

أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى لدى معلمي العلوم والرياضيات للمصف الثالث الأساسي في الأردن وكيفية تأثرها بمعتقداتهم التربوية

سميرة صالح غنيم، إيمان رسمي عبد، أمل نجاتي عياش*

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تفصي أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى وكيفية تأثرها بالمعتقدات التربوية لمعلمي العلوم والرياضيات للمصف الثالث الأساسي، وتمت ملاحظة عدد من الحصص الصفية لعينة قصدية من المعلمين المشاركين تألفت من (4) معلمين (2 ذكور، 2 إناث) ممن يُدرسون العلوم والرياضيات للمصف الثالث الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في الأردن بقصد الوقوف على أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى لديهم، واستخدمت صحيفة مقابلة لتحديد معتقدات المعلمين التربوية بعد أن تم تحكيمها، وللوقوف على صدق النتائج وثباتها تم استخدام التحليل الاستقرائي. وقد كشفت نتائج الدراسة وجود مستويات مختلفة من المعرفة البيداغوجية للمحتوى في كل من الرياضيات والعلوم، كما بينت أن تعديل المعلمين للمحتوى واستخدامهم للتمثيلات قد تأثر بعمق معرفتهم للمحتوى وعمق فهمهم لبنية المادة الدراسية، وأظهرت النتائج أن المعتقدات التربوية التي يمتلكها المعلمون هي التي تُوجه سلوكهم وقراراتهم التعليمية. وقد أوصت الدراسة بضرورة تطوير برامج إعداد المعلمين وتدريبهم للتركيز على المعرفة البيداغوجية للمحتوى.

الكلمات الدالة: المعرفة البيداغوجية للمحتوى، المعتقدات، تعليم، تعلم.

المقدمة

تنظيم المحتوى وتمثيله، وتكيفه، وتقديمه بما يتناسب مع التنوع في ميول الطلبة وقدراتهم.

وقد استحوذ مفهوم المعرفة البيداغوجية للمحتوى على أفكار عدد من الباحثين التربويين الذين حاولوا أن يحددوا عدداً من السمات وعناصر المعرفة البيداغوجية للمحتوى التي تحظى بقدر كبير من الاتفاق (Carlsen, 1999; Cochran, DeRuiter and King, 1993; Magnusson, Clermont, Borko and Hill and Ball, 2004; Krajcik, 1994). وتتناول هذه السمات والعناصر في الأغلب المكونات التالية: معرفة المادة التعليمية والمعرفة البيداغوجية ومعرفة السياقات العامة والخاصة.

ولعل دراسة ماجنسون وزميلها (Magnusson, Krajcik and Borko, 1999) من أهم الدراسات التي حاولت استخلاص تصور لمفهوم المعرفة البيداغوجية للمحتوى اللازمة لتدريس العلوم والرياضيات؛ فقد وصفوا هذا المفهوم ببناء متكامل ينتج من تفاعل أشكال المعرفة المختلفة ومكوناتها بطرق معقدة للغاية، وزيادة المعرفة في أحد المكونات لا تعني تحسن الممارسة التعليمية، لذلك فإن قلة الترابط بين هذه المكونات تسبب إشكالية في تطور هذه المعرفة واستخدامها.

ويعدّ عمق مفهوم المعرفة البيداغوجية للمحتوى (PCK) من السمات الأساسية لنجاح المعلم في التعليم، إذ تتفاوت جودة التعليم بتفاوت مدى تطور هذه المعرفة عند المعلمين، وقد وجد

تُعد المعرفة البيداغوجية للمحتوى (Pedagogical Content Knowledge) (PCK) الشكل الفريد (الاستثنائي) لمعرفة المحتوى الذي يجسد مظاهر المحتوى الأكثر اتصالاً بكيفية تدريسه (Shulman, 1987)، ويندرج تحت هذا النوع من المعرفة المواد الدراسية في مجال تخصص المعلم وطرق تمثيل هذه المواد وصياغتها التي تجعلها قابلة للاستيعاب.

وقد حدّد شولمان (Shulman, 1987) أساس المعرفة اللازمة للتعليم الفعال بسبعة مجالات هي: معرفة المحتوى، ومعرفة بيداغوجية عامة، ومعرفة المنهاج، ومعرفة السياقات البيداغوجية، ومعرفة خصائص المتعلمين، ومعرفة السياقات التربوية، ومعرفة الغايات والأهداف التربوية والقيم وأساسها الفلسفي والتاريخي.

ومن بين هذه الفئات يرى شولمان أن المعرفة البيداغوجية للمحتوى (PCK) ذات أهمية خاصة؛ لأنها تمثل التمازج بين المحتوى والبيداغوجيا، وما تقتضيه من معرفة خاصة بكيفية

* كلية العلوم التربوية والآداب، الأونروا، الأردن. تاريخ استلام البحث 2014/6/1، وتاريخ قبوله 2014/11/17.

بتخصصهم، وهذا ما أكدته دراسة هيل وزملاؤه (Hill et al., 2008)، فقد بينت نتائج الدراسة أن هنالك علاقة قوية بين ما يعرفه المعلم، وكيف يعرف، وبين ما يفعله في سياق عملية التعليم.

فالمحتوى في معرفة المحتوى البيداغوجية لا يكون معزولاً، وتوجه المعلمين لتدريس محتوى معين يستلزم اختيار طرق تدريس معينة ورفض أخرى، وهذا يعني أن المعلمين سيطورون ذخيرة من طرق التدريس تتناغم مع معتقداتهم حول المفاهيم التي يعتقدون أنها الأهم بالنسبة لتعلم الطلبة. وهذا ما أكده ريسكو وزملاؤه (Risko et al., 2008) من خلال مراجعة شاملة للأدب التربوي المتعلق بالمعرفة البيداغوجية للمحتوى حيث وجدوا بأن المعرفة البيداغوجية للمحتوى تُعد أساساً للتعليم الفعال، ويمكن أن تتغير في أثناء الدراسة الجامعية ومن خلال الدورات التدريبية والممارسة العملية. كما بين أوزدن (Ozden, 2008) بأن لمعرفة المحتوى المراد تدريسه تأثير إيجابي على المعرفة البيداغوجية للمحتوى، والتعليم الفعال، والتخطيط.

وقد أشارت الأبحاث والدراسات التي أجريت على معرفة المحتوى البيداغوجية إلى أنه يمكن اقتراح مصادر لهذه المعرفة تتضمن المعرفة العلمية في مجال تخصص المعلمين، والمعرفة البيداغوجية العامة، والخبرات الحياتية والعملية، الأساس لمعتقداتهم، وتتبع من هذه المعتقدات معرفة خاصة بكيفية تدريس محتوى معين وكيفية تقديمه للطلبة هي معرفة المحتوى البيداغوجية (Gess-Newsome and Lederman, 1995; Van Driel, Verloop and Devos, 1998; Sanders, Borko and Lockard, 1993). كما أن القرارات التي يتخذها المعلمون المتعلقة بالتخطيط للدرس، والقرارات التي يتخذونها في أثناء تنفيذها تحكمها إلى حد معين معرفة المحتوى البيداغوجية التي يمتلكونها، وتعكس هذه القرارات مستوى تطور هذا النوع من المعرفة لدى المعلمين (Clermont, Krajcik and Borko, 1994; Hashweh, 1987). ويستدل على معرفة المحتوى البيداغوجية من السلوك التعليمي الذي يمارسه المعلمون في غرفة الصف وتفاعلهم مع سلوك الطلبة الصفي (Geddis, 1993). إلا أنه يمكن تطوير معرفة المحتوى البيداغوجية من خلال التدريب واستشارة المشرفين (Van Driel, De Jong and Verloop, 2002; Clermont, Krajcik and Borko, 1994).

كما أظهرت نتائج الأبحاث إلى أن المعلمين المبتدئين يمتلكون مستويات سطحية أو غير مكتملة من معرفة المحتوى البيداغوجية (Shulman, 1987; Feinman-Nemser and Parker, 1990) ويستخلص المعلمون المبتدئون معرفة المادة الدراسية

أن المعرفة البيداغوجية للمحتوى (PCK) تستمر في النمو مع الخبرة في التعليم، التي تنشأ بفعل الممارسة الواعية لعملية التعليم، وقد صورها ويلسون وشولمان وريتشارت (Wilson, Shulman and Richert, 1989) بأنها عملية دورية متصاعدة تبدأ باستيعاب المعلم للمحتوى الذي يدرسه، ويتبعها عملية تحويل المحتوى إلى أشكال قابلة للتعليم من جانب الطلبة ثم التدريس، ثم ينبع ذلك تقويم العملية التعليمية، ثم التأمل فيها تأملاً يقود إلى دورة تعليمية جديدة باستيعاب أعلى وأداء أفضل، يكتسب فيها المعلم خبرة جديدة وهكذا.

يحمل المعلمون معتقدات تتعدى الموضوعات المتعلقة بمهنتهم، ومع أن هذه المعتقدات ذات الصبغة العامة تؤثر في ممارساتهم التعليمية، فإنه يمكن تمييزها عن معتقداتهم التربوية التي تتعلق بصورة أكثر تحديداً بالعملية التعليمية، وتتضمن هذه المعتقدات أفكارهم عن الطلبة والمعلمين وعملية التعلم والتعليم، وطبيعة المعرفة، والمنهاج، ودور المدرسة في المجتمع.

وتدعم نتائج الدراسات والبحوث التي أجريت عن دور معرفة المعلمين في التدريس أن لمعرفة معلمي العلوم والرياضيات تأثيراً عميقاً في تخطيطهم وفي القرارات التربوية التي يتخذونها والأحكام التي يصدرونها (Leinhardt and Greeno, 1986; Wilson, Shulman and Richert, 1989). كما يرى باجريس (Pajares, 1992) أن لمعتقدات المعلمين تعدّ متنبئاً أقوى لسلوكهم التعليمي من معرفتهم عندما يطلب إليهم تنفيذ مهمة تعليمية محددة.

ويرى بيترسون وزملاؤه (Peterson, et al., 1989) أن جميع المعلمين يحملون معتقدات - وعلى اختلاف مسمياتها وتصنيفاتها- عن طبيعة عملهم وطبيعة المادة التعليمية التي يدرسونها وعن دورهم ومسؤولياتهم. وتتبع من هذه المعتقدات معتقدات خاصة أشاروا إليها بمعتقدات المحتوى البيداغوجية (Pedagogical Content Beliefs) وهذه المعتقدات وبموازاة معرفة المحتوى البيداغوجية تشكلان الإطار المرجعي الذي يستندون إليه في سلوكهم التعليمي.

ويرى كلارك وبيترسون كما ورد في (عويضة، 1992) أن المخزون المعرفي للمادة التعليمية وأصول تدريسها (المعرفة البيداغوجية) يشكلان الأساس لنظريات المعلمين ومعتقداتهم فيما يتعلق بمهامهم التعليمية، ولما كانت المعرفة البيداغوجية للمحتوى تمثل "التمازج بين المحتوى والبيداغوجيا"، فإن المحتوى في المعرفة البيداغوجية للمحتوى يعاد تنظيمه بحيث يهتم بالطلبة والبيئة الصفية والمنهاج، وإعادة التنظيم هذه تدور حول معتقدات المعلمين الشخصية وتلك المرتبطة ارتباطاً وثيقاً

الطلبة، والاستفادة من تلك المعرفة، في تطوير طرق تدريس تتناسب احتياجات طلابهم.

واختلفت هذه الدراسة في المنهجيات التي استخدمتها بين منهجيات كمية ونوعية أو مختلطة، كما تنوعت الأدوات التي استخدمت لجمع البيانات التي شملت الاستبانات المفتوحة، والمقابلات، وتحليل الوثائق، والاختبارات التحريرية، وخرائط المفاهيم، وقد افادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة، في العديد من المواضيع منها الإطار النظري، وإعداد دليل المقابلة، غير أن هذه الدراسة حاولت البحث في المعرفة البيداغوجية للمعلم الذي يُدرّس العلوم والرياضيات لنفس الصف والمقارنة بين هذه المعرفة في مبحثين مهمين لطلبة الصف الثالث الأساسي الذي يمثل آخر الصفوف الثلاثة الأولى إحدى المراحل المهمة التي تشكل ركيزة أساسية في مراحل المدرسة وكيفية تأثر هذه المعرفة بمعتقداتهم التربوية.

مشكلة الدراسة

لا يزال المعلم ركناً أساسياً في العملية التعليمية ويلعب دوراً مهماً في تهيئة الظروف المناسبة لتحقيق تعلم الطلبة، وبدون معلم متدرب يعي دوره لا يستطيع أي نظام تعليمي تحقيق أهدافه، ومع تطور التكنولوجيا ودخول عصر المعلوماتية والعولمة ازدادت الحاجة إلى معلم يواكب هذه التغيرات ومستجداتها، وحيث إن الفجوة القائمة بين المحتوى والبيداغوجيا والتي تحدث عندما يتعلم المعلمون البيداغوجيا بعيداً عن المحتوى لا تزال عميقة، فقد لاحظ فريق البحث من خلال الخبرة الميدانية وإشرافهم على معلمي العلوم والرياضيات سواء قبل الخدمة، أو في أثناءها أن ممارسة المعلمين ما تزال في بعض جوانبها تقليدية، وتركز على التلقين، واستظهار المادة العلمية. مما يعكس الحاجة لتغيير ملحوظ في تدريب المعلمين لتحقيق المعرفة المفاهيمية بعمق واتباع أساليب متطورة للتدريس الصفي. إذ يبدو الطابع العام لبرامج إعداد المعلمين في الأردن تقليدياً، بمعنى أن الخبرات التي تقدم للمعلم المتدرب هي خبرات نظرية، كما أن هذه البرامج لم ترتق بمعارف المعلمين وتحدث الزيادة الواضحة والمرجوة في الفاعلية التعليمية لهم، فمظاهر انخفاض مستوى المعلم في البلاد العربية عامة وفي الأردن خاصة متعددة، وتظهر في عدم تمكن المعلمين من مهارات التدريس، بالإضافة إلى نقص في الإعداد الأكاديمي (أبو زينة وأبو لبد، 1995؛ الشيخ، 2006، أبو عواد وعبد، 2014).

كما تتبع مشكلة الدراسة الحالية من أهمية مادتي العلوم والرياضيات التي تسهم في تحفيز الطلبة وتشجيعهم على التعلم

من المنهاج مباشرة، وتكون هذه المعرفة غير محوّرة، ولا يكون لديهم إطار متماسك أو منظور يقدمون من خلاله المعلومات، ويميلون لاتخاذ قرارات بيداغوجية عريضة دون تقويم لمعرفة الطلبة السابقة ومستوياتهم النمائية أو إستراتيجيات التعلم (Carpenter, Fennema, Peterson, and Carey, 1989)، وقد أشار ليدرمان وزميلاه (Lederman, Gess, Newsome and Latz, 1994) إلى أن إمام المعلمين المبتدئين بتصورات الطلبة وطريقة تفكيرهم قد تجعلهم يبدعون إعادة بناء معرفتهم للمادة التعليمية ليتمكنوا من التواصل الفعال المنتج مع طلبتهم. ويرى جيديس (Geddis, 1993) أن دراسة المعلمين المبتدئين للتصورات السابقة التي يحملها الطلبة عن موضوع معين في أثناء برامج إعداد المعلمين ومقارنة هذه التصورات المسبقة ومناقشتها مع تصوراتهم، قد يثير المعلمين المبتدئين لتوليد تحويلات لمعرفة المادة التعليمية وإستراتيجيات تعليمية لموضوعات محددة. أما المعلمين المهرة فإنهم يمتلكون ذخيرة متطورة من المماثلات والعروض المتعلقة بمفاهيم محددة، وأنهم أكثر وعياً من المبتدئين في تحري الأخطاء والجمل المضللة عندما يراقبون عرضاً نموذجياً، كما أنهم أكثر معرفة بالصعوبات المتعلقة بعروض معينة ويقترحون طرقاً لتبسيطها ومساعدة الطلبة على الفهم (Clermont, Krajcik and Borko, 1994).

كما بينت بعض الدراسات إلى أن المعلمين لا يوظفون في أثناء تعليمهم ما يظهرونه من معرفة بالمادة التعليمية وأصولها في أثناء المقابلات، ويشير هذا التناقض إلى مدى صعوبة وتعقيد عملية تحويل معرفة المعلم إلى سلوكيات تعليمية يرى شولمان (Shulman, 1987) أنه يجب تناول معرفة المعلم بالبحث أولاً، وخاصة معرفة المحتوى البيداغوجية (PCK) اللازمة لتدريس محتوى معين.

يتضح مما سبق عرضه من الدراسات السابقة، لموضوع المعرفة البيداغوجية للمحتوى أن هذه الدراسات اتفقت في أن مسار كل معلم ونمط تطور معرفته رحلة انفرادية واستثنائية، تتأثر بخبراته الشخصية وآرائه ومواهبه ورغباته (داخل غرفة الصف وخارجها)، وبما أنه لا يوجد معيار محدد يشترك فيه جميع المعلمين، لذا لا بد أن يكون هناك إعادة تصور لدور معرفة المحتوى البيداغوجية (PCK) مشتق من واقع الممارسة التعليمية، والتصورات التي يبني عليها هذا النوع من المعرفة، واتفقت أغلب الدراسات على أن المعرفة البيداغوجية للمحتوى تنمو من خلال ممارسة التدريس، والخبرات التدريسية، كما يواجه أغلب المعلمين صعوبة في تعرف المفاهيم الصعبة لدى

(Standards التي طورها مجلس البحث القومي (NRC, 1996) ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000) وترتكز هذه الوثائق على ضرورة إحداث تغيير جوهري في تدريس العلوم والرياضيات، يسير بموازاته تغيير جوهري في إعداد معلمي العلوم والرياضيات.

وتؤكد التوجهات الحديثة في إعداد المعلمين وتدريبهم ضرورة جسر الفجوة القائمة بين المحتوى والبيداغوجيا، وفي هذا السياق يقترح أندرسون (Anderson, 1989) أن معرفة المحتوى البيداغوجية يمكن أن تكون المنظور الجديد لبرامج إعداد المعلمين، فالمفهوم الإيستمولوجي لمعرفة المحتوى البيداغوجية يمكن من ربط معرفة المحتوى بالمعرفة البيداغوجية.

إن المقدرة على تحويل معرفة المحتوى البيداغوجية إلى فرص تعليمية يستلزم فهماً أكبر من فهم المحتوى بعيداً عن البيداغوجيا. والتفكير في البيداغوجيا والمحتوى معاً يعطي المعلم فرصة للتفكير في حاجات المتعلمين بشكل فردي بعمق وشمولية، ويساعد المعلم على الكشف عن الموضوعات التي تبدو إشكالية عند بعض المتعلمين، ويساعد على إحداث التغيير المفاهيمي عندهم.

وتكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تشكل حلقة من الحلقات التي تهدف إلى بناء تفسيرات مترابطة لكيفية تطور قدرة المعلمين على التعليم عبر جميع مظاهر حياتهم داخل غرفة الصف وخارجها، فما يعرفه المعلم ويعتقده عن التدريس والتعلم والمنهاج وعن نفسه مهم جداً بالنسبة لتطوره، وخبرات ما قبل التدريس كما يقول (Goodson, 1996) "تضع الأساس الذي يؤثر في طريقة تدريس المعلم، وتعد مرجعاً لهوية المعلم على مدى الحياة، حتى في اللحظات التي تهتر فيها أسس هذه الهوية بسبب خبرات الغرفة الصفية".

وقد تساعد دراسة آلية أشكال تطور المعرفة البيداغوجية للمحتوى، ونتائج الأبحاث المتعلقة بها والمعايير العالمية لإعداد معلمي العلوم والرياضيات، أساساً لبناء أنموذج لتدريب معلمي العلوم والرياضيات يتفق مع المعايير العالمية.

وقد شهد الربع الأخير من القرن العشرين ثورة العلوم والتقانة الفائقة التطور في المجالات الإلكترونية والفيزيائية والبيولوجية... الخ، ومع ثورة المعلوماتية ظهرت مفاهيم جديدة من نوع "اقتصاد المعرفة" الذي يقوم على فهم جديد أكثر عمقاً لدور المعرفة ورأس المال البشري، ونحن في الأردن ومع الدخول في "اقتصاد المعرفة"، علينا إدراك المستلزمات الأساسية لهذا الاقتصاد، التي من أبرزها تطوير رأس المال البشري بنوعية عالية، وهذا يتطلب إعادة هيكلة النظام التربوي ابتداءً من مرحلة رياض الأطفال وصولاً إلى التعليم الجامعي،

والبحث والتقصي ومن تدني مستوى أداء الطلبة في هاتين المادتين (TIMSS, 2011)؛ لذا ينبغي أن يمتلك المعلم معرفة بيداغوجية قوية للمحتوى ويسعى إلى تنميتها ودعمها، لتمكين الفرد من مواجهة التحديات في عالم اليوم، وتنمية قدرته على التكيف مع التغيرات السريعة واللاحقة.

وحيث إن عملية التعليم تطويرية، وتستمر في النمو والتغير مع تطور الخبرة التعليمية، وتشكل معرفة المعلمين الجزء المهم في تطورها، ولبنية المعرفة العلمية والرياضية التي يمتلكها المعلم تأثيراً مباشراً في طريقة تعليمه، وتؤثر في تعلم الطلبة؛ لذا فإن الحاجة تقتضي البحث في أدوار المعلمين ومعارفهم البيداغوجية للمحتوى وتبسيط الضوء على معتقداتهم التربوية وتأثيراتها في هذه المعارف. وقد برزت مشكلة هذه الدراسة التي حددت على النحو التالي: "أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى لدى معلمي العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي وكيفية تأثرها بمعتقداتهم التربوية".

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى:

أولاً: تعرّف أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى التي توجد لدى معلمي العلوم والرياضيات الذين يُدرسون الصف الثالث الأساسي.

ثانياً: تعرّف كيفية تأثر المعرفة البيداغوجية للمحتوى التي توجد لدى معلمي العلوم والرياضيات الذين يُدرسون الصف الثالث الأساسي بمعتقداتهم التربوية.

أسئلة الدراسة

سعت الدراسة إلى الإجابة عن السؤالين التاليين:

أولاً: ما أشكال معرفة المحتوى البيداغوجية التي توجد لدى معلمي العلوم والرياضيات الذين يُدرسون الصف الثالث الأساسي؟
ثانياً: كيف تتأثر المعرفة البيداغوجية للمحتوى بمعتقدات المعلمين التربوية؟

أهمية الدراسة

تركزت الدعوات المعاصرة لإصلاح التعلم على إعادة النظر في عملية تعليم العلوم والرياضيات وتربية المعلمين، بهدف تجويد تدريس العلوم والرياضيات. وقد صدر عدد من الوثائق المتعلقة بهذه الموضوعات، لعل أهمها علامات التنوير العلمي (Benchmarks for Scientific Literacy) التي طورتها الرابطة الأمريكية لتطوير العلوم (AAAS, 1998) والمعايير القومية للتربية العلمية (National Science Education)

حدود الدراسة

- اتبعت هذه الدراسة المنهجية النوعية، وهي تنتمي إلى دراسات الحالة المتعددة، لذلك لا بد من الاهتمام بمحددات الدراسة الآتية:
1. الحدود الموضوعية: اقتصر الدراسة على استقصاء أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى لدى معلمي العلوم والرياضيات الذين يُدرّسون الصف الثالث الأساسي وكيفية تأثرها بمعتقداتهم التربوية.
 2. الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني للعام 2012/2013م.
 3. الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على مدارس وكالة الغوث الدولية لشمال عمان في مجمع الهاشمي الشمالي.
 4. الحدود الإجرائية: تم اعتماد الاستقصاء الروائي (Narrative inquiry) لجمع البيانات اللازمة لهذه الدراسة، فقد استخدمت الملاحظة الصفية للمعلمين في أثناء تدريسهم وحدتي: "المادة/ علوم، الضرب/ رياضيات" لمعرفة أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى التي يطبقونها، كما استخدمت المقابلة لتحديد معتقدات معلمي العلوم والرياضيات التربوية التي تؤثر في تطور معرفة المحتوى البيداغوجية، واستخدم التحليل الاستقرائي لتحليل البيانات المجمعة. وعليه فإن نتائج هذه الدراسة خاصة بالعينة المختارة وبالأدوات المستخدمة وبالوحدة الدراسية المشاهدة عند المعلمين وبطريقة التحليل، ويجب توخي الحذر من تعميم نتائج هذه الدراسة في تعبير أي من المحددات السالفة الذكر.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة

استخدمت هذه الدراسة منهج البحث النوعي، حيث استهدفت استقصاء أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى السائدة لدى معلمي العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي وكيفية تأثرها بمعتقداتهم نحو مكونات المعرفة البيداغوجية للمحتوى، واستخدم التحليل الاستقرائي Inductive analysis للإجابة عن سؤالي الدراسة.

أفراد الدراسة

- تم اختيار عينة قصدية (Purposeful) تكوّنت من أربعة من المعلمين (2 ذكور، 2 إناث) تخصص معلم صف وجميعهم يُدرّسون العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية التابعة لمنطقة شمال عمان في مجمع الهاشمي الشمالي، وقد تم اختيارهم وفق المعايير الآتية:
- يمتلكون خبرة تدريسية تصل إلى خمس سنوات فما فوق.

وتوجيه اهتمام مركز لإعادة تأهيل المعلمين ورفع مستوى تدريبهم وكفائتهم.

كما تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تتناول موضوعاً جديداً، لا تزال البحوث جارية فيه، بهدف النهوض بنوع التعليم من أجل تحسين التعلم. وفي ظل تزايد المعرفة العلمية وتشعب فروعها، وتتوسع أساليب التدريس المتبعة في العلوم والرياضيات، فإن الدور المتوقع من برامج إعداد المعلمين، ضمن المعايير العالمية الرفيعة، يتمثل في إنتاج معلمين متميزين يمتلكون قاعدة المعرفة الأساسية للتعلم مدى الحياة.

التعريفات الإجرائية

المعرفة: الفهم العميق للحقائق والمبادئ وطرق العلم واستخدامها بشكل يلبي حاجات فردية معينة، ويشمل ذلك التطبيقات الحياتية للعلم والوعي بالتأثيرات الاجتماعية.

البيداغوجيا: وتعرّف البيداغوجيا بأنها "مجموع الأعمال التي يستخدمها المعلم في إطار وظائفه؛ وظائف نقل المعارف، والتربية لجماعة في سياق مدرسي" (Hill et al., 2008).

المحتوى: ويُعرّف بجوهر الفرع المعرفي، ويشمل المفاهيم والحقائق والنظريات والمبادئ الأساسية المتضمنة التي يجب أن يمتلكها المعلمون الجيدون ليقوموا بعملية تحويل المادة التدريسية بنجاح.

المعرفة البيداغوجية للمحتوى (PCK): عرفها شولمان (Shulman, 1987) أنها تمثل تمازج المحتوى مع البيداغوجيا، بهدف تطوير فهم لكيفية تقديم مادة تعليمية معينة أو قضية أو مشكلة وتكييفها بما يتلاءم مع الاهتمامات والقدرات المختلفة للمتعلمين، وتتمثل في جملة التمثيلات Representations والإستراتيجيات التدريسية التي يستخدمها المعلم في تعليم محتوى محدد لفئة معينة من الطلبة، مع الاهتمام بخصائص المتعلمين والسياق التربوي الذي يتم فيه التعلم، وتقاس هذه المعرفة في هذه الدراسة باستخدام أدوات مثل صحيفة المقابلة والملاحظة الصفية.

المعتقدات التربوية: هي منظومة متداخلة من المشاعر والمدرجات التي يحملها المعلمون نحو عمليتي تعلم العلوم والرياضيات وتعليمهما، وتشكل الإطار المرجعي للعملية التعليمية الذي تستند إليه تصوراتهم عن أحسن الطرق وأفضلها لتنظيم معرفتهم في حقل تخصصهم، وتقع في ثلاثة محاور هي: طبيعة العلوم والرياضيات، التعلم والمتعلمون، والتعليم.

الصف الثالث الأساسي: وهو أحد الصفوف الثلاثة الأولى في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن، وتبلغ أعمار الطلبة فيه ثمانية سنوات تقريباً.

- يحملون الدرجة الجامعية الأولى تخصص معلم صف، وأنهم دورة التأهيل التربوي (EP) التي تعقدتها وكالة الغوث للمعلمين في أثناء الخدمة.
- طوروا مستوى عاليًا من التدريس والعلاقة بينهم وبين طلبتهم، وقد وثقت من خلال المشاهدات الصفية من المشرفين عليهم ومديريهم.
- يبين الجدول (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الخبرة في التدريس والمؤهل العلمي ومتوسط التقدير.

الجدول (1)

توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الخبرة والمؤهل العلمي ومتوسط التقدير

رقم الحالة	سنوات الخبرة	المؤهل العلمي	متوسط التقدير
الأولى (سعاد)	5	بكالوريوس معلم صف + دورة EP	4
الثانية (فلحة)	29	بكالوريوس معلم صف + دورة EP	4.5
الثالثة (أيمن)	6	بكالوريوس معلم صف + دورة EP	4
الرابعة (صادق)	18	بكالوريوس معلم صف + دورة EP	4

وسائل جمع البيانات

المكتوبة على السبورة، والأشياء المرئية والمعروضة في أثناء التدريس، وحركة المعلم داخل الصف، بالإضافة إلى ملاحظات عن تفاعل الطلبة مع الدرس والأحداث الصفية. ويبين الجدول (2) عدد الملاحظات الصفية والدروس والمدة الزمنية عند كل فرد من أفراد الدراسة.

استخدمت هذه الدراسة طريقتين لجمع البيانات هي، **أولاً: الملاحظات الصفية**، تم تسجيل الملاحظات الصفية باستخدام التسجيل الصوتي، ورصد الأحداث الصفية كتابياً مثل أعداد الطلبة الحاضرين في الصف، والطلبة المتحدثين، والبنود

الجدول (2)

عدد الملاحظات الصفية والدروس لأفراد الدراسة

رقم الحالة	عدد الملاحظات	الموضوع	الوحدة أو الدرس
الأولى (سعاد)	3	رياضيات	الضرب
	4	علوم	المادة
الثانية (فلحة)	4	رياضيات	الضرب
	4	علوم	المادة
الثالثة (أيمن)	3	رياضيات	الضرب
	4	علوم	المادة
الرابعة (صادق)	4	رياضيات	الضرب
	4	علوم	المادة

بصدق المحتوى.

ثانياً: المقابلات، تم استخدام المقابلة في هذه الدراسة لتحديد الأنماط الرئيسية لمعتقدات المعلمين التي تؤثر في تطور معرفة المحتوى البيداغوجية. وقد ركزت المقابلات على قضية بناء المعرفة العلمية والرياضية وتطورها وتصورات المعلمين عن العلوم والرياضيات وتعليمهما ومعتقداتهن نحو عملية التعليم والتعلم، بالإضافة إلى دورهم بوصفهم معلمين ودور طلبتهم في عملية التعلم، وللتحقق مما إذا كانت الأسئلة في صحيفة المقابلة ملائمة لقياس معتقدات المعلمين عن مكونات معرفة المحتوى البيداغوجية، عرضت الأسئلة على ستة متخصصين في أساليب تدريس العلوم والرياضيات، وقد عدلت الأسئلة بناء على أحكامهم، وعلى ذلك عدت صحيفة المقابلة أنها تتمتع

إجراءات الدراسة

1. تم الاجتماع مع مشرفي العلوم والرياضيات وتعريفهما بالدراسة وأهدافها ومعايير إنتقاء عينة الدراسة.
2. تم تحديد عينة الدراسة وتعريفهم بأهداف الدراسة وطرق جمع البيانات وتوضيح دور الباحث ومواعيد الحصص.
3. تمت ملاحظة جميع أفراد العينة أثناء تدريسهم وحدة "المادة" في العلوم ووحدة "الضرب" في الرياضيات.
4. استخدم التسجيل الصوتي بالإضافة إلى تسجيل بعض الأحداث كتابياً لجمع البيانات.

تم بالتدرج بناء نظام تصنيفي يستوعب الأفكار والأحداث المتضمنة في المشاهدات الصفية. وقد استخدمت طريقة التحليل الاستقرائي Inductive Analysis في الوصول إلى نظام تصنيفي ملائم يستوعب جميع عناصر المعرفة البيداغوجية للمحتوى، ويبين الجدول (3) مصفوفة بيانات أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى التي توجد عند أفراد العينة.

ويظهر من الجدول (3) أن هناك اختلافاً بين أفراد العينة من حيث أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى في كل من الرياضيات والعلوم، كما يبين الجدول (3) أيضاً أن هناك تفاوتاً بين أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى في كل من الرياضيات والعلوم.

وللتأكد من ثبات التحليل، تم أخذ عينة عشوائية من الحصص الصفية المكتوبة البالغ عددها (30) حصة بلغت 10 حصص وأعيد تحليلها مرة أخرى بعد أسبوعين من انتهاء التحليل الأول، وتمت مقارنة التحليلين ووجد توافقاً شبه تام بينهما، الأمر الذي مكن من القول أن التحليل يتمتع بدرجة عالية من الاستقرار Stability.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي كيفية تطور قدرة المعلمين على التعليم من حيث تطور المعرفة البيداغوجية للمحتوى التي يمتلكونها حول العلوم والرياضيات وعلاقة هذا التطور بمعتقداتهم عن التعلم والتعليم وطبيعة المادة التي يُدرسونها والتي تشكل مكونات المعرفة البيداغوجية للمحتوى. وتركز تحليل جميع البيانات الكتابية والشفهية على تحديد مدى التشابه بين الاستجابات على الاستبانة الخاصة في هذه الدراسة لتحديد الأنماط الرئيسية لمعتقدات المعلمين التي تؤثر في تطور أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى والسلوكيات الملاحظة للمعلم المشارك، وقد شكلت المشاهدات الصفية المنطلق لتحليل البيانات.

الحالة الأولى: سعاد

تمت ملاحظة سعاد أثناء تدريسها وحدة المادة في العلوم ووحدة الضرب في الرياضيات للصف الثالث الأساسي، حيث استخدمت المجموعات التعاونية في تدريسها، وتسعى من وراء ذلك إلى نشر ثقافة العمل التشاركي والتعاوني بين الطالبات، وكانت تكافئ المجموعة كلها وتعد علامة المجموعة جزءاً من العلامة الكلية للطالبة.

5. نقل المادة المسجلة من على الأشرطة إلى مادة مكتوبة أولاً بأول، ثم تنظم في جدول خاص.

6. أجريت المقابلات بعد الانتهاء من جمع الملاحظات الصفية لسبر معتقدات المعلمين حول التعلم والتعليم وطبيعة المادة التي يدرسونها حيث تمت محاوره المعلم والمعلمة من خلال إجابته عن الأسئلة التي تضمنها "دليل المقابلة"، ومن الجدير بالذكر أنه لم يستخدم النص الحرفي لأسئلة الدليل أو تسلسلها، وقد استغرقت كل مقابلة بين ساعتين وساعتين ونصف ساعة، وتمت مقابلة كل معلم/ معلمة في المكان والزمان اللذين حددهما، وتم استئذانهما في تسجيل المقابلة. وقد تم تزويد كل فرد من أفراد العينة بنسخة عن المقابلة لسماعها وإبداء الرأي بما ورد فيها من أفكار. ونقلت المادة المسجلة على أشرطة التسجيل لكل معلم/ معلمة إلى مادة مكتوبة، ثم نظمت استجابات المعلمين المتعلقة بتصورتهم ومعتقداتهم التربوية في ثلاثة محاور هي: أولاً: طبيعة العلوم والرياضيات، ثانياً: التعلم والمتعلمون، ثالثاً: التعليم.

7. وبعد ذلك حُلّت المقابلات، وربطت البيانات التي تم الحصول عليها مع تلك التي تم الحصول عليها من الملاحظات الصفية في مصفوفة الملحق (2)، لاستخراج النتائج، ثم عرضت النتائج بشكلها النهائي على مشرفتي علوم ورياضيات وطالبتى دكتوراه في أساليب تدريس العلوم وأساليب تدريس الرياضيات، وجميعهن على دراية كاملة بجميع خطوات البحث والنتائج، وطلب منهن قراءة النتائج وإبداء الرأي فيها، وإجراء التعديلات المناسبة، ولوحظ أن هنالك اتفاقاً على نتائج التحليل فإزداد صدق النتائج وثباتها.

نتائج الدراسة

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

تمت ملاحظة جميع أفراد العينة أثناء تدريسهم وحدة المادة في العلوم والضرب في الرياضيات للصف الثالث الأساسي، بهدف تحديد أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى التي توجد عند أفراد العينة، كما ظهرت في ممارساتهم التعليمية، وتم جمع خطط المعلمين الدراسية لملاحظة التسلسل الذي يتبعه المعلمون في تقديم المحتوى، ومدى ملائمة الخطة الدراسية لسير الحصة، واستخدم التسجيل الصوتي بالإضافة إلى وصف بعض الأحداث الصفية كتابياً لجمع البيانات، وكانت المادة المسجلة تنقل من على الأشرطة إلى مادة مكتوبة أولاً فأول، ثم

الجدول (3)

مصفوفة بيانات المعرفة البيداغوجية للمحتوى لكل فرد من أفراد الدراسة

رقم الحالة	التوجه نحو التدريس		أنواع الأنشطة		اشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى		معرفة المحتوى		معرفة خصائص المتعلمين		معرفة اشكال التقويم	
	رياضيات	علوم	رياضيات	علوم	رياضيات	علوم	رياضيات	علوم	رياضيات	علوم	رياضيات	علوم
(1) سعاد	* تدريس مباشر	* تدريس مباشر	* محاكاة (الفسحة)	* عروض * تعلم تعاوني	* شرح والتوضيح	* تدريبات * أمثلة * عروض * مستوية * عتيقة عليا * فهم * مشلسلة	* بنية * مفاهيمية * مترابطة * عدم القدرة * على توضيح المفهوم الرياضي * عدم القدرة على تنمية الحس العددي	* بنية * مفاهيمية * مترابطة * عدم القدرة * تنظيم المحتوى	* استتارة * الدافعية * الكنتف عن المعرفة العقلية * مراعاة الفروق الفردية	* استتارة * الدافعية * الكنتف عن المعرفة العقلية * مراعاة الفروق الفردية	* بنائي * ختامي	* بنائي * ختامي
(2) فحة	* تدريس مباشر	* تدريس مباشر	* محاكاة (الفسحة)	* عروض * تجارب * عملية بسيطة	* شرح والتوضيح	* تدريبات * أمثلة * مشابهة * مقارنة * فهم * مشكلات	* بنية * مفاهيمية * مترابطة * تنظيم المحتوى	* بنية * مفاهيمية * مترابطة * تنظيم المحتوى	* استتارة * الدافعية * الكنتف عن المعرفة العقلية * مراعاة الفروق الفردية	* استتارة * الدافعية * الكنتف عن المعرفة العقلية * مراعاة الفروق الفردية	* بنائي * ختامي	* بنائي * ختامي
(3) ايمن	* تدريس مباشر	* تدريس مباشر	* عروض * لعظي مباشر	* عروض * لعظي مباشر	* شرح والتوضيح	* تعلم مباشر * وصريح * تلقين * استدعاء * حقائق	* عدم القدرة * على تنظيم المحتوى	* بنية * مفاهيمية * متككة * تقديم المفاهيم * بمنزل عن بعضها البعض	* صعوبة في الكنتف عن المعرفة العقلية * عدم القدرة على استتارة دافعية المتعلمين * عدم مراعاة الفروق الفردية	* صعوبة في الكنتف عن المعرفة العقلية * عدم القدرة على استتارة دافعية المتعلمين * عدم مراعاة الفروق الفردية	* ختامي * أسئلة * الكتاب المدرسي	* ختامي * أسئلة * الكتاب المدرسي
(4) صادق	* استقصائي * موجه بالأنشطة	* تعلم * مستند إلى المشكلات * برمجية	* محاكاة (الفسحة)	* تجارب * تعلم * صحف * تعاوني * نماذج	* شرح والتوضيح	* عقد * التماثل * تدريبات * أمثلة * مماثلات	* معرفة * عميقة للمحتوى * بنية * مفاهيمية مترابطة * توسيع المفاهيم	* بنية * مفاهيمية * مترابطة * بناء العلاقات بين المفاهيم * توسيع المفاهيم	* استتارة * دافعية المتعلمين * الكنتف عن المعرفة العقلية * مراعاة الفروق الفردية * تعزيز التعلم	* استتارة * دافعية المتعلمين * الكنتف عن المعرفة العقلية * مراعاة الفروق الفردية * تعزيز التعلم	* بنائي * ختامي * تقنيات متعددة * أوراق عمل * فروض منزلية * الكتاب المدرسي	* بنائي * ختامي * تقنيات متعددة * أوراق عمل * فروض منزلية * الكتاب المدرسي

معتقدات سعاد عن طبيعة العلوم والرياضيات

تعتقد سعاد بأن العلم مشروع استقصائي وأن الرياضيات تعتمد على المنطق والإبداع وأن تعلم هذه المواضيع يتأثر بالسياقات الاجتماعية والثقافية التي عُدت فيها، وتركز على ضرورة فهم القوانين العلمية والرياضية، وترى بأن الجدل والحوار حول هذه القوانين فرصاً لتعلم الطلبة وإثارة تفكيرهم.

إن النظرة الاستقصائية للمعرفة العلمية، جعلتها تنتقي المفاهيم الأساسية لوحدة المادة وتبرزها من خلال تشجيع الطالبات على الاستكشاف، وقد تميزت تدريسيها لوحدة المادة بلمحين هما، أولاً: النزعة الاستقصائية، فقد قامت بمساعدة الطالبات على إجراء مجموعة من التجارب لملاحظة حركة الماء وطرق تنقيته، أما الملمح الثاني فهو تشجيع الطالبات على الاستكشاف من خلال استخدام العديد من الاستراتيجيات والوسائل التعليمية مما ساعد الطالبات على الاستكشاف، ووفر لهن أحسن فرص التعلم؛ فبعد أن عرضت برمجية حول دورة الماء في الطبيعة سألت الطالبات:

المعلمة: ماذا تفعل والدتك بالملابس بعد غسلها؟
الطالبة: تنشرها على الحبل

المعلمة: لماذا؟، الطالبة: **حتى تجف. المعلمة: حتى تجف، أين ذهب الماء الموجود في الملابس؟ كيف جفت الملابس؟**

ثم عرضت صوراً للماء في الحالات الثلاث، وناقشت الطالبات بحالات الماء ثم طرحت السؤال: "كيف يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية؟"، ومن خلال طرح مجموعة من الأسئلة ومناقشتها مع الطالبات قامت بشرح عملية التبخر، وكتبت على السبورة "عندما يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية تُسمى هذه العملية (التبخر)".

وترى سعاد بأن المعرفة العلمية والرياضية يجب أن تُقدم في سياق الأنشطة العملية أو المناقشات الصفية، مما يشير بأن لديها ذخيرة من الأمثلة والعروض المرتبطة بالمحتوى، كما استخدمت عدداً من الأسئلة ذات المستويات العقلية العليا، وأعطت الطالبات فرصة للتفكير والإجابة عنها.

وتعتقد أن تقدم الطالبات يرتبط بمعرفتهم الجيدة وفهمهم للمادة العلمية التي يدرسونها، لذلك عمدت في تدريسيها للمفاهيم العلمية إلى التوفيق بين المفاهيم الجديدة والمعرفة القبلية من خلال حوار منظم وموجه نحو شرح المادة العلمية بدقة ووضوح، وكانت تُقوم بتعلم طالباتها باستمرار ويطرق متعددة. ففي درس ترشيد استهلاك المياه، المعلمة: **قال الرسول (عليه الصلاة والسلام) لا تُسرف حتى لو كنت على نهر جارٍ.**

المعلمة: ماذا تعني كلمة تُسرف؟

ثم تُثبّت مجموعة من الصور على السبورة، وتطلب من الطالبات أن يصفن ماذا تمثل كل صورة، ومن خلال حوار

من الواضح أن سعاد فشلت في تنمية بنية رياضية عند الطالبات تتسم بالترابط بين عمليتي الجمع والضرب، فهي لم تهيئ فرصاً للطالبات لإجراء عمليات استدلالية بسيطة بحيث يتمكن من اشتقاق العلاقة بين عمليتي الجمع والضرب، وقد تكرر هذا الموقف في أكثر من حصة.

ركزت سعاد في تدريسها لوحدة الضرب في الرياضيات على الكتاب المدرسي وما ورد فيه من أنشطة، وأمثلة وأسئلة. ولكنها لم تعط الطالبات فرصة أن يستنتجن أو يحلن ما ورد في الأنشطة والأمثلة الموجودة في الكتاب، وبالتالي لم تُقرب بين الطالبات وبين الأعداد والعمليات الحسابية وبالتالي فشلت في تنمية الحس العددي الذي يبني عند الطالبات القدرة الحسابية عن طريق ربطها مع الحياة الواقعية.

معتقدات سعاد عن التعلّم والمتعلمين

تعتقد سعاد أن المعلم مسؤول عن تطوير أفكار الطلبة العلمية والرياضية، ومسؤول أيضاً عن تقديم الدعم للطلبة عندما يشعرون بالإحباط، وتعتقد سعاد أن التعلّم يحتاج إلى مجموعة من الخصائص لعل أبرزها قدرات معرفية، ومعرفة قبلية، ودافعية للتعلّم، وترى سعاد أنه لا يمكن للطلبة أن تتعلم محتوى جديداً في الرياضيات أو العلوم دون أن يكون لديها معرفة سابقة. من الواضح أن لدى سعاد تصوراً واضحاً عن الكيفية التي تتعلم بها الطالبات، وهذا التصور يُشكل مكوناً أساسياً في تطور المعرفة البيداغوجية للمحتوى (علوم، رياضيات)، لكن المشاهدات الصفية بينت أن سعاد لم تستطع أن توظف هذه المعرفة توظيفاً فعالاً في تعلم طالباتها في حصص الرياضيات، فلم تراعي الفروق الفردية بين الطالبات، وقدمت المحتوى على شكل مفاهيم ومصطلحات جامدة، وقامت بتوفير الوقت بحلها للمسألة الرياضية، وليس توفير فرصاً للتعلّم وفقاً لأساليب التعلّم التي تفضلها الطالبات وذلك عن طريق استخدام النماذج والمماثلات وتمثيلات المحتوى الملائمة. إلا أن المشاهدات الصفية لحصص العلوم بينت بأن هناك اتساقاً بين معتقدات سعاد عن عملية التعلّم والمتعلمين والإستراتيجيات التي اتبعتها في معظم حصص العلوم، لذلك ركزت في تدريسها لوحدة المادة على التعلّم النشط مع كل ما يصاحبه من أصوات وحركات تدل على انهماك الطالبات وتعلمهن وهذا ما افتقرت إليه حصص الرياضيات.

معتقدات سعاد عن التعلّم

تعتقد سعاد أن التدريس الجيد يتحدد بمعرفة المعلم العميقة للمحتوى الذي يُدرسه، مما يجعله قادراً على تكيفه بما يتلاءم مع

منظم وضحت معنى ترشيد الماء، وطلبت من شرح كيف يمكن تعديل سلوك الأفراد في الصور المعروضة لترشيد استهلاك الماء.

أما فيما يتعلق بالرياضيات، فمن الواضح أن هناك تناقضاً بين ما تعتقده سعاد عن طبيعة الرياضيات وممارساتها التعليمية، فقد التزمت في تدريسها لوحدة الضرب في الرياضيات بدور الناقل للمعلومات، وعلى الرغم من استخدامها إستراتيجيات تدريس متعددة (التعلم التعاوني، التعلّم المستند إلى حل المشكلة، إستراتيجية الكل في تدريس الخوارزمية، إلا أنها لم تستطع أن توظف هذه الإستراتيجيات توظيفاً فعالاً في تعلم طالباتها وظل تعليمها متمحوراً حولها. وقد اتخذ تدريسها نمطاً محدداً يبدأ بمراجعة التعلّم القبلي لدى الطالبات من خلال مجموعة من الأسئلة التي تتطلب الإجابة عنها جملاً قصيرة.

المعلمة: ما نوع الضرب؟ كم عنصراً في كل مجموعة؟ كم عنصراً في جميع المجموعات؟، ثم تقوم بطرح مشكلة يتم من خلالها تقديم الخوارزمية إلا أن المشكلات التي تم طرحها كانت بشكل عام ضبابية. فقد مهدت لدرس حقائق الضرب من خلال سياق قصة محبوبة للأطفال هي قصة ليلي والذئب ومن المفترض أن توفر القصة المتعة والتشويق للطالبات وأن يتعلمن الرياضيات بصورة ضمنية، لكن من الواضح أن لدى سعاد قصوراً في توضيح الموضوع الرياضي الذي تستهدفه القصة، فلم تُشكل القصة للطالبات أي مشكلة، وتضمنت إشارات صريحة إلى استخدام خوارزميات معروفة، وقد تطلب الموقف تطبيق قاعدة الجمع التي جرى استخدامها في السابق ومهارات عقلية كالحفظ والتذكر والتطبيق، فبعد أن سردت سعاد قصة ليلي طلبت من إحدى الطالبات قراءة البطاقة الموجودة في سلة ليلي الأولى.

الطالبة: كم تفاحة في كل مجموعة؟ كم عنصراً في كل مجموعة؟ ما عدد المجموعات؟

قامت الطالبة بعد التفاحات ثم أجابت: ست تفاحات، ست عناصر.

المعلمة: ما العدد السابق للعدد ستة؟، الطالبة: خمسة

المعلمة: ما العدد اللاحق للعدد ستة؟، الطالبة: سبعة

المعلمة: ما عدد العناصر في السلات الثلاث؟

الطالبة: ستة + ستة + ستة، ثم كتبت على السبورة: 6 + 6 + 6 وقالت هذا جمع متكرر، وطلبت من الطالبات القيام بعملية الجمع (المجموع 18). المعلمة: كم ستة لدينا؟، الطالبات: ثلاث ستات، المعلمة: نريد أن نُعبر عنها بالضرب،

ثم كتبت على السبورة: $\square \times \square =$

$$18 = 6 \times 3$$

معتقدات فلحة عن طبيعة العلوم والرياضيات

تعتقد فلحة أن المعرفة العلمية تنمو وتتطور وليست ثابتة؛ لذلك عند تدريس العلوم يجب التركيز على فهم المفاهيم الأساسية، وتدريب الطالبات على التفكير العلمي، وكذلك الحال بالنسبة للرياضيات، فالمفاهيم هي اللبنة التي تبنى عليها المعرفة الرياضية، وهي الخطوة الأساسية لتعلم القوانين والرياضيات، وتعتقد بأنه عند تدريس الرياضيات يجب السعي لامتلاك الطالبات القدرة على حل المسألة الرياضية من خلال أنشطة مختارة، وترى بأن النشاط الرياضي الذي تمارسه الطالبات بموازاة العلوم سيساهم في تمرين الطالبات على المنهج العلمي.

هذه النظرة للعلوم والرياضيات جعلت فلحة تبرز المفاهيم الأساسية في صحف عمل مصممة لتعزيز هذه المفاهيم؛ فعلى سبيل المثال ركزت في صحيفة العمل الأولى في الرياضيات على مفهوم المجموعات المتكافئة، وضم المجموعات المتكافئة، وعناصر المجموعة الواحدة. ولتوضيح العلاقة بين الجمع والضرب قامت بسرد قصة تمحورت حول دعوة خمسة أصدقاء إلى حفل عيد ميلاد، وكل واحد يرغب في شرب كوب شاي، وكل واحد يريد أن يضع قطعاً سكر في كل كوب وهكذا... أما صحيفة العمل الثانية، فقد ركزت على خاصية توزيع الضرب على الجمع لتوضيح العلاقة بين الجمع والضرب، مثال: $3 \times (2 + 5) = (2 \times 3) + (5 \times 3)$.

ثم إن الاعتقاد بضرورة تدريب الطالبات على مهارات التفكير العلمي، جعلها تركز على أن تقوم طالباتها بعمل ترابطات بطرق متنوعة، ففي المشاهدة الأولى قامت بالكشف عن المعرفة القبلية للطالبات حول حالات المادة من خلال مجموعة من التجارب البسيطة وأدارت حواراً بينها وبين الطالبات حول تحولات المادة، وكما في الرياضيات عرضت المفاهيم الأساسية كالتبخير والهطول والتكاثف من خلال صحف عمل.

معتقدات فلحة عن التعلم والمتعلمين

من الواضح أن لدى فلحة تصوراً واضحاً عن الكيفية التي تتعلم بها الطالبات وخصائص المتعلمين، وقد وظفت هذه المعرفة توظيفاً فعالاً في تعلم طالباتها، فقد تبنت منحى التعلم التعاوني وقدمت المفاهيم الجديدة انطلاقاً من المعرفة السابقة، وعملت على تجنب تدريب الطالبات على حل نماذج معينة من التمارين؛ ففي المشاهدة الأولى في الرياضيات لجأت إلى حوار نشيط في بداية الحصة كشفت فيه عن المعرفة القبلية للطالبات، وإثارة حماستهن من خلال تقديم الرياضيات كنشاط

حاجات الطلبة، وتعتقد سعاد بأنه لا يمكن تقييد المعلم بدورٍ محدد؛ فطبيعة المحتوى المراد تدريسه تحدد دور المعلم، ولكن مهما كان دور المعلم، فإن دورها الأساسي دعم تعلم طالباتها.

استخدمت سعاد مجموعة متنوعة من الإستراتيجيات لدعم تعلم طالباتها في حصص العلوم مثل البرمجيات، والصور، والدراما، والتجارب العملية، ووظفت الكتاب المدرسي توظيفاً فعالاً، وكانت تلجأ إلى حوار نشيط في بداية الحصة تكشف فيه عن المعرفة القبلية للطالبات، ومن الأمثلة على ذلك:

المعلمة: أين يعيش الإنسان؟، الطالبة 1: على سطح

الأرض.

المعلمة: مما يتكوّن سطح الأرض؟، الطالبة 2: من تراب،

الطالبة 3: من ماء، مجموعة طالبات: هواء

المعلمة: هل نستطيع العيش بدون ماء؟، المعلمة: أين

يوجد الماء؟..... وهكذا

من الواضح أن سعاد على دراية وألفة بمحتوى العلوم الذي تُدرسه وقد طوّرت ذخيرة واسعة من الإستراتيجيات التعليمية، ووظفت الجزء الملائم منها للمحتوى، وكوّنت المحتوى بما يتلاءم مع حاجات الطالبات وأشاعت جواً من الحماسة بين طالباتها، وكل هذه الخصائص تشير إلى معرفة بيداغوجية متطورة لدى سعاد للمحتوى الذي تُدرسه في وحدة المادة إلا أنها لم تستطع أن تطوّر مثل هذه المعرفة البيداغوجية لمحتوى الرياضيات الذي قامت بتدريسه، وقد يُعزى ذلك لسببين: أولهما، اعتقادها بأن تدريس الرياضيات "مهمة صعبة وشاقة لأنها علم مجرد"، والحل برأيها يكمن في تعليم المفاهيم بطريقة مباشرة وصرحة، والآخر، سيطرة فكرة أن غالبية طالباتها "ليس لديهن دافعية لتعلم الرياضيات".

من الواضح أن سعاد كانت تفتقر في تدريسها وحدة الضرب إلى إطار فكري متماسك، فلم يكن في ذهنها أكثر من خطوط عريضة فجاءت المعلومات سطحية وغير منظمة، مما جعل فرص التعلم أمام طالباتها محدودة، والتزام سعاد بالطريقة الاعتيادية في تدريس الرياضيات جعلها تتقيد بطرق التقويم التقليدية فاعتمدت على الاختبارات الكتابية لتقويم تعلم طالباتها.

الحالة الثانية: فلحة

يقوم تدريس فلحة على فكرتين أساسيتين تتعلقان بالفكرة الأولى بتقديم المحتوى بأسلوب منطقي ومنظم يضمن حفظ الطالبات لأكثر مقدار من الحقائق والمفاهيم، أما الفكرة الثانية فتتعلق بالفروق الفردية بين الطالبات، واستخدام الإستراتيجيات المختلفة المرتبطة بالتعلم النشط.

بشري، ومن الأمثلة على ذلك:

المعلمة: لو أردنا شراء أربعة أقلام، سعر القلم ثلاثة قروش، فما ثمن جميع الأقلام؟، الطالبة 1: $12 = 3 \times 4$ قرشاً

المعلمة: يشتري الأب خمسة أرغفة كل يوم، فكم رغبياً يشتري في ثلاثة أيام؟، الطالبة 2: $15 = 3 \times 5$ رغبياً
المعلمة: كل غرفة في المدرسة فيها ثلاث نوافذ، كم نافذة في تسع غرف؟، الطالبة 3: $27 = 3 \times 9$ نافذة.

لقد تكرر هذا النمط في حصص العلوم، فقد قامت بتوزيع طالباتها في خمس مجموعات تعاونية ووزعت صوراً على كل مجموعة، كل صورة تتكون من صورة للشمس وسحب ومياه وأمطار ورياح، وقامت بطرح مجموعة من الأسئلة، وطلبت من كل مجموعة ترتيب الصور والربط بينها للتوصل إلى مفهوم دورة الطبيعة، ثم بعد ذلك قامت بشرح مفاهيم التبخر والهطول والتكاثف بالتفصيل والعلاقة بينها، ومثال ذلك:

المعلمة: ما أهمية الماء؟، الطالبة 1: للشرب، الطالبة 2: للاستحمام، الطالبة 3: للزراعة لسقي الزراعة
المعلمة: ماذا يحدث لو نفذ الماء؟، الطالبة 2: يموت كل شيء

المعلمة: قال تعالى "وجعلنا من الماء كل شيء حي" (سورة الأنبياء، الآية 30)، أين يوجد الماء؟
الطالبة 3: في البحر، الطالبة 4: في النهر، الطالبة 5: في خزان الماء.

المعلمة: ما هي حالات الماء؟، الطالبة 6: الغازية، الطالبة 7: الصلبة والسائلة

المعلمة: عرضت صورة لمسطح مائي، وقالت من تقول لي كيف سيتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

المعلمة: أنا سأقول لكم عندما تسقط أشعة الشمس على الماء، ماذا يحدث؟ يسخن الماء مثل ما نسخن الماء في البيت يبدأ بالتبخر، أيضاً الشمس تعمل على تسخين الماء ويبدأ بالتبخر ويتحول إلى الحالة الغازية.

قامت بتسخين الماء في دورق زجاجي ووضعت فوقه صينية باردة، وسألت الطالبات: ماذا تلاحظن؟

مجموعة طالبات: قطرات ماء

المعلمة: أحسنن، تحوّل البخار إلى قطرات ماء لأن سطح الصينية بارد فتكاثف الماء وتحول من بخار إلى سائل، وهذا ما يحدث عندما يصعد بخار الماء إلى طبقات الجو العليا الباردة فإنه يتكاثف، ويتحول إلى قطرات قريبة من بعضها تُشكّل الغيوم... وهكذا استمر الدرس.

ثم طلبت من الطالبات في كل مجموعة ترتيب الصور والربط بينها لتمثيل دورة الماء في الطبيعة.

وقد بدا واضحاً أن لدى فلة ذخيرة من الأمثلة والعروض والمماتلات المرتبطة بالمحتوى؛ إذ عرضت مجموعة من التجارب العلمية عن حالات المادة، هطول المطر، وعقدت التماثل بين دورة الماء ومشهد تمثيلي، ووظفت الكتاب المدرسي. كما بدا ذلك واضحاً أيضاً في حصص الرياضيات، فقد تبنت منحى التعلم التعاوني، وقامت بالكشف عن المعرفة القبلية إلا أن تعليمها ظل متمحوراً حولها.

معتقدات فلة عن التعليم

تعتقد فلة أن التعليم الجيد لا يتحدد بمعرفة المعلم العميقة للمحتوى فحسب، بل بفهمه للهدف من تدريس المحتوى الذي يؤدي إلى تعديله وتكييفه بما يتلاءم مع حاجات الطلبة؛ لذلك أعادت فلة ترتيب المفاهيم الموجودة في المحتوى بما يتناسب مع فهمها للمحتوى وخصائص طالباتها. فقد حددت المفاهيم الأساسية في وحدة المادة في العلوم ضمن أربع أفكار رئيسية، هي: حالات المادة، تحولات المادة، أهمية الماء، دورة الماء في الطبيعة. أما في الرياضيات، فقد ركزت في تدريسها على الأنشطة المعتمدة على الخبرات السابقة ومراعاة أنماط التعلم الحسية المختلفة، وقامت بتجسيد مفهوم الأعداد في سياقات مختلفة وربطها مع مواقف حياتية، وعملت على إثارة دافعية الطالبات وحماستهن؛ فقد قامت بسرد قصة استطاعت من خلالها تمرير مفهوم الضرب بطريقة ممتعة وسلسة للطالبات، وقد بدا واضحاً تفاعل الطالبات مع القصة وأحداثها وحماستهن في الإجابة عن الأسئلة، وقامت بطرح أسئلة تعالج الحس العددي مما ساعد على تطوير أفكار الطالبات حول العلاقة بين عمليتي الجمع والضرب. كما يبدو أيضاً أن فلة على دراية تامة وألفة بالمحتوى الذي تعلمه سواء في الرياضيات أو في العلوم، وقد طورت ذخيرة لا بأس بها من الإستراتيجيات التعليمية، وعذلت المحتوى وكيفته بما يتلاءم مع حاجات الطالبات، وأشاعت جواً من الحماسة بين طالباتها، واستندت في تقويم طالباتها إلى التقويم البنائي من خلال صحف عمل كانت تقوم بتوزيعها بعد إنجاز مقطع من الدرس تحتوي على أسئلة تقويم تعلم الطالبات.

الحالة الثالثة: أيمن

اتخذ تدريس أيمن نمطاً محدداً، فقد ارتكز نمط تدريسه على مجموعة من الإجراءات عمل على ممارستها في جميع المشاهدات، وهذه الإجراءات: عرض المفاهيم للصف بأكمله

المعلم: المجموعة هي عدد من العناصر سوياً، كم مجموعة عندي؟، الطالب: 3 مجموعات
المعلم: توقع كم عنصرًا في المجموعة.....

إن تصوّر أيمن بأنه "قادر على تقديم المفاهيم وتوضيحها في حال وجود أية مصادر تعليمية" أثر بطريقة مباشرة على نوعية الإستراتيجيات التي استخدمها أثناء تدريسه؛ فقد خلت حصص الرياضيات والعلوم من استخدام الأشكال والرسومات ونمذجة المفاهيم حتى الخوارزميات لم تجرى بشكل مترابط أو متسلسل.

من الواضح أن أيمن لم يتمكن من تنمية الحس العددي الذي يهدف إلى تنمية الإدراك العام لدى الطالب للعدد والعمليات عليه.

معتقدات أيمن عن التعلّم والمتعلمين

يعتقد أيمن أن التعلّم النشط يرتبط باستيعاب الطالب للمادة التعليمية، أي بقدرته على تنظيم المعلومات تنظيمًا منطقيًا في عقله، وهذا يساعد على استبقاء المعلومات لأطول فترة ممكنة، ويصبح من السهل استرجاعها مستقبلاً. من الواضح أن أيمن لا يمتلك تصورًا واضحًا عن التعلّم النشط؛ فهدف التعلّم بالنسبة له هو زيادة المعلومات وحفظها بدلاً من إتاحة الفرصة أمام الطلبة لكي يكتشفوا المعلومات بأنفسهم، فقد اتخذ تدريسه نمطًا ثابتًا في الرياضيات في جميع المشاهدات تقريبًا، المعلم: انتبهوا الآن إلى طريقة أسهل في الحل،

ثم كتب على السبورة $21 \times 4 =$ ، المعلم: من يقرأها؟ الطالب: قام بقراءتها

المعلم: هذه مسألة أفقية لأنها مكتوبة بشكل أفقي، انتبهوا كيف سأحولها إلى شكل عمودي، ثم كتب:

الخطوة الأولى: نضرب الأربعة في الأحاد

الخطوة الثانية: نضرب الأربعة في العشرات، وأكمل عملية الضرب

المعلم: الآن أمامك ورقة سأكتب مسألتين حولها إلى شكل عمودي، واكتب الناتج. 21×4

من الواضح أن هنالك إشكالية عند أيمن في تحويل كلٍ من عمليتي الضرب والجمع والعلاقة بينهما إلى مسائل رياضية. ويعتقد أيمن أن المعرفة القبلية التي يمتلكها المتعلم تساعد على تسهيل عملية التعلّم. لم يكن شائعًا في تدريس أيمن اكتشاف المعرفة القبلية، ولكن في المشاهدة الثالثة في بداية الحصّة قام بتوزيع بطاقات على الطلبة حول حقائق الضرب، وقام بمناقشة الإجابات مع الطلبة، وطرح السؤال الآتي:

وشرحها وتلخيص المعلومات على السبورة، ومن ثم حل أسئلة الكتاب. لقد جسّد أيمن في تدريسه وظيفة المعلم التقليدية المحصورة داخل ضوابط واضحة ومتفق عليها، هي: غرفة صف، وكتاب مدرسي، وطلبة.

معتقدات أيمن عن طبيعة العلوم والرياضيات

يعتقد أيمن أن العلم مجموعة من المفاهيم المرتبطة مع بعضها البعض بترتيب منطقي، وأن الرياضيات هي علم الأعداد، وحقائق غير قابلة للنقاش. إن نظرة أيمن إلى العلم كمجموعة من الحقائق يفسر التزامه بدور الناقل للمعلومات؛ فقد كان جهده قائمًا على النقل البسيط للمفاهيم العلمية، وقد تجسّدت نظريته إلى العلم في الإستراتيجيات التي استخدمها في تدريسه؛ فقد ركز على الكتاب المدرسي وأسئلة الكتاب ومناقشة الصور الموجودة في الكتاب بشكل مباشر، ومثال ذلك الحوار التالي:

المعلم: أين يذهب ماء المطر، الطالب 1: إلى الجبال ثم سطح الأرض

المعلم: وأين أيضًا؟، الطالب 2: إلى الأرض ونُسميها مياه جوفية

المعلم: نعم، افتحوا الكتاب على صورة تجمعات مائية، في أي التجمعات المائية يتحرك الماء مثل الدوائر التي نسميها أمواج، أشار طالب إلى الصورة الصحيحة.....

وقد ظلت طريقة تدريسه دائرة في إطار وظيفة المعلم التقليدية في حصص الرياضيات أيضًا، فنظرة أيمن إلى الرياضيات بأنها شبكة من المفاهيم والخطوات المترابطة، والصورة المجردة للرياضيات جعلته يقدم الحقائق مباشرة، ولم يستطع تحويل المفاهيم (الجمع والضرب) من مجرد مفاهيم جامدة إلى أمثلة مرتبطة بالحياة؛ فقد قدّم حقائق الضرب على أنها مجرد عمليات روتينية تتطلب تطبيق ما تم تعلّمه في مرحلة سابقة. ولم تكن هذه العمليات مقرونة ببعض المشكلات المألوفة لدى الطلبة أو الأمثلة المحسوسة قبل أن يرتقي إلى المفهوم المجرد.

المعلم: ما ناتج 3×7 ؟ ، الطالب: 21 ، المعلم: ما ناتج 4×6 ؟ ، الطالب: 24

المعلم: هذه حقائق الضرب من العدد 1 إلى العدد 7، اليوم درسنا حقائق الضرب لعدد أكبر من 7 وأصغر من 10 وهو عدد زوجي، الطالب: العدد 8

أحضر المعلم مكعبات ملونة، وضع مجموعة منها فوق بعضها، وقال: ماذا نسميها؟ مجموعة طلبية: مجموعة المعلم: ماذا نسمي كل مكعب لوحده؟ ، الطالب: عنصر

تعليمية تحفز تعلم الطلاب.

المعلم: ماذا نسمي هذه المسائل؟، الطالب: حقائق

الضرب

المعلم: اليوم سنأخذ الضرب في منزلتين.. وكتب العنوان

على السبورة وأكمل الدرس.

أما فيما يتعلق بالعلوم، فمعظم أنشطته التعليمية كانت قائمة على العرض اللفظي المباشر، ومعظم أسئلته كانت تستثير قدرة الطلبة على التذكر، ولم يستطع تحديد طريقة تفكير طلابه وما لديهم من معرفة سابقة، والمثال الآتي يوضح ذلك:

المعلم "سأوضح لكم دورة الماء في الطبيعة، وأبدأ بهذا الرسم التوضيحي، ماذا ترون في الرسم؟" (رسم للماء في حالة التبخر ووجود الشمس والغيوم)

المعلم "ماذا ترون في الصورة؟"، الطالب: شمس، غيوم،

ماء

المعلم: قام بشرح عملية التبخر وصعود البخار إلى أعلى

ثم تكوّن الغيوم...

معتقدات أيمن عن التعليم

يعتقد أيمن أن تدريس الرياضيات والعلوم مهمة صعبة مشاققة، والحل برأيه يكمن في التعليم المباشر وخاصة في المراحل الدنيا، فهذا يؤدي إلى فهم كامل وسريع للمفاهيم، وبناء على ذلك، قدّم أيمن المحتوى التعليمي في الرياضيات والعلوم بطريقة تتسم بالبساطة والوضوح الشديدين مما استثار عند الطلاب أقل قدر من الدافعية، وهذا يفسر عدم مبالاة الطلبة بما كان يقدم من محتوى. ومثال ذلك الحوار التالي:

المعلم: ما أشكال الهطول؟، الطالب 1: ماء، برد، ثلج

المعلم: أين تتجمع المياه بعد السقوط؟، الطالب 2: في

البحر، الطالب 3: في الشلال، الطالب 4: في البحيرة، الطالب

5: في سد الملك عبد الله. المعلم: نسمي هذه مصادر المياه.

المعلم: ما أهمية الماء للإنسان؟.....

من الواضح أن أيمن يواجه صعوبة في تقييم تعلم طلبته، وقد يعزى ذلك لسببين: أولهما، أنه لا يمتلك تصور واضح حول الغاية من التقويم، والثاني: أنه لم يستطع أن يحدد المعايير الأساسية (في كل من حصص العلوم والرياضيات) التي يستند إليها في تقييم تعلم طلبته.

الحالة الرابعة: صادق

نقد صادق جميع حصصه مستخدماً التعلم التعاوني، وقد ورّع طلابه في خمس مجموعات غير متجانسة، وانطلق في تدريسه من مدخل النشاط العملي وحل المشكلات لتوفير بيئة

معتقدات صادق عن طبيعة العلوم والرياضيات

يعتقد صادق أن العلم مشروع استقصائي، وأن المعرفة العلمية دينامية، لكن الحقائق العلمية تبقى ثابتة، ويعتقد بأن الرياضيات هي شبكة من المفاهيم المترابطة، وهذه النظرة الدينامية أي المعرفة العلمية جعلته يقدم المفاهيم والحقائق في العلوم تقديمًا منظمًا في سياق تجار عملية أو صحف عمل، وقدّم المفاهيم الرياضية من خلال أنشطة جماعية منظمة، أتاحت لجميع الطلاب فرصة المشاركة وتنمية إستراتيجيات متعددة للحساب الذهني. بدأ صادق وحدة العلوم بمجموعة من الأنشطة الاستكشافية يدور النشاط الأول حول الماء الملوث، فقد أحضر ثلاث زجاجات مملوءة بماء صافٍ وسأل الطلاب: أي الزجاجات أنسب لشرب الماء؟ هل يجوز أن نشرب من أي زجاجة؟ لماذا؟

وفي موقف آخر كتب على السبورة "كيف يتلوّث الماء؟" وطلب من كل مجموعة أن تكتب ثلاث طرق، ثم قام بمناقشة إجابات كل مجموعة ولخص المفاهيم الأساسية المرتبطة بالموضوع على السبورة.

وفي الرياضيات شكّلت القصة سياقًا حيويًا في شرح المفاهيم، وقدّم الرياضيات كحل مشكلات واستدلال؛ فبعد أن عرض قصة باسل على شكل صور ثبتها على السبورة أثار مشكلة كيف يصل باسل إلى بيته؟ ثم وضع تخمينات كل مجموعة، قدّم الحلول، وثبت الحل الرياضي.

وقد استخدم النماذج والأشكال التوضيحية لحل المشكلة، وزع على المجموعات شريط عشرة واحد و6 مكعبات لتمثيل العدد 16، ثم طلب من كل مجموعة أن تنشئ 4 صفوف من 16 لتمثيل 4×16

$$40 = 10 \times 4 \quad ; \quad 24 = 6 \times 4 \quad ; \quad 64 = 24 + 40$$

المعلم: كيف قمتم بتجميع المكعبات المنفردة والعشرات لإيجاد ناتج الضرب؟، ثم بعد ذلك استخدمت المجموعات المصنوفات لضرب عدد من رقم واحد في عدد من منزلتين.

معتقدات صادق عن التعلم والمتعلمين

يعتقد صادق أن الطلبة لديهم استعداد فطري لتعلم العلوم والرياضيات، وأن تعلم هذه الموضوعات يتأثر بالسياقات الاجتماعية والثقافية التي تحدث فيها؛ لذلك ركز في تدريسه على فكرة التعلم بالنشاط الذاتي المستقل من خلال المجموعات التعاونية، وقد استثمر صادق التكنولوجيا وأعدّ برمجة عن دورة الماء في الطبيعة ناقش الطلاب من خلالها بالمفاهيم

يجف الماء عن الملابس التي تم غسلها"، وعندما يتكاثف بخار الماء على زجاج النافذة"، وعندما يذوب الثلج في فصل الشتاء" المفاهيم الأساسية لدورة الماء في الطبيعة، وعقد التماثل بين وقوف الطلاب في طابور الصباح وشريط عشرة والمكعبات لتوضيح مفهوم الضرب؛ إذ يعتقد صادق بأن تعليم الرياضيات يجب أن يساعد في إثراء ثقافة الطلاب في المفاهيم الرئيسية للرياضيات، وتقديم هذه المفاهيم من خلال أنشطة الحياة اليومية في ميادين العمل المختلفة.

ويرى صادق أن التعليم والتقويم متلازمان، فالتقويم يحدث بنائياً من خلال الأسئلة التي كانت تتخلل الحصص، وختامياً باستخدام أسئلة الكتاب وصحف العمل.

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى السائدة لدى معلمي العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي، أي تطور قدرتهم على التعليم من حيث تطور المعرفة البيداغوجية للمحتوى التي يمتلكونها. وعلى الرغم من أن جميع أفراد العينة متشابهون في خصائصهم، ودرسوا نفس الموضوع في العلوم والرياضيات، في السياق التربوي نفسه تقريباً، وهذا يفترض أنهم متشابهون من حيث أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى، إلا أن طبيعة الخطاب الصفّي (Classroom Discourse) كما ظهر في أثناء المشاهدات الصفية بينت اختلافاً بين أفراد العينة من حيث أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى في كل من الرياضيات والعلوم كما بينت نتائج الدراسة تفاوتاً بين أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى في كل من الرياضيات والعلوم.

وقد أظهرت نتائج تحليل المشاهدات الصفية تدني مستوى المعرفة البيداغوجية للمحتوى في الرياضيات للمعلمين/المعلمات، و اقتصر هذه المعرفة على الحد الأدنى من المفاهيم الموجودة في الكتاب المدرسي، وعدم التوسع والتعمق في هذه المفاهيم، وتقليص المعرفة باستخدام أساليب التدريس إلى الأساليب التي يستخدمها الكتاب، وتصبح هي أساليب التدريس التي يتعلم بها الطلبة، كما تصبح رياضيات المعلم هي رياضيات الكتاب فقط.

كما أظهرت نتائج تحليل المشاهدات الصفية أن أفراد العينة الذين يمتلكون بنية مفاهيمية متماسكة في الرياضيات (فلحة، صادق) يتميزان بوجود إستراتيجية واضحة في ذهنهم لتعليم المحتوى وتميزا بميلهما إلى الشرح المفصل للمحتوى، ويبدو أن بنية المادة التعليمية المتماسكة المتعلقة بالمفاهيم الأساسية الواردة في الوحدة أعانت فلحة وصادقا على اختيار النماذج

الأساسية"التبخّر، الهطول، التكاثف"، وطلب من كل مجموعة أن تمثل دورة الماء في الطبيعة على شكل رسم توضيحي.

يعتقد صادق أن جودة التعلّم ترتبط بقدرة الطالب على ربط المعرفة الجديدة بالمفاهيم المرتبطة بها، ويرى أنه حتى يحدث التعلّم لا بد من تهيؤ الطلبة للتعلّم، وقد بدا واضحاً من المشاهدات الصفية أن هنالك اتساقاً بين معتقدات صادق عن التعلّم والمتعلمين وإستراتيجيات التعليمية/التعلمية، فقد ركز في تدريسه على استئارة خلفية الطلبة في بداية كل حصة، بطرح مجموعة من الأسئلة الكتابية أو الشفهية التي تتطلب إجابات قصيرة، وهذه الأسئلة كانت تهيئ الطلبة لربط تعلمهم القبلي بتعلمهم الجديد، فعلى سبيل المثال:

المعلم: ما مصادر المياه على الأرض؟

الطالب 1: أمطار، الطالب 2: سدود، الطالب 3: بحر،

الطالب 4: ينابيع.....

المعلم: يقول تعالى "وجعلنا من الماء كل شيء حي" صدق الله العظيم (سورة الأنبياء، الآية 30)، ماذا نستفيد من الماء؟

الطالب 1: زراعة، الطالب 2: غسل، الطالب 3:

الطهي، الطالب 4: للشرب.....

وفي موقف آخر، قام بمراجعة عملية الضرب من خلال بطاقات وتمثيل بالصور لمراجعة المجموعات والعناصر.

معتقدات صادق عن التعليم

يعتقد صادق أن التعليم الفعال يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالمعرفة القبلية عند المتعلمين ودافعية الطلاب للتعلّم؛ لذلك يرى صادق أن المعلم مسؤول عن تغيير وتطوير أفكار الطلبة الرياضية والعلمية، إضافة إلى أنه مسؤول عن تقديم الدعم للطلبة عندما يشعرون بالإحباط؛ لذلك من الضروري أن يزود المعلم الطلاب بالمفاهيم الأساسية التي تؤدي إلى خطوات حل المسألة. ومن أجل تنشيط معرفة الطلبة القبلية المناسبة للمحتوى، اعتمد صادق نمطاً في التدريس لاستعادة المعلومات وتنظيمها، فكان في بداية كل حصة يطرح مجموعة من الأسئلة تكشف مقدار ونوع المعلومات التي يعرفها الطلبة عن الموضوع المراد تعلمه، ويستمع إلى إجابات الطلبة باهتمام ثم يلخص المعلومات المرتبطة بالموضوع على السبورة. ويعتقد صادق أن التنظيم الدقيق للمحتوى المراد تعليمه ووضوح العرض يؤثران إيجابياً فيما يتعلمه الطلبة.

ولتقويم المحتوى بطريقة فعالة، حدد المفاهيم الأساسية واختار الأمثلة والمماثلات الملائمة التي تجعل الطلاب ينهمكون بنشاط وحيوية في تعلمها، فبين بأمثلة حياتية "عندما

حالا من الرياضيات، فقد تبين من المشاهدات الصفية أن أفراد العينة يُدرسون بطريقة تتسق مع منظورهم لطبيعة العلوم، فسعاد وفلحة وصادق يرون أن المعرفة العلمية تستكشف، لذلك ركزوا في تدريسهم على الأنشطة العملية، أما أيمن فيرى أن المعرفة العلمية ثابتة وتنمو بالإضافة إلى ذلك ركز في تدريسه على تطوير المصطلحات العلمية.

أما الأنشطة العملية، فقد كان تكرارها بين هؤلاء المعلمين (سعاد وفلحة وصادق) متساوياً تقريباً، وعدلوا بهدف تزويد الطلبة بفرص للانخراط بالأنشطة الاستقصائية، وقد لوحظ أنهم يعتمدون في تخطيطهم على الأنشطة التعليمية وتمثيلات المحتوى التي وجدوا أنها سابقاً كانت فعالة في تحقيق أهداف تدريسهم.

وقد أظهرت نتائج تحليل المشاهدات الصفية، أن بنية المادة التعليمية في العلوم لديهم كانت أكثر تماسكاً من أيمن، وقد بدا ذلك من اختيارهم للأنشطة التعليمية وتمثيلات المحتوى والمماثلات.

إن البنية المفاهيمية المفككة لدى أيمن جعلته يقدم المحتوى بطريقة سطحية عاقت بناء أساس معرفة مفاهيمي لدى الطلاب، كما أنها ألغت طبيعة العلوم التجريبية، إذ ارتبط تعلم العلوم عند الطلاب بحفظ المعلومات وتذكرها. وقد أكدت النتائج السابقة دراسات عديدة منها على سبيل المثال لا الحصر (Carlsen, 1999; Halim and merrah, 2000; Ozden, 2008).

وقد تبين من تحليل المشاهدات الصفية أن أفراد العينة لا يعرفون المفاهيم الخاطئة الشائعة لدى الطلبة المتعلقة بالمفاهيم الواردة سواء في وحدة المادة في العلوم أو في وحدة الضرب في الرياضيات، إلا أن معظم المعلمين/المعلمات أبدوا معرفة بصعوبات التعلم التي يواجهها الطلبة في تعلم المفاهيم الأساسية المرتبطة بوحدة الضرب.

وقد اقتصر دور المعلمين/المعلمات على تحديد المعرفة القبلية عند الطلبة وإعادة صياغتها وتوسيعها، ومن الواضح أن جميع أفراد العينة يفتقرون إلى المعرفة البيداغوجية للمحتوى المتعلقة بالأساليب والأدوات التعليمية الخاصة بالكشف عن أفكار الطلبة الخاطئة الخاصة بالمفاهيم الواردة في وحدة المادة في العلوم أو في وحدة الضرب في الرياضيات، وفي هذا السياق يرى جيديس (Geddis, 1993) أن دراسة المعلمين المبتدئين للتصورات السابقة التي يحملها الطلبة عن موضوع معين في أثناء برامج إعداد المعلمين ومقارنة هذه التصورات المسبقة ومناقشتها مع تصوراتهم، قد يثير المعلمين المبتدئين لتوليد تحويلات لمعرفة المادة التعليمية وإستراتيجيات تعليمية لموضوعات محددة.

والمماثلات والأنشطة التي توضح المفاهيم الأساسية واستخدامهما لطرق محددة لربط المفهوم المستهدف بالمفاهيم الأخرى ذات الصلة، ومع أن السمة العامة لعرض المحتوى هي الاعتماد على الكتاب المدرسي، فقد نفذوا المحتوى وعملا على إعادة صياغته وسلسلته بما يتلاءم مع توجهاتهما ومعتقداتهما عن أهمية الموضوعات وخصائص الطلبة، وكانت أسئلتهم تتطلب مستويات تفكير عليا، وكانا يراقبان فهم طلبتهم. وقد يعزى التشابه في الأسلوب العام الذي اتبعه كل من أيمن وسعاد في تدريس الرياضيات إلى بنية المادة التعليمية المفككة لديهما، فقد أسرف كلاهما في أسلوب المحاضرة. وفي معظم الوقت، كان خطابهما موجهاً للصف بأكمله، وقد اعتمدا في تقديم المادة التعليمية على ما جاء في الكتاب المدرسي المقرر من ناحية تسلسل المادة وطريقة عرضها.

ومن الواضح أن معتقدات المعلمين/المعلمات عن طبيعة الرياضيات انطوت على مسلمات عن تعلم الرياضيات وتعليمها، فتصور أفراد العينة أنها مادة مكونة من حقائق مجردة غير قابلة للنقاش وأن معنى التدريس أن تجد الوسائل لتوصيل تلك الحقائق والنظريات والخوارزميات دون الالتفات للسياق الاجتماعي أو القيمي جعل المعلمين والمعلمات يتبعون في تدريسهم نموذجاً رئيسياً واحداً ألا وهو نموذج العرض المباشر. وهذه النتيجة تتفق ودراسة (أبو موسى، 2004) في الاعتماد على الطريقة المباشرة في التدريس وعدم التنوع في أساليب عرض المعلومات. وقد يعزى ذلك إلى أن الخطط التدريسية لبرنامج معلم صف في مجال الرياضيات، تهتم غالباً بأساليب تدريس الرياضيات وتغفل عن حقيقة هامة هي أنه كلما اكتسب المعلمون معرفة عميقة للمحتوى وخبرة في التدريس أصبحوا أكثر ثقة بأنفسهم وقل اعتمادهم على المناهج الرسمية، وهذا ما أكدته دراسة دوقان وآشمان (Duggan and Ashman, 2000). أضف إلى ذلك أن بناء الفهم في تعليم الرياضيات في برامج إعداد المعلمين لا يتم التركيز عليه بشكل حقيقي، ويتم تصوير الرياضيات على أنها قوالب جامدة، وعالم من الرموز والأرقام. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تُبنى عملية التدريس في المرحلة الابتدائية على مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة في الصف، وسرعة التطور، والاستعداد للتعلم، والسياق الاجتماعي والثقافي. هذا يعني أنه يجب تعليم الرياضيات بعدة مستويات وأساليب. بحيث يمكن ملاءمة المادة الدراسية لحاجات الطلبة المختلفة. وبذلك يمكن تفادي تطور الخوف من الرياضيات والنظرة السلبية لها بأنها موضوع مزعج ويشكل تهديداً لدى الطلبة.

وظهرت المعرفة البيداغوجية للمحتوى في العلوم أفضل

للمحتوى. الفئة الأولى طوّرت مستوى عالياً من هذا النوع من المعرفة، وخاصة في العلوم والفئة الثانية كان مستوى معرفته متدنياً. وتميّز أفراد هذه الفئة بالخصائص الآتية:

- يمتلكون بنية مفاهيمية متماسكة للمحتوى الذي يدرسونه.
 - ينفذون عدداً كبيراً من الاستراتيجيات التعليمية.
 - يكتفون المحتوى بطريقة تتيح لهم تغطية محتوى المنهاج الكبير في صف يحتوي عدداً كبيراً من الطلبة.
- أما أفراد الفئة الثانية فإنهم يفتقرون إلى كل ما سبق، ويُدْرَسون في حدود المعرفة البيداغوجية للمحتوى التي يمتلكونها، مما أدى بهم إلى التركيز على تعليم الطلبة الحقائق في الرياضيات وإنهاء التجارب في العلوم والإجابة عن الأسئلة المطلوبة أكثر من تركيزهم على التعلّم بقصد الفهم.

وفي ضوء هذه النتائج يمكن تقديم التوصيات الآتية:

1. تطوير برامج إعداد المعلمين في الأردن وتدريبهم للتركيز على المعرفة البيداغوجية للمحتوى.
2. التقييم المستمر لمعتقدات المعلمين (قبل الخدمة وأثناءها) وذلك لتعرّف الصعوبات التي تؤثر في بناء أو تغيير مثل هذه المعتقدات.
3. تقترح الدراسة إجراء عدد من البحوث في موضوعات ذات علاقة بالمعرفة البيداغوجية للمحتوى والمعتقدات التربوية، من مثل:
 - العوامل التي تؤثر في بناء معتقدات المعلمين.
 - دور المدربين في كل من الجامعة (لبرنامج ما قبل الخدمة) والمدربين في أثناء الخدمة في مساعدة المتدربين في تعديل أو تطوير معتقداتهم التربوية حول معرفتهم البيداغوجية للمحتوى.

وأما فيما يتعلق بتقويم تعلم الطلبة، فمن الواضح أنه لا يرتبط بالتعلم النشط، وكان تقويم المعلمين/ المعلمات الأكثر شيوعاً واستخداماً داخل الغرفة الصفية للطلبة يعتمد على الاختبارات بأشكالها المختلفة الشهرية والقصيرة، وأوراق العمل والواجبات البيتية، وقد يعزى ذلك إلى أن مثل هذه الأساليب تمكنهم فعلاً من قياس درجة تعلم الطلبة وإعطائهم الدرجات الحقيقية التي تقيس درجة تحصيلهم ختامياً. أما من حيث استخدام استراتيجيات التقويم البديل وأدواته مثل الملاحظة والأداء والتواصل فلم يستخدم أفراد العينة هذه الاستراتيجيات سواء في العلوم أو في الرياضيات وقد يعزى ذلك إلى قلة وعي المعلمين باستراتيجيات التقويم البديل وأدواته، وآلية توظيفها في تعلم الطلبة فضلاً عن عدم تدريب المعلمين التدريب الكافي على هذه الاستراتيجيات ومكوناتها الأساسية من خلال الدورات التدريبية، الذي يمكنهم من تطوير مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات لدى المتعلمين وبممكنهم من تشخيص نقاط القوة في أدائهم. وهذا ما بينته نتائج دراسة كل من (أبو شعيرة وإشثيوه وغباري، 2010) حيث أشارت إلى أن قلة الدورات التدريبية التي يتلقاها المعلمون، تشكل عائقاً أمام تطبيقهم لاستراتيجيات التقويم الواقعي على صفوف المرحلة الأساسية الدنيا.

من الواضح وجود مستويات مختلفة من المعرفة البيداغوجية للمحتوى لدى أفراد العينة، فقد بينت المشاهدات الصفية تفاوتاً في أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى التي استخدمها أفراد العينة في أثناء تدريسهم "وحدة المادة" في العلوم و "وحدة الضرب" في الرياضيات. ويمكن القول أن أفراد العينة انقسموا إلى فئتين من حيث مستوى المعرفة البيداغوجية

المصادر والمراجع

- مجلة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية). جامعة النجاح الوطنية، 24(3)، 754-797.
- أبو عواد، فريد وعبد، إيمان (2014) تقييم برنامج البكالوريوس في تخصص معلم الصف في كلية العلوم التربوية والآداب- الأونروا من وجهة نظر الطلبة، المجلة العربية للتربية، تونس. 33(1)، 145-171.
- أبو موسى، مفيد (2004) المعرفة البيداغوجية للمحتوى لدى معلمي الرياضيات في الصف العاشر الأساسي، رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.
- الشيخ، عمر (2006) إدراكات المعلمين ومديري المدارس وأولياء

- القرآن الكريم.
- أبو زينة، فريد و أبو لبدة، عبد الله (1995) تطوير برامج إعداد المعلمين لمدارس الغد، المؤتمر التربوي العربي: تربية المعلم العربي في القرن الحادي والعشرين. المجلد الثاني، الجامعة الأردنية - عمان (2 - 5) تشرين أول 1995.
- أبو شعيرة، خالد و إشثيوه، فوزي وغباري، ثائر (2010) معوقات تطبيق إستراتيجية منظومة التقويم الواقعي على تلاميذ الصفوف الأربعة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي في محافظة الزرقاء،

- Gess-Newsome, J. and Lederman, N., G. (1995). Biology Teachers' Perceptions of Subject Matter Structure and Its Relationship to Classroom Practice, Journal of Research in Science Teaching, 32(3): 301-325.
- Goodson, F. I. (1996). In Hargreaves, A. and Fullan, G. M. Understanding Teacher Development, New York: Teachers College Press, P80-110.
- Halim, L., and Meerah, S. (2002). Science Trainee Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Its Influence on Physics Teaching, Research in Science and Technological Education, 20(2): 215-225.
- Hashweh M.Z., 1996, Effects of Science Teachers' Epistemological Beliefs in Teaching. Journal of Research in Science Teaching, 33(1): 47-63.
- Hill, H. and Ball, D. (2004). Learning Mathematics for Teaching: Results from California's Mathematics Professional and Development Institutes. Journal for Research in Mathematics Education, 35(5): 330-351.
- Hill, H., Blunk, M., Charambous. C., Lewis, J., Sleep, L. and Ball, D. (2008). Mathematical Knowledge for Teaching and the Mathematical Quality of Instruction: An Exploratory Study. Cognition and Instruction, 26(4): 430-511.
- Lederman, N. G., Gess-Newsome, J. and Latz, M.S. (1994). The Nature and Development of Preservice Science Teachers' Conceptions of Subject-matter and Pedagogy, Journal of Research in Science Teaching, 31(1): 129-146.
- Leinhardt, G. and Greeno, J. (1986). The Cognitive Skill of Teaching, Journal of Educational Psychology, 78(1): 75-95.
- Magnusson, S.J., Borko, H., and Krajcik, J.S. (1994). March, Teaching Complex Subject Matter in Science: Insights from an Analysis of Pedagogical Content Knowledge, ERIC Clearinghouse on Teacher Education, Washington, DC. (ED # 390715).
- Magnusson, J., Krajcik, J., and Borko, H. (1999). In Gess-Newsome J. and Lederman N. Examining Pedagogical Content Knowledge, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, P.60-70.
- National Council of Teacher of Mathematics, NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics, Reston, VA: NCTM.
- National Research Council. (1996). National Science Education Standards, Washington, DC: National Academy Press.
- Ozden, M. (2008). The Effect of Content Knowledge on Pedagogical Content Knowledge: The Case of Teaching Phases of Matters. Educational Sciences: Theory and
- الأمور للمناهج والكتب الجديدة (دراسة مسحية)، سلسلة منشورات المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (131). عويضة، محمود أحمد (1992)، تطور معرفة معلمي الفيزياء في المرحلة الثانوية لمادة الفيزياء وأصول تدريسها، رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.
- American Association for the Advancement of Science (1998). Blueprints for Reform: Science, Mathematics and Technology, New York: Oxford University Press, P.130-180.
- Anderson, C.W. (1989). In Woolfolk, A.E. Research, Perspectives on the Graduate Preparation of Teachers, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, P35-50.
- Carlsen, W.S. (1999). In Gess-Newsome J. and Lederman G.N. Examining Pedagogical Content Knowledge, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, P.80-93.
- Carpenter, T.P., Fennema, E., Peterson, P. and Carey, D. (1989). Teachers; Pedagogical Content Knowledge of Students, Problem Solving in Elementary Arithmetic, Journal for Research in Mathematics Education, 19(3): 385-401.
- Clermont, C.P., Krajcik, J.S. and Borko, H. (1993). The Influence of an Intensive in Service Workshop on Pedagogical Content Knowledge Growth among Novice Chemical Demonstrators, Journal of Research in Science Teaching, 30(1): 21-44.
- Clermont, C.P., Krajcik J.S. and Borko H. (1994). Comparative Study of the Pedagogical Content Knowledge of Experienced and Novice Chemical Demonstrators, Journal of Research in Science Teaching, 31(4): 419-441.
- Cochran, K.F, De Ruiter, J.A. and King, R.A. (1993). Pedagogical Content Knowing: An Integrative Model for Teacher Preparation, Journal of Teacher Education, 44(2): 263-272.
- Duggan- Hass, Enfield and Ashmann. (2000). Rethinking the Presentation of the NSTA Standards for Science Teacher Preparation, Electronic Journal of Science Education, 4 (3), Available at: [http:// www. msu. edu/ dugganhas/ rethink. html](http://www.msu.edu/dugganhas/rethink.html).
- Feiman-Nemser, S. and Parker, M.B. (1990). Making Subject Matter Part of the Conversation in Learning to Teach, Journal of Teacher Education, 41(1): 32-43.
- Geddis, A. N. (1993). Transforming Subject-matter Knowledge: the Role of Pedagogical Content Knowledge in Learning to Reflect on Teaching, International Journal of Science Education, 15(5): 673-683.

- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform, Harvard Educational Review, 57(1): 1-22.
- Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS, (2011).
- Van Driel, J.H., De Jong, O. and Verloop, N. (2002). The Development of Preservice Chemistry Teachers; Pedagogical Content Knowledge, Science Education, 86(3): 572-590.
- Van Driel, J. H., Verloop, N. and DeVos, W. (1998). Developing Science Teachers, Pedagogical Content Knowledge, Journal of Research in Science Teaching, 35(5): 673-695.
- Wilson, S. M. Shulman, L. S and Richert. (1989). In Woolfoolk, A.E. Research Perspectives on the Graduate Preparation of Teachers, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, P.90-120.
- Practice, 8(3): 633-645.
- Pajares, M.F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up the a Messy Construct. Review of Educational Research, 62(2): 307-332.
- Peterson, P., Fennema, E. Carpenter, T. and Loef, M. (1989). Teachers' Pedagogical Content Beliefs in Mathematics, Cognition and Instruction, 6(1): 1-40.
- Risko, V., Roller, C., Cummins, C., Bean, R., Block, C.; Anders, P. and Flood, J. (2008). A Critical Analysis of Research on Reading Teacher Education, Reading Research Quarterly, 43(3): 252-288.
- Sanders, L.R., Borko, H. and Lockard J.D. (1993). Secondary Science Teachers' Knowledge Base When Teaching Science Courses in and out of Their Areas of Certification, Journal of Research in Science Teaching, 30(3): 723-736.
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher, 15(1): 4-14.

Forms of Pedagogical Content Knowledge among Science and Mathematics Teachers at Third Grade in UNRWA Schools in Jordan and How it is Influenced by Their Educational Beliefs

*Sameera Saleh Ghnaim, Eman R. Abed, Amal Najati Ayyash**

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the forms of pedagogical content knowledge (PCK) as being influenced by the teachers' personal educational beliefs. To achieve the aims of the study, a sample consisted of (4) teachers (2 males, 2 females) selected according to the purposeful way. The instrument of the study was a number of interviews. The researchers analyzed the lessons of four expert teachers who teach Science and Mathematics for third grade in UNRWA schools and all the teachers were interviewed while an inductive analysis was used to fit the validation. The results of the study revealed that the teachers had different levels of PCK in mathematics and science. The influence of teachers' depth of understanding of content and its structures was evident in their modification of textbook content through the use of illustrative representations. The results showed that the teacher's individual educational beliefs had directed his/ her practices and instructional decisions. The study recommended the necessity of developing the teachers programs by focusing on pedagogical content knowledge.

Keywords: Pedagogical Content Knowledge, Beliefs, Teaching, Learning.

* Faculty of Educational Sciences and Arts, UNRWA, Jordan. Received on 1/6/2014 and Accepted for Publication on 17/11/2014.