IUG Journal of Educational and Psychological Sciences
Peer-reviewed Journal of Islamic University-Gaza

E-ISSN: 2410-3152
P-ISSN: 2410-2946

IUGJEPS
Vol 31, No 4, 2023, pp 158 - 186

Received on (04-09-2022) Accepted on (19-10-2022)
https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.31.4/2023/7

Specialized Content Knowledge of numbers and operations among Elementary Teachers of Gaza

Abdul Rahman M. Abu Odeh[*1], Prof. Ibrahim H. Al-Astal[*2]
Islamic University of Gaza[*1,2]

[*]Corresponding Author: Abuowdah.ab@gmail.com

Abstract:
The aim of the study was to identify the reality of specialized content knowledge (SCK) of numbers and operations among elementary teachers of Gaza, and to identify the differences in mathematical knowledge of the content of numbers and operations according to the gender variable. Mixed research has been used. The scale of the content knowledge was applied in the topics of numbers and operations, which was approved in preparation based on the mathematical knowledge scale (MKT) that was developed at the University of Michigan in the United States, and individual oral interviews were used to explain the answers of teachers on the test. The scale was applied to a random sample of (346) of the elementary teachers in Gaza, as the interviews applied (12) participants, and they were chosen in the intention. The results of the quantitative data analysis showed the low level of knowledge of the content in the numbers and operations among the teachers of the basic stage in Gaza, as the level reached (47.5%), a low percentage compared to the criterion used in the study, as it was found that there are no statistically significant differences between the averages level of the scale of the knowledge scale for the content of numbers and operations in the primary stage teachers in Gaza is attributed to the gender variable. The results of the qualitative data analysis - the corresponding to the test - showed the presence of a number of reasons that affected the knowledge of the content, which are reasons related to the mathematical knowledge of the teacher, and reasons related to the limited capabilities of the teacher. The study recommended working on developing and training programs for the basic stage teachers before and during service, in light of the knowledge of the teaching of mathematics, and the development of a treatment plan by the Ministry of Education; To help the teacher develop his mathematical structure, in addition to focusing programs for preparing the basic stage teacher in colleges of education on the skills for teaching mathematics through understanding.

Keywords: content knowledge, mathematical knowledge, basic stage, teachers' knowledge.

المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة

عبد الرحمن محمد أبو عودة [1] ، أ.د. إبراهيم حامد الأسطل [2]
الجامعة الإسلامية-غزة [1,2]

الملخص:
هدفت الدراسة التعرف إلى واقع المعرفة الخاصة بمحتوى ((Specialized Content Knowledge- SCK)) الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة، والتعرف على الفروق في المعرفة الرياضية الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات وفقَ متغير الجنس، وقد تم استخدام البحث المختلط، وتم تطبيق مقياس المعرفة الرياضية الخاصة بالمحتوى في موضوعاتِ الأعدادِ والعملياتِ، وتم الاعتماد في إعداده بناءً على مقياس المعرفة الرياضية الذي تم تطويره في جامعة (ميتشغن) في الولايات المتحدة، كما تم استخدام المقابلات الفردية الشفوية من أجل تفسير إجابات المعلمين على المقياس، حيثُ تم تطبيق المقياس على عينةٍ عشوائيةٍ طبقية مكونةٍ من (346) معلمًا من معلمي المرحلة الأساسية بغزة، كما تطبيق المقابلات على (12) مشاركًا/ة تم اختيارهم بالطريقة القصدية. وأظهرت نتائج التحليل الكمي للبيانات انخفاض مستوى المعرفة الخاصة بالمحتوى في الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة، حيث بلغ المستوى (47.5%)، وهي نسبةٌ منخفضةٌ جدًا مقارنة بالمعيار المستخدم في الدراسة، كما تبين أنه لا توجدُ فروقٌ ذاتُ دلالةٍ إحصائيةٍ بين متوسطاتِ درجاتِ مقياس المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة تُعْزَى إلى متغير الجنس، وأظهرت نتائج تحليل البيانات النوعية -المقابلة الخاصة بالمقياس- وجود عدد من الأسباب التي أثرت على معرفة المعلمين الخاصة بالمحتوى وهي أسباب متعلقة بالمعرفة الرياضية لدى المعلم، وأسباب متعلقة بمحدودية قدرات المعلم؛ وأوصت الدراسة بالعمل على تطوير برامج تأهيل معلمي المرحلة الأساسية وتدريبهم قبل وأثناء الخدمة، في ضوء المعرفة الخاصة بتدريس الرياضيات، ووضع خطة علاجية من قبل وزارة التربية والتعليم؛ لمساعدة المعلم على تطوير بنيته الرياضية، بالإضافة إلى تركيز برامج إعداد معلم المرحلة الأساسية بكليات التربية على المهارات الخاصة بتدريس الرياضيات من خلال الفهم.

كلمات مفتاحية: المعرفة الخاصة بالمحتوى، المعرفة الرياضية، المرحلة الأساسية، معارف المعلمين.

المقدمة:

شهدت التطوراتُ المعاصرةُ تغيرًا ملحوظًا واهتمامًا كبيرًا في المنظورِ العامِ لتعليمِ الرياضياتِ، فلم يقتصر الهدفُ منْ تعليمها على تنمية مهارات إجراء العملياتِ الحسابيةِ المختلفة، أو حلّ مسائل مجردة لا تمت للواقع بصلة دون روابط بينها وبين هذا الواقع وفقًا للنظرة التقليدية، بل تعدى الأمر ذلك وأصبحت الغاية من تعليم الرياضيات إكساب المتعلمين التفكير والفهم الصحيحين؛ الأمر الذي يسهم بشكل فعال في حل المشكلات التي تواجههم في بيئتهم.

وتُعد معارف المعلم وتنميتها من الموضوعات التي كانت موضع تركيز واهتمام عند الباحثين طوال السنوات الماضية، وقد افترض الباحثون المهتمون بمعرفة المعلم أنه يحدد المعرفة الخاصة بالمادة الدراسية وحدها داخل غرفة الفصل، وكانوا يتساءلون إن كانت المعرفة المتخصصة في الرياضيات –مثلًا– كافية للتدريس أم أن المعلم بحاجة لنوع خاص في المعرفة (Hill et al., 2007).

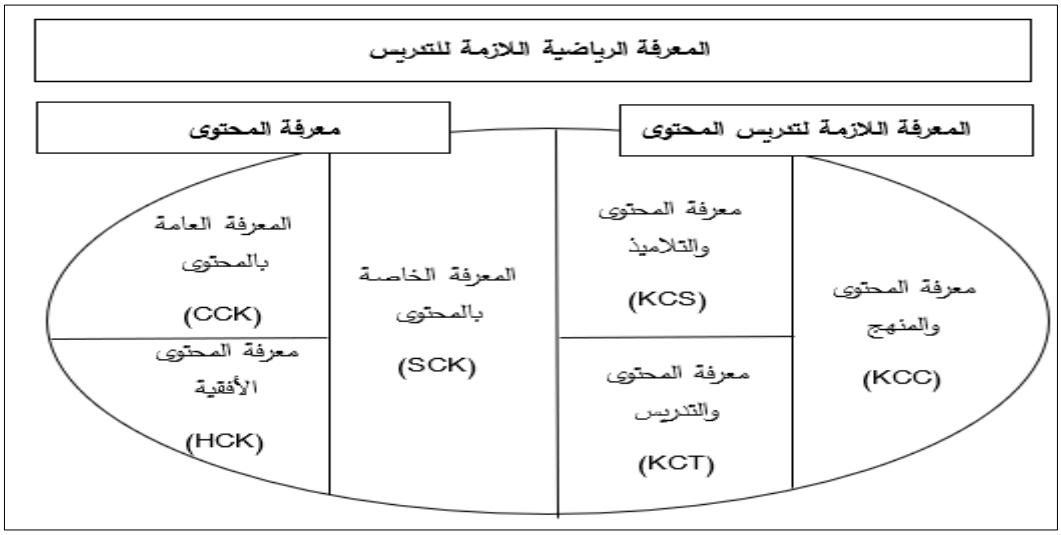
وهنالك العديد من الإسهامات في مجال معرفة المعلم، منها: ما قدمه شولمان (Shulman) عام (1986) و(1987) حيث وجد أنه يجب تولية انتباه أكبر لما يقوم المعلم بتدريسه عن العوامل التربوية العامة؛ الأمر الذي جعل الاهتمام ينصب إلى قضايا أخرى مثل: كيف يقرر المعلمون ما يدرسُونه؟ كيف يمثلونه، كيف يسأل التلاميذ عنه؟ وكيف يتم التعامل مع مشاكل الفهم الخاطئ؛ حيث إن دراسات وأعمال شولمان تمت الإشارة إليها في (1200) مقالة بالمجلات المحكمة في مجموعة من المجالات الدراسية (أبو عودة، 2018).

وكان شولمان أول من تناول موضوع معرفة المعلمين، ووضع أساس نظري واضح المعالم والمكونات أُعتمد عليه لتأهيل المعلمين وتطويرهم (ياسين، 2020؛ Johannsdottir, 2013). حيث قدم شولمان في العام (1986م) إطارًا موحدًا لكل المعلمين، يتضمن معرفة المعلم اللازمة للتدريس (PK)، ومعرفة المحتوى (CK)، وهو ما اصطلح على تسميته بإطار المعرفة اللازمة لتدريس المحتوى (PCK)، والتي عرفها على أنها خليط بين معرفة المحتوى والمعرفة اللازمة للتدريس بالتوافق مع الخبرة الذاتية للمعلم؛ ليتكوّن فهم موسع لماهية تدريس موضوع علمي محدد، ويتواءم مع حاجات وقدرات المتعلمين داخل سياق تعليمي محدد (Shulman, 1986).

ثم تم تقسيم معارف المعلم إلى سبع معارف من قبل شولمان في العام (1987م) وهي: معرفة المحتوى، والمعرفة بالمنهاج، والمعرفة اللازمة للتدريس، والمعرفة اللازمة لتدريس المحتوى (PCK)، والمعرفة بالمتعلمين وخصائصهم، والمعرفة بالسياق التدريسي، والمعرفة بالأهداف والقيم والفلسفات التربوية؛ وعرُف في هذا النموذج المعرفة اللازمة لتدريس المحتوى بأنها: المعرفة التي تتجاوز معرفة المحتوى الدراسي لذاته إلى معرفة المحتوى الدراسي لتدريسه؛ من أجل جعل المحتوى الدراسي سلسًا وقابلًا للتعلم من خلال الحوارات، ضرب الأمثلة، والشروحات، والحوارات، والعروض العملية، وغيرها من التمثيلات؛ التي تجعل المحتوى يسهل استيعابه من الطلبة على اختلاف فروقهم الفردية، وبيئاتهم، وخلفياتهم (Shulman, 1987).

وقد أثرت بال وزملاؤها (Ball et al., 2008) ما قدمه (شولمان) وقامت بتطويره من أجل جعل مبادئه أكثر عملية في تعليم الرياضيات، وكان الهدف هو تنمية نظرية قائمة على مباشَرَة المعرفة بالمحتوى اللازمة لتدريس الرياضيات كي يقوم المعلمون بتدريس الرياضيات بنجاح وفاعلية، وأشاروا إلى أن المعرفة اللازمة لتدريس المحتوى (PCK) تتضمن معرفة المحتوى بطريقة تجعل المعلم متمكنًا من تدريس المواقف الصفية الفعلية، كما يجب معرفة كيفية دمج المحتوى بالمعرفة اللازمة لتدريس ذلك

المحتوى، حيث إن المعرفة المجردة لا تكفي لشرح المفهوم وتدريسه، وتم توضيح أنواع المعارف التي تلزم المعلم، والتي يمكن تضمينها ضمن المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس، وتكونت هذه المعارف من ستة أبعاد فرعية، موزعة على المكونين الأساسيين لإطار شولمان وهما المعرفة بالمحتوى، والمعرفة اللازمة لتدريس المحتوى. والشكل (1) التالي تصنيف هذه الأبعاد (Ball et al., 2008, p403).



شكل (1) تقسيم المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس (MKT)

ويظهر من الأبعاد الستة للمعرفة الرياضية اللازمة للتدريس، تميز وتشعب المعرفة التي يحتاجها المعلم لتدريس الرياضيات، وهذا التقسيم الذي أنتجته دراسات جامعة ميشتغن، يقاس بحقيبة الاختبارات المعدة لقياس المعرفة الرياضية للمعلم اللازمة لتدريس الرياضيات، والتي تم بنائها لتستخدم في عدة ثقافات. هذا كان البحث والاستخدام لمثل هذه الاختبارات من قبل العديد من الدراسات منها: (الأسطل وأبو عودة، 2020؛ بركات، 2018؛ أبو عودة، 2018؛ Cho & Tee, 2018؛ Edelman, 2017؛ Marcinek & Jakobsen, 2017؛ المطرب وآخرون، 2017؛ عبد العال، 2017؛ السلولي، 2016؛ المطرب، 2015؛ المطرب والسلولي، 2015؛ حسين، 2013).

وقد تناولت هذه الدراسة البحث في بُعد المعرفة الخاصة بالمحتوى (SCK) المتفرعة من المجالات الستة للمعرفة الرياضية اللازمة للتدريس، والتي تعرفها عبد الملاك (2021) بأنها معرفة الرياضيات الأساسية لتدريس الرياضيات، والتي تستخدم للمشاركة في مهمات التدريس، وتتضمن الأفكار الرياضية بدقة، وتقديم تفسيرات رياضية للقواعد والإجراءات العامة، وفحص طرق حل المشكلات غير المعتادة وفهمها، وشرح وتبرير الأفكار الرياضية، وتقدير التعريفات المبتكرة للطلاب، وتفسير الخوارزميات المطورة، وطرح الأسئلة لإثارة تفكير الطلاب، مثل فهم فائدة إيجاد المقام المشترك للوصول إلى الإجابة. وقد بين كو وهربست (KO & Herbst, 2020) أن المعرفة اللازمة لتدريس محتوى الرياضيات تختلف عن معرفة محتوى الرياضيات التي لا تضمن أن يقدم المعلمون تعليمًا فعلاً من خلالها. حيث إن المعرفة اللازمة لتدريس المحتوى عبارة عن مزيج بين المعرفة النظرية والعملية (Gasteiger et al., 2019).

وقد أوضحت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000, 16-17) التدريس الفعال للرياضيات والمعرفة التي يحتاجها ذلك التدريس، بأن التدريس الفعال للرياضيات يتطلب فهمًا لما يعرفه التلاميذ، وما يحتاجون إلى تعلمه، ثم

تشـــجيعهم ودعمهم لتعلم هذا بشـــكل جيد، كما يتطلب فهم ومعرفة محتوى الرياضـــيات أيضًـــا فهم التلاميذ كمتعلمين، ومعرفة الإستراتيجيات اللازمة للتدريس".

وتُعد الأعداد والعمليات عليها من الموضوعات الهامة الرئيسة التي تحتوي عليها مادة الرياضيات، وتنال معرفة التلميذ بهذا الموضوع أهمية خاصة في كونها عنصرًا أساسيًا من البنية المعرفية الرياضية له، ولكنَّ تعلُّم هذا الموضوع يعدُّ تحديًا صعبًا عند التلاميذ، وعلى –وجه التحديد– موضوع الكسور (Hallett et al., 2010). كما وأظهرت نتائج العديد من الدارسات تدنيًا ملحوظًا في تحصـــيل التلاميذ في مادة الرياضـــيات، وانتشـــار العديد من الأخطاء لديهم، والتحديات الجمَّة التي يعانونها أثناء تعلمهم الرياضيات (بركات، 2018؛ أبو عودة والأسطل، 2020م؛ الدويك، 2010). وأنه يتم تحديد تحصيل الطلاب بقوة من خلال أداء المعلم في المقام الأول(Alshehri & Youssef, 2022).

وقد أبرزت نتائج العديد من الدراسات الَّتي طُبقت على المعلمين في موضوعات الرياضيات أنَّ معرفة المعلمين الرياضية هي معرفة متدنية، وأن المعلمين لديهم صـــعوبات كبيرة في فهم واســـتيعاب موضـــوعات الأعداد والعمليات مثل الكســـور وعمليتي ضرب وقسمة الكسور (أبو عودة، 2018؛ بركات، 2018، Edelman, 2017).

وتوصَّـــل كل من المطرب وآخرون (2017) إلى عدم امتلاك عديد من المعلمين الأســـاس المعرفي اللازم لتدريس الأعداد والعمليات الحســـابية، وفهم وتقييم أخطاء التلاميذ، أو الحكم على مدى صـــحة طرقهم البديلة في الحل وإمكانية نشـــرها وتعميمها. وأظهرت دراسة السلولي (2016) تدنيًا في مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمـــي رياضـــيات المرحلـــة الابتدائيـــة. وأشار المطرب (2015) إلى عدم امتلاك العديد من معلمي المرحلة الإبتدائية العمق اللازم من المعرفة الرياضـــية الذي يتيح لهم تجســـيد وتمثيل المفاهيم الرياضية الأساسية، وأردف إلى ذلك انخفاض معرفتهم ببعض المهارات الأساسية للرياضيات في المرحلة الابتدائية. كما أشار المطرب والسلولي (2015) إلى عدم امتلاك العديد من المعلمين العمق الكافي من المعرفة في موضوعات الهندسة اللازمة لتدريسها، والذي يساعدهم في تدريس الهندسة بشكل فعال وفهم أخطاء التلاميذ أو الحكم على مدى صحة طرقهم غير التقليدية في الحل وإمكانية تعميمها.

وقد شـــعر الباحثان بهذه المشـــكلة من خلال زيارة بعض المدارس الابتدائية ومتابعة أداء المعلمين في حصـــص مادة الرياضـــيات، وقام الباحثان بعقد مقابلات مع بعض المشـــرفين التربويين، والتي تم التوصـــل من خلالها –المقابلات– إلى أن معرفة معلم المرحلة الأساسية بالرياضيات بحاجةٍ إلى تطوير، ومن خلال نتائج الدراسات التي أظهرت الضعف في المعرفة الرياضية لدى معلمي المرحلة الأساسية مثل: دراسة الأسطل وأبو عودة (2020)، ودراسة بركات (2018)، ودراسة أبو عودة (2018) ، ودراسة المطرب وآخرون (2017)، ومن خلال قيام الباحثين بدراسة استطلاعية كشفت عن الضعف الشديد في المعرفة الرياضية الخاصة بالمحتوى لدى المعلمين في مرحلة التعليم الأســـاســـي، حيث بلغ مســـتوى تمكنهم من المعرفة الرياضـــية الخاصـــة بمحتوى الأعداد والعمليات (45.7%)؛ ولندرة الدراسات الَّتي تناولت هذا الموضوع في فلسطين، ورغبةً في تحديد واقع المعرفة الرياضية الخاصة بتدريس الأعداد والعمليات، وفهمهم للمحتوى، وكيفية تدريســـه، ومعرفة طرق الحل المتنوعة، ومعرفة مدى فهم التلاميذ الذين يدرسون هذا المحتوى؛ ولتنسيق الجهود لاتخاذ الإجراءات المناسبة بشأن إعداد وتأهيل المعلمين وتطوير برامج هذا الإعداد، وتقديم برنامج مقترح؛ لتنمية هذه المعرفة لدى المعلمين، وذلك لإعداد معلم يحمل بنية صـــحيحة لمعرفةٍ رياضـــيةٍ عميقة، وتوجيه المعرفة الرياضية للمعلم لاتجاهها الصائب، ورفع كفاءة المعلم في ميادين العمل.

مشكلة الدراسة

تحاول هذه الدراسة فهم واستقصاء المعرفة الرياضية الخاصة بالمحتوى في الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة. وتتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما واقع المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما مستوى المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة؟
2. هل يختلف مستوى المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية تبعًا لمتغير الجنس؟
3. ما تفسيرات معلمي المرحلة الأساسية بغزة للإجابات المقدَّمة على اختبار المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات؟

فرضية الدراسة

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني تم صياغة الفرضية الآتية:

لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات اختبار المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة تُعزى إلى متغير الجنس.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

1. التَّعرف إلى مستوى المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة.
2. معرفة الفروق في متوسطات درجات اختبار المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة بالنسبة لمتغير الجنس.
3. تقييم تفسيرات معلمي المرحلة الأساسية بغزة للإجابات المقدَّمة على اختبار المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات

أهمية الدراسة

ترجع أهمية الدراسة في أنَّها قد:

1. تثري نتاج التعلم لدى الطلبة، وتحسن تعليمهم في الرياضيات.
2. تكشف عن أسباب ضعف تلاميذ المرحلة الأساسية في مادة الرياضيات.
3. تُفيد مخططي المناهج، والقائمين على التطوير المهني للمعلمين، وصانعي السياسات التعليمية في اتخاذ قرارات ملائمة؛ لتجويد تعلم الطلبة.
4. تنمي مهارات معلمي المرحلة الأساسية، إذ تمكنهم من معرفة واقع المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لديهم، وبالتالي تطوير ذاتهم.
5. تعيد النظر في الخطط الدراسية المقدمة في كليات التربية بتخصص معلم الصف؛ وذلك من أجل تحسينها وإثرائها فيما يخص مساقات الرياضيات.

حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة على معلمي المرحلة الأساسية العاملين في التعليم في المدارس الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم في جميع محافظات غزة في العام الدراسي (2021– 2022م)، والذين يقومون بتدريس الصفوف من الصف الأول إلى الصف الرابع، كما وقفت على المعرفة الرياضية في مجال المعرفة الخاصة بالمحتوى في موضوعات الأعداد والعمليات عليها؛ لقياس مدى تمكن المعلمين من هذه المعرفة.

مصطلحات الدراسة الإجرائية

المعرفة الخاصة بالمحتوى Specialized Content Knowledge (SCK):

معرفة رياضية بمهارات فريدة من نوعها، مكونة من مفاهيم، وإجراءات، وعمليات رياضية، وتمثيل الأفكار والمسائل، وتحليل استجابات التلاميذ، خاصة بمعلم المرحلة الأساسية في تدريسه للأعداد والعمليات، ويتم قياسها من خلال مقياس المعرفة الخاصة بالمحتوى، بالإضافة للمقابلات الفردية الشفوية للتعمق في جوانبها.

المرحلة الأساسية:

هي إحدى مراحل سلم التعليم الأساسي في فلسطين، والتي تبدأ من الصف الأول وحتى الصف الرابع (1 – 4)، ويتراوح أعمار الطلبة في هذه المرحلة ما بين (6–9) سنوات.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة

تستخدم هذه الدراسة البحث المختلط (Mixed–Research) باعتباره الأكثر ملاءمة للإجابة عن أسئلتها، وهو إجراء لجمع البيانات الكمية والنوعية وتحليلها، ودمجها. ويفترض هذا التصميم أن دمج الأساليب الكمية والنوعية يوفر فهمًا أفضل لمشكلة الدراسة وأسئلتها من استخدام أحد الأسلوبين منفردًا (Creswell, 2012). ولتنظيم إجراءات جمع البيانات وتحليلها؛ استخدم الباحثان التصميم التتابعي التفسيري (Explanatory Sequential Design). حيث يتم في التصميم التتابعي جمع البيانات الكمية أولًا، ثم جمع البيانات النوعية؛ لتساعد في تفسير النتائج الكمية أو تفصيلها (Creswell, 2003; Creswell 2012). وقد تم استخدام المنهج الكمي من خلال احتساب العلامات التي تم تجميعها لكل معلم من العينة بناءً على إجابته على مقياس المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات، أما المنهج النوعي (الكيفي) فقد تم من خلال تحليل إجابات المعلمين على كل سؤال من خلال الاستعانة بالمقابلات الفردية الشفوية؛ وذلك للوقوف على أكبر كم من التفاصيل الممكنة، والوقوف على المشكلات التي يقع فيها المعلمون أثناء التدريس.

مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة الحالية من جميع معلمي المرحلة الأساسية بغزة لعام (2021– 2022م)، والذين يقومون بتدريس مادة الرياضيات للصفوف الدراسية من الصف الأول وحتى الصف الرابع الأساسي، ويبلغ عددهم وفقاً للإحصائيات والسجلات الرسمية لوزارة التربية والتعليم لعام (2021– 2022م) (3217) معلمًا ومعلمة، إذ بلغ عدد المعلمين (1157) معلمًا، وبلغ عدد المعلمات (2060) معلمة.

وقد قام الباحثان باختيار عينة عشوائية طبقية من معلمي التعليم الأساسي من العام (2021-2022م) في محافظات قطاع غزة، وقام الباحثان بحساب حجم العينة بحيث تكون ممثلة لمجتمع الدراسة الفعلي حتى يتم تعميم النتائج عليها بناءً على قانون حساب حجم العينة (Moore et al., 2003) وهذا القانون يعطي أقل عدد لحجم العينة يمكن من خلاله تعميم النتائج على مجتمع الدراسة، وبذلك كان الحد الأدنى لعدد عينة الدراسة (343) معلم/ة، وقد تم اختيار عينة مكونة من (346) معلم/ة لتطبيق المقياس عليهم، وتم توزيعهم نسبيًا على المحافظات والنوع الإجتماعي حسب مجتمع الدراسة، حيث تم اختيار (126) معلمًا و (220) معلمة. كما تم تطبيق المقابلة على عينة قصدية مكونة من (12) مشاركًا.

أدوات الدراسة

لتحقيق هدف الدراسة والتي تمثلت في الكشف عن مستوى المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة، تم استخدام الأدوات التالية:

1- مقياس المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات.

2- المقابلات الفردية الشفوية

وفيما يلي وصف أدوات الدراسة:

أولاً: مقياس المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات

قام الباحثان بتطوير مقياس لقياس المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات، وذلك بالاعتماد على حقيبة اختبارات تم اعدادها في مشروع تعلم الرياضيات للتدريس في جامعة ميتشغن Learning Mathematics for Teaching (LMT)، حيث قام الباحثان بترجمة جميع المقاييس الخاصة بالأعداد والعمليات للمرحلة الأساسية (1-4)، والمحصورة في النماذج من العام (2001م) وحتى العام (2019م)، ثم تم اختيار بعض الفقرات التي تمثل مجال المعرفة الخاصة بالمحتوى (SCK) من جميع النماذج، علمًا بأن فقرات الاختبار غير مرتبطة بمنهج محدد، بل تقيس المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات والتي تلزم معلم المرحلة الأساسية في الصفوف (1-4)، حيث جاء المقياس في صورته الأولية مكونًا من (11) سؤالًا، يحتوي بعضها على مجموعة فقرات، وبذلك اشتمل في النهاية على (20) فقرة جميعها على من فئة الاختيار المتعدد.

ولقياس مدى صدق المقياس وصلاحيته للتطبيق، وقياس ما وضع من أجله تم عرضه على لجنة من المحكمين، وعددهم (12) من ذوي الاختصاص في تعليم الرياضيات، وأصحاب الخبرة في استخدام هذه المقاييس، والانتفاع بآرائهم وإجراء التعديلات المناسبة، وقد أشار بعض المحكمين إلى إعادة صياغة بعض الفقرات، وتعديل بعض الكلمات لتصبح أكثر وضوحًا، كما تم الإشارة إلى تغير المسمى من اختبار المعرفة الرياضية إلى مقياس المعرفة الرياضية، وذلك حسب ما تم تسميته من الجهة المعدة للمقياس، بالإضافة إلى استبدال الأسماء الأجنبية بأسماء عربية للمحافظة على السياق الثقافي الفلسطيني، كما أنه لم يُشر أحد بحذف أي فقرة من فقرات المقياس، وبذلك بقي عدد الأسئلة في مقياس المعرفة الرياضية الخاصة بالمحتوى (11) سؤالًا يشتمل على (20) فقرة، علمًا بأن كل فقرة تعتبر بمثابة سؤال لها خياراتها المستقلة، يتم تصحيحها بإعطاء (1) للإجابة الصحيحة، و(0) للإجابة الخطأ أو للفقرة التي لم يتم الإجابة عنها.

أيضًا تم حساب صدق الاتساق الداخلي لفقرات المقياس بعد تطبيق المقياس على عينة استطلاعية عشوائية قوامها (150) من معلمي المرحلة الأساسية بغزة، وجميعهم من خارج إطار عينة الدراسة، ولهم خصائص العينة نفسها، ووفقًا للبيانات تم حساب

معامل ارتباط بيرسون (Pearson's Correlation Coefficient)؛ وذلك بهدف التعرف على درجة ارتباط كل عبارة من عبارات المقياس مع الدرجة الكلية، وكانت جميع فقرات المقياس حققت ارتباطات دالة مع الدرجة الكلية للمقياس عند مستوى دلالة 0.05؛ وتم حساب الثبات للمقياس بطريقتين، حيث بلغ معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية (0.897) وهي قيمة مرتفعة، وبلغ معامل الثبات بطريقة كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) (0.884) وهي قيمة مرتفعة، والتي تطمئن الباحثيْن للوثوق بالمقياس لتطبيقه على العينة الكلية، وحُدد الزمن المعطى للإجابة على المقياس ليكون (45) دقيقة بمعدل دقيقتين لكل فقرة تقريبًا. والشكل التالي يوضح مثالاً لمفردة اختبارية:

نظرًا لاستعراض المعلم عبد الرحمن حلول طلابه من درس موضوع الضرب، لاحظ أن يوسف قد ابتكر خوارزمية مختلفة عن التي تم تدريسها في الفصل. وجد المعلم حل يوسف هكذا:

983
x 6
488
+5410
5898

ما الذي يقوم به يوسف هنا؟ (اختر إجابة واحدة.)
(أ) يعيد يوسف تجميع ("حمل") عشرات وآحاد، ولكن عمله لا يحقق إعادة التجميع.
ب) يستخدم يوسف خوارزمية الضرب التقليدية، ولكن يبدأ الحل من اليسار إلى اليمين.
ج) طوّر يوسف طريقة لتتبع القيمة المكانية في الإجابة والتي تختلف عن الخوارزمية التقليدية.
د) يوسف لا يفعل أي شيء منهجي. فقط حالفه الحظ - ما فعله هنا لا يصلح في معظم الحالات.

شكل (2) مثال لمفردة اختبارية حول المعرفة الخاصة بالمحتوى

والجدول رقم (1) التالي يوضح وصف المقياس بشكل عام:

الجدول (1) وصف مقياس المعرفة المفاهيمية بشكل عام

<table>
<tr><td colspan="4">المعرفة الخاصة بالمحتوى</td></tr>
<tr><td colspan="2">سؤال 1</td><td colspan="2">سؤال 7</td></tr>
<tr><td colspan="2">سؤال 2</td><td rowspan="4">سؤال 8</td><td>8أ</td></tr>
<tr><td rowspan="3">سؤال 3</td><td>3أ</td><td>8ب</td></tr>
<tr><td>3ب</td><td>8ج</td></tr>
<tr><td>3ج</td><td>8د</td></tr>
<tr><td colspan="2">سؤال 4</td><td colspan="2">سؤال 9</td></tr>
<tr><td rowspan="3">سؤال 5</td><td>5أ</td><td colspan="2">سؤال 10</td></tr>
<tr><td>5ب</td><td rowspan="3">سؤال 11</td><td>11أ</td></tr>
<tr><td>5ج</td><td>11ب</td></tr>
<tr><td colspan="2">سؤال 6</td><td>11ج</td></tr>
</table>

تصحيح الأسئلة للمقياس

تم تصحيح المقياس وفقًا لتعليمات مُعدّي المقياس، الذي اعتمد عليه الباحثان في بناء المقياس، بحيث يعطي (1) للإجابة الصحيحة، و(0) للإجابة الخطأ وللفقرة التي لم يُجَب عنها. وقد تم تصنيف مستوى المعرفة الرياضية إلى أربع مستويات بعد الرجوع إلى العديد من الدراسات مثل: دراسة الأسطل وأبو عودة (2020)، ودراسة أبو عودة (2018)، ودراسة بركات (2018)،

ودراسة حسين (2013)، ودراسة خشان (Khashan, 2014)، ودراسة زكريا وزايني (Zakaria & Zaini, 2009)، ودراسة السلولي (2013)، وبمناقشة بعض المختصين توصل الباحثان إلى أن التصنيف التالي هو أفضل تصنيف مختص بالمعرفة الرياضية للمعلمين، والجدول (2) يوضح تصنيف مستويات المعرفة الرياضية الخاصة بالمحتوى للمعلمين الذي اعتمد عليه الباحثان:

جدول (2) تصنيف مستويات المعرفة الرياضية لمعلمي المرحلة الأساسية

مستوى المعرفة	النسبة المئوية (%)
عالٍ	80% فما فوق
متوسط	65% – أقل من 80%
منخفض	50% –أقل من 65%
منخفض جدًا	أقل من 50%

تطبيق مقياس المعرفة الرياضية الخاصة بالمحتوى

بعد الانتهاء من كافة التعديلات تم تطبيق المقياس على عينة الدراسة في ظروف ملائمة، حيث تم التواصل مع المشرفين ومدراء المدارس بعد أخذ الموافقة من وزارة التربية والتعليم ومديرياتها، وتسهيل مهمة الباحثين، وتم جمع المعلمين في كل محافظة على عدة مراحل؛ لتقديم المقياس مع الالتزام بالزمن المحدد للمقياس بوجود أحد الباحثين، بحيث يعطى المقياس للمعلم خلال فترة عقد الاختبار في المدرسة، ولا يسمح بأخذ المقياس خارج المدرسة حفاظًا على سريته، وبعد شهر من بداية تطبيق المقياس، جُمعت جميع الإجابات؛ لتصحيحها وتحليلها، حيث أنه تم البدء بالتطبيق في (3 نوفمبر من العام 2021م).

ثانياً: المقابلات الفردية

أجرى الباحثان المقابلات الفردية بعد الانتهاء من تطبيق مقياس المعرفة الرياضية الخاصة بالمحتوى، حيث تم إعداد أسئلتها بناءً على الملحوظات الناتجة عن تحليل المقياس، إذ ظهرت الحاجة للحصول على مزيد من البيانات التفصيلية العميقة الخاصة بمعرفة المعلمين، والتي يمكن أن توفرها المقابلة الفردية؛ واستخدمت المقابلة من أجل تعزيز النتائج الكمية في مقياس المعرفة الرياضية الخاصة بالمحتوى، والوقوف على طبيعة المعرفة بشكل أعمق، وتُعرف بأنها: حوار بين الباحث والشخص المشارك في الدراسة؛ بغية الحصول على المعلومات التي يحتاجها الباحث للوصول إليها بضوء أهداف بحثه (المحمودي، 2019). وفي هذه الدراسة تم توظيف المقابلات شبه المنظمة لجمع البيانات. إضافةً إلى أن المقابلة تعد وسيلة هامة لجمع البيانات؛ لأنه من خلالها يستطيع الباحث التوصل لحقائق لا يمكن الوصول لها بالأدوات الأخرى (العبد الكريم، 2019).

– أسئلة المقابلة

تتكون أسئلة المقابلة من (2) من الأسئلة المفتوحة؛ من أجل الوصول إلى أكبر قدر من الإجابات وإعطاء حرية كبيرة للمستجيبين في إعطاء الإجابات. وتم سؤال المعلمين الأسئلة التالية:

1. ما الأسباب التي دفعتك لاختيار هذه الإجابة بعينها دون باقي الإجابات؟ (الأسئلة التي تم الإجابة عنها إجابة خطأ)
2. ما هي التبريرات التي دفعتك لاختيار هذه الإجابة على هذا السؤال؟ (الأسئلة التي تم الإجابة عنها إجابة صحيحة)

كما أنه يمكن التطرق إلى أسئلة تتبعية تحدث أثناء المقابلة نفسها، ويمكن تغيير صيغة السؤال، كما يمكن إضافة سؤال إن لزم الأمر؛ وذلك للوقوف على طبيعة المعرفة وطبيعة الأخطاء التي يقع فيها المعلمون أثناء تدريس الرياضيات، والتأكد من أن

الإجابات الصحيحة كانت نابعة من معرفة سليمة لدى المعلمين، كما قام الباحثان بالتسجيل الصوتي للمقابلات، حيث إن التسجيل الصوتي يكون على مستوى من الدقة في جمع المعلومات؛ بسبب إمكانية الإعادة أكثر من مرة للتأكد من إجابات المعلمين.

المشاركون في المقابلات

لتحقيق أهداف الدراسة، تم اختيار عينة مكونة من (12) معلمًا ومعلمة، وتم اختيار المشاركين في الدراسة بالطريقة القصدية، وراعت الدراسة في اختيار المشاركين في المقابلة: (وجود خبرة كافية في الميدان، وأيضًا التنوع في المشاركين وقد ظهر هذا التنوع في: الجنس ما بين (ذكور وإناث)، إضافة إلى ما سبق اختيار العينة ممن حصل على أدنى درجات في مقياس المعرفة الرياضية، أيضًا تنوعًا في عدد سنوات الخبرة (من 5 سنوات وأكثر)، بالإضافة إلى التنوع في المسار الأكاديمي في الثانوية العامة بين الفرعين العلمي والأدبي). وبعد ذلك تم التواصل مع بعض المعلمين، وإخبارهم بالرغبة بإجراء المقابلة، وقد أبدى (12) منهم الرغبة في المشاركة، بعد عرض نموذج الموافقة على إجراء المقابلة الفردية، وكان هذا العدد مناسبًا وكافيًا لتحقيق أهداف الدراسة. وقد أشار وقنديلجي والسامرائي (2009) أن حجم العينة في الأدوات النوعية صغيرة عند مقارنتها بالأدوات الكمية.

إجراء التجربة الاستطلاعية للمقابلة

قام الباحثان بإجراء المقابلة مع معلمتين من خارج عينة الدراسة قبل إجرائها مع عينة الدراسة، وذلك للتدرب على إجراء المقابلات، وفحص مدى مناسبة أسئلتها، ومعرفة مدى وضوح الأسئلة المطروحة، وحساب الزمن المستغرق في المقابلة، حيث استغرقت مقابلة إحداهن (45) دقيقة، في المقابل استغرقت مقابلة المعلمة الأخرى (35) دقيقة؛ ليصبح متوسط الزمن المستغرق في المقابلة (40) دقيقة.

- إجراءات تطبيق (المقابلة)

تم القيام بمخاطبة الجامعة بشكل رسمي؛ للحصول على خطاب تسهيل مهمة لوزارة التربية والتعليم العالي لتطبيق المقابلة على المشاركين، ومن ثم القيام بالتواصل معهم وإخبارهم بالرغبة بمقابلتهم، والتأكيد عليهم بأن المعلومات سيتم التعامل معها بسرية تامة، ولن يتم الإفصاح عن البيانات الخاصة بالمشاركين، وتم الحصول على الموافقة، وتحديد مواعيد المقابلات والوسيلة المناسبة لهم بناء على رغبة المشاركين.

وقد تم جمع البيانات خلال الفصل الدراسي الأول من العام (2021 /2022م) واستغرقت عملية جمع البيانات شهرًا، وأثناء إجراء المقابلة تم الترحيب بالمشاركين أولًا، ثم عرض نموذج الموافقة بالمشاركة مع ترك حرية الاختيار بالمشاركة في الدراسة دون الضغط على المشاركين لتوقيع نموذج الموافقة، كما تم الاستئذان من المشاركين قبل البدء بتسجيل المقابلات صوتيًا باستخدام تطبيق التسجيل الصوتي على الهاتف المحمول، واستخدم الباحثان الرموز بدلًا من الأسماء حفاظًا على سرية وهوية بيانات المشاركين. وقد تم تفريغ جميع المقابلات كتابيًا فور الانتهاء منها على جهاز الحاسب الآلي في مستند وورد، والعمل على تحليلها يدويًا، والتوصل إلى النتائج، وتدعيم نتائج الدراسة الكمية بها.

موثوقية النتائج في المقابلات الفردية (Trustworthiness)

سعى الباحثان لتحقيق الموثوقية لهذه الدراسة من خلال الأساليب والإجراءات المتبعة في جمع البيانات النوعية وتحليلها، ويتضح ذلك من خلال محاولة الالتزام بالمعايير التالية: المصداقية، والاعتمادية، والقابلية للتأكيد.

- **المصداقية**

المصـداقية تعني: أن نتائج الدراسـة تعكس الحالة التي تمت دراسـتها، وتمثلها بدقة كما في الواقع. وتتعلق كذلك بشـفافية الوصـف لحدث ميداني، أو لآراء المشـاركين (Yin, 2011). ولتحقيق المصـداقية في الدراسـة الحالية تم عرض المقابلات مكتوبة بعد تفريغها على المشاركين للتأكد من صـدق ما ورد فيها، كما تم استخدام التسـجيل الصـوتي، والتفريغ المبكر للتسـجيلات وكتابة الملحوظات، ومراجعة التسجيلات عدة مرات؛ كما تم الاستشهاد بأقوال المشاركين عند سرد النتائج؛ لتأكيد استخلاصها من أقوالهم.

- **الاعتمادية**

الاعتمادية تعني أن استخدام ذات المنهج والإجراءات المتبعة في جمع البيانات وتحليلها يمكن أن يؤدي إلى نتائج مشابهة، مع الأخذ بعين الإعتبار الاختلاف الناشـئ عن سـرعة التغير في الظواهر الاجتماعية (حجر، 2003). ولتعزيز الاعتمادية قام الباحثان بوصف تصميم الدراسة، ومحاولة رصد أدق التفاصيل في الإجراءات المستخدمة في جمع البيانات وتحليلها، بحيث يمكن تكرار البحث باتباع هذه الاجراءات.

إجراءات الدراسة

بعد تحديد مجتمع وعينة الدراسـة، والاطلاع على الأدب السـابق المتعلق بموضـوع الدراسـة؛ قام الباحثان باتباع الخطوات الآتية:

1. التوجه لوزارة التربية والتعليم؛ لأخذ الموافقة؛ لتسهيل تطبيق الدراسة على معلمي المرحلة الأساسية بغزة.
2. تطوير مقياس المعرفة الرياضـية الخاصـة بالمحتوى اعتمادًا بشـكل رئيس على مقياس المعرفة الرياضـية (MKT) المُعد في جامعة ميتشغن.
3. التحقق من صـدق المقياس عن طريق عرضـه على عدد من المحكمين المختصـين، وتم إجراء التعديلات اللازمة، وإخراج المقياس بصورته النهائية.
4. التحقق من الخصائص السيكومترية (الصدق والثبات) للمقياس، من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية.
5. تطبيق المقياس على عينة عشـوائية طبقية مكونة من (346) معلمًا ومعلمة موزعين نسـبيًا حسـب مجتمع الدراسـة على كافة المحافظات.
6. استخراج نتائج المعلمين على المقياس، ومعالجتها إحصائيًا من خلال الأساليب الإحصائية المناسبة.
7. اجراء مقابلات فردية مع (12) مشاركًا/ة، وتم أخذهم من العينة الأساسية.
8. تفريغ المقابلة كتابيًا.
9. القيام بترميز وتحليل بيانات المقابلة، والوصول إلى نتائج البيانات النوعية، لتفسير النتائج الكمية بشكل معمق.
10. التوصل إلى النتائج ومناقشتها ووضع عدد من التوصيات ومقترحات للدراسات المستقبلية.

إجراءات تحليل البيانات

يُفصِّل هذا القسم الأساليب والإجراءات التي تم اتباعها في تحليل البيانات الكمية والنوعية. ورغم أن لكل منهما طرقًا مختلفة في التحليل؛ إلا أن الدراسـة تسـعى لإيجاد علاقة تكاملية بين بيانات جمع أداوته بدمجها، والربط بينها؛ للتوصـل إلى الاسـتنتاجات الرئيسة، والإجابة عن أسئلة الدراسة.

أولًا: إجراءات تحليل البيانات الكمية

تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية "SPSS"؛ بهدف تحليل البيانات الكمية لمقياس المعرفة الرياضية الخاصة بالمحتوى، ذلك بالطرق الإحصائية الآتية:

- التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية.
- اختبار ت (T-Test Independent Sample) للفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين .

ثانيًا: إجراءات تحليل البيانات النوعية

تم تحليل البيانات النوعية في هذا البحث والتي تم جمعها من خلال المقابلة عن طريق استخدام أسلوب التحليل الاستقرائي للبيانات، بحيث يتم قراءة البيانات من الداخل إلى الخارج، باستخدام أسلوب التحليل التفسيري للبيانات، بحيث يتم تجاوز البيانات الوصفية، وإعطاء أهمية لما تظهره البيانات من خلال تكوين معنى لها باستخدام الربط واكتشاف العلاقات فيما بينها، والنظر لها من عدة زوايا، وتقديم تفسيرات واستنتاجات تربط بين المعاني، وتؤدي إلى رؤى عميقة (العبد الكريم، 2019).

وقد تم تحليل البيانات النوعية يدويًا بعد الانتهاء من جميع المقابلات وتفريغها، حيث قام الباحثان بقراءة البيانات النوعية أكثر من مرة؛ استعدادًا لتحليلها، واتبع الباحثان نموذج آري وآخرون (Ary et al., 2010)؛ لتحليل البيانات بأسلوب منظم وسهل، ولكونه يتسم بالشمول ومناسبته للبيانات التي جُمعت، حيث يحتوي النموذج على ثلاث مراحل أساسية، وهي كما يوضحها الشكل التالي:

وقد تم ترميز البيانات على النحو الآتي: (الترميز المفتوح، الترميز المحوري، الترميز الانتقائي)، ومن ثم تقليصها حتى يتم فهم المشكلة المدروسة بشكل معمق، ثم قام الباحثان بتفسير البيانات لغاية فهم المشكلة المدروسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

بعد التأكد من ملاءمة المقياس للهدف الموضوع من أجله لقياس مستوى التمكن من المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة، وتطبيقه على عينة الدراسة، يقدم الباحثان عرضًا تفصيليًا للنتائج التي تمَّ التوصل إليها، وتفسير ومناقشة ما تم التوصل إليه من نتائج، خلال الإجابة عن تساؤلات الدراسة.

النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة وفرضيتها وتفسيرها

أولًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها

وينصُّ السؤال الأول من أسئلة الدراسة على: **ما مستوى المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة؟**

وللإجابة عن السؤال تم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والنسبة المئوية، والجدول التالي يُوضِّح نتيجة تطبيق المقياس في مجال المعرفة الخاصة بالمحتوى على عينة الدراسة، وكانت النتائج كما يوضحها جدول (3).

جدول (3) تحليل نتائج المعلمين في مجال المعرفة الخاصة بالمحتوى

عدد المعلمين	الدرجة الكلية للمقياس	مستوى المعرفة الخاصة بالمحتوى			الانحراف المعياري
		متوسط الدرجات	النسبة المئوية	المستوى	
346	20	9.5	%47.5	منخفض جدً	3.294
أقل درجة للمعلمين		أعلى درجة للمعلمين			
2		19			

ويُلاحظ من الجدول السابق أن النسبة المئوية لمستوى المعرفة الخاصة بالمحتوى بلغت (47.5%)، وهي نسبة منخفضة جدًا حسب المقياس الذي اعتمد عليه الباحثان في هذه الدراسة؛ مما يدل على انخفاض مستوى المعلمين في المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات. ويتَّضح من خلال النَّظر إلى قِيمة الانحراف المعياري أنها تساوي (3.294)؛ الأمر الذي يدل على تشتت درجات المعلمين على مقياس المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات.

كما تبين من خلال تحليل النتائج أنَّ (56.1%) من المعلمين، كانت درجاتهم في المقياس أقل من (50%) في النَّمكن من المعرفة الخاصة بالمحتوى، أي بمستوى منخفض جدًا، وأنَّ نسبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن معظم فقرات مجال المعرفة الخاصة بالمحتوى كانت دون الـ (50 %) من عدد العينة؛ بما يُوضح مدى تدنِّي درجات المعلمين في المعرفة الخاصة بالمحتوى.

وكانت مستويات المعلمين أكثر انخفاضًا في الفقرات التالية، وهي التي أجاب عنها إجابة صحيحة أقل من (50%) من العينة:

جدول (4) الفقرات الاختبارة الأكثر انخفاضًا في فقرات مجال المعرفة الخاصة بالمحتوى

رقم الفقرة	الوصف	النسبة المئوية للذين أجابوا إجابة صحيحة (%)
1	تبسيط الكسور	36.1
2	قواعد القسمة	43.9
3أ	طريقة لضربة الأعداد الكبيرة	33.5
3ج	طريقة أخرى لضربة الأعداد الكبيرة	23.7
4	تعليم الكسور من خلال قطع البيتزا	33.2
5أ	مسألة لفظية لقسمة الكسور	49.7
7	خوارزمية غير تقليدية لضرب عدد مكون من ثلاث منازل في عدد مكون من منزلة واحدة	43.9

رقم الفقرة	الوصف	النسبة المئوية للذين أجابوا إجابة صحيحة (%)
8ب	طريقة لتوضيح أن $5 \div \frac{1}{3}$ تكافئ 5×3	48
8د	لا يمكن الضرب التبادلي $5 \div \frac{1}{3}$ للحصول على 5×3	44.5
9	مقارنة كسرين	33.5
10	إجراء جديد لطرح عددين	32.1
11أ	مسألة لفظية لطرح الكسور	32.7

ومن خلال ما سبق عند فحص إجابات المعلمين بشكل عام عن الفقرات السابقة الخاصة بمعرفتهم الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات عليها، والقدرة على الحكم على صحتها وفهمها، يمكن القول بأن إجابات المعلمين على الفقرات السابقة تُوضِّح أنّ المعرفة الخاصة بالمحتوى الموجودة لدى المعلمين منخفضة جدًا، وتحتوي على العديد من المشكلات والفهم غير السليم الذي يحتاج إلى علاج.

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة المتعلقة بمستوى المعرفة الخاصة بالمحتوى لدى المعلمين في مرحلة التعليم الأساسي، كيف سيقوم المعلم بتدريس مادة الرياضيات للطلبة بصورة صحيحة وسليمة واستخدام طرق الحل المختلفة، وطرح أمثلة مناسبة للموضوع الرياضي، إذا كان المعلم ينقصه المعرفة الرياضية الخاصة بالرياضيات.

ويمكن أن تُعزى هذه النتائج التي تشير إلى أن هناك ضعفًا عامًا في المعرفة الخاصة بالمحتوى لدى المعلمين إلى قلة التوسع في تعلم العمق الرياضي للرياضيات أثناء دراستهم في المرحلة الجامعية، وعدم إعطاء مادة الرياضيات حقها أثناء مرحلة الدراسة الجامعية، والاكتفاء ببعض المفاهيم الأساسية التي لا تفي بالغرض، ولا تكون كافية لتمكن هؤلاء المعلمين بعد تخرجهم من تعليم مادة الرياضيات بالشكل الذي يضمن توسيع دائرة المعرفة المفاهيمية والإجرائية لهذه المادة، وكيفية تدريسها بصورة تنم عن وعي لما يقومون به من إجراءات، ويتضح ذلك جليًا في قلة المواد المتعلقة بالرياضيات التي يتلقاها المتعلمون في المرحلة الجامعية لتخصص التعليم الأساسي، وهنا تتضح أسباب هذا الضعف في الفهم الرياضي لهؤلاء المعلمين، فهم بدايةً غير متخصصين في مادة الرياضيات بالشكل الذي يؤهلهم للإبداع في هذا المجال، وهذا ما يحتاج إلى تغيير في سياسات الجامعات ونمط تعليمها في هذا الجانب، أو القيام بإسناد مهام تدريس مادة الرياضيات للمرحلة الأساسية لمدرسين مختصين بمادة الرياضيات، وعدم إسنادها لمعلمي المرحلة الأساسية.

كما أن اكتساب المعرفة الرياضية المتخصصة التي يحتاجها معلم الرياضيات أو من يقوم بتدريسها يحتاج إلى استخدام إستراتيجيات تعليم تساعد المتعلمين في فهم طبيعة العلاقة بين الأفكار الرياضية، والكيفية التي تنشأ بها هذه العلاقة وتحكمها، وكذلك فإن هنالك قصورًا واضحًا في طرق تعليم الطلاب داخل الفصول للمعرفة المتخصصة بالرياضيات، ويكون التركيز على حفظ المفاهيم، وحفظ خطوات الحل، وعدم التركيز على فهم جملة الحقائق الرياضية والخوارزميات الرياضية التي تم من خلالها الحل، بالإضافة إلى عدم معرفة طرق الحل المختلفة، وعدم فهم لماذا نعلم هذا الأمر لطلابنا، وهذا ما يولد فجوة في تعليم مادة الرياضيات؛ وما ينجم عنه من ضعف تحصيل الطلاب في الرياضيات وتأسيسهم بشكل غير صحيح.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة دويكات (2016) والتي بينت وجود تدنٍ في فهم المفاهيم الرياضية، كما أظهرت النتائج اتفاق مع دراسة السلولي (2016) والتي أشارت إلى انخفاض في مستوى المعرفة الرياضية، كما وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع

دراســـة المطرب وآخرون (2017) والتي أشـــارت إلى عدم امتلاك عديد من المعلمين العمق المعرفي الكافي لتدريس الأعداد والعمليات الحسابية، وفهم وتقييم أخطاء التلاميذ، أو الحكم على مدى صحة طرقهم البديلة في الحل وإمكانية تعميمها، ويتضح هذا القصـــور في إدراك وتمثيل مفاهيم الأعداد والعمليات عليها، مع قدرة العديد من المعلمين على إجراء العمليات الحســـابية ذات العلاقة، كما اتفقت مع نتيجة دراســة عبد العال (2017) والتي أظهرت انخفاض مســتوى المعرفة الرياضــية اللازمة للتدريس لدى الطلبة المعلمين، كما واتفقت هذه النتيجة مع دراســـة المطرب (2015) والتي بينت عدم امتلاك العديد من المعلمين المعرفة الرياضية، التي تمكنهم من تجسيد وتمثيل المفاهيم الرياضية الأساسية، وقد اتفقت أيضًا مع دراسة المطرب والسلولي (2015) والتي أشارت إلى عدم امتلاك العديد من المعلمين الفهم الكافي من المعرفة الهندسية اللازمة لتدريسها، والذي يمكنهم من تدريس الهندسة بشكل فعال وفهم أخطاء التلاميذ أو الحكم على طرق الحل المتنوعة، وقد اتفقت أيضًا مع نتائج دراسة حسين (2013) والتي أظهرت أن مستوى تمكن الطلبة المعلمين من المعرفة الرياضية كان منخفضًا.

بينما اختلفت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة ياسين (2020) والتي أظهرت وجود مستوى مقبول من المعرفة الرياضية لدى المعلمين، كما واختلفت مع دراســة الســلولي (2018) والتي بينت أن مســتوى المعرفة الرياضــية اللازمة لتدريس الموضــوعات الرياضــية في مجال الأعداد جاءت بمستوى مرتفع، حيث يرى الباحثان أن هاتين الدراستين تم تطبيقهما على معلمي الرياضيات وليس معلمي التعليم الأساسي، ولذلك نجد اختلافًا في طبيعة النتائج.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها

وينصُّ السؤال الثاني من أسئلة الدراسة على "**هل يختلف مستوى المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية تبعًا لمتغير الجنس؟**"

وللإجابة عن السؤال الثاني، يختبر الباحثان صحة الفرض الصفري التالي "**لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات اختبار المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة تُعزى إلى متغير الجنس**".

وللتحقق من صحة هذا الفرض الصفري تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين "Independent Samples T Test" لحساب دلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين، وذلك لمعرفة الفروق بين متوسطي درجات الذكور والإناث على اختبار المعرفة الخاصة بالمحتوى، وقد تم حساب تجانس البيانات باستخدام اختبار ليفين Levene's Test، وتم استخدام اختبار "ت" حسب حالة التجانس، جدول (5):

جدول (5): اختبار "ت" لعينتين مستقلتين "Independent Samples T Test" لدلالة الفروق بين متوسطات درجات الذكور والإناث على اختبار المعرفة الخاصة بالمحتوى

الجنس	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار ليفين		درجة الحرية	قيم ت المحسوبة	القيمة الاحتمالية (.Sig)	فترة الثقة	
				Sig	التعليق				أدنى	أعلى
ذكور	126	9.45	3.18	0.117	البيانات متجانسة	344	0.216	0.829 غير دالة إحصائياً	0.804-	0.646
إناث	220	9.53	3.37							

تبين من الجدول السابق أن قيمة (Sig) للدرجة الكلية للفروق بين الذكور والإناث في اختبار المعرفة الخاصة بالمحتوى تساوي 0.829 وهي أكبر من مستوى الدلالة (α=0.05)؛ مما يدلل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين متوسطات درجات اختبار المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية بغزة تُعزى إلى متغير الجنس.

كما نلاحظ أن فترة الثقة تقع بين (−0.804، 0.646)، وهي تشتمل على الصفر، وهذا يؤكد عدم وجود فروق بين الذكور والإناث؛ ويعني أيضًا أنه إذا تم تكرار التطبيق مرات كثيرة فإن (95%) من النتائج ستظهر أن الفرق بين الذكور والإناث يقع في هذه الفترة.

ويمكن أن تُعزى هذه النتائج إلى أن جميع أفراد عينة الدراسة سواءً الذكور أو الاناث من نفس التخصص الجامعي، ويتلقون نفس المواد الدراسية المتعلقة بمادة الرياضيات في المرحلة الجامعية؛ مما يؤدي إلى أن كمية المعرفة بهذه المادة متقاربة إلى حدٍ كبير بين الذكور والإناث، ومن خلال إجابات معلمي المرحلة الأساسية تبين وجود عدد من طرق حل المسائل الرياضية، ولكن المعلمين يهتمون بطريقة تدريس واحدة وليست أكثر، وقد يعود عدم وجود فروق إلى التحاق المعلمين من كلا الجنسين بنفس دورات التطوير المهني التي تعقدها وزارة التربية والتعليم، فهم يتلقون نفس التدريب ونفس التطوير، كما يشترك المعلمون في نفس الظروف البيئية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية، وبذلك تبين عدم وجود فروق بين فئة الذكور والإناث في المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات.

واتفقت هذه النتجة مع نتيجة دراسة ياسين (2020) والتي أظهرت عدم وجود فروق بين متوسطات استجابات معلمي الرياضيات على اختبار المعرفة الرياضية بالنسبة للمتغير الجنس، كما وتتفق مع نتائج دراسة دويكات (2016) والتي أظهرت عدم وجود فروق بين الجنسين على اختبار المفاهيم الرياضية، كما وتتفق مع نتائج دراسة المطرب وآخرون (2017) التي أشارت إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في معرفة المعلمين الرياضية وفق متغير الجنس.

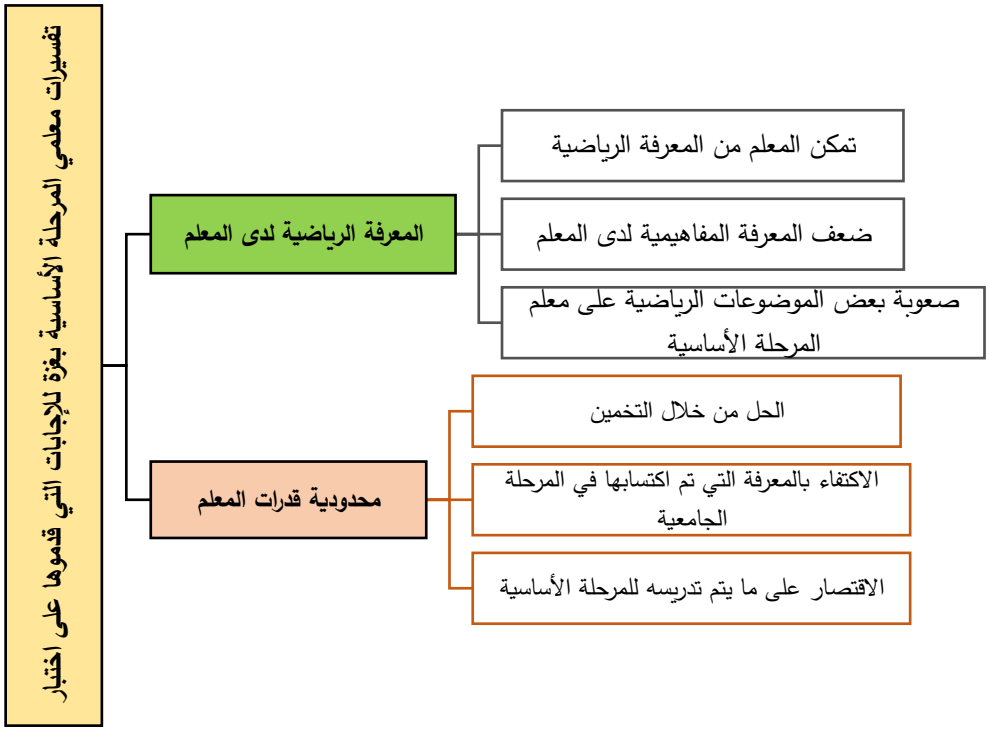
بينما اختلفت مع دراسة السلولي (2016) والتي أشارت إلى أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى المعرفة الرياضية بالنسبة لمتغير الجنس لصالح المعلمات، واختلفت أيضًا مع نتائج دراسة المطرب (2015) والتي أظهرت وجود فروق في المعرفة الرياضية لصالح المعلمين.

ثالثًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها

وينصُّ السؤال الثالث من أسئلة الدراسة على "**ما تفسيرات معلمي المرحلة الأساسية بغزة للإجابات التي قدموها على اختبار المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات؟**"

وللإجابة عن هذا السؤال جمعت البيانات عن طريق المقابلة الفردية الشفوية من معلمي المرحلة الأساسية بغزة، وكانت مصدرًا غنيًا ساعدت في الخروج بنتائج واقعية؛ للوقوف على طبيعة معرفة معلمي المرحلة الأساسية بغزة حول الإجابات التي قدموها على اختبار المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات، حيث تم الاعتماد في عرض النتائج على أقوال المشاركين في المقابلة، وقد أظهرت تحليل نتائج السؤال الحالي العديد من الأسباب الكامنة خلف إجابات المعلمين على فقرات الاختبار.

وتتلخص بمحورين وهي: **الأول/ المعرفة الرياضية لدى المعلم**، و**الثاني/ محدودية قدرات المعلم**، ويمكن توضيح التحديات في الشكل (4) وفيما يلي تفصيل لذلك.



شكل (4): تفسيرات معلمي المرحلة الأساسية بغزة للإجابات التي قدموها على اختبار المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات

أولًا: تفسير المعلمين على محور المعرفة الرياضية لدى المعلم:

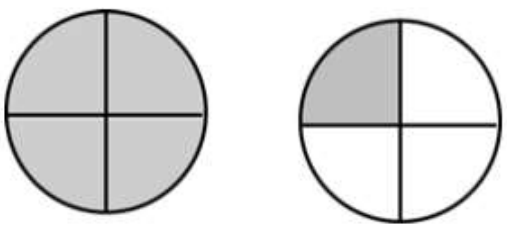
أظهرت نتائج تحليل البيانات النوعية وجود عدة تبريرات للمعلمين على إجاباتهم الصحيحة والخطأ التي قاموا باختيارها في اختبار المعرفة الخاصة بالمحتوى، ومن خلال ترميز أقوال المعلمين، تم تقسيم الموضوع الأول والمتعلق بتفسير المعلمين على **محور المعرفة الرياضية لدى المعلم** إلى ثلاثة موضوعات فرعية وفيما يلي تفصيل لذلك:

- **تمكّن المعلم من المعرفة الرياضية:**

كشفت نتائج الدراسة ندرة المعلمين الذين قاموا بتفسير الإجابة الصحيحة التي تم اختيارها من قبلهم بشكل سليم، والذي ينم عن معرفة مفاهيمة سليمة لدى فئة قليلة من المعلمين.

حيث أشارت المعلمة (م4) عند تفسيرها للإجابة التي قامت باختيارها حول "لماذا لا تصبح قيمة الكسور أصغر عندما نقسم البسط والمقام على نفس العدد؟" بقولها" طالما أنَّ البسط والمقام متساويان فهو يساوى 1، ولذلك أي عدد نقسمه على 1 فهو نفس العدد ".

وتضيف على ذلك نفس المعلمة حول إجابتها عن الكسر الذي يمثله الجزء المظلل من قطعتي البيتزا في حال اعتبرنا الصورتين جزء كامل في الشكل التالي: " لأنه لدينا 8 قطع وقمنا بأخذ 5 من ال 8"، وأكد ذلك القول المعلم (م8)



وهذا دليل على أن اختيار المعلمتين للإجابة نابع من وعي لما يقمن به من إجراءات رياضـــية، وفهم للمعرفة الرياضـــية المطروحة في السؤال، علمًا بأن معظم المعلمين أجابوا عن هذا السؤال إجابة خطأ.

وبتفحص الإجابات الصحيحة أجابت المعلمة (م1) بأن المسألة اللفظية التالية " تريد تقسيم $1\frac{1}{4}$ من الفطائر بالتساوي بين عائلتين. على كم يجب أن تحصل كل عائلة؟" لا يمكن استخدامها لتوضيح $1\frac{1}{4}$ مقسوماً على $\frac{1}{2}$، وفسرت إجابتها بقولها: " بأن مطلوب السؤال هو القسمة على نصف، أما في المسألة اللفظية المعطاة يتم حلها من خلال $1\frac{1}{4}$ ضرب 2"، وإن كانت إجابة المعلمة غير كاملة ولكنها أظهرت الحل بطريقة إجرائية سليمة، فسرت من خلالها عدم مناسبة المسألة اللفظية المعطاة للمطلوب، وبينت فهمها للبنية الرياضية المطروحة.

ومن ضمن الفقرات التي بررها بعض المعلمين بشكل سليم: عند طلب القيام برسم تخطيطي لتمثيل التعبير $\frac{2}{3}$ من 12، وكان لدينا 3 رسومات تخطيطية وهي كالتالي:

الأول:

الثاني:

الثالث:

أجمع بعض المعلمين على الإجابة الصـــحيحة وهي الحل الثاني والثالث، وبرروا إجابتهم بأن في هاتين الحالتين تم أخذ اثنين من ثلاثة، والدوائر الكلية عددها 12.

كما أنه قد قامت المشاركة م(4) في المقابلة بتغيير إجابتها الخطأ التي اختارتها أثناء حلها للإختبار إلى الإجابة الصحيحة، وذلك عندما طُلب منها تفسير إجابتها عن فقرتين من فقرات الاختبار، حيث قالت عندما سُئلت عن (أي الطرق توضح أن $\mathbf{5} \div \frac{1}{3}$ تكافئ 5×3 ، وذلك من أجل تقديم طرق لاستفسارات التلاميذ حول كيفية حل $\mathbf{5} \div \frac{1}{3}$ وتحويل إشارة القسمة إلى ضرب وقلب المقام إلى بسط لتصبح المسألة 5×3) بأن المسألة اللفظية التالية (إذا كان $\frac{1}{3}$ كيس من الأرز يزن 5 كيلوغرامات، فيجب أن يكون وزن الكيس الممتلئ 5×3 كيلوغرامات.) يمكن أن تشرح المطلوب للتلاميذ وهي توضح التكافؤ للمطلوب من السؤال الرياضي، وقالت " إجابتي هنا خاطئة المفروض أن هذه الطريقة توضح التكافؤ لأن الـ 5 تساوي 3/1 الـ 15"

كما ذكرت نفس المعلمة حول سؤال يتحدث عن طريقة جديدة وجدها معلم أثناء حل عملية الضرب التالية:

$$\begin{array}{r} 983 \\ \underline{\times\ 6} \\ 488 \\ +\underline{5410} \\ 5898 \end{array}$$

"إجابتي هنا (خاطئة)، أعتقد أن الإجابة الصـــحيحة هي الخيار رقم (ج) والتي تقول بأن (الطالب طوّر طريقة لتتبع القيمة المكانية في الإجابة والتي تختلف عن الخوارزمية التقليدية)، وأضـــافت المعلمة قائلةً "قمت بحل الســـؤال ســـابقًا بالطريقة التقليدية

ووجدت أن الخيار ب هو الخيار الصـــحيح فاخترت هذه الاجابة؛ وبالرغم من أن المعلمة غيرت إجابتها للإجابة الصـــحيحة في الفقرتين، لكنها لم تعطي تفسيرًا أو شرحًا للطريقة الجديدة المعطاة في السؤال المطروح في الاختبار، وإنما كان حلها بشكل إجرائي.

بينما فسـرت المعلمة م (5) إجابتها على طريقة الضـرب السـابقة والتي قامت بحل السـؤال بصـورة صـحيحة " الطالب في المسألة ضَربَ آحاد العدد الأول بـــ (6) ثم وضع الناتج، وبالحمل وضعه في الأسفل مع إضافة صفر في خانة الآحاد (حيث أنه وضع عشرة، وهذه العشرة هي الباقي من النتائج 18)، ثم ضرب العشرات بـ (6)، ووضعها حينها بدون حمل، ثم ضرب المئات بـ (6) ووضعها في الأسفل وجمعها". وهذه الطريقة صالحة لباقي الأعداد.

- **ضعف المعرفة مفاهيمية لدى المعلم:**

تبين من خلال نتائج المقابلات أن بعض المعلمين الذين قاموا باختيار الإجابات الصـحيحة يوجد لديهم ضـعف في المعرفة المفاهيمية، ووجود مشـــكلة في الفهم العميق للأفكار الرياضـــية المطروحة، وعدم إدراك بعض العلاقات كالترابطات في المفاهيم والأفكار المختلفة، وإعطاء تفسـيرات قاصـرة غير واضـحة للإجابات الصـحيحة التي تم اختيارها، وذلك مثل: المعلمة م (3) التي أجابت عن أفضل دليل يمكن توضحيه للتلاميذ أن سبب تبسيط كسر يُنتج كسر مكافئ بـــ "من خلال عرض نشاط طي الورقة" وعدم إبدائها أي إضافات عندما طُلب منها شرح ذلك بشكل عملي أثناء المقابلة، كما أن المعلمة م(5) أجابت على السؤال السابق إجابة صحيحة وعندما طُلب منها تفسير إجابتها قالت " لأنه قسمة نفس الرقم على البسط والمقام يعطينا كسر مكافئ" ولم تستطع المعلمة إبداء شرح يُعرب عن فهم عميق للمسألة المطروحة، وإنما تبين من خلال قولها بأنها تقوم باتباع إجراءات الحل دون وعي لما تقوم بها أو تشرحه لتلاميذها، وقد قالت المعلمة م (7) " لأنه لو قمنا بتقسيم الرقم الذي قسمنا عليه مرة أخرى فإنه سيتم إلغاء الرقم الجديد الذي قمنا بتقسيمه وبالتالي كأننا لم نفعل شيئًا" وهذا تفسير سطحي لا يعبر عن إدراك المعلم لما يقوم به من عمليات رياضية أو بشيء يصلح أن يقدمه لتلاميذه؛ بينما ذكرت المعلمة م (2) التي قامت باختيار إجابة غير صحيحة والتي أجابت عن ذات السؤال بأن (المثال$\frac{3}{4}$ هو نفس مقدار $\frac{12}{16}$ ، فقط مع أرقام أصغر.) هو أفضل طريقة للتعبير عن الحل، وبررت ذلك بقولها "لأن هذه الطريقة واضحة"، ولم تفسر المعلمة سبب التكافؤ، كما أنها لم تجب عن ذات الفكرة لكي توصلها إلى تلاميذها بشكل مفاهيمي ســـليم، فيما برر المعلم م (11) الذي اختار نفس الإجابة " لأنه كمية ال 3 من الأربعة هي نفس كمية ال12 من ال 16 لو قمنا بتوزيع حصـص عليهم"، وهذا تفسـير سـطحي لا يمكن تقبله من معلم، فضـلًا عن كيفية توصـيله لتلاميذه من خلال هذا الطرح المذكور.

وعند مقابلة المعلمين وسؤالهم عن المسألة التي تتحدث عن شرح قاعدة القسمة على 4 التي تقول بأن العدد يقبل القسمة على 4 فقط إذا كان آخر رقمين من العدد يقبل القسـمة على 4، تبين أنه لم يفسـر أي من المعلمين هذه القاعدة بشـكل صـحيح، حيث ذكرت المعلمة م (3) " أن شرح القاعدة يتمثل بالصورة الموسعة للعدد فمثلا 548 تساوي 8+40+500، ومضـاعفات المئة تقبل القسمة على 4، فيتبقى 8 + 40." وقال المعلم م (8) " وجدت أن المثال 500 من مضاعفات الـــ 100 وال 100 تقسيم 4 تسـاوي 25 وبالتالي تقبل القسـمة على 4"، وهذا يدل على فهم قاصـر وإجابة سـطحية من قبل المعلمين، وعدم القدرة على تقديم إجابة وتفسير كامل لشرح القاعدة. بينما تبين سبب الإجابات الخطأ الناتجة لهذا السؤال؛ يرجع إلى عدم امتلاك المعلمين للمعرفة المفاهيمية، فقد برروا إجاباتهم بصورة تظهر عدم امتلاكهم لبعض أساسيات الرياضيات.

وقد أجابت المعلمة م (1) بأن الطريقة التالية يمكن استخدامها لضرب الأعداد الكبيرة

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times\ 25 \\ \hline 125 \\ +75 \\ \hline 875 \end{array}$$

وعندما سُئلت عن تبرير لصحة هذه الطريقة قالت " لأنه استخدمت خاصية توزيع الضرب على الجمع"، وهذا دليل على عدم وعي المعلمة لما تقوم به، فكيف لو رأت تلميذة قد قامت باستخدام هذه الطريقة الجديدة أثناء حلها في إحدى الاختبارات أو في كراستها، رغم أن الطريقة صالحة لجميع الأرقام، فلا بد من إدراك المعلم لطرق الحل المختلفة.

وبتفحص الإجابات غير الصحيحة حول هذه الطريقة ذكر المعلم م (9) عن سبب اختياره للإجابة الخطأ بقوله " طريقة غير صحيحة وغريبة في الحل"، وأشارت المعلمة م (4) " هذه طريقة غير صحيحة وغير مناسبة لجميع الأرقام لأنه إذا كبرت الأعداد يكون صعب على الطلاب"، وقول المعلمة م (1) "أنها محلولة بشكل عكسي وأظن أنها غير مناسبة لجميع الأرقام"، وقد أظهرت المعلمة م (2) بأن الإجابة هنا كانت صحيحة بمحض الصدفة حيث ذكرت " طريقة حل خطأ فكيف يتم ضرب الرقم الأول في العدد ثم ضرب الرقم الثاني وبعد ذلك نجمع، وأعتقد أنه من الصدفة أن الإجابة كانت صحيحة"، ويؤكد بأن الناتج ينم عن ضعف في المعرفة المفاهيمية وعدم امتلاك المعرفة الكافية قول المعلمة م(3) " طريقة غير سليمة من الناحية الرياضية" وأكد قولها باقي المشاركين الين أجابوا بشكل غير صحيح بعدم مناسبة الطريقة.

وقد قامت المعلمة م (5) أثناء المقابلة بتغيير إجابتها الصحيحة إلى الإجابة الخطأ على المسألة اللفظية التالية (أنت تصنع حلوى محلية الصنع، والوصفة مقدارها أن تضع $1\frac{1}{4}$ كوبًا من الزبدة. كم قالب زبدة سوف تحتاج؟ (مع العلم أن كل قالب = $\frac{1}{2}$ كوب).) وذكرت بأنه لا يمكن استخدامها لتوضيح $1\frac{1}{4}$ مقسوماً على $\frac{1}{2}$، وقالت " شايفة الآن أن الخيار المناسب هو رقم 2 (باعتبار أن الطريقة السابقة غير مناسبة لضرب الأعداد الكبيرة) وانه هذه المسألة لا يتم حلها من خلال $1\frac{1}{4}$ تقسيم نصف ولكن يتم حلها من خلال واحد وربع ضرب نصف"، وهذا يؤكد عدم وجود فهم كافي لدى المعلمة يؤهلها لاختيار مسألة لفظية مناسبة لشرح عملية قسمة الكسور. كما قام المعلم م (12) بتغيير إجابته الصحيحة أثناء مقابلته إلى الإجابة الخطأ وقال " الطريقة غير صحيحة، اخترت الاجابة وأنا غير متأكد ولكني الآن أير للخيار د" مما يعني قلة إدراك المعلم لبعض الإجراءات الرياضية أثناء حل المسائل، وعدم وجود فهم سليم يمكنه من حسم أمره مع مسألة رياضية قد تواجهه أثناء تعليمة لتلامذة المرحلة الأساسية.

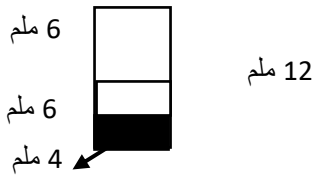
وبالرجوع إلى شرح لماذا $\mathbf{5} \div \frac{1}{3}$ تكافئ 5×3. وسؤال المعلمين عن سبب هذا الإجراء، ذكر المعلم م (8) والمعلم م (9) والمعلم م (10) " لانه 5×3 هي نفسها $\mathbf{5} \div \frac{1}{3}$ "، وبالتالي الاكتفاء بالحل من خلال الطريقة الإجرائية، وعدم معرفة لماذا نغير القسمة إلى ضرب في مقلوب العدد الثاني.

فغالبية المعلمين عند تدريس تلاميذهم موضوع قسمة الكسور يقومون بتعليمهم الحل من خلال خطوات إجرائية بحيث يبدل الطلاب البسط والمقام في الكسر الثاني ويغير عملية القسمة إلى ضرب، ويجري العملية، فمثلاً $\frac{1}{2} \div \frac{1}{6} = ؟$

$\frac{1}{6}$ تصبح $\frac{6}{1}$ ثم يكتب $\frac{1}{2} \times \frac{6}{1} = \frac{6 \times 1}{1 \times 2} = \frac{6}{2}$ ومع التبسيط يكون الناتج 3

هذه معرفة إجرائية، ولكن لماذا لا نعلم تلاميذنا سبب تحويل القسمة إلى ضرب، وقلب البسط إلى مقام في الكسر الثاني؟ ولو تعلم التلميذ هذا الإجراء بفهم% فلن ينسى هذه العملية وستكون أبقى في ذاكرته.

وقد فسرت المعلمة م (5) إجابتها على المسألة اللفظية التالية (أمي لديها $\frac{1}{2}$ كوب من السكر، هي تحتاج إلى استخدام $\frac{1}{3}$ كوب من السكر لصنع بعض الكعك. كم من السكر سيتبقى مع أمي؟) بأنها يمكن استخدامها كمسألة لفظية لـــــ $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$، وذكرت تفسيرها من خلال المثال التالي:



وبالتالي $6 - 4 = 2$

يتضح من خلال تفكير المعلمة أنها حاولت إيجاد مثال من خلال الرسم لتوضيح (نصف ناقص ثلث)، حيث إنها قسمت المستطيل إلى نصفين وبذلك وصلت لنصف الحل، وعند إكمال باقي الحل قامت بأخذ ثلثي النصف وليس الثلث، وذكرت بأن 6 ناقص 4 يساوي 2، وهنا نسأل لماذا تم هذا الطرح الأخير من قبل المعلمة؟! .. ولم تستطع المعلمة إكمال الحل وإيجاد تفسير كامل بأن المسألة اللفظية المعطاة يمكن أن تصلح لتعليم طرح كسرين عاديين.

كما تبين من خلال النتائج أن من أسباب اختيار المعلمين للإجابات الخطأ ناتج أيضًا عن عدم فهم الأفكار الرياضية المطروحة، وانخفاض تمكنهم في المعرفة المفاهيمية، حيث أجمع المشاركين الذين قاموا باختيار الإجابات الخطأ على الطرق الجديدة التي من الممكن أن تستخدم في الحل بأنها غير صحيحة من الناحية الرياضية.

كما تبين أن السبب الرئيس الذي يعود لاختيار المعلمين للإجابة الخطأ في الفقرة التي تم ذكرها في المحور السابق، والتي تتحدث عن الكسر الذي يمثله الجزء المظلل في حال اعتبرنا الصورتين جزءًا كاملًا في الشكل التالي بأن النتائج هو($\frac{5}{4}$) هو اعتبار المعلمين بأن الدائرة الكاملة تساوي $\frac{4}{4}$، والدائرة الأخرى تساوي $\frac{1}{4}$ ثم إن:

$$\frac{5}{4} = \frac{4}{4} + \frac{1}{4}$$

وهذا دليل على ضعف وعي المعلمين الرياضي، وعدم فهم السؤال في حال تغيير الأجزاء الكاملة عند تدريس الكسور، وهذه المعرفة يجب أن يمتلكها المعلم، فقد يستخدم أمورًا مختلفة لتدريس الكسور التي تتصف بصعوبتها لدى التلاميذ.

- **صعوبة بعض الموضوعات الرياضية على معلم المرحلة الأساسية:**

أشارت النتائج إلى أن الأسباب التي أثرت على معرفة المعلمين وانخفاض مستواهم في الاختبار يرجع إلى صعوبة بعض الأفكار الرياضية –حسب تبريراتهم– وخصوصًا صعوبة شرح موضوعات الكسور وصعوبة فهمها، وأن مثل هذه الموضوعات غير مناسبة لمعلم المرحلة الأساسية، وهي تحتاج إلى مدرس رياضيات ليجيب عليها، رغم أن جميع فقرات الاختبار كانت بمستوى ما يتم تدريسه لتلاميذ المرحلة الأساسية، وعبارة عن طرق حل مختلفة قد يجدها المعلم في إجابات بعض التلاميذ، وتسأل عن كيفية شرح بعض الموضوعات، أو الطلب من المعلم اختيار مثال مناسب؛ لكي يوصل معلومة معينة لتلاميذه، ولكن يبدو أن المعلمين لم يعتادوا على هذا النوع من الأسئلة، واكتفى بأن يتعلم الرياضيات من خلال إجراءات وخطوات الحل، ولكن كيف سيقوم معلم بشرح موضوع رياضي بشكل صحيح إذا كان غير قادر على إعطاء مسألة لفظية تناسب العملية الرياضية التي يريد إيصالها. حيث أشارت المعلمة م (6) إلى "صعوبة شرح الكسور لدى الطلاب" وأكد القول المعلم م (12)، وكذلك المعلمة م (1) حيث ذكرت " لدي صعوبة في موضوعات الكسور وقسمة الكسور وضرب الكسور، فمش عارفة شو الصح من الغلط في الحل خصوصًا إنه

المسألة لفظية "، كما أشار المعلم م (10) بقوله " لم يمر علي مثل هذا الاختبار، وهذه الاسئلة تحتاج لتخصص علمي من يجيب عليه أو تحتاج لمعلم رياضيات وهذه الأسئلة غير مخصصة لمعلمي التعليم الأساسي"، وأشارت المعلمة م (1) حول طريقة ضرب جديدة بأنها غير مناسبة بقولها " لأنها تكون صعبة وطويلة للأعداد الكبيرة"، رغم أن السؤال كان يستوضح هل الطريقة سليمة أم غير ذلك، وقالت أيضًا في نفس السياق " انا أتصعب من إجراء عملية الضرب في الأعداد المكونة من خانتين" ، وأشار المعلم م (9) " لدى صعوبة في حل المسائل اللفظية"، كما أشار بعض المعلمين إلى استغرابهم من السؤال المطروح وبأن الأسئلة يجب أن تكون أبسط، وهذا الأمر يدل على عدم امتلاك المعلمين للعمق الرياضي الذي يؤهلهم لتعليم الرياضيات بشكل صحيح، فكيف سيتم إيصال المعلومة للطالب إذا كان المعلم يفتقد إليها.

ثانيًا: تفسير المعلمين على محور محدودية قدرات المعلم:

أظهرت نتائج تحليل البيانات النوعية وجود عدة تبريرات للمعلمين على إجاباتهم التي قدموها في اختبار المعرفة الخاصة بالمحتوى، ومن خلال ترميز أقوال المعلمين، تم تقسيم الموضوع الثاني والمتعلق بتفسير المعلمين على **محور محدودية قدرات المعلم** إلى ثلاثة موضوعات فرعية. وفيما يلي تفصيل لذلك.

- **الحل من خلال التخمين:**

تبين من خلال تحليل نتائج المقابلات أن نسبة كبيرة من المشاركين أجابوا على بعض فقرات الاختبار بشكل صحيح من خلال تخمين الإجابة الصحيحة، وهذا يدل على عدم معرفتهم بكيفية حل الفقرات التي أجابوا عليها، ويدل على ضعف بنيتهم الرياضية اللازمة لتدريس موضوعات الأعداد والعمليات للمرحلة الأساسية، حيث ذكر المعلم م (8) عندما سُئل عن سبب اختياره الخيار الصحيح على السؤال بقوله " قمتُ باختيار هذا الخيار بشكل عشوائي من خلال استبعاد باقي الإجابات"، وذكر أيَضًا في تبرير حله لسؤال آخر " لاحظت أن الناتج صحيح، فتوقعت أن يكون هذا الخيار صحيح أيضًا" وعندما سُئل نفس المعلم م (8) لماذا اعتبرت الطريقة التالية هي طريقة صحيحة لضرب الأعداد الكبيرة

983
x 6
488
+5410
5898

قال "شفت أنه الناتج صحيح وانه الحل ليس بالطريقة التقليدية لذلك استبعدت خيار ب وخيار أ" وأكد قوله على نفس السؤال المعلم م (10) حيث أشار " قمت باستبعاد الخيارات وتوقعت أن هذا هو الحل الصحيح". كما أشارت المعلمة م (4) " اخترت هذه الإجابة بشكل عشوائي" وذكرت أيضًا في تبريرها لإجابة أخرى " لاحظت أن الناتج صحيح، فتوقعت أن يكون هذا الخيار صحيح أيضًا"، وقال المعلمة م (5) " قمت بتخمين هذه الإجابة من بين باقي الاجابات"، وأكدت هذه النتيجة قول المعلمة م (6) "حسيت من شكل الخيار أن هذه هي الاجابة الصحيحة"، وبررت إجابتها على سؤال آخر يقولها " حللت الناتج وتوقعت أن تكون هذه الطريقة من ضمن الطرق غير المعروفة في ضرب الأعداد" و " إجابتي كانت عن غير علم فأنا لا اعلم ما هي الإجابة الصحيحة"، وذكرت المعلمة م (7) بقولها " قرأت المثال المعطى في الخيار ووجدت أنه صحيح فرأيت أن هذا الخيار هو الأقرب إلى الحل"، وأشارت نفس المعلمة في تبريرها لإجابة أخرى " مش متأكدة من الحل واخترت الاجابة بشكل عشوائي" و " قمت بتخمين الحل".

جميع ما سبق ذكره يؤكد بعدم قدرة المعلمين على حل بعض المسائل، وإنما حالفهم الحظ من خلال التخمين للإجابة عن الأسئلة في الاختبار بشكل صحيح من خلال تخمين الإجابة الصحيحة.

وقد تبين من خلال تحليل نتائج المقابلات أن نسبة من المشاركين أجابوا على بعض فقرات الاختبار بشكل غير صحيح يرجع إلى محاولة تخمين الإجابة الصحيحة، وأنهم لا يملكون المعرفة الكافية التي تؤهلهم للإجابة عن السؤال المطروح، فقد ذكرت المعلمة م (2) تبريرها على سبب اختيارها لخيار خطأ على أحد الأسئلة المعطاة بقولها "كانت إجابتي عشوائية"، وذكر المعلم م (12) " لاحظت أن الناتج صحيح، وقد يكون هذه الطريقة صحيحة"

وبررت المعلمة م (4) عدم مناسبة المسألة التالية (أنت تصنع حلوى محلية الصنع، والوصفة مقدارها أن تضع $1\frac{1}{4}$ كوبًا من الزبدة. كم قالب زبدة سوف تحتاج؟ (مع العلم أن كل قالب = $\frac{1}{2}$ كوب).) كمسألة لفظية لتوضيح العملية ($\frac{1}{4}$ مقسوماً على $\frac{1}{2}$) بقولها " أرى أنه غير مناسبة ولا أستطيع معرفة لماذا لا ".

ومن خلال استعراض نتائج المقابلات تنصل بعض المعلمين من تفسير سبب اختيارهم للإجابة الصحيحة وأظهروا أنهم لا يمتلكون المعرفة في بعض الموضوعات الرياضية بحيث تمكنهم من الإجابة عن الأسئلة الصحيحة عن فهم، وهذا يدل على أن إجابتهم يمكن أن يتم إدراجها تحت خانة التخمين، وعند سؤال بعض المعلمين عن سبب اختيارهم الإجابة الصحيحة حول لماذا لا تصبح قيمة الكسور أصغر عندما نقسم البسط والمقام على نفس العدد وإجابتهم (لأنك بمجرد تقسيمك البسط والمقام على نفس العدد، فإنك حقاً تقسم الكسر على 1، وبالآتي الكسر الجديد هو نفس المقدار)، قالت المعلمة م (5) "معنديش علم كتير عن الموضوع"، وقالت المعلمة م (1) " والله منا عارفة ان كانت صحيحة أو لا " وأظهرت عدم معرفتها بالموضوع الرياضي الذي يتم السؤال عنه، وقال المعلم م (8) "ليس لدي علم بالحل" فهو يعرف النتيجة ولكنه لا يعرف تفسير سبب اختياره للإجابة الصحيحة" وذكر المعلم م (9) " ليس لدي دراية لماذا هذا الأمر ولم أنتبه في حياتي لمثل هذا التساؤل"، وعند سؤال المعلمة م (4) عن شرح قاعدة القسمة على 4 قالت " لا أعلم شيء عن هذه القاعدة من قبل وليس لدي علم إن كانت إجابتي صحيحة أم خطأ"، وأكد قولها المعلم م (8) "ليس لدي علم مسبق عن هذه القاعدة"، وقول المعلم م (9) "لا أعلم سبب هذه القاعدة"، وقد فسر بعض المعلمين إجاباتهم على الأسئلة بشكل قاصر ينم عن عدم درايتهم ومعرفتهم العميقة بأساسيات وطرق حل متنوعة ومعارف رياضية تلزم معلمًا، يقوم بشرح حصص في الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا.

وبتفحص الإجابات الخطأ للمعلمين وعند سؤال المعلمة م (2) عن صحة طرق الحل الثلاثة التالية (مع العلم بأن جميعها صحيح):

الطريقة (أ)

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times 25 \\ \hline 25 \\ 150 \\ 100 \\ +600 \\ \hline 875 \end{array}$$

الطريقة (ب)

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times 25 \\ \hline 175 \\ +700 \\ \hline 875 \end{array}$$

الطريقة (ج)

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times 25 \\ \hline 125 \\ +75 \\ \hline 875 \end{array}$$

قالت " كُنتُ أبحث عن الطريقة التي نستخدمها في ضرب عددين، ولكنني لم أعرف شو هي الطريقة الشائعة التي نستخدمها، كما أنني لم اعرف ما هي الإجراءات التي تم القيام بها في الطرق الثلاثة"، وقالت المعلمة م (3) عن الطريقة أ " إجراء غريب لم يمر علي ولا أعتقد أنها صحيحة".

وذكرت المعلمة تبرير إجابتها عن أحد الأسئلة بعدم فهمها ودرايتها بصحة الكل، وكيف يتم حل المسألة وقالت " حتى أنا لم أفهم هل الحل صحيح أم لا"، وقد اختار بعض المعلمين خيار **غير متأكد** بدلًا من تخمين الإجابة، وعند سؤالهم عن سبب اختيار هذا الخيار، أشار الجميع إلى عدم درايتهم بطبيعة المعرفة الرياضية المطروحة، وأشاروا إلى أن هذه الأسئلة جديدة لم يتطرقوا لها من قبل، وأكد ذلك المعلم م (10) " لا أعرف إن كانت الطريقة صحيحة أم لا لذلك اخترت غير متأكد"، كما أكدت نفس المعلمة بتبريرها في اختيارها الخيار غير متأكد في مسألة أخرى " ليس لدي علم كيف ممكن يتم حل المسألة اللفظية وان كانت مطابقة للمعطى".

كما أظهرت النتائج عدم دراية بعض المعلمين بطرق الحل المختلفة، التي يتمكن أن يتم استخدامها في الحل، والتي قد يجدها المعلم في حلول تلاميذه، فكيف سيحكم على صحتها إن كان هو يفتقر إلى المعرفة الرياضية المتنوعة التي تلزم معلم الرياضيات.

- **الاكتفاء بالمعرفة التي تم اكتسابها في المرحلة الجامعية:**

كشفت نتائج التحليل النوعي لمقابلات المعلمين بأن من أسباب إخفاقات المعلمين في بعض فقرات الاختبار كانت ناتجة عن عدم امتلاكهم للمعرفة الرياضية الكافية في المرحلة الجامعية بحيث تؤهلهم ليقوموا بعملية التدريس، كما أشاروا إلى عدم معرفتهم بوجود طرق حل مختلفة يرجع إلى ذات السبب، حيث أكدوا بعدم معرفتهم لماذا نقوم بشرح بعض الطرق في تعليم الرياضيات بهذا الشكل بقولهم "هكذا تعلمنا" ، وبأنهم تعلموا الرياضيات بشكل مجرد دون وعي لما يقومون به من إجراءات، حيث أشار المعلم م (9) " لقد تعلمت هذا الأمر في الجامعة بشكل مجرد، وهكذا علمته لطلبتي، ولا أعرف لماذا"، كما أشار بعض المعلمين بعدم فهمهم لبعض القواعد الرياضية بأنهم لم يتعلموا ذلك من قبل، فقد ذكر المعلم م (11) " هذه القاعدة جديدة ولم تمر علي من قبل"، ويكتفي المعلمون بالأمور التي تعلموها من قبل، حيث قالت المعلمة م (1) عندما سُئلت عن سبب اختيارها للإجابة غير الصحيحة "كنت أبحث عن الطريقة التي تعلمناها" كما واعتبر المعلمون بأن الطرق الجديدة عبارة عن إجراءات غريبة لم يتعلموها من قبل، ويعتقدون بأنها غير سليمة من الناحية الرياضية.

- **الاقتصار على ما يتم تدريسه للمرحلة الأساسية:**

عند مقابلة المعلمين والطلب منهم تفسير سبب اختيارهم للإجابة الصحيحة، أشار العديد من المشاركين في المقابلة بأنهم يكتفون بما يتم تدريسه للمرحلة الأساسية، وبقولهم هذا ما يتم تعليمه لتلاميذ المرحلة الأساسية، وأظهر تنصلهم من إيجاد تفسير يعبر عن وعيهم بالعمليات والأفكار الرياضية التي أجابوا عنها إجابة صحيحة في الاختبار، حيث أشارت المعلمة م(1) عند طلب شرح القاعدة في السؤال " هكذا يتم تعليمه للطلاب في هذه المرحلة لأنها الأنسب لهم"، وقول المعلمة م (5) " يتم شرح هذا الأمر للطلاب في المرحلة الأساسية".

أما بخصوص تفسير المعلمين للإجابات غير الصحيحة التي تم اختياها من قبلهم، فقد برروا خطأهم أيضًا بأن الطرق المختلفة وهذا النوع من المسائل غير مناسب للمرحلة الأساسية، حيث أشارت المعلمة م (6) التي أجابت إجابة خطأ على الفقرة

"هذه أفضـــل طريقة لتعليمها للمرحلة الأســاســية"، وقول المعلم م (12) " هذا ما نقوم بتعليمه للطلاب في هذه المرحلة ولا نتطرق لامور أكثر تفصيل" وهذا يكشف عن معارف غير سليمة يتم إيصالها للتلاميذ في المرحلة الأساسية، بينما يجب تأسيسهم بشكل سليم وتأهيلهم للمراحل الدراسية المتقدمة، وقد أشارت المعلمة م(7) " عندما طُلب منها شرح طريقة الضرب التالية التي قد تجدها في حلول بعض التلاميذ:

قالت "لا اعتقد أن هذه الطريقة مناسـبة للطلاب في المرحلة الدنيا وان كان الناتج صـــحيح"، وهذا الأمر يكشـف عن عدم إدراك المعلمة لطرق الحل المختلفة والمتنوعة التي يمكن من خلالها إيجاد ناتج عملية الضرب. وأجمع معظم المشاركين بقولهم أن الطريقة التقليدية المشهورة هي التي يتم تدريسها للتلاميذ في الصفوف الأولى، ولا يقومون بتعليمهم طرق أخرى، كما أشار البعض بصـــعوبة تعليم الطرق المختلفة للتلاميذ وأنها غير مناسـبة لهم مثل قول المعلمة م (4) " صـــعبة على طلاب المرحلة الابتدائية"، وقول المعلمة م (2) " المسـألة صـعبة على الطلاب "، ولكن الأمر هنا مختلف فنحن نسـأل معلمين عن معرفتهم الرياضـية وعن المعرفة التي يجب أن يمتلكها معلم الرياضيات ولا نسأله عما يقوم بشرحه للطلبة، فقد أظهرت النتائج اقتصار إدراك المعلمين على ما يتم شرحه للتلاميذ، وعدم إلمامهم بباقي الأمور الرياضية التي يفترض أن يمتلكوها.

من خلال نتائج الدراسة الكمية والنوعية تبين انخفاض في مستوى المعرفة الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية، وتبين أن المعلمين لديهم معرفة مفاهيمية ضعيفة، وأنهم يتصعبون من الموضوعات الرياضية، ولا يمتلكون القدرة على اختيار المسائل اللفظية المناسبة التي يقدمونها لتلاميذهم، وأنهم يكتفون بالإجراءات التي يتم تدريسها للمرحلة الأساسية، كما تبين أن من أسباب ضعفهم في تدريس الرياضيات هو عدم تعلمهم لها بشكل معمق في المرحلة الجامعية؛ الأمر الذي أسفر عن عدم امتلاكهم العمق الكافي لتعليم الرياضيات، وقلة معرفتهم الرياضية الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات عليها، فكيف سيتم تعليم التلاميذ بشكل سليم إن كان المعلم غير قادر على اكتشاف طرق الحل المختلفة في بعض العمليات الرياضية، وكيف سيجيب عن تساؤلات تلاميذه حول السبب الكامن خلف قاعدة رياضية، فضلًا عن أنه كيف سيقدم القاعدة الرياضية بصورة عميقة إن كان هو يفتقد للعمق الرياضـي، والمعرفة التي تقوده لفهم الموضـوعات الرياضـية بشـكل موسـع، حيث إن المعرفة الخاصـة بالمحتوى ترتبط ارتباطًا مباشرًا بموضوع المحتوى الذي سيدرسه المعلّم، وهي تتكون من المفاهيم، والإجراءات، والعمليات الرياضية، وتمثيل الأفكار والمسـائل، وتحليل اسـتجابات التلاميذ، فتعليم الطالب حل مسـألة من نوع (اكتب تمثيلًا مناسـبًا للعبارة $1\frac{1}{4}$ مقسـوماً على $\frac{1}{2}$)، من القضـــايا التي تحتاج لأن يمتلك المعلم العديد من المهارات الرياضـــية المتنوعة، كما أن عدم قدرة المعلّم على إعادة تفكيك معرفته الرياضية إلى مكونات فرعية، تجعل من الصعب على الطلبة فهم المحتوى الرياضي، وصعوبة إعادة تركيبه في منظومة مفاهيمية، وبالتالي عدم الإفادة منه في الســـياقات التعليمية والمواقف الحياتية المختلفة؛ ولذلك لا بد من معرفة المعلم حول كيفية اســـتخدام مهارات ما فوق المعرفة في التدريس، وتصنيف أخطاء الطلبة في أنماط، ومعرفة خوارزميات الجمع والضرب والقسمة، واستخدامها في الوقت المناسب، واكتشاف حلول الأسئلة غير التقليدية من الطلبة التي من الممكن أن تقود نحو الإبداع، والعمل على زيادة قدرة الطالب على التبرير والإقناع، وأن يعرف المعلّم كيف، ومتى، يستخرج معلوماته، ويختار أمثلة رياضية ذات بعد إستراتيجي تنضوي على مرونة التفكير، وهذا كله من أساسيات المعرفة الخاصة بالمحتوى.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يوصي الباحثان بما يأتي:

1. تطوير برامج تأهيل معلمي المرحلة الأساسية وتدريبهم قبل وأثناء الخدمة، في ضوء المعرفة الخاصة بتدريس الرياضيات.
2. وضع خطة علاجية من قبل وزارة التربية والتعليم؛ لمساعدة المعلم على تطوير بنيته الرياضية.
3. تركيز برامج إعداد معلم المرحلة الأساسية بكليات التربية على المهارات الخاصة بتدريس الرياضيات من خلال الفهم.
4. زيادة مساقات الرياضيات لطلبة قسم التعليم الأساسي في كليات التربية، وأن تتوزع على سنوات إعداد معلم المرحلة الأساسية.
5. فصل التعليم الأساسي إلى قسمين: قسم مخصص لتدريس العلوم والرياضيات ويتم إعداده من الفرع العلمي في الثانوية العامة، وقسم خاص بالمواد الأدبية.

المقترحات:

من خلال نتائج الدراسة الحالية يقترح الباحثان ما يأتي:

1. بناء برنامج مقترح لتنمية المعرفة الرياضية الخاصة بمحتوى الأعداد والعمليات لدى معلمي المرحلة الأساسية
2. إجراء دراسات مماثلة على معلمي الرياضيات في مختلف المراحل الدراسية وفي باقي موضوعات الرياضيات المتعددة.
3. اجراء المزيد من الدراسات التشخيصية على مستوى وزارة التربية والتعليم حول مدى إلمام المعلمين في المرحلة الأساسية بالمعرفة الرياضية لتدريس موضوعات أخرى في الرياضيات.

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية:

أبو عودة، عبد الرحمن. (2018م). مستوى المعرفة المفاهيمية والاجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الاساسية لدى الطلبة المعلمين في الجامعة الاسلامية (*رسالة ماجستير غير منشورة*). الجامعة الإسلامية بغزة.

الأسطل، إبراهيم، وأبو عودة، عبد الرحمن. (2020م). مستوى المعرفة المفاهيمية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية لدى الطلبة المعلمين في الجامعة الاسلامية بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*. العدد (1). ص ص 1-24.

بركات، آلاء. (2018م). مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية للكسور والعمليات عليها لدى معلمي المرحلة الأساسية في غزة (*رسالة ماجستير غير منشورة*). الجامعة الإسلامية بغزة.

حجر، خالد. (2003م). معايير شروط الموضوعية والصدق والثبات في البحث الكيفي: دراسة نظرية. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية*، العدد (2). ص ص 132 – 154.

حسين، هشام. (2013م). المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لدى الطلاب المعلمين بكلية المعلمين جامعة الملك سعود. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس* (ASEP). العدد (43)، ص ص151 – 176.

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

دويكات، لؤي. (2016م). مدى فهم معلمي المرحلة الأساسية الدنيا للمفاهيم الرياضية في محافظة نابلس (*رسالة ماجستير غير منشورة*). جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

السلولي، مسفر. (2013م). استقصاء المعرفة المفاهيمية المتعلقة بموضوعات التفاضل لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية. *رسالة التربية وعلم النفس–السعودية*، العدد (40)، ص ص41–57.

السلولي، مسفر. (2016م). مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية وعلاقتها ببعض المتغيرات. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس –الرياض*، العدد (52)، ص ص49 – 67.

السلولي، مسفر. (2018م). المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس موضوعات الرياضيات التي تناولتها الاختبارات الدولية TIMSS للصف الثامن وعلاقتها بمتغيرات التطور المهني والخبرة التدريسية للمعلم. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*. العدد (1). ص ص 6 – 24.

عبد العال، محمد عبده. (2017م). مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات والاتجاه نحو تدريسها لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة تربويات الرياضيات –مصر*، العدد (2)، ص ص 99 – 142.

العبد الكريم، راشد. (2019م). *البحث النوعي في التربية*. مكتبة الرشد ناشرون.

عبد الملاك، مريم. (2021م). برنامج قائم على إطار المعرفة الرياضية للتدريس MKT لتنمية مهارات الملاحظة المهنية لتفكير الطلاب لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة. *مجلة تربويات الرياضيات*. العدد (12). ص ص 49 – 96.

قنديلجي، عامر، والسامرائي، إيمان. (2009م). *البحث العلمي الكمي والنوعي*. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

المحمودي، محمد. (2019م). *مناهج البحث العلمي*، ط3. دار الكتب.

المطرب، خالد. (2015م). المعرفة الرياضية الاجرائية والمفاهيمية اللازمة لمعلمي الصم في المرحلة الابتدائية. *رسالة التربية وعلم النفس –السعودية*. العدد (48)، ص ص 199 – 221.

المطرب، خالد، والسلولي، مسفر. (2015م). استقصاء المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الهندسة لدى معلمي المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية –كلية التربية – جامعة الملك سعود – السعودية*. 27 (1)، ص ص 39 – 63.

المطرب، خالد، والسلولي، مسفر، وسعيد، ردمان. (2017م). المعرفة الرياضية الخاصة بتدريس الأعداد والعمليات الحسابية لدى معلمي المرحلة الابتدائية. *دراسات – العلوم التربوية –الاردن*. العدد (4)، ص ص 135 – 148.

ياسين، سندس. (2020م). مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات للصفوف الأربعة الأولى في محافظة نابلس (*رسالة ماجستير غير منشورة*). جامعة النجاح الوطنية، نابلس–فلسطين.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Abdel-Aal, M (2017). The level of mathematical knowledge necessary to teach mathematics and the trend towards teaching it among student teachers at the College of Education (in Arabic). *Journal of Mathematics Education* - Egypt, Issue (2), p. 99-142.

Abu Owdah, A. (2018). Level of conceptual and procedural knowledge necessary for teaching mathematics to basic stage among pre-service teachers at Islamic University of Gaza *(unpublished master's thesis)* (in Arabic). The Islamic University of Gaza.

Al-Abd Al-Karim, R (2019). Qualitative research in education (in Arabic). Al-Rushd Library Publishers.

Al-Astal, I. & Abu Owdah, A. (2020). The level of conceptual knowledge necessary for teaching mathematics at the basic stage among student teachers at the Islamic University of Gaza (in Arabic). J*ournal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies*. Issue (1). p. 1-24.

Al-Husseini, A. (2020). *Curriculum Quality Indicators in Special Education: Evidence-Based Practices* (in Arabic). King Salman Center for Disability Research.

Al-Mahmoudi, M. (2019). *Scientific Research Methods* (in Arabic), 3rd Edition. National Library.

Al-Salouli, M. (2013). An investigation of the conceptual knowledge related to differential issues among secondary school mathematics teachers (in Arabic). *Message of Education and Psychology - Saudi Arabia*, Issue (40), p. 41-57.

Al-Salouli, M. (2016). The level of mathematical knowledge of primary school mathematics teachers and its relationship to some variables (in Arabic). *Journal of Education and Psychology Message - Riyadh*, Issue (52), p. 49-67.

Al-Salouli, M. (2018). Mathematical knowledge necessary to teach mathematics topics addressed by the international tests TIMSS for the eighth grade and its relationship to the variables of professional development and teaching experience of the teacher (in Arabic). *Journal of Mathematics Education*, Egyptian Association for Mathematics Education. Issue (1). p. 6–24.

Alshehri, Kh. & Youssef, N. (2022). The influence of mathematical knowledge for teaching towards elementary teachers' mathematical self-efficacy. *EURASIA Journal of Mathematics*, Science and Technology Education, 2022, 18(6), p p 2 -15.

Ary, L. C. Jacobs, C. Sorensen, & A. Razavieh, (2010). Introduction to research in education (8th ed.): Cengage Learning.

Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education, 59* (5), pp. 389-407.

Barakat, A. (2018). The level of conceptual knowledge and procedural knowledge of fractions and operations on them among teachers of the basic stage in Gaza *(unpublished master's thesis)* (in Arabic). IUG.

Cho, Y. & Tee, F. (2018). Complementing Mathematics Teachers' Horizon Content Knowledge with an Elementary-On-Advanced Aspect. Pedagogical Research,

Creswell, J. (2003) Research Design: Qualitative, quantitative, and mixed methods Approaches (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publication.

Creswell, J. (2012). Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed.). Boston: Pearson.

Duwaik, F. (2010). Common mistakes in the concepts of fractures, operations on them and thinking strategies accompanying these errors *(unpublished master's thesis)* (in Arabic). Birzeit University, Palestine.

Dwaikat, L. (2016). The extent to which teachers of the lower basic stage understand mathematical concepts in Nablus Governorate *(unpublished master's thesis)* (in Arabic). An-Najah National University, Nablus, Palestine.

Edelman, J. (2017). How Preservice Teachers Use Children's Literature to Teach Journal of Educational Psychology Mathematical Concepts: Focus on Mathematical Knowledge for Teaching. International Electronic Journal of Elementary Education, 9(4), pp. 741-752.

Gasteiger, H., Bruns, J., Benz, C., Brunner, E., & Sprenger, P. (2019). Mathematical pedagogical content knowledge of early childhood teachers: A standardized situation-related measurement approach. ZDM, 1-13. https://doi.org/10.1007/ s11858-019-01103-2

Hajar, K. (2003). Criteria for the conditions of objectivity, validity and reliability in qualitative research: a theoretical study (in Arabic). *Umm Al-Qura University Journal of Educational*, Social and Human Sciences, No. (2). p. 132-154.

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

Hill, H., Sleep, L., Lewis, M., & Ball, D. (2007). Assessing teachers' mathematical knowledge. What Knowledge matters and what evidence counts? In F. J. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, pp. 111-155. Charlotte: Information Age Publishing

Hussein, H. (2013). Mathematical knowledge necessary for teaching mathematics at the primary level among student teachers at Teachers College, King Saud University (in Arabic). A*rab Studies in Education and Psychology (ASEP)*. Issue (43), p. 151-176.

Johannsdottir, B. (2013). *The Mathematical Content Knowledge of Prospective Teachers in Iceland* (Doctoral dissertation, COLUMBIA UNIVERSITY)

Kandelji, A. & Al-Samarrai, I. (2009). *Quantitative and qualitative scientific research* (in Arabic). Dar Al Yazouri Scientific for Publishing and Distribution.

Khashan, KH. (2014). Conceptual and Procedural Knowledge of Rational Numbers for Riyadh Elementary School Teachers. *Journal of Education and Human Development*. 3(4), pp. 346-197.

Ko, I., & Herbst, P. (2020). Subject matter knowledge of geometry needed in tasks of teaching: relationship to prior geometry teaching experience. *Journal for Research in Mathematics Education*, 51(5), p p 600-630. https://doi.org/10.5951/jresematheduc-2020-0163

Marcinek, T., Jakobsen, A. (2017). Measuring Mathematical Knowledge for Teaching: The Effect of the "I'M Not Sure" Distractor. Proceedings of the 39th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Indianapolis, IN: Hoosier Association of Mathematics Teacher Educators. Pp. 617 – 620.

Moore, D., McCabe, G., Duckworth, W, Sclove, S. (2003). *The Practice of Business Statistics*, Retrieved April 15, 2018, from http://www.surveysystem.com/sscalc

Mutreb, K. & Al-Salouli, M (2015). An investigation of the mathematical knowledge necessary for teaching geometry among primary school teachers (in Arabic). *Journal of Educational Sciences - College of Education - King Saud University - Saudi Arabia*. 27 (1), pp. 39-63.

Mutreb, K. (2015). The necessary procedural and conceptual mathematical knowledge for teachers of the deaf in the primary stage (in Arabic). *Thesis of Education and Psychology - Saudi Arabia*. Issue (48), pp. 199-221.

Mutreb, K., Saluli, M. & Saeed, R. (2017). Mathematical knowledge for teaching numbers and arithmetic operations for primary school teachers (in Arabic). *Studies - Educational Sciences - Jordan*. Issue (4), p. 135-148.

National Council of Teacher of Mathematics NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author

Shulman, L. S. (1986). "Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching". *Educational Researcher*, 15(2), pp. 4-14.

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

Yassin, S. (2020). The level of mathematical knowledge of mathematics teachers for the first four grades in Nablus Governorate *(unpublished master's thesis)* (in Arabic). An-Najah National University, Nablus – Palestine.

Yin, R. (2011). *Qualitative Research from Start to Finish*. New York: The Guilford Press.

Zakaria, E., & Zaini, N. (2009). Conceptual and procedural knowledge of rational numbers in trainee teachers. *European Journal of Social Sciences*, 9(2), pp. 202- 217.