للصف التاسع الأساسي والمتعلقة بوحدة تحليل المقادير الجبرية من خلال أدائهم التدريسي داخل الغرفة الصفية، كما هدفت الدراسة إلى التعرف والكشف عن واقع المعرفة البيداغوجية لديهم من خلال اختبار المعرفة البيداغوجية في الوحدة نفسها، كما هدفت إلى تحديد مستوى المعرفة البيداغوجية لدى معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي وتصنيفهم إلى (ممتاز، جيد، بحاجة إلى المساندة) .

أسئلة الدراسة

- السؤال الأول: ما المعرفة البيداغوجية الموجودة عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية داخل الغرفة الصفية؟
- السؤال الثاني: ما واقع المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية؟
- السؤال الثالث: ما مستوى المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية؟

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة أهميتها من الموضوع الذي تبحث به وهو التعرف إلى المعرفة البيداغوجية الواجب توافرها عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي، وتحديد تلك المعرفة من خلال الأداء التدريسي للمعلم داخل الغرفة الصفية في أثناء تدريسه لوحدة تحليل المقادير الجبرية، وكذلك من خلال إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية، بالإضافة إلى الكشف عن واقع المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية. كما أنها تأتي استجابة للتوجهات العالمية الحديثة المهتمة بالمعلمين ومعرفتهم البيداغوجية مما لها من أثر ينعكس على العملية التعليمية التعلمية، بالإضافة إلى تبني الدراسة منهج البحث النوعي في عملية جمع البيانات الذي قد يفيد الباحثين في الدراسات المستقبلية.

حدود الدراسة ومحدداتها

تتحدد الدراسة بالآتي:

- معلمو ومعلمات الرياضيات للصف التاسع الأساسي في مديرية التعليم الخاص في العاصمة الأردنية عمان في الفصل الأول من العام الدراسي 2017/ 2018م.
- اقتصرت الدراسة على وحدة تحليل المقادير الجبرية من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي.
- صدق وثبات أدوات الدراسة.

مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية

◄ المعرفة البيداغوجية

هي المعرفة التي تساعد المعلم في اختيار الاستراتيجيات والأنشطة والتي تساعد الطلبة على الفهم والاستيعاب المفاهيمي، وهي معرفة ضرورية لمعلم الرياضيات، ويمكن قياسها من خلال قدرته على الربط بين المحتوى وطرق التدريس (Cooney, 1996) ، وتعرف المعرفة البيداغوجية إجرائيًا في هذه الدراسة بأنها الدرجة التي يحصل عليها معلم الرياضيات للصف التاسع الأساسي في الاختبار المفتوح للمعرفة البيداغوجية المتعلق بوحدة تحليل المقادير الجبرية، والذي أعد خصيصًا لتحقيق هدف الدراسة.

◄ أبعاد المعرفة البيداغوجية

لا يوجد اتفاق حول الأبعاد الخاصة في المعرفة البيداغوجية؛ لأنها تختلف من باحث لآخر (Tutak & Adams, 2015) ، وتعرف أبعاد المعرفة البيداغوجية إجرائيًا في هذه الدراسة بأنها العلامة التي يحصل عليها معلم الرياضيات للصف التاسع الأساسي من نموذج حضور حصة صفية (بطاقة الملاحظة) والمتكون من الأبعاد التالية:

- استراتيجيات تدريس الرياضيات المتعلقة بوحدة تحليل المقادير الجبرية.
- الأخطاء المفاهيمية المتعلقة بوحدة تحليل المقادير الجبرية.
- التمكن من المحتوى الرياضي وحل المسائل الرياضية المتعلقة بوحدة تحليل المقادير الجبرية .
- معرفة الطلبة المتعلقة بوحدة تحليل المقادير الجبرية .

◄ مستوى المعرفة البيداغوجية

وهو التصنيف الذي أعده الباحثان (ممتاز، جيد، بحاجة إلى مساندة) والذي استند فيه الباحثان على الجمع بين نتائج التحليل النوعي لاختبار المعرفة البيداغوجية و النتائج الخاصة بنموذج حضور حصة صفية (بطاقة الملاحظة)، وذلك على النحو الآتي:

جدول (1) :

تصنيف مستوى المعرفة البيداغوجية للمعلمين والمعلمات حسب مجموع ما حصل عليه المعلم من نموذج حضور الحصة الصفية والإطار النوعي لتحليل إجاباتهم في اختبار المعرفة البيداغوجية**

مستوى المعلم	نموذج حضور حصة صفية	إطار نوعي لتحليل إجابات المعلمين	المجموع
ممتاز	المعلم الذي استطاع الحصول على علامة بين 40 – 48	المعلم الذي استطاع الحصول على علامة بين76 – 99	116 – 147
جيد	المعلم الذي استطاع الحصول على علامة بين 29 – 39	المعلم الذي استطاع الحصول على علامة بين 55 – 75	84 – 114
بحاجة إلى المساندة	المعلم الذي استطاع الحصول على علامة بين 16 – 28	المعلم الذي استطاع الحصول على علامة بين 33 – 54	49 – 82

**تم تصنيف المجموع 115 ضمن مستوى المعلم الممتاز، والمجموع 83 ضمن مستوى المعلم الجيد.

◄ الصف التاسع الأساسي

أحد صفوف المرحلة الأساسية التي تبدأ من الصف الأول الأساسي إلى الصف العاشر الأساسي وتتراوح أعمار الطلبة في الصف التاسع ما بين (14 – 15) عام.

◄ وحدة تحليل المقادير الجبرية

هي إحدى وحدات كتاب الصف التاسع الأساسي الجزء الأول، وتتكوّن من الموضوعات الآتية: الفرق بين مربعين وتحليله، تحليل العبارة التربيعية، مجموع مكعبين وتحليله، الفرق بين مكعبين وتحليله، العامل المشترك الأكبر، المضاعف المشترك الأصغر، المقادير الكسرية والمعادلة الكسرية.

الدراسات السابقة

قامت أكايا (Akkaya, 2016) بدراسة هدفت إلى تقصي التغير الحاصل على المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات ما قبل الخدمة في جامعة حكومية في تركيا، وأدائهم في الصف، وقدرتهم على استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، وتكونت العينة من (34) معلمًا للرياضيات ما قبل الخدمة، واستخدم في هذا البحث المنهجين الكمية والنوعية (اختبار قبلي واختبار بعدي، ومقابلات مباشرة) للعينات جميعاً، و (t-test) لتحليل البيانات. ومن أبرز نتائج الدراسة أن استخدام التكنولوجيا وتكاملها مع الرياضيات يؤثر إيجابيًا في معرفة المعلمين البيداغوجية، وتحديدًا في معرفة المعلمين بالمحتوى، كما أظهرت أن هناك أثرًا إيجابيًا للدورة التدريبية في تطوير قدرة المعلمين على استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.

وهدفت دراسة عبد الملاك (2016) إلى استقصاء فعالية تخطيط الدرس في تنمية المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى الطلبة/ المعلمين. تكونت العينة من (30) طالباً ومعلماً، واستخدم المنهج شبه التجريبي وتم جمع البيانات من خلال مقياس المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي، واختبار المعرفة الرياضية لتدريس الجبر، وتحليل تخطيط دروس الرياضيات، وقد أظهرت نتائج الدراسة فعالية تخطيط الدرس في تنمية المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى الطلبة/ المعلمين.

وسعت دراسة غنيم وعبد وعياش (2016) إلى تقصي أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى، وكيفية تأثرها بالمعتقدات التربوية لمعلمي العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي، وتمت ملاحظة عدد من الحصص الصفية لعينة من المعلمين المشاركين، تألفت العينة من (4) معلمين (2 ذكور، 2 إناث) ممن يدرسون العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية الأردن بقصد الوقوف على أشكال المعرفة البيداغوجية

للمحتوى لديهم، وكشفت نتائج الدراسة وجود مستويات مختلفة من المعرفة البيداغوجية للمحتوى في كل من الرياضيات والعلوم، كما بينت الدراسة أن تعديل المعلمين للمحتوى واستخدامهم للتمثيلات قد تأثر بعمق معرفتهم للمحتوى وعمق فهمهم لبنية المادة الدراسية، وقد أوصت الدراسة بضرورة تطوير برامج إعداد المعلمين وتدريبهم للتركيز على المعرفة البيداغوجية للمحتوى.

وهدفت دراسة الطراونة (2016) إلى تقصي معتقدات معلمي الرياضيات وعلاقتها بمعرفتهم البيداغوجية وممارساتهم التدريسية في موضوعات الجبر، تكونت عينة الدراسة من (18) معلما ومعلمة. وأظهرت نتائج الدراسة أن أفراد الدراسة لديهم معرفة محدودة في المحتوى الجبري وفي بيداغوجيا المحتوى نفسه، وعدم كفايتها لتدريس الرياضيات وقد أوصت الدراسة بزيادة الاهتمام بالتطور المهني لمعلمي الرياضيات فيما يخص معرفتهم وممارستهم البيداغوجية، وإجراء المزيد من الدراسات في مجال الدراسة بحيث تخص محتويات رياضية مختلفة كالهندسة وغيرها.

وقام يوسف و زكريا (Yusof&Zakaria, 2015) بدراسة في ماليزيا هدفت إلى تقصّي المعرفة البيداغوجية لدى معلمي المرحلة الأساسية في موضوع المعادلة الخطية بمتغير واحد، وتكونت عينة الدراسة من (6) معلمين. جمعت البيانات من خلال إجراء المقابلات والملاحظات الصفية والتحليل للوثائق، ومن أبرز نتائج الدراسة تركيز المعلمين على معرفة المحتوى الرياضي لموضوع المعادلة الخطية بمتغير واحد.

وهدفت دراسة توتاك وآدامس (Tutak& Adams, 2015) إلى البحث في معرفة معلمي المرحلة الابتدائية ما قبل الخدمة في الهندسة، وخصوصًا في الأشكال الرباعية وتكونت عينة الدراسة من (102) في مساق أساليب التدريس وتم إجراء امتحان قبلي، وآخر بعدي لفحص معرفتهم المحتوى الرياضي الخاص بالهندسة وكذلك طرائق تدريسها، تكونت المجموعة التجريبية من (54) معلمًا تدربوا في برنامج من الأنشطة حول الهندسة، وكيفية تعلم الطلبة لها وتنظيم تعلمهم، مع التركيز على الأشكال الرباعية، بينما تكونت المجموعة الضابطة من (48) معلمًا تدربوا في برنامج تدريبي عادي، واستخدم (ANOVA) لتحليل النتائج التي أظهرت تفوق المجموعة التجريبية التي تدربت في برنامج تدريبي حول الهندسة على المجموعة التي تدربت في برنامج تدريبي عادي، كما أظهرت نتائج الدراسة إلى الحاجة الملحة إلى تحسين معرفة المعلمين البيداغوجية، ومعرفتهم بمحتوى الهندسة، وأهمية وحاجة معلمي ما قبل الخدمة إلى مساقات تدريس تدمج السياقات المختلفة للهندسة مع المحتوى، وأهمية احتواء المساقات على الأخطاء الشائعة لدى الطلاب أثناء تعلمهم للهندسة.

وتناولت دراسة أكاس وتورنكلو (Akkas &Turnuklu, 2015) المعرفة البيداغوجية للمحتوى (Pedagogical Content Knowl edge PCK لدى (30) معلمًا من معلمي المرحلة المتوسطة لمادة الرياضيات في مدينة أزمير في تركيا، خلال تدريسهم لوحدة الأشكال الرباعية الموجودة في الصفوف (5 – 7) في المنهاج التركي، وكان هدف الدراسة الأساس فحص قدرات المعلمين البيداغوجية من خلال معرفتهم بما يعرفه الطلبة، وقدرتهم على ربط التعلم السابق باللاحق بصورة صحيحة، وتحديد الصعوبات التي تواجه الطلبة، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن (67 %) من المعلمين يقومون بما ذكر أعلاه بصورة صحيحة، وأن أغلب المعلمين يأخذون بعين الاعتبار المعلومات السابقة لدى الطلاب عن طريق ربطها بالمعلومات الجديدة، ولكن عن طريق الحفظ والاستظهار، وأوصت الدراسة بضرورة عمل المزيد من الدراسات حول (PCK) للمعلمين.

هدفت دراسة لنج، منج وعبد الرحيم (Leong, Meng & Ab-dul Rahim, 2015) إلى معرفة وتحديد مستوى معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة الماليزيين للمرحلة الابتدائية والثانوية في المعرفة الرياضية للمحتوى (MCK) والمعرفة البيداغوجية للمحتوى (PCK) بعد تعريضهم لامتحانات خاصة ومقارنة نتائجهم مع الدول الأخرى من خلال تقارير (The Teacher Education Development Study in Mathematics) ، اختير (567) معلمًا ومعلمة رياضيات ما قبل الخدمة للمرحلة الابتدائية، و (389) معلمًا ومعلمة رياضيات ما قبل الخدمة للمرحلة الثانوية، وقد بيّنت النتائج أن مستوى المعرفة لدى المعلمين الماليزيين ما قبل الخدمة بشكل عام أقل من المعدل العام، وأوصت نتائج الدراسة بضرورة إعادة النظر في المنهاج والمساقات الموجودة في كليات التربية وفي الجامعات، وضرورة عمل امتحان (PCK و MCK) للمعلمين قبل تخرجهم من الجامعات للتأكد من أنهم يمتلكون المعرفة المطلوبة.

كما قام صيام (2014) بدراسة في غزّة هدفت إلى التعرف على واقع المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى معلمي الصف الثامن الأساسي في موضوع الهندسة. وتكونت عينة الدراسة من معلم ومعلمة، وقد قام الباحث بإعداد اختبار للمعرفة البيداغوجية واستبانة للكشف عن معتقدات المعلمين، وقام بإجراء مقابلات فردية وحضور عدد من الحصص الصفية عند المعلم والمعلمة. وقد بيّنت الدراسة أبعاد المعرفة البيداغوجية لمحتوى وحدة الهندسة الواجب توافرها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، وبيّنت أيضًا أن معرفة المعلم بمحتوى موضوع معيّن يُؤثر في دقة المعلومات التي يقدمها ونوعية الأسئلة التي يطرحها.

وسعت دراسة زويا (Zuya, 2014) إلى تقصي مدى قدرة معلمي الرياضيات على فهم تفكير طلبتهم في المفاهيم الجبرية، تكونت عينة الدراسة من (156) معلمًا ومعلمة في نيجيريا، وتم جمع البيانات من خلال اختبار للمعرفة البيداغوجية. وقد أظهرت النتائج تدني قدرة المعلمين على تقييم تفكير طلبتهم، وأن المعلمين يواجهون صعوبات في فهم المسائل الرياضية، ويفتقدون القدرة على طرح أسئلة مناسبة ومترابطة.

وأجرى أوزيل (Ozel, 2013) دراسة في تركيا هدفت إلى البحث في المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية للمحتوى في موضوع قسمة الكسور الاعتيادية، تكونت عينة الدراسة من (10) معلمين، وقد قام الباحث بجمع البيانات من خلال اختبار المعرفة الرياضية في موضوع قسمة الكسور الاعتيادية واختبار المعرفة البيداغوجية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود معرفة رياضية كافية في المحتوى الرياضي المتمثل بقسمة الكسور الاعتيادية، إلا أنهم يفتقدون إلى المعرفة البيداغوجية للمحتوى في نفس الموضوع.

كما قام بوز (Boz, 2012) بدراسة في تركيا هدفت إلى تقصّي

المعرفة البيداغوجية للمحتوى لدى الطلبة المعلمين في مفهوم المتغير في الرياضيات. تكونت عينة الدراسة من (184) طالبا معلما، وقد قام الباحث بجمع البيانات من خلال استبانة المعرفة البيداغوجية بالإضافة إلى إجراء مقابلات مع (10) من أفراد الدراسة. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة المعلمين يتعاملون مع مفهوم المتغير بطرق متعددة وأشكال مختلفة.

وهدفت دراسة الزعابي (2012) إلى استقصاء المعرفة البيداغوجية لدى معلمي ومعلمات الرياضيات في سلطنة عمان، كما تقصت مدى اختلاف مستوى المعرفة البيداغوجية، والعلاقة بين مستوى المعرفة البيداغوجية لديهم من خلال إجاباتهم المكتوبة من جهة، وممارساتهم التدريسية في الغرفة الصفية من جهة أخرى، وتكونت عينة الدراسة من (10) معلمين و (10) معلمات، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن معلمي الرياضيات– عينة الدراسة– لديهم معرفة بيداغوجية ولكن ليست بالمستوى المطلوب، وقد أوصى الباحث بإجراء المزيد من الدراسات حول المعرفة البيداغوجية.

التعليق على الدراسات السابقة:

بعد اطلاع الباحثين على ما سبق من دراسات وجد أن هناك تحسنا ملحوظا في معرفه المعلمين البيداغوجية بعد اجتيازهم ددورات تدريبية الهدف منها تحسين تلك المعرفة (Tutak & Ad-ams,2015 ; Akkaya,2016) ، كذلك أكدت الدراسات السابقة على أن هناك ضعفا واضحا لدى المعلمين في مستوى المعرفة البيداغوجية وضرورة تطوير برامج إعداد المعلمين (غنيم وعبد وعياش، 2016؛ الطراونة، 2016؛ Zuya,2014 ; Ozel,2013 ؛الزعابي، 2012)، كما أظهرت نتائج الدراسات السابقة أن التكنولوجيا واستخدامها بشكل صحيح من قبل المعلمين تلعب دورًا فعالًا في تطوير وتحسين المعرفة البيداغوجية لديهم (Leong, Meng & Abdul Rahim, 2015) . وقد تراوحت الدراسات في أدواتها ما بين المقابلات والامتحانات، وتميزت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بأنها جمعت بين حضور حصص صفية لكل معلم من عينة الدراسة لمتابعة أدائه التدريسي وارتباط ذلك الأداء بالمعرفة البيداغوجية الخاصة بالجبر، وكذلك وجود اختبار المعرفة البيداغوجية المتعلق بوحدة تحليل المقادير الجبرية، ويتكون من أسئلة (مهمات مفتوحة) يجب على المعلم الإجابة عنها، والعلاقة بين إجاباته في الامتحان وأدائه التدريسي داخل الغرفة الصفية.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة

تقوم الدراسة الحالية على توظيف المنهج النوعي في عملية جمع البيانات وتحليلها كما يلي:

♦ المنهج الوصفي التحليلي للبيانات النوعية من خلال الأسلوب النوعي التفاعلي الذي ينتهج الدراسة المعمقة باستخدام تقنيات التفاعل المباشر مع المعلمين في ظروفهم الطبيعية: إذ تم حضور حصتين لكل معلم/ ة من عينه الدراسة وذلك للاطلاع على واقع معرفتهم البيداغوجية من خلال الأداء التدريسي داخل الغرفة الصفية (وذلك للإجابة عن السؤال الأول).

♦ المنهج الاستقرائي والاستنتاجي: وذلك باستقراء إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية والأسئلة ذات الإجابة المفتوحة، ومن ثم بالاستنتاج تحديد أبرز المعارف البيداغوجية حسب أداة التحليل النوعي لاستجابات المعلمين والمعلمات على اختبار المعرفة البيداغوجية في الرياضيات (وذلك للإجابة عن السؤال الثاني).

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من معلمي الصف التاسع الأساسي في مديرية التعليم الخاص في العاصمة الأردنية عمان والبالغ عددهم (613) معلما ومعلمة، وذلك في الفصل الأول من العام الدراسي 2017/ 2018م، وبما أن البيانات تتطلب تحليلات نوعية، اختيرت عينة عشوائية طبقية في ضوء المتغيرات (الجنس، الخبرة التدريسية، معيار الأداء للمعلم في تدريس الرياضيات، بالإضافة إلى البيئة الجغرافية من حيث مكان العمل والسكن) ، حيث بلغ عدد أفراد الدراسة (4) معلمين و (3) معلمات.

أدوات الدراسة

♦ **الأداة الأولى**: نموذج حضور حصة صفية (بطاقة ملاحظة) أعد الباحثان إطارا لحضور حصة صفية (بطاقة ملاحظة) يرتكز على الفئات الآتية:

- استراتيجيات تدريس رياضيات.
- الأخطاء المفاهيمية .
- التمكن من المحتوى الرياضي وحل المسألة الرياضية .
- معرفة المعلم والطلبة، فتضمنت كل فئة مجموعة من المؤشرات حيث قام الباحثان في مراجعة وتحليل التقنيات البيداغوجية الواردة في كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي والمعايير العلمية لمناهج الرياضيات، و معايير تدريس الرياضيات (NCTM, 2000) ، كما وتم الاعتماد على الإطار النظري ذي الصلة والدراسات السابقة في المعرفة البيداغوجية حيث تكون الإطار في صورته الأولية من (5) فئات و (23) مؤشرا عرضت على (4) محكمين (إثنين منهم برتبة استاذ مساعد، ومحكم برتبة استاذ، ومحكم برتبة استاذ مشارك) المتخصصين في مجال أساليب تدريس الرياضيات بشكل خاص، وأساليب التدريس بشكل عام.

تم التحقق من صدق الأداة بعرضها على المحكمين أعلاه، فأبدوا ملاحظاتهم حول الصياغة والدقة العلمية واللغوية، ومدى ارتباط الفئات والمؤشرات بأهداف الدراسة، وجرى بعد ذلك إجراء التعديلات اللازمة وفقا لآراء لجنة المحكمين حيث تكونت الأداة في صورتها النهائية من (4) فئات و (16) مؤشراً، وأعطيت علامة واحدة لكل مؤشر كحد أدنى، و (3) علامات كحد أعلى لكل مؤشر وبذلك تصبح العلامة الدنيا (16) والعلامة العليا (48) .

♦ **الأداة الثانية**: اختبار المعرفة البيداغوجية

أعد اختبار المعرفة البيداغوجية للمحتوى للكشف عن واقع المعرفة البيداغوجية الواجب توافرها عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية، التي تناولت المواضيع الرياضية الآتية: (الفرق بين مربعين وتحليله،

تحليل العبارة التربيعية، مجموع مكعبين وتحليله، الفرق بين مكعبين وتحليله، العامل المشترك الأكبر، المضاعف المشترك الأصغر، المقادير الكسرية، المعادلة الكسرية) ، وقد بني الاختبار وفق عدد من الخطوات تمثلت في اختيار وحدة تحليل المقادير الجبرية في كتاب الصف التاسع الأساسي. وحللّت الوحدة والتركيز على المفاهيم الجبرية الرياضية التالية (الكسور الجبرية المتكافئة، إيجاد ناتج العمليات بأبسط صورة، جمع وطرح الكسور الجبرية، تحليل العبارات التربيعية والتكعيبية) ، وتم عمل جدول مواصفات للاختبار، حيث تكون الاختبار من (6) أسئلة (مهمات مفتوحة) حيث أفيد من الدراسات السابقة في تطوير اختبار المعرفة البيداغوجية مثل: (الطراونة، 2016؛ صيام، 2014؛ الزعابي، 2012 (بحيث يكون الحد الأدنى لكل مؤشر علامة واحدة، والحد الأعلى (3) علامات. وتكون الإطار النوعي من (33) بندا الحد الأدنى للعلامة (33) والحد الأعلى (99) ، كما تمت الإفادة من دراسات (الطراونة، 2016، الزعابي، 1012) في تصميم الإطار النوعي لتحليل إجابات المعلمين على الاختبار المكون من (6) أسئلة (مهمات مفتوحة) .

صدق وثبات الاختبار

عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مجال الدراسة، وطلب منهم إبداء الرأي حول مدى ملائمة الاختبار لقياس المعرفة البيداغوجية، وتحديد الأسئلة التي يجب تعديلها، أو حذفها، وبعد الاطلاع على ملاحظات المحكمين قام الباحثان بإجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون، إذ تكون الاختبار بصورته الأولية من (9) أسئلة (مهمات مفتوحة) من نوع الإجابة المفتوحة. وبعد عرض الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من معلمتين اثنتين ومعلم واحد (المجموع 3) ، لم تجب المعلمتان على الأسئلة (7، 8، 9) وذلك لضيق الوقت المقرر للاختبار وكان مقررا بواقع ساعة ونصف لذا حذفت الأسئلة (7، 8، 9) وتكون الاختبار في صورته النهائية من (6) أسئلة (مهمات مفتوحة) .

وقد حسب ثبات الاختبار من خلال طريقة التجزئة النصفية، حيث جزيء الامتحان إلى قسمين، القسم الأول تكون من الأسئلة (1، 3، 5) ، والقسم الثاني (2، 4، 6) ، وحسب معامل الارتباط للحصول على معامل الثبات من خلال معادلة سبيرمان.

ثبات التحليل لاختبار المعرفة البيداغوجية

طبق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من معلمي الصف التاسع الأساسي في مديرية التعليم الخاص في العاصمة الأردنية عمان في الفصل الأول من العام الدراسي 2017/ 2018م، وقد بلغ عدد أفراد الدراسة (7) معلمين من مجتمع الدراسة من خارج العينة ، واستغرق زمن الإجابة ساعة ونصف، وحللّت إجابات المعلمين من خلال الإطار الذي قام الباحثان بتطويره بعد أن هيء باستخدام معادلة (عوده، 2010) ، وقد كانت نسبة ثبات التقدير (0.71) واعتبرت النسبة مقبولة لأغراض هذه الدراسة.

المعالجات الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم حضور (14) حصة بواقع حصتين لكل معلومعلمة، وحسبت المتوسطات الحسابية لكل مؤشر ودليل على بطاقة الملاحظة حيث أن العلامة الدنيا (16) والعلامة الأعلى (48) ، كما تقدم المعلمين لاختبار مكون من 6 أسئلة (مهمات مفتوحة) ، حيث حللّت إجابات المعلمين عنها ضمن إطار نوعي لتحليل وتصنيف تلك الإجابات تم إعداده من قبل الباحثين ، إذ إن العلامة الدنيا (33) والعلامة العليا (99)، كما تم جمع علامة كل معلم في اختبار المعرفة البيداغوجية المفتوح بعد التحليل النوعي للنتائج مع علامته التي حصل عليها من خلال نموذج وإطار حضور حصة صفية (بطاقة الملاحظة) . وصنفت نتائج المعلمين حسب مجموع علامات كل معلم في الاختبار. و إطار حضور حصة صفية، (49 – 82) بحاجه إلى المساندة، (84 – 114) جيد، (116 – 147) ممتاز.

نتائج الدراسة:

◄ **أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما المعرفة البيداغوجية الموجودة عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية داخل الغرفة الصفية؟** .

أظهرت نتائج حضور (14) حصة بواقع حصتين لكل معلم ومعلمة وجود ضعف عام لدى معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية من خلال افتقادهم للعديد من المهارات داخل الغرفة الصفية وكان أهمها:

- استخدام تمثيلات رياضية متنوعة للمفهوم الجبري نفسه.
- استخدام استراتيجيات مختلفة في حل المسألة الرياضية المتعلقة بالجبر.
- تحديد نقاط الضعف لدى الطلبة ومعالجتها في وحدة الجبر.
- ربط تعلم الطلبة لمادة الجبر بواقع الطلبة.
- مناقشة الطلبة في المعرفة السابقة التي يحتاجها الطالب للوصول إلى الفهم الحقيقي حيث قام الباحثان ومشرف تربوي مجتمعين بحضور حصتين لكل معلم وذلك لضمان الموضوعية في عملية التقييم. وتم أخذ المعدل الحسابي لكل مؤشر ودليل، وكانت معدلات كل معلم في النموذج النهائي لحضور حصة صفية (بطاقة الملاحظة) كما في الجدول (2) حيث أن العلامة الدنيا (16) والعلامة الأعلى (48) .

جدول (2) :

معدل العلامة التي حصل عليها كل معلم من الباحثين والمشرف التربوي بعد الزيارة الصفية بواقع حصتين لكل معلم

المعلم	المعدل
م1	19
م2	21
م3	18
م4	25
م5	23
م6	29

المعلم	المعدل
م7	16

يبرز من خلال النتائج في الجدول (2) وجود ضعف واضح في المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية، وحاجة ملحة لمزيد من الدعم والتطوير، وذلك لافتقاد المعلمين للعديد من الأمور التي تسهم في تحقيق الفهم الحقيقي والعميق لدى الطلبة، إذ إن عدم قيام المعلم بربط المادة التعليمية بواقع الطلبة جعل تعلم طلبة الصف التاسع للمفاهيم الجبرية أكثر صعوبة بسبب عدم وجود معنى لها بالنسبة لهم، وكذلك عدم قدرتهم على الربط بين المفاهيم الجبرية المتنوعة لعدم قيام المعلمين باستخدام تمثيلات رياضية متنوعة لنفس المفهوم، وكذلك لعدم مناقشة المعلمين للطلبة في معرفتهم السابقة، وبالتالي عدم قدرتهم على تحديد نقاط الضعف لدى الطلبة، وكذلك نقاط القوة وتعزيزها وتنميتها مما قد يشكل ضعفًا متراكمًا لديهم في المستقبل. كما يتضح من الجدول السابق أن معلمين فقط استطاعا الحصول على (50 %) ، وأكثر من العلامة الكلية وهذا مؤشر غير مرض ويعتقد الباحثان أن أحد أسباب هذا القصور في الأداء التدريسي داخل الغرفة الصفية خلال تقديم المفاهيم الجبرية المرتبطة بوحدة تحليل المقادير الجبرية يعود إلى عدم الربط المستمر بين الجبر والحساب، فمثلاً لم يقم الا معلم واحد بتوضيح الترابط والعلاقة بين جمع الكسور العادية وطرحها من جهة، وجمع المقادير الجبرية وطرحها من جهة أخرى + وكذلك + مثلا، وهذا مؤشر أيضا إلى عدم متانة المعرفة البيداغوجية لدى المعلمين، وبالتالي ضرورة العمل معهم على ايجاد الترابطات بين معايير المحتوى الرياضي بشكل عام والأعداد والعمليات عليها مع الجبر بشكل خاص.

◄ **ثانيا: عرض ومناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما واقع المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية؟**

للإجابة عن السؤال الثاني، تقدم المعلمين لاختبار مكون من (6) أسئلة (مهمات مفتوحة) عبارة عن مهمات تعليمية يجب على المعلمين الإجابة عنها، حيث حللت إجابات المعلمين عنها ضمن إطار نوعي لتحليل وتصنيف تلك الإجابات من قبل الباحثين . و كانت النتائج كما في الجدول (3) حيث أن العلامة الدنيا (33) والعلامة العليا (99) .

الجدول (3) :

معدل العلامة التي حصل عليها كل معلم ومعلمة في امتحان المعرفة البيداغوجية بعد تحليل اجاباتهم ضمن الإطار النوعي من الباحث الأول والباحث الثاني.

المعلم	الباحث الأول	الباحث الثاني	المعدل
م1	39	37	38
م2	41	37	39
م3	36	34	35
م4	55	53	54
م5	49	47	48
م6	76	80	78
م7	40	42	41

ويظهر من الجدول (3) أن معلمين فقط من سبعة معلمين استطاعوا الحصول على (50 %) من العلامة الكلية (99) على الأقل وهذا مؤشر على وجود ضعف لدى المعلمين في معرفتهم البيداغوجية.

برز الضعف في العديد من البنود كما يلي:

لم يستطع أي معلم تحديد الأخطاء المتوقعة من الطلبة عند حلهم لتمارين الكسور الجبرية المتكافئة، وكذلك عدم قدرتهم على تحديد أسباب سوء الفهم لدى الطلبة وبالتالي عدم قدرتهم على طرح أمثلة مختلفة ومتنوعة لإزالة سوء الفهم لديهم، وافتقاد المعلمين لربط التعليم مع واقع الطلبة، وهذا يعني عدم وجود استراتيجيات تدريسية متنوعة لدى المعلم تساهم في تحقيق الفهم الحقيقي و العميق لدى الطلبة فمثلاً لم يستطع أي معلم تحديد أن أحد الأخطاء الشائعة لدى الطلبة هي اعتقادهم أن س2 – 9 = (س– 3) (س– 3) في السؤال الثالث من امتحان المعرفة البيداغوجية .

كما أظهرت النتائج عدم قدرة المعلمين على تحديد المعرفة السابقة التي يجب توفرها عند الطلبة، وهذا يعني وجود قصور لدى المعلمين في المعرفة العميقة بالمناهج المدرسية لمادة الرياضيات، وبالتالي عدم قدرتهم على تحديد المعرفة السابقة واللاحقة للمفاهيم الجبرية، فمثلاً لم يستطع أي معلم أن يوضح أن ضرب المقادير الجبرية من أسس تعلم الفرق بين المكعبين، وذلك لإقناع الطالب بأن (س– 2) (س2 2+س + 4) = س3 – 8 .

أظهرت النتائج أن المعلمين السبعة لم يستطيعوا أن يحددوا بدقة الأخطاء التي وقع فيها الطلبة، وهذا يعني افتقاد المعلمين للمعرفة العميقة والحقيقية للطالب وأخطائه، وبالتالي عدم قدرة المعلم على علاج الخطأ بشكل حقيقي مما يشكل ضعفاً متراكماً لدى الطلبة في معرفتهم للمقادير الجبرية وتحليلها، وبالتالي تزايد هذا الضعف مع السنوات الدراسية القادمة. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع (الزعابي، 2016، الطراونة، 2016، Akkaya, 2016) .

◄ **ثالثاً: عرض ومناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: ما مستوى المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية؟**

للإجابة عن السؤال الثالث، جمعت علامة كل معلم في اختبار المعرفة البيداغوجية المفتوح بعد التحليل النوعي للنتائج مع علامته التي حصل عليها من خلال نموذج وإطار حضور حصة صفية (بطاقة الملاحظة)، بحيث صنفت نتائج المعلمين حسب مجموع علامات كل معلم في الاختبار و إطار حضور حصة صفية، (49 – 82) بحاجه إلى المساندة، و (84 – 114) جيد، و (116 – 147) ممتاز، والجدول (4) يظهر تصنيف المعلمين حسب المعلومات أعلاه.

الجدول (4) :

تصنيف المعلمين والمعلمات حسب مجموع العلامات التي حصل عليها كل معلم ومعلمة في امتحان المعرفة البيداغوجية ومؤشرات حضور حصة صفية

المعلم	مجموع علامتي التحليل النوعي لامتحان المعرفة البيداغوجية المفتوح ولمؤشرات حضور حصة صفية	تصنيف المعلم
م1	57	بحاجة إلى المساندة
م2	60	بحاجة إلى المساندة
م3	53	بحاجة إلى المساندة
م4	79	بحاجة إلى المساندة
م5	71	بحاجة إلى المساندة
م6	107	جيد
م7	57	بحاجة إلى المساندة

أظهرت النتائج في الجدول (4) أن معلمًا واحدًا حصل على تصنيف جيد والباقي على تصنيف بحاجة إلى المساندة وعدم وجود معلم حصل على تصنيف ممتاز، وهذا يتفق مع دراستي (الطراونة، 2016؛ الزعابي، 2012).

التعليق على نتائج الدراسة بشكل عام:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية الحاجة الملحة إلى التحاق المعلمين بدورات حديثة تتناول استراتيجيات متنوعة لتدريس الرياضياتلما لها من أثر في تنمية وتطوير أداء المعلمين داخل الغرفة الصفية، وإتاحة الفرصة لهم لاكتشاف أهمية التنوع في استراتيجيات التدريس داخل الغرفة الصفية، والأثر الايجابي لذلك التنوع في قدرة الطلبة على فهم الرياضيات وخصوصًا الجبر فهما حقيقيا وعميقا، وبخاصة أن أبرز ملاحظات الباحثين تمثلت في عدم تقديم المعلمين لاستراتيجيات تدريسية مختلفة، وعدم التنوع في عرض المادة التعليمية داخل الغرفة الصفية.

كما أظهرت النتائج الخاصة بالاختبار المفتوح عدم وجود قدرة لدى أغلب المعلمين على تحديد الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلبة عند حلهم لمسائل ومهمات تتناول المقادير الجبرية، مما يدل على افتقاد المعلمين لمعرفة ما يعرفه الطالب وما الذي يجب أن يعرفه في الجبر، وهذا مؤشر أيضا على أهمية التركيز على المعلمين في الكليات الجامعية في مساقات الجبر لتعميق فهمهم وتزويدهم بالمفاهيم الجبرية الأساسية، وكيفية تدريسها والطرق الأنسب لتقديمها للطلبة داخل الغرفة الصفية، وتوعيتهم أيضا بالأخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلبة، وطرق علاج تلك الأخطاء مع أهمية عمل زيارات للطلبة المعلمين في أثناء دراستهم الجامعية للمدارس، وملاحظة أداء المعلمين والطلبة في أثناء تدريس وحدة الجبر لما له من أثر على خبراتهم في المستقبل في أثناء تدريسهم للطلبة.

وأبرزت النتائج أيضا الحاجة إلى مساعدة المعلمين في بُعد حل المسالة الرياضية، والتمكن من المحتوى الرياضي، وهذا يتفق مع دراسة كل من (Boz, 2012;Ozel,2013 ; Abell,2008) إذ إن عدم تمكن المعلمين من المحتوى الرياضي قد يعمل على زيادة سوء الفهم لدى الطلبة في موضوع تحليل المقادير الجبرية، وبالتالي يصبح لدى الطلبة ضعف في حل المسائل الرياضية. إضافة إلى أن وجود (6) معلمين من أصل (7) معلمين بحاجة إلى المساندة يعد مؤشرا على ضرورة التدخل السريع والبحث في الأسباب الحقيقية لهذا الضعف، والنظر في إمكانية عمل دورات تدريبية متنوعة تستهدف المعلمين وإجراء المزيد من الأبحاث والدراسات، ويعتقد الباحثان أيضاً أن هناك انسجاماً واضحاً في أداء المعلمين التدريسي داخل الغرفة الصفية وبين إجاباتهم على امتحان المعرفة البيداغوجية المفتوح، فمثلاً لم يقم أي معلم بطرح أي مثال يربط حياة الطالب بمفهوم الكسور المتكافئة، وأيضًا لم يستطع أي معلم أن يقدم مثالاً صحيحًا لموقف حياتي يوضح مفهوم الكسور المتكافئة في السؤال الأول من امتحان المعرفة البيداغوجية المفتوح.

التوصيات:

بناءً على نتائج الدراسة، يمكن التوصية بالآتي:

1. عمل امتحان وطني شامل للمعلمين والطلبة يتناول المفاهيم الأساسية في الجبر، وتحليل نتائج الامتحانات.
2. إعادة النظر في كيفية وآلية تدريس مساقات الجبر في كليات التربية في الجامعات.
3. تطوير المساقات التربوية التي تهتم بطرق تدريس الرياضيات بشكل عام.
4. تقدم الطلبة المعلمين في كليات التربية لامتحان كفاءة تربوية ومعرفية قبل التخرج.
5. زيادة فترة حضور الطلبة المعلمين للمدارس ليستطيع الطلبة اكتساب خبرة أكبر، وتكوين رؤيا أوضح.
6. عمل أبحاث ودراسات تتناول المعرفة البيداغوجية على عينة أكبر والبحث في نتائجها.
7. إجراء المزيد من الدراسات المتعلقة بالمعرفة البيداغوجية تتناول مجالات أخرى كالإحصاء والاحتمالات والهندسة.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

1. خصاونة، أمل والبركات، علي. (2007). المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى الطلبة/ المعلمين، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 3 (3) ، 287–300.
2. الزعابي، عبد الله. (2012). المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى معلمي الصفوف المتوسطة في سلطنة عمان. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.
3. زيتون، حسن وزيتون، كمال. (2003). التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية . القاهرة، عالم الكتب.
4. سعاد، عباسي. (2011) . مستوى المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الثانوي. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، 4، 406 – 420.

5. صيام، محمد (2014). المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى معلمي الصف الثامن بغزة، (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

6. الطراونة، عوض. (2016). معتقدات معلمي الرياضيات وعلاقتهم بمعرفتهم البيداغوجية وممارستهم التدريسية. (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

7. عبد الملاك، مريم. (2016). فاعلية تخطيط الدرس في تنمية المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى الطلبة/ المعلمين. مجلة تربويات الرياضيات، 19 (9)، 53 – 89.

8. عودة، أحمد. (2010). القياس والتقويم في العملية التدريسية. ط4، عمان: دار الأمل للنشر والتوزيع.

9. غنيم، سميرة وعبد، ايمان وعياش، أمل. (2016). أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى لدى معلمي العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي في الأردن وكيفية تأثرها بمعتقداتهم التربوية. دراسات العلوم التربوية. 43 (4)، 1418 – 1463.

10. الموسوي، نجم عبد الله. (2015) . النظرية البنائية واستراتيجيات ما وراء المعرفة استراتيجية الجدول الذاتي (K. W. L) أنموذجاً. عمّان، دار الرضوان للنشر والتوزيع.

11. مقدادي، ربى والعمري، وصال. (2014). تصورات معلمي الرياضيات والعلوم للمعرفة البيداغوجية للمحتوى. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 10 (3)، 383 – 394.

12. وزارة التربية والتعليم (2011) . التقرير الإحصائي لنتائج الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم للعام الدراسي 2010 – 2011، مديرية الاختبارات، عمان، الأردن.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

1. *Abell, S. (2008) . Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea?. International Journal of Science Education, 30 (10) , 1405–1416.*

2. *Akkas,E. ,&Turnuklu, E. (2015) . Middle school mathematics teachers' pedagogical content knowledge regarding student knowledge about quadrilaterals. Elementary Education online, 14 (2) ,744- 756.*

3. *Alonzo, A. C. , & Kim, J. (2016) . Declarative and dynamic pedagogical content knowledge as elicited through two video-based interview methods. Journal of Research in Science Teaching, 53 (8) ,1259–1286.*

4. *Akkaya, R. (2016) . Research on the Development of Mathematics Pre service Teachers' Perceptions regarding the Use of Technology in Teaching Mathematics. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 12 (4) ,861- 879.*

5. *An, S. , Kulm, G. , & Wu, Z. (2004) . The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U. S. Journal of Mathematics Teacher Education, 7, 145–172.*

6. *Black, J. W. (2008) . Content knowledge and pedagogical content knowledge of algebra teachers and changes in both types of knowledge as result of professional development. Annual Team- Math Partnership Conference pre- Session, 30–40.*

7. *Boz, N. (2012) . Pedagogical content knowledge of variables. The Asia- Pacific Education Researcher, 21 (2) , 342–352.*

8. *Cooney, T. J. (1996) . Thinking about being a mathematics teachers. In cooney, T. J. , Brown, S. I. , Dossey, J. A. , Scharge, G. , Wittmann, E. (Eds) Mathematics Pedagogy and Secondary Teacher Education (pp. 1- 26) . , USA Library of Congress.*

9. *Gulten, D. (2013) . Perspective mathematics teachers' views on distance education and their web pedagogical content knowledge. Turkish Online Journal of Distance Educaton,11,1302- 6488.*

10. *Kilic, H. (2011) . Preservice secondary mathematics teachers knowledge of students. Turkish online Journal of Qualitative Inquiry , 2 (2) , 17- 35.*

11. *Kleickmann, T. ; Richter, D. ; Kunter, M. ; Elsner, J. ; Besser, M. ; Krauss, S. ; Cheo, M. , &Baumert , J. (2015) . Content knowledge and pedagogical content knowledge in Taiwanese and German Mathematics teachers. Teaching and Teacher Education, 46, 115- 126.*

12. *Leatham, K. (2006) . Viewing mathematics teachers' beliefs as sensible systems, Journal of Mathematics Teacher Education, 9 (2) , 91- 102.*

13. *Leong, K. ; Meng, C. , & Abdul Rahim, S. (2015) . Understanding Malaysian pre- service teachers mathematical content knowledge and pedagogical content knowledge. Eurasia Journal of Mathematics , Science & Technology Education, 11 (2) , 363- 370.*

14. *Mestre, J. (2006) . Hispanic and Anglo Student's: Misconceptions in Mathematic, Eric Digest: http:// encae. net\edu\ED313192. HTM.*

15. *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) . (2000) . Principles and Standards For School Mathematics. Reston,VA: NCTM.*

16. *Ozel, S. (2013) . An analysis of in- service teachers pedagogical content knowledge of division of fractions. Anthropologist Journal, 16 (1) , 1–5.*

17. *Scheiner, T. (2015) . Shifting the emphasis toward a structural description of (mathematics) teachers' knowledge. In K. Beswick, T. Muir, & J. Wells (Eds.) . Proceedings of 39th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, 129- 136. Hobart, Australia: PME.*

18. *Shulman, L. (1986) . Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15 (2) , 4–14.*

19. *Shulman, L. (1987) . Knowledge and teaching: Foundation of The new reform, Harvard Educational Review, 57 (1) , 1 – 21.*

20. *Shulman, L. (2015) . PCK: Its genesis and exodus. In A. Berry, P. Friedrichsen, & J. Loughran (Eds.) , Re- examining pedagogical content knowledge in science education (pp. 3–13) . New York: Routledge. Sutton, R. E. , Knight,*

21. *Such,J. & Park ,S. (2017) . Exploring the relationship between pedagogical conten knowledge (PCK) and sustainability of an innovative science teaching approach. Teaching and Teacher Education, 64, 246- 259.*

22. *Trends In International Mathematics And Science Study (TIMSS) , (2015) . Reporting Student Achievement in Mathematics and Science. Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School Of Education.*

23. *Tutak, F. & Adams, T. (2015) . A Study of Geometry Content Knowledge of Elementary Preservice Teachers. International Electronic Journal of ElementaryEducation. 7 (3) , 301- 318.*

24. *Van Driel, J. , Berry, A. , &Meirink, J. (2014) . Research on science teacher knowledge. In S. Abell&N. Lederman (Eds.) , Handbook of research on science education (Vol. II, pp. 848–870) . London: Routledge.*

25. *Yusof, M. & Zakaria, E. (2015) . The integration of teachers pedagogical content knowledge components in teaching linear equation. Canadian Center of Science and Education, 8 (11) , 26–33.*

26. *Zuya E. H. (2014) . Mathematics teachers ability to investigate students thinking processes about some algebraic concepts. Journal of Education and Practice, 5 (25) , 117- 122.*