تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم من وجهة نظر عينة من معلمي المادة بسلطنة عمان

عبدالله بن خميس أمبوسعيدي وفاطمة بنت حمدان الحجري *

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم لدى عينة من المعلمين الذين يدرسون المادة في الصفوف (5–10) بسلطنة عمان، في ضوء متغيرات جنس المعلم، وتخصصه الدقيق، وخبرته التدريسية. تكونت عينة الدراسة من (102) من معلمي العلوم من الجنسين، تم اختيارهم من ثلاث مديريات للتربية والتعليم بسلطنة عمان. ولتحقيق أهداف الدراسة تم اعداد استبانة من قبل الباحثين تقيس درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي الخاصة بمادة العلوم مكونة من (39) عبارة في صورتها النهائية بعد التأكد من صدقها، وحساب ثباتها، الذي بلغ (0.90) بطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا.

أظهرت نتائج الدراسة حصول محور "المعرفة بمتعلم مادة العلوم" على الترتيب الأول، وحصل محور "المعرفة باستراتيجيات التدريس" على الترتيب الثاني بينما جاء محور "المعرفة بمناهج العلوم" في الترتيب الثالث والأخير. كما أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي لدى المعلمين تعزى إلى متغير الجنس في محور "المعرفة بمناهج العلوم"، ووجود فروق دالة إحصائيا في محوري " المعرفة بمتعلم مادة العلوم"، و"المعرفة باستراتيجيات التدريس"، وفي مجمل محاور معرفة المحتوى البيداغوجي بالنسبة لمتغير الخبرة التدريسية، وأخيرا عدم وجود فروق دالة احصائيا تبعا لمتغير التخصص الدقيق والتفاعل بين المتغيرات الثلاثة.

وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات في ضوء ما أسفرت عنه من نتائج.

الكلمات الدالة: معرفة المحتوى البيداغوجي، مادة العلوم، معلمي العلوم، سلطنة عمان.

المقدمة

يحظى تدريس العلوم باهتمام واسع في المجتمعات الحديثة، التي تتصف بسرعة التغير، والتقنية العالية، والتي يتطلب النجاح فيها القدرة على اكتساب المعارف والمهارات، والقدرة على حل المشكلات وفق منهجية علمية صحيحة، ليكون الفرد فيها قادرا على المشاركة والإبداع، واتخاذ قرارات مسئولة في حياته اليومية والعملية.

أوجدت مجمل هذه المتغيرات كما يذكر مولهيل وبيرري ولوفران(Mulhall, Berry & Loughran, 2003) حاجة لدى معلمي العلوم بأن يكونوا على درجة عالية من الكفاية والتمكن، والقدرة على إدارة عملية تعلم الطلبة، ومساعدتهم على استيعاب المفاهيم العلمية، والقدرة على الاستقصاء، وإشاعة القيم العلمية (زيتون، 2007). وهو ما عمل البحث التربوي على مقابلته من خلال السعي لفهم طبيعة عمل المعلم، وعملية التدريس.

وتوجهت الدراسات التربوية الحديثة – وفقا لما يذكر فان دريل وفيرلوب ودي فوس (van Driel, Verloop, & de Vos, 1998)– نحو الاهتمام بمعرفة المعلم، ومعتقداته، وأساليب تفكيره، والمعنى الذي يكونه لعمله في التدريس، أكثر من الاهتمام بسلوكيات المعلم، التي هي نتاج لمعرفة المعلم ومعتقداته.

تبنى عملية تدريس مادة العلوم بشكل عام على قاعدة واسعة من المعارف، تجمع بين المعرفة بمادة العلوم، ومعرفة المبادئ التربوية(van Dijka, Kattmann, 2007)، وتعرف كارتر المذكورة في فيرلوب وفان دريل وميجير (Verloop, van Driel, & Meijer, 2002) معرفة المعلم بأنها: مجمل المعرفة التي يبديها المعلم في لحظة محددة، والتي يكمن خلفها سلوكه، وتتصل معرفة المعلم بطبيعة عمله، وتكمن في كل ما يتصل بأنشطته التعليمية، داخل غرفة الصف وخارجها.

وقد عمل شولمان (Shulman, 1986) على دراسة معرفة المعلم، من حيث ما يعرفه، وما يحتاج لمعرفته، ومصادر معرفته، وكيفية

* قسم المناهج والتدريس، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس؛ ووزارة التربية والتعليم العمانية، عُمان. تاريخ استلام البحث 2010/9/21، وتاريخ قبوله 2012/9/18.

© 2013 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

تنظيمها، وكيفية استيعابه للمادة العلمية، وتأثير ذلك في تدريسه، وكيفية تحويل تلك المعرفة لتكون مفهومة للطلبة، وكيف يتعامل مع المحتوى العلمي؟ وكيف يتم استخدام تلك المعرفة في عملية التدريس؟ وقد قسم شولمان معرفة معلم العلوم إلى ثلاث فئات هي: معرفة محتوى المادة العلمية، ومعرفة المحتوى البيداغوجي، والمعرفة بالمناهج، ثم أضاف في عام 1987 أربع فئات جديدة ليصبح عددها سبع فئات من المعرفة المهنية للمعلم وهي: معرفة المحتوى، والمعرفة التربوية، والمعرفة بالمناهج، ومعرفة المحتوى البيداغوجي، والمعرفة بالطلبة، والمعرفة بالسياق، والمعرفة بالأهداف والغايات التربوية (Shulman, 1987).

يعرف شولمان (Shulman,1986) معرفة المحتوى البيداغوجي Pedagogical Content Knowledge (PCK) بأنها استخدام التشبيهات، والمجاز، والأمثلة، والتوضيحات، والتسهيلات، والعروض في سبيل جعل المادة مفهومة للطلبة، أما جيس نيوسم (Gess-Newsome, 1999) فتصفها بأنها: الصيغ الأكثر نفعا لتمثيل المحتوى، مثل: التشبيهات الفعالة، والتوضيحات، والأمثلة، والتفسيرات، والعروض، أو بمعنى أخر، طرق تمثيل، وصياغة المحتوى بجعله مستوعبا من قبل الآخرين، وعرفتها بأنها: خليط خاص من المحتوى العلمي، والتدريس يعطي للمعلم فرادته، وحسن تدبيره، وهي شكل خاص من استيعاب المادة العلمية، وتنظيمها بما يتلاءم مع الموقف التعليمي، وتكيفها وفقا للفروق الفردية للمتعلمين، وتعرفها كارتر المذكورة في فيل (Veal, 1999) بأنها الآليات التي يتبعها المعلم؛ لتحويل ما يعرفه عن مادته العلمية إلى عناصر تدريسية في غرفة الصف. ويعرفها جوتيه (2002: 107) "سلوكيات المعلم الهادفة؛ لنقل محتوى معرفي محدد للطلاب، ضمن مواقف التعليم الصفي".

وتتفق الأدبيات التربوية في تحديد مكونات معرفة المحتوى البيداغوجي، وهي كما يقسمها ماجنسون وكارجيسك وبروكو (Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999) إلى عدة محاور: أ) المعرفة بمناهج العلوم، وتشمل المعرفة بالأهداف، والغايات لمناهج العلوم، ويقصد بها في الحقيقة التخطيط لتدريس العلوم، كما تشمل المعرفة بمحتوى علمي محدد، ب) المعرفة بمتعلم مادة العلوم، وتتضمن المعرفة باحتياجات متعلم مادة العلوم، والموضوعات التي يجد الطلبة صعوبات فيها؛ وج) المعرفة بإستراتيجيات التدريس، وتتكون من المعرفة بإستراتيجيات تدريس مادة العلوم، والمعرفة بإستراتيجيات عرض محتوى علمي محدد، من حيث أساليب العرض، والأنشطة التعليمية؛ ود) المعرفة بتقويم مادة العلوم، ويتكون من الأبعاد التي يتم تقويمها في تعلم العلوم، وطرق تقويم مادة العلوم. وهناك من يضيف إليها المعرفة بتقنيات التعلم، والوسائل التعليمية، والمعرفة بالمعتقدات العلمية.(Usak, 2009)

تنمو معرفة المحتوى البيداغوجي (PCK) من خلال الخبرات الصفية، وممارسة التدريس (Shulman, 1986 & Mulhall, et al, 2003)، كما تنمو من خلال التأمل في السلوك داخل الموقف الصفي، ويكون لأساليب تفاعل المعلم مع الطلبة دور بارز في تطوير بعض الجوانب الخاصة بمعرفة المتعلم، وخاصة فيما يتعلق بمعرفة احتياجات الطلبة، والصعوبات التي يواجهونها (Lee, Brown, Luft, & Roehring, 2007 ; Park & Oliver, 2008)، وقد تساعد كل من المقررات الدراسية في برامج إعداد المعلمين، وبرامج الإنماء المهني إذا ما تم تصميمها بشكل جيد، على تطوير معرفة المحتوى البيداغوجي لدى المعلم (Khourey-Bowers & Fenk, 2009; Liang & Richardson, 2009). كما تؤثر معرفة المعلم بالمحتوى العلمي تأثيرا إيجابيا في تطور معرفته البيداغوجي بذلك المحتوى (الحجرية، 2009 ;Ozden, 2009).

ويمتلك كل معلم سواء كان مبتدئا، أو ذا خبرة قدرا من هذه المعرفة (Mulhall, et al, 2003)، ويؤثر مقدار، ونوع المعرفة التي يمتلكها المعلم في كل ما يدرسه، وكيفية تدريسه له، ومدى فاعليته في التواصل مع طلابه، وقد أجمعت دراسات تربوية عديدة منها: دراسة ماجنسون، وبروكو، وكروجيسيك، ولايمان (Magnusson, Broko, Kruajcik, & Layman, 1992) ودراسة فيرلوب وآخرون (Verloop, et al, 2002)على أن معرفة المحتوى البيداغوجي لدى المعلم تؤثر في تحصيل الطلبة، وتزيد دافعيتهم نحو تعلم المادة.

وتعمل دراسة معرفة المحتوى البيداغوجي بمادة العلوم على استيعاب الفروق بين أساليب تدريس المعلمين، ومواطن القوة والضعف فيها كما يذكر باندرناج، وإيلكس (Bindernage & Eilks, 2009). وقد أشارت دراسة كابيلا، وهيكنن، واسينتا (Kapyla, Heikkinen & Asunta, 2009) إلى أنه غالبا ما تتركز الصعوبات، التي يواجهها المعلمون في معرفة المفاهيم الصعبة، التي يواجهها الطلبة، وتحديد العناصر الأكثر أهمية في موضوع الدرس.

ونظرا لتعدد العناصر التي تشتمل عليها معرفة المحتوى البيداغوجي، فإن اهتمام المعلم بهذه العناصر، يتغير وفقا لعدة متغيرات أبرزها الخبرة، وقد عمل دي جونج، وفان دريل (de Jong & van Driel, 1999) إلى وصف تأثير الخبرة في عمل المعلم، فالمعلم المبتدئ يميل إلى التركيز على ذاته، وما يعرفه، والصعوبات التي يواجهها عند قيامه بشرح الدروس، أما في المرحلة الثانية من تطور خبرة المعلم، فيركز على مهمات

التدريس، وأساليب الشرح الجيد، وتوظيف التقنيات المناسبة (Usak, 2009)، أما المعلم الخبير فيكون تركيزه على الطالب، والصعوبات التي يواجهها في استيعاب المادة، والأخطاء المفاهيمية التي يكونها عن المفاهيم التي يدّرسها. وتشير الدراسات الأكثر حداثة، إلى أن الخبرة ليست العامل الوحيد في تحديد مواضع الاهتمام، لدى المعلم، في ما يتعلق بمعرفة المحتوى البيداغوجي بتدريس مادة العلوم، حيث أظهرت دراسة أجراها دريشلر، وفان دريل (Drechsler & van Driel, 2008) على عدد من المعلمين ذوي الخبرة فروقا فيما بينهم، فيما يتعلق بالجوانب التي يركزون عليها اهتمامهم، في أثناء ممارستهم المهنية، حيث يركز بعضهم على الصعوبات التي تواجه الطلبة، في حين يركز البعض الآخر على تحسين فاعليتهم الخاصة.

ويعكس الحرص على دراسة معرفة المحتوى البيداغوجي، الاهتمام باستيعاب هذا النوع من المعرفة، وآليات تطوير أداء المعلم، وقدرته على التواصل مع طلبته باعتبار أن معرفة المحتوى البيداغوجي هي؛ 1) المصدر للقوانين التي توجه خبرة المعلم؛ 2) وهي المصدر للمخططات العقلية، والقدرة على تطوير الوعي، وتوسيع الخيارات أمام المعلم لبلوغ المهنية (Verloop, et al, 2002).

وتماشيا مع الاهتمام العالمي بالمعلم، ودوره في العملية التعليمية، وأهمية إعداده قبل الخدمة، وإنمائه في أثنائها، حرصت سلطنة عمان –وفقا للرؤية المستقبلة للاقتصاد العماني "عمان 2020"– على إعداد موارد بشرية عمانية متطورة، ذات قدرات، ومهارات تواكب التطور التكنولوجي، وإدارة التغيير (عيسان، وعطاري، والعاني، 2007)، مع تبني منهج التفكير العلمي في الحياة، والقدرة على التكيف مع المستقبل (وزارة التربية والتعليم، 2003)، ويأتي على رأس تلك الموارد المعلم، فعملت وزارة التربية والتعليم على تطوير مناهج العلوم، وجعلها مواكبة للتوجهات الحديثة في تعليم العلوم، إذ تقوم مناهج العلوم في السلطنة على التقصي، والاستكشاف، وتتمحور حول الطالب (وزارة التربية والتعليم، 2007). كما سعت إلى تجويد إعداد المعلم قبل الخدمة، وتدريبه في أثنائها، من خلال إيجاد برامج مدروسة فاعلة، تعمل على توجيه المعلم، وإرشاده إلى الطرق والأساليب المناسبة للتدريس، وكيفية التعامل مع المتعلم والمنهج. ولذا فإن تلك البرامج تشمل: معارف أكاديمية، ومهنية تتعلق بجوانب علم النفس، والتقويم، وإدارة الصف، والمناهج، وأساليب التدريس المختلفة، وتوظيف التقانة الحديثة في التدريس.

الدراسات السابقة:

نتيجة الاهتمام بموضوع معرفة المحتوى البيداغوجي لدى المعلم، وانعكاساتها المختلفة على العملية التعليمية، قام عدد من الباحثين بدراسات هدفت استقصاء تلك المعرفة لدى معلمي مادة العلوم، ففي دراسة قام بها إساك (Usak, 2009) لاستكشاف معرفة المحتوى البيداغوجي لعدد من معلمي العلوم في دروس الخلية، واستخدمت عدة أدوات لجمع بيانات الدراسة حول المعرفة بتدريس المحتوى لدى (6) من الطلبة المعلمين في تركيا، من مثل خطط الدروس والمختبر، والمقابلات مع المعلمين، وخرائط المفاهيم، بهدف وصف معرفة المحتوى البيداغوجي في عدة عناصر هي: المعرفة بمحتوى مادة العلوم، ومناهجها، والمعتقدات الخاصة بمادة العلوم، والمعرفة باستيعاب المتعلمين لمادة العلوم، والمعرفة بأساليب تقويم مادة العلوم، وبحسب نتائج الدراسة فإن الطلبة المعلمين يستخدمون طرق تدريس متمحورة حول المعلم، كما يكون تركيزهم على المادة العلمية.

كما قام كابيل وهاكنين وأسنتا Kapyla, Heikkinen & (Asunta, 2009) بدراسة هدفت لاستقصاء تأثير معرفة المحتوى البيداغوجي بمحتوى مادة العلوم، ومقدارها، وتم استخدم موضوع التركيب الضوئي، ونمو النبات كمثال، وتكونت عينة الدراسة من (10) من الطلبة المعلمين لمادة الأحياء، واستخدمت عدة أدوات لجمع البيانات شملت الاستبانات، ومهمات تخطيط الدروس، والمقابلات، حيث أبرزت النتائج عدم وعي الطلبة المعلمين بالمفاهيم الصعبة لدى طلابهم، كما واجه الطلبة المعلمون صعوبة في تحديد العناصر المهمة في الدرس، في حين كان لدى أفراد العينة قدرة على تقديم العروض التدريسية، والتجارب المحددة، بما يشير لأهمية أن تكون عناصر المعرفة بالمحتوى بارزة لديهم.

وفي دراسة قام بها أوزدين (Ozaden, 2008) لاستقصاء تأثير المعرفة بالمادة العلمية كما، ونوعا في معرفة المحتوى البيداغوجي لمادة العلوم، واستخدم موضوع حالات المادة كمثال، حيث تكونت عينة الدراسة من (28) طالبا معلما، واستخدمت خطط الدروس، واختبار في المادة العلمية، والمقابلات لجمع البيانات. وأظهرت نتائج الدراسة أن لدى الطلبة المعلمين قاعدة معرفية جيدة، وقليلاً من الأخطاء المفاهيمية، إلا أنهم يعانون من عدم دقة في المستوى المفاهيمي، كما توجد بعض الصعوبات في استيعاب العلاقات بين المفاهيم، وتؤكد نتائج الدراسة أن المعرفة بالمحتوى لها تأثير إيجابي على معرفة المحتوى البيداغوجي.

كما قام دريشيسلر، وفان دريل (Drechsler & van Driel, 2008) بدراسة هدفت استقصاء مواضع الاهتمام بمعرفة المحتوى البيداغوجي لدى (9) من المعلمين ذوي الخبرة في

مادة الكيمياء، سبق ودرسوا مقررا عن الصعوبات، التي يواجهها الطلبة عند دراسة بعض الموضوعات الكيميائية، بعد مضي سنتين من المقرر تمت مقابلة المعلمين حول معرفة المحتوى البيداغوجي لديهم في كل من: 1) الصعوبات التي تواجه الطلبة في استيعاب مفاهيم الحمض /القاعدة، 2) النماذج التي أبرزتها الخبرة بتدريس موضوعات الحمض /القاعدة عند التدريس، كما طلب من المعلمين التعليق على استجابة الطلبة عن ذات الموضوعات. أظهرت النتائج اختلاف مواضع التركيز بين هؤلاء المعلمين، حيث يركز بعضهم اهتمامه على الصعوبات التي يواجهها الطلبة، في حين يوجه البعض الآخر اهتمامهم نحو تحسين فاعليتهم الذاتية.

وأجرى كل من أنجل، وريدر، وسكوت (Angel, Ryder & Scott, 2005) دراسة عن طبيعة المعرفة البيداغوجية بالمحتوى في كل من المادة العلمية، والمتعلمين، وإستراتيجيات التدريس، وتأثرها بعامل الخبرة، حيث شملت عينة الدراسة (41) معلما متدربا، و(24) معلما لديهم خلفية واسعة في تدريس مادة الفيزياء، و(17) معلما مبتدئا، واستخدمت الدراسة استبانة مفتوحة تحوي (8) مواقف تعالج قضايا إشكالية في تدريس مادة الفيزياء، ويتطلب تقديم تفسيرات لهذه المواقف، وأظهرت الدراسة أن معرفة المعلمين ذوي الخبرة كانت أكثر تربوية، وتأخذ في الاعتبار تفكير الطلبة مقارنة بالمعلمين المبتدئين.

كما أجرى كل من فان دريل، ودي جونج (van Driel & De Jong, 2001) أجريت على مجموعة من (12) معلما لمادة الكيمياء جميعهم لديهم ماجستير في العلوم بعد استكمال سنة تدريسية، ركزت على نمو المعرفة التربوية باستخدام النماذج العلمية، وأنشطة النمذجة. استخدمت الدراسة عدة أدوات لجمع المعلومات هي 1) الاستجابة المكتوبة على الاستبانات، والاختبارات، 2) التسجيل الصوتي لورش العمل، 3) تقارير تأملية كتبها كل فرد من الطلبة المعلمين. أظهرت نتائج الدراسة نمو المعرفة بتدريس محتوى مادة العلوم، فيما يتعلق بالصعوبات التي يواجهها الطلبة المعلمين في استيعاب النماذج. كما لوحظ وجود فروق كبيرة بين المعلمين، فيما يتعلق بالمعرفة بالأنشطة التدريسية، التي تهدف إلى تعزيز استيعاب طلاب المدارس للنماذج، والنمذجة، ولوحظ أيضا نمو المعرفة بتدريس المحتوى؛ نتيجة المرور بكل من الخبرات التدريسية، وورش العمل، والجلسات التدريبية في مؤسسة الإعداد، وكان التأثير الأكبر للجلسة الأخيرة، التي تم خلالها مناقشة التقرير التأملي للطلاب المعلمين.

وفي دراسة سابقة لفان دريل، ودي جونج (van Driel & De Jong, 1999) لاستقصاء تطور معرفة المحتوى البيداغوجي، لنفس العينة في الدراسة السابقة المكونة من (12) طالبا معلما، لمادة الكيمياء من حملة درجة الماجستير في العلوم، خلال الفصل الدراسي الأول، من برامج إعداد المعلمين، المكون من سنة واحدة في جامعتي إترخت، وليدن في هولندا، ركزت الدراسة على موضوع علاقة الظواهر الطبيعية، التي تحدث في العالم الطبيعي، بالجزيئات ذات الأبعاد الصغرى، وتم جمع البيانات بواسطة استبانتين مكتوبتين، وإجراء مقابلات مع كل الطلبة المعلمين، والمشرف عليهم، مع تسجيل صوتي لبعض جلسات ورش العمل، المقدمة في برنامج الإعداد، وأشارت نتائج الدراسة إلى نمو الوعي، بالاحتياجات التدريسية لدى عينة الدراسة، مع الحاجة للربط بين الظواهر الطبيعية، والجزيئات بشكل صريح، كما توصلت الدراسة، إلى أن نمو معرفة المحتوى البيداغوجي، يتأثر بالخبرات التدريسية للطلاب المعلمين، وورش العمل التي يحضرونها.

كما قام فريق مكون من أربعة باحثين هم: ماجنيسن، وبروكو، وكراجك، ولايمن (Magnusson, Broko , Krajcik, & Layman, 1992) بدراسة لاستقصاء العلاقة، بين معرفة معلمي العلوم للمحتوى البيداغوجي لمادة العلوم، المتعلقة بالحرارة، والطاقة الحرارية، ومعرفة طلبتهم لها، شارك فيه (6) معلمين ذوي خبرة، يدرسون الصف الثامن، مع طلبتهم البالغ عددهم (30) طالبا، واستخدمت المقابلة كأداة للدراسة، وقسمت على مرحلتين: حيث أجريت المقابلات الأولى قبل دراسة الوحدة الدراسية، وأجريت المقابلات الثانية بعد نهاية تدريس الوحدة. أظهرت الدراسة وجود علاقة قوية، بين معرفة المحتوى البيداغوجي للمعلمين، ومعرفة طلبتهم، وكان التأثير الأكبر للأنشطة الصفية التي قام المعلمون بتصميمها.

كما قام كارلسن (Carlsen, 1990) بدراسة هدفت إلى استقصاء تأثير معرفة المحتوى البيداغوجي، على كل من: تحصيل الطلبة، ونوعية الخطاب داخل الصف، وتحسين القدرة على إنجاز الطلبة، وجمعت البيانات في أثناء التدريس، في المختبر لأربعة معلمين في مادة الأحياء. استمرت الدراسة على مدى سنتين دراسيتين، وشملت (30) درسا عمليا، استخدمت فيها عدة أدوات شملت: المقابلات، والملاحظة الصفية، وتحليل الخطط اليومية للدروس. توصلت الدراسة إلى أن المعلم يكون أكثر ميلا للتجديد في التدريس، وتنويع الأساليب التدريسية، وطرح أسئلة ذات مستويات عليا، إذا كانت معرفته بمحتوى الموضوع الذي يدرسه قوية، ويكون أقل رغبة في التنويع إذا كان الموضوع الذي يدرسه جديدا، وغير مألوف له.

يتضح مما سبق عرضه من الدراسات السابقة، لموضوع معرفة المحتوى البيداغوجي بمادة العلوم: أن هذه الدراسات

اتفقت في كونها حددت موضوعات علمية بعينها لدراستها، وأجريت على عينات صغيرة نسبيا من مجتمع الدراسة، إلا أنها اختلفت 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، واتفقت أغلب الدراسات على أن معرفة المحتوى البيداغوجي بمادة العلوم، تنمو من خلال ممارسة التدريس، والخبرات التدريسية، ودراسة مقررات خاصة بذلك، كما يواجه أغلب المعلمين صعوبة في تعرف المفاهيم الصعبة لدى الطلبة، والاستفادة من تلك المعرفة، في تطوير طرق تدريس تناسب احتياجات طلابهم.

وقد افادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة، في العديد من المواضع منها الإطار النظري، وإعداد مفردات أداة الدراسة، إلا أن الباحثين في هذه الدراسة سعيا إلى تصميم أداة، يمكن تطبيقها على عينة كبيرة من مجتمع الدراسة، حتى يمكن استخلاص الصفات العامة، والبحث في المكونات المشتركة في معرفة المعلم، وإيجاد مظلة محددة من التعميم، وهذا ما يدعو إليه كثير من الباحثين أمثال فيرلوب وآخرون (Verloop, et al., 2002). إن هذا لن لا يتأتى إلا من خلال استخدام منهجية كمية، تستطيع التعامل مع عينة ممثلة لمجتمع الدارسة، ولذا تعد الدراسة الحالية إضافة أخرى في مجال استقصاء معرفة المحتوى البيداغوجي لمادة العلوم، كون الدراسات العمانية فيها نادرة، والعربية قليلة حسب علم الباحثين.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

يعد المعلم أحد أهم أركان العملية التعليمية، ومهما حدث من تقدم وتطور في مجال التربية والتعليم، إلا أنَّ دور المعلم لم يتزعزع، بل بالعكس أصبح أكثر أهمية، فالانتقال بالتعليم من محورية المعلم إلى محورية الطالب، جعل دور المعلم أكثر صعوبة، وأهمية، إذ عليه تهيئة الظروف، والبيئة المناسبة لتحقيق تعلم الطلبة. وقد أكدت الدراسات السابقة، التي أجريت على معلمي العلوم بسلطنة عمان، أن معرفة المحتوى البيداغوجي تنصب على استخدام طرق تدريس تتمحور حول المعلم، مثل: المحاضرة، والمناقشة، والإلقاء (البلوشي، 2006)، مع ضعف في ممارسة مبادئ التعلم الحديث، وفقا للنظرية البنائية، التي تتضمن طرق تدريس تتمحور حول المتعلم (الزدجالي، 2006)، وهو ما يشير إلى أهمية تقصي تقدير معلمي مادة العلوم لدرجة أهمية محاور معرفة المحتوى البيداغوجي، كما تتضح مشكلة الدراسة من خلال الخبرة الميدانية للباحثين، وإشرافهم على معلمي العلوم سواء قبل الخدمة، أو في أثنائها، فقد تبين أن ممارسة المعلمين ما تزال في بعض جوانبها تقليدية، وتركز على التلقين، واستظهار المادة العلمية.

ويأتي موضوع تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي لدى معلمي العلوم بسلطنة عمان، سعيا من قبل الباحثين لتسليط الضوء على واقع تقدير المعلمين لدرجة أهمية بنود ومحاور معرفة المحتوى البيداغوجي، وإثراء المكتبة العمانية في هذا المجال، نظرا لقلة الدراسات العمانية التي تناولت موضوع معرفة المحتوى البيداغوجي، وتعمل الدراسة الحالية على الإجابة عن الأسئلة البحثية الآتية:

1- ما تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم لدى عينة من معلمي الصفوف (5-10) بسلطنة عمان؟

2- هل يختلف تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم لدى عينة الدراسة باختلاف نوع المعلم (ذكر/ أنثى)، والتخصص الدقيق(أحياء/ كيمياء/فيزياء)، والخبرة (1-5/6 فأكثر) والتفاعل بينها؟

أهداف الدراسة:

سعت الدراسة الحالية إلى: تعرف تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم لدى عينة من معلمي العلوم بسلطنة عمان. كما سعت إلى: تعرف ما إذا كان هناك اختلاف في تقدير تلك درجة الأهمية باختلاف جنس المعلم (ذكر/أنثى)، وتخصصه الدقيق (أحياء/ كيمياء/فيزياء)، وخبرته التدريسية (قصيرة (1-5)/ طويلة (6 فأكثر).

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية هذه الدراسة في أن التوصل إلى نتائج معينة في تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم، قد يساعد معلم هذه المادة على معرفة الجوانب التي يأخذها في الاعتبار عند التدريس، وإلقاء الضوء على الجوانب التي لم تحظ باهتمامه سابقا. كذلك تساعد القائمين على تدريس العلوم كالمعلم الأول، والمشرفين التربويين على معرفة الجوانب التي ينبغي التركيز عليها عند المعلم، والعمل على تطويرها بما يحقق الأهداف المبتغاة من تدريس العلوم.

حدود الدراسة:

هناك عدد من الحدود لهذه الدراسة التي تحد من تعميم نتائجها، وهي:

- الحدود الموضوعية: اقتصار الدراسة على الكشف عن تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي لمادة العلوم لدى عينة من معلمي المادة للصفوف (5-10) بسلطنة عمان في ضوء متغيرات جنس المعلم، وتخصصه الدقيق، وخبرته التدريسية.

- الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في العام الدراسي 2010/2009.
- الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة على عينة من معلمي ومعلمات العلوم في ثلاث محافظات تعليمية هي: شمال الشرقية، والظاهرة، والبريمي، حيث شملت العينة ذكورا، وإناثا.

التعريفات الإجرائية للدراسة:

لهذه الدراسة مجموعة من المصطلحات من المهم تعريفها إجرائيا هي:

معرفة المحتوى البيداغوجي: يعرفها جوتيه (2002: 108) "مجموع الأعمال التي يستخدمها المعلم في إطار وظائف نقل المعارف، والتربية، لجماعة في سياق مدرسي". وتعرف إجرائيا في هذه الدراسة بأنها المبادئ، والسلوكيات التي تعرضها أداة الدراسة عن بعض الموضوعات العلمية، والتي يطلب من المعلم تقدير درجة أهمية معرفتها عند الإعداد، والتنفيذ لموضوع ذلك الدرس.

تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم: هي الآراء، والأفكار التي يعطيها معلم العلوم لأهمية محاور معرفة المحتوى البيداغوجي، والعبارات المتضمنة في كل محور، ويعبر عن ذلك التقدير من خلال الدرجة التي يعطيها المعلم لكل عبارة من عبارات الاستبانة المعد لذلك.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من معلمي، ومعلمات مادة العلوم في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي (الصفوف 5–10) في المحافظات التعليمية التالية: شمال الشرقية، والبريمي، والظاهرة، والذين بلغ عددهم (353) معلما ومعلمة. ويوضح الجدول (1) العدد الإجمالي لمعلمي العلوم في المحافظات الثلاث للعام الدراسي 2010/2009م موزعين بحسب الجنس، والتخصص.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (102) من معلمي مادة العلوم يدرسون الصفوف (5–10)، من المحافظات التعليمية الثلاثة، أي ما نسبته (29%) من مجتمع الدراسة، وتم اختيارهم بطريقة عشوائية بسيطة. وقد شملت العينة ذكورا، وإناثا، من التخصصات الثلاثة للعلوم، وخبرتهم التدريسية متفاوتة بين (1–5) سنوات، ومن 6 سنوات فأكثر، ويوضح الجدول (2) توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغيراتها.

الجدول (1)

توزيع أفراد المجتمع الأصلي من معلمي العلوم في المناطق التعليمية الثلاث وفقا: للتخصص، والنوع، والمحافظة التعليمية للعام الدراسي 2010/2009م.

المحافظة	الذكور			إناث		
	أحياء	كيمياء	فيزياء	أحياء	كيمياء	فيزياء
شمال الشرقية	9	29	27	9	41	25
البريمي	4	9	16	13	18	13
الظاهرة	4	21	38	6	42	21

الجدول (2)

توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغيرات الدراسة

الخبرة التدريسية	الذكور			الإناث			المجموع
	أحياء	كيمياء	فيزياء	أحياء	كيمياء	فيزياء	
قصيرة (1–5)	3	6	7	5	15	9	45
طويلة (6–10)	3	14	10	5	11	14	57
المجموع	6	20	17	10	26	23	102

أداة الدراسة:

1. بناء أداة الدراسة، والتحقق من صدقها:

حرص الباحثان على تصميم أداة الدراسة بحيث يمكن تطبيقها على عينة ممثلة لمجتمع الدراسة، المكون من معلمي العلوم في المحافظات الثلاث، وفق منهجية كمية وصفية، تسهل الخروج بتعميمات مناسبة خاصة بتقدير درجة أهمية

معرفة المحتوى البيداغوجي لدى عينة من معلمي العلوم للصفوف (5–10) بسلطنة عمان، لذا عملا على تحديد محاور الأداة وفقا لأدبيات معرفة المحتوى البيداغوجي Magnusson, el. al, 1999) وكان عددها أربعة محاور، تم تقليصها إلى ثلاثة محاور، بعد إلغاء محور التقويم، وتوزيع بعض مفرداته في المحاور الثلاثة الأخرى، لأن تحديد ما يتم تقويمه، وطرق التقويم مثل: أدوات التقويم، والوزن النسبي لكل أداة، وعدد مرات استخدامها مركزيا على مستوى الوزارة، وفقا لوثيقة خاصة تصدر بذلك، بما يجعل معرفة المعلم بتنفيذ أدوات التقويم محدودة بتطبيق تلك الوثيقة، ولا يستدعي إفراده بمحور خاص.

تكونت أداة الدراسة من المحاور التالية: المعرفة بمناهج العلوم، والمعرفة بمتعلم مادة العلوم، والمعرفة بإستراتيجيات تدريس مادة العلوم. كما تم الاستعانة بفكرة إعطاء مقدمة في بداية كل محور من محاور الدراسة، كما في دراسة (Angel, el. al ,2005)، حيث تم ربط كل محور من هذه المحاور بدرس من أحد مناهج مادة العلوم للصفوف من (5–10)، ثم طلب من المعلمين تحديد درجة أهمية كل عبارة من العبارات المعطاة، وبلغ عدد عبارات الاستبانة في صورتها الأولية (45) عبارة. وقد تم التحقق من صدق الأدة عن طريق عرضها على ستة من المحكّمين من ذوي الاختصاص في تدريس العلوم والقياس والتقويم؛ وعلى أحد المتخصصين في اللغة العربية وذلك لإبداء آرائهم فيما يلي:

- مناسبتها لتحقيق أهداف الدراسة.
- ملاءمة العبارات المتضمنة في الاستبانة للمحاور.
- الدقة العلمية واللغوية.
- مناسبة التدريج المستخدم للاجابة عن عبارات الاستبانة.
- وضوح المصطلحات، ودقة وصحة الصياغة اللغوية لعبارات الأداة.
- إضافة أو حذف ما يرونه مناسبا.

وفي ضوء آراء المحكَّمين تمَّ تعديل صياغة بعض العبارات وتوضيح البعض الأخر، وإدماج للبعض الأخر، وحذف العبارات غامضة على المعلمين التي كان عددها ثلاث عبارات. وقد تمَّ الأخذ بمعظم التعديلات المقترحة من المحكمين.

2. ثبات الأداة:

للتحقق من ثبات الأداة؛ تم تطبيقها على عينة مشابهة لعينة الدراسة تكونت من (30) معلما، وتم حساب ثبات الاتساق الداخلي للعبارات بحساب معامل كرونباخ ألفا، وهو الثبات الذي يشير إلى قوة الارتباط بين العبارات في كل محور، وفي الاستبانة ككل. وقد بلغ معامل الثبات (0.90) وهو يعد مناسبا لغرض الدراسة، كما كانت معاملات التمييز لعبارات الاستبانة مناسبة، إذ تراوحت بين 0.20–0.85. أما بالنسبة لثبات كل محور فكانت 0.78 لمحور المعرفة بمناهج العلوم، و0.80 لمحور المعرفة بمتعلم مادة العلوم، و0.75 لمحور المعرفة بإستراتيجيات تدريس العلوم. وبعد إيجاد صدق الأداة، وحساب ثباتها أصبحت جاهزة للتطبيق الفعلي بعبارتها التي بلغت (39) عبارة، ويوضح الملحق (1) الاستبانة بصورته النهائية. ويوضح الجدول (3) توزيع العبارات على محاورها الثلاثة.

الجدول (3)
توزيع عبارات الاستبانة على محاورها وموضوعاتها

المحور	الموضوع	أرقام العبارات	مثال
المعرفة بمناهج العلوم	الصخور	1–15	تحديد إستراتيجيات التدريس، وأنشطة التعلم المناسبة لتدريس مجموعة الصخور.
المعرفة بمتعلم مادة العلوم	الحرارة والطاقة الحرارية	16–26	الكشف عن أفكار الطلبة، وخبراتهم السابقة عن الحرارة، ودرجة الحرارة.
المعرفة بإستراتيجيات تدريس العلوم	التغذية	27–39	توظيف إستراتيجيات تدريس حديثة مثل: خرائط المفاهيم، والمكعب، والتعلم المبني على المشكلة، ولعب الأدوار، والقصة

معالجة تقديرات التدريج المستخدم في الاستبانة:

تم إعطاء كل مستوى في التدريج المستخدم بالأداة درجات على النحو الآتي: كبيرة (3 درجات)، متوسطة (درجتان)، ضعيفة (درجة واحدة). ولأغراض المعالجة الإحصائية، قام الباحثان بتحديد تقدير درجة الأهمية وفق المستويات الثلاثة لإجابات المبحوثين على عبارات الاستبانة وفق ما أشار به

القمش، والخرابشة (2009) على النحو الآتي:

طول الفئة = (أعلى وزن – أقل وزن) ÷ عدد الخيارات

طول الفئة = (3 – 1) ÷ 3 = 0,66

تمت إضافة طول الفئة إلى قيمة الحد الأدنى، واعتُمدت لدرجة الأهمية الضعيفة، ثم أُضيف طول الفئة لكل درجة أهمية لتحديد المستوى الذي يليها في القوة حسب الآتي:

من 1,00 – 1,66 ضعيفة

من 1,67 – 2,33 متوسطة

من 2,34 – 3.00 كبيرة

منهج الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة الذي يعنى بدراسة الظاهرة كما هي من خلال الوصف والتحليل. ويقوم البحث الوصفي "بوصف ما هو كائن، وتفسيره، وهو يهتم بتحديد الظروف والعلاقات التي توجد بين الوقائع، كما يهتم أيضا بتحديد الممارسات الشائعة أو السائدة والتعرف على المعتقدات والاتجاهات عند الأفراد والجماعات، وطرائقها في النمو والتطور" (جابر وكاظم، 1996: 134).

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة، تم استخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وتحليل التباين الثنائي متعدد المتغيرات للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

ينص السؤال الأول على الآتي: ما تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم لدى عينة من معلمي الصفوف (5–10) بسلطنة عمان؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لكل محور من محاور الدراسة، ولأعلى ثلاث عبارات، وأدنى ثلاث عبارات لكل محور، ويوضح الجدول (4) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وتقدير درجة الأهمية لكل محور من محاور الاستبانة الثلاثة.

الجدول (4)
المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وتقدير درجة الأهمية، والترتيب لكل محور من محاور الاستبانة الثلاثة، والاستبانة ككل.

رقم المحور	اسم المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	تقدير درجة الأهمية	الترتيب
الأول	المعرفة بمناهج العلوم	2.52	0.284	كبيرة	3
الثاني	المعرفة بمتعلم مادة العلوم	2.62	0.319	كبيرة	1
الثالث	المعرفة بإستراتجيات تدريس العلوم	2.58	0.294	كبيرة	2
معرفة محتوى البيداغوجي في مادة العلوم		2.57	0.258	كبيرة	

يلاحظ من الجدول (4) أعلاه أن المحور الثاني "المعرفة بمتعلم مادة العلوم"، قد حقق المرتبة الأولى بالنسبة لمحاور الأداة الثلاثة، حيث بلغ المتوسط الحسابي له (2.62)، يليه في المرتبة الثانية المحور الثالث "المعرفة بإستراتجيات تدريس العلوم" وحصل على متوسط حسابي بلغ (2.58). في حين جاء المحور الأول " المعرفة بمناهج العلوم" في المرتبة الثالثة في حصوله على متوسط حسابي بلغ (2.52)، وحظيت جميع محاور الدراسة بتقدير كبير لدرجة الأهمية.

ويمكن تفسير نتائج هذا الجدول أن معلمي العلوم يرون أهمية المحاور الثلاثة في تدريس الموضوعات العلمية المقدمة لهم في الاستبانة، ويأتي المحور الثاني "المعرفة بمتعلم مادة العلوم" في المرتبة الأولى كون المتعلم هو محور العملية التعليمية، وهذا ما تنادي به العديد من الأدبيات التربوية، من ضرورة توجيه عملية التعلم نحو المتعلم وليس المعلم (هندي، 2010؛ أمبوسعيدي والبلوشي، 2009). كما أن السلطنة وفي ضوء تطبيق التعليم الأساسي وما بعد الأساسي تركز على أن العملية التدريسية ينبغي أن تتمركز حول المتعلم وليس المعلم، وهذا واضح جدا في أهداف، ومبررات تطوير التعليم في السلطنة (Ministry of Education, 2001). وقد انعكس ذلك كله في حصول المحور الثالث " المعرفة بإستراتجيات تدريس العلوم" على الترتيب الثاني بالنسبة لأعلى المتوسطات الحسابية لمحاور الأداة، كون طرائق التدريس هي التطبيق الفعلي الواضح في ترجمة تلك الأهداف، من حيث جعل العملية التعليمية متمركزة حول المتعلم وليس المعلم. وهناك طريقتان رئيستان يتم التركيز عليهما في تدريس العلوم بالسلطنة هما: التعلم التعاوني، والتعلم المبنى على الاستقصاء، وفي كلتا الطريقتين يعد المتعلم هو محورهما، ويتم متابعة المعلم في التدريس من قبل المشرفين التربويين، والمعلم الأول، ومدير

المدرسة (Ambusaidi and Al-Shuaili, 2009). لكن هذا لا يعني بأي حال من الأحوال أن الطرق الأخرى ليس لها مكانة في تدريس العلوم، فالملاحظ اليوم قيام المعلمين بتطبيق أساليب، وطرائق تدريس متنوعة، وحديثة في التدريس، وقد يعود ذلك إلى توافر المراجع العربية في هذا الجانب، أو لأن معلمي العلوم أغلبهم حديثو التخرج، وقد درسوا هذه الأساليب، والطرائق في أثناء إعدادهم الأكاديمي بمؤسسات إعداد المعلم. ولا تقل المعرفة بمناهج العلوم درجة في الأهمية عن المحاور الأخرى؛ فبالرغم من حصولها على المرتبة الثالثة إلا أن درجة الأهمية لها أيضا كبيرة، وهذا انعكاس واضح إلى تقدير المعلمين لأهميتها في المعرفة التربوية بتدريس العلوم، التي يجب أن يمتلكها المعلم.

كما تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأعلى، وأدنى ثلاث عبارات لكل محور في الأداة الجدول (5).

يظهر من الجدول أن العبارة رقم (3) "تنمية القيم العلمية، وأخلاقيات العلم لدى طلابي" حصلت على أعلى متوسط حسابي في الاستبانة بالنسبة للمحور الأول، المعرفة بمناهج العلوم، وهو ما يتفق مع دراسة الحجرية (2011) التي أوضحت الحرص الشديد لعينة الدراسة التي تكونت من معلمات العلوم للصفوف (11-12) على فهم أخلاقيات العلم، وتطبيق بعض عناصرها، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أهمية القيم العلمية، وأخلاقيات العلم بالنسبة لتدريس العلوم، كون العصر الحالي يتميز بالتطور العلمي الكبير، وبروز قضايا ذات صلة بأخلاقيات العلم كالاستنساخ والهندسة الوراثية مما يستدعي التركيز عليها والاهتمام بها من قبل المعلم. كما أن من أهداف تدريس العلوم في سلطنة عمان تنمية القيم العلمية لدى الطلبة، ولذا فهي من الأمور التي ينبغي التركيز عليها، والاهتمام بها من قبل معلم العلوم. أما في المرتبة الثانية في نفس المحور فجاءت العبارة رقم (11) " تحديد إستراتجيات التدريس، وأنشطة التعلم المناسبة لتدريس درس مجموعة الصخور"، وحصول هذه العبارة على الترتيب الثاني في أعلى المتوسطات الحسابية يعود إلى أهمية تحديد إستراتجيات التدريس، وأنشطة التعلم في العملية التعليمية، كونها من عناصر المنهج المهمة، والتي يعتمد عليها في توصيل المعلومة للطلبة، واكتسابهم لها. أما بالنسبة للمرتبة الأخيرة في هذا المحور فجاءت العبارة رقم (7) " معرفة مصفوفة المدى والتتابع الخاصة بتعليم العلوم في التعليم الأساسي، وخاصة ما سبق للطالب دراسته حول الصخور"، وحصول هذه العبارة على المرتبة الأخيرة دليل على أن المعلمين للأسف لا يعيرون اهتماما للمصفوفة كونها قد لا تكون متوافرة لديهم، ولأن تعليم العلوم في التعليم الأساسي منقسم بين حلقتين؛ الأولى من الصف الأول إلى الصف الرابع، والثانية من الصف الخامس إلى العاشر، ومعلمو الحلقة الثانية لا يدرسون طلبة الحلقة الأولى، والطلبة مفصولون في مدارس مختلفة، لذا لا تجد الاتصال بينهما، ولا يطلع معلمي الحلقة الثانية عن ما يتم تدريسه في الحلقة الأولى. أما بالنسبة للمحور الثاني، المعرفة بمعرفة المتعلم لمادة العلوم، فجاءت العبارة رقم (17) " الكشف عن أفكار الطلبة، وخبراتهم السابقة عن الحرارة، ودرجة الحرارة ". ويدل حصول هذه العبارة على المرتبة الأولى على أن معلمي العلوم يرون أنه من المهم جدا معرفة أفكار الطلبة، وخبراتهم السابقة عن الدرس، وهذا جيد في ضوء ما تنادي به بعض نظريات التعلم كنظرية أوزوبل في التعلم ذي المعنى، والنظرية البنائية (زيتون وزيتون، 2003). أما في المرتبة الثانية فجاءت العبارة رقم (21) "معرفة المفاهيم التي يجد الطلبة صعوبة في استيعابها"، وهو توجه جيد لدى المعلمين في تحديد المفاهيم، التي قد يجد الطلبة صعوبة في فهمها، أو تؤدي إلى فهم خطأ لديهم، وهذا ما تنادي به النظرية البنائية في التدريس، حيث تركز على موضوع الأخطاء المفاهيمية، وصعوبة تعلم المفاهيم (الخليلي وعبداللطيف ويونس، 1996). هذه النتائج تتعارض مع دراسة كابيلا وآخرون (Kapyla, el.al, 2009) التي أجريت على عينة من الطلبة المعلمين، وكان من أبرز نتائجها عدم وعي الطلبة المعلمين بالمفاهيم الصعبة لدى طلابهم، إلا أن الفرق في عامل الخبرة بين عينتي الدراسة قد يفسر السبب في اختلاف النتائج بين الدراستين. أما بالنسبة للعبارة التي حصلت على أدنى متوسط حسابي في هذا المحور فهي العبارة رقم (16) "معرفة الخصائص النفسية لطلبة الصف الثامن، والانتقال من الطفولة إلى المراهقة "، وهذا يتفق مع دراسة دريشيسلر، وفان دريل (Drechsler & van Driel, 2008) التي بينت أنه حتى مع وجود الخبرة لدى المعلم فإن البعض منهم يسعى لتعزيز فعاليته الذاتية، أكثر من اهتمامه بالصعوبات التي تواجه الطالب، بمعنى أن بعض المعلمين يكون اهتمامهم مركزا على المادة العلمية، وطريقة توصيلها، أكثر من اهتمامهم بالخصائص النفسية للمتعلم.

الجدول (5)

المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وتقدير درجة الأهمية لأعلى ثلاث عبارات، وأدنى ثلاث عبارات في كل محور من محاور الاستبانة

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	تقدير درجة الأهمية
أولا: المعرفة بمناهج العلوم				
أعلى ثلاث عبارات				
3	تنمية القيم العلمية وأخلاقيات العلم لدى طلابي	2.82	0.385	كبيرة
11	تحديد إستراتجيات التدريس، وأنشطة التعلم المناسبة لتدريس درس مجموعة الصخور	2.75	0.439	كبيرة
12	تحديد المفاهيم التي يجد الطلبة صعوبة في فهمها للدرس	2.68	0.469	كبيرة
أدنى ثلاث عبارات				
9	معرفة التطور الحادث في علم الجيولوجيا (علوم الأرض)، والمفاهيم الأساسية لهذا العلم، ونظرياته العامة	2.31	0.599	متوسطة
8	معرفة المخرجات العامة لتدريس العلوم في الصفوف من الأول حتى السادس	2.17	0.753	متوسطة
7	معرفة مصفوفة المدى والتتابع الخاصة بتعليم العلوم في التعليم الأساسي، وخاصة ما سبق للطالب دراسته حول الصخور	2.05	0.667	متوسطة
ثانيا: المعرفة بمتعلم مادة العلوم				
أعلى ثلاث عبارات				
17	الكشف عن أفكار الطلبة وخبراتهم السابقة عن الحرارة ودرجة الحرارة.	2.78	0.439	كبيرة
21	معرفة المفاهيم التي يجد الطلبة صعوبة في استيعابها.	2.75	0.479	كبيرة
22	معرفة كيفية مساعدة الطلبة على التعامل مع الأسئلة والمسائل الحسابية التي يتطلبها الفصل.	2.74	0.485	كبيرة
أدنى ثلاث عبارات				
26	تشخيص مواطن القوة والضعف في تحصيل الطلبة لمفاهيم الطاقة الحرارية	2.57	0.590	كبيرة
20	معرفة السمات المعرفية لطلبة الصف الثامن، وقدراتهم على التعامل مع المفاهيم المجردة.	2.51	0.577	كبيرة
16	معرفة الخصائص النفسية لطلبة الصف الثامن، والانتقال من الطفولة إلى المراهقة	2.24	0.669	متوسطة
ثالثا: المعرفة باستراتجيات التدريس				
أعلى ثلاث عبارات				
31	تقديم معلومات إضافية حديثة عن التغذية والصحة مثلا.	2.77	0.446	كبيرة
33	مناقشة الطلبة في نوعية الأطعمة التي يتناولونها، وعاداتهم الغذائية وكيفية تصحيحها.	2.74	0.525	كبيرة
28	توظيف استراتيجيات تدريس جديدة مثل خرائط المفاهيم والمكعب والتعلم المبني على المشكلة ولعب الأدوار والقصة..	2.69	0.581	كبيرة
أدنى ثلاث عبارات				
38	تنظيم الطلبة لأنشطة توعية لأفراد المجتمع بمفاهيم التغذية الجيدة.	2.45	0.626	كبيرة
37	تنفيذ رحلات ميدانية، أو إجراء مقابلات، أو تنظيم ندوات توسع من استيعاب الطلبة لمفاهيم التغذية الجيدة.	2.35	0.687	كبيرة
27	الاطلاع على المبادئ العامة لبعض النظريات التربوية الحديثة مثل: النظرية البنائية، ونظرية الذكاءات المتعددة، والتعلم المبني على الدماغ	2.14	0.667	متوسطة

وجاءت العبارة رقم (31) " تقديم معلومات إضافية حديثة عن التغذية والصحة مثلا " في المرتبة الأولى في المحور الثالث، المعرفة بإستراتجيات التدريس، وهذا يعني أن معلمي العلوم يهتمون بإعطاء معلومات إضافية بسيطة، في دروسهم كتوسيع لمدارك الطلبة، وخاصة في الموضوعات المهمة جدا، والمرتبطة بحياتهم كالتغذية والصحة. وتأتي العبارة رقم (33) "مناقشة الطلبة في نوعية الأطعمة التي يتناولونها، وعاداتهم الغذائية وكيفية تصحيحها" في المرتبة الثانية، وهنا يتبين ميل معلمي العلوم إلى استخدام المناقشة كطريقة مفضلة في التدريس، وهو ما يتفق مع دراسة البلوشي (2006)، كما حصلت العبارة رقم (28) " توظيف إستراتيجيات تدريس جديدة مثل: خرائط المفاهيم، والمكعب، والتعلم المبني على المشكلة، ولعب الأدوار، والقصة" في المرتبة الثالثة، وهو ما يتفق مع دراسة كارلسين (Carlsen, 1990)، التي أظهرت أن المعلم يكون أكثر ميلا للتجديد في التدريس، وتنويع الأساليب التدريسية، وطرح أسئلة ذات مستويات عليا، إذا كانت معرفته بمحتوى الموضوع الذي يدرسه قوية، وموضوع التغذية من الموضوعات المألوفة، والتي تتكرر في مناهج العلوم.

أما بالنسبة لأقل عبارة حصلت على متوسط حسابي في هذا المحور فهي العبارة رقم (27) "الاطلاع على المبادئ العامة لبعض الأفكار، والنظريات التربوية الحديثة مثل: النظرية البنائية، ونظرية الذكاءات المتعددة، والتعلم المبني على الدماغ "، وهذا يتفق مع دراسة حوامدة (2008) التي أوضحت عدم وجود نظرية تعليمية واضحة لدى المعلمين، ودراسة أبو هولا، والدولات (2007) التي بينت أن أغلب المعلمين ليس لديهم نظرية واضحة للتعلم، لا يربطون سلوكهم التدريسي بالنظريات التربوية التي سبق لهم دراستها في برامج الإعداد. لذا فإن من المؤمل، أن يقوم مشرفو العلوم في الفترة المستقبلية بإعطاء هذا الموضوع، اهتماما أكبر كون ما تقدمه هذه النظريات من تطبيقات تربوية للمعلمين كبير ومفيد (هندي، 2010).

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني من الدراسة ومناقشتها:

ينص السؤال الثاني على: هل يختلف تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي في مادة العلوم لدى عينة الدراسة باختلاف نوع المعلم (ذكر/ أنثى)، والتخصص الدقيق(أحياء/ كيمياء/فيزياء)، والخبرة (قصيرة/طويلة) والتفاعل بينها؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم استخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وتحليل التباين الثلاثي متعدد المتغيرات (2×2×3) لمعرفة دلالات الفروق في المتوسطات الحسابية بين تبعا لمتغيرات الجنس، والتخصص الدقيق، والخبرة التدريسية. ويوضح الجدول (6) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لكل محور من محاور الاستبانة تبعا لكل متغير من متغيرات الدراسة.

الجدول (6)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل محورمن محاور الدراسة لكل متغير

المتغير		المحاور						الكلي	
		الأول		الثاني		الثالث			
		م	ح	م	ح	م	ح	م	ح
الجنس	الذكور	2.37	0.245	2.53	0.359	2.50	0.352	2.46	0.280
	الإناث	2.62	0.266	2.69	0.269	2.65	0.225	2.65	0.211
التخصص	أحياء	2.60	0.268	2.72	0.277	2.73	0.277	2.68	0.222
	كيمياء	2.47	0.301	2.54	0.279	2.51	0.278	2.51	0.274
	فيزياء	2.54	0.267	2.68	0.267	2.60	0.312	2.60	0.239
الخبرة	قصيرة	2.47	0.303	2.56	0.336	2.51	0.308	2.51	0.271
	طويلة	2.56	0.264	2.67	0.295	2.64	0.269	2.62	0.238

يتضح من الجدول (6) أن هناك هناك فروقا ظاهرية بين المتوسطات الحسابية للمحاور الثلاثة، وللأداة ككل في المتغيرات الثلاثة للدراسة. ولمعرفة دلالات تلك الفروق تم استخدام تحليل التباين الثلاثي متعدد المتغيرات (2×2×3)، فتم القيام بأول خطوة فيه وهي حساب قيم ويلكس لمبدا الجدول (7).

يتضح من الجدول (7) أن قيم "ف" المحسوبة على قيم ويلكس لمبدا تشير إلى وجود فروق دالة إحصائياً في متغيري

الجنس، والخبرة، وعدم وجود فروق دالة احصائيا في التخصص الدقيق للمعلم وفي التفاعلات الثنائية والثلاثية بين متغيرات الدراسة. ومن أجل تحديد اتجاه الفروق في محاور معرفة المحتوى البيداغوجي بمادة العلوم، تم استخدام الخطوة الثانية في تحليل التباين الثلاثي متعدد المتغيرات (تحديد محاور معرفة المحتوى البيداغوجي بمادة العلوم في التأثيرات الدالة في الخطوة الأولى) كما يوضحها الجدول (8).

الجدول (7)
نتائج تحليل التباين الثلاثي متعدد المتغيرات

مصدر التباين	قيمة ويلكس لمبدا	قيمة "ف" المحسوبة	درجات حرية الفرضية	درجات حرية الخطأ	الدلالة الإحصائية
الجنس (أ)	0.875	3.209	4	77	0.02
التخصص (ب)	0.884	1.443	8	154	0.06
الخبرة (ج)	0.940	3.467	**8**	154	0.01
أ × ب	0.744	1.219	8	154	0.08
أ × ج	0.756	1.449	8	154	0.057
ب × ج	0.666	1.555	16	235	0.09
أ × ب × ج	0.666	1.754	12	204	0.07

الجدول (8)
خلاصة نتائج تحليل التباين الثلاثي المتعدد للتأثيرات الدالة طبقاً لقيمة "ف" المحسوبة على ويلكس لمبدا

مصدر التباين	محاور الدراسة	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	الدلالة الإحصائية
الجنس	الأول	0.837	1	0.837	12.23	0.001
	الثاني	0.346	1	0.346	3.467	0.066
	الثالث	0.259	1	0.259	3.022	0.085
	الكلي	0.475	1	0.475	7.724	0.007
الخبرة	الأول	0.252	1	0.252	3.137	0.080
	الثاني	0.332	1	0.332	3.274	0.049
	الثالث	0.465	1	0.265	5.487	0.021
	الكلي	0.334	1	0.334	5.042	0.027
الخطأ	الأول	5.090	100	0.064		
	الثاني	7.650	100	0.096		
	الثالث	5.890	100	0.064		
	الكلي	4.320	100	0.054		

يتضح من الجدول (8) بالنسبة لمتغير الجنس وجود تأثير دال إحصائيا في محور الأول " المعرفة بمناهج العلوم" وفي الأداة ككل، ولمعرفة اتجاه الفروق بالنسبة للجنس، يتضح من الجدول (6) أنها لصالح المعلمات. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن المعلمات بشكل عام لديهن حرص، واجتهاد في التدريس، حيث يسعين إلى الإلمام بكل ما يتعلق بالعملية التعليمية من معرفة بالمناهج، وطرائق التدريس، وبطبيعة المتعلمين. وهذا ليس بالغريب عليهن، ففي العديد من الدراسات التربوية، التي أجريت على المعلمين في سلطنة عمان سواء قبل الخدمة، أو في أثنائها، كانت معظمها لصالح المعلمات، مثل دراسة أمبوسعيدي والراشدي (2009) في اتجاهات معلمي العلوم نحو استخدام القراءة في تدريس العلوم، ودراسة العريمي (2006) في مستوى معرفة الطلبة المعلمين ببعض القضايا العلمية الجدلية، واتجاهاتهم نحوها، ودراسة الهاشمي (2003) في مستوى المعلومات البيئية لدى طلبة كلية التربية بجامعة السلطان قابوس وعلاقته باتجاهاتهم نحو البيئة، وهو ما انعكس

بشكل جلي في المستوى التحصيلي لطلبة السلطنة في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم **Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]**، حيث ظهر فرق الدرجات بين الجنسين 61 نقطة، لصالح الطالبات (Martin, Mullis & Foy, 2008)، وهو أعلى معدل عالمي للفارق بين تحصيل الجنسين.

كما يتضح من الجدول (8) بالنسبة لمتغير الخبرة التدريسية وجود تأثير دال إحصائيا في محوري "المعرفة بمتعلم مادة العلوم" و"المعرفة باستراتيجيات تدريس العلوم" وعند الرجوع للجدول (6)، يتبين أنها لصالح المعلمين ذوي الخبرة الطويلة. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن معلمي العلوم ذوي الخبرة الطويلة قد اكتسبوا معلومات، وخبرات في كيفية التعامل مع الطلبة، وقدرتهم على تحديد أنسب الطرق، والأساليب التدريسية المناسبة لهم، إذ أنهم يمارسون مهنة التدريس لسنوات طويلة نوع ما، وقد مر عليهم أجيال من الطلبة متفاوتون في الخبرات والقدرات، وبالتالي تجدهم يعطون اهتماما أكبر، وأولوية أكثر من المعلمين ذوي الخبرة القصيرة في المعرفة بمتعلم مادة العلوم، وأيضا بالاستراتيجيات التدريسية المناسبة عند تخطيطهم للدروس المختلفة. وهو ما يتفق مع دراسات كل من دي جونج، وفان دريل (de Jong & van Driel, 1999)، ودراسة أنجل، وآخرون (Angell, et. al, 2005)، ودراسة إساك (Usak, 2009) في تأثير الخبرة على معرفة المعلم بالمتعلم لمادة العلوم. أما عدم وجود فروق في محور المعرفة بمناهج العلوم بين الفئتين فقد يعود إلى عدة أسباب لعل أهمها: أن مناهج العلوم في السلطنة حدث لها تطوير، وتحسين في الفترة الأخيرة، وبالتالي فهي تعد جديدة بالنسبة لكليهما، بالإضافة إلى أن المخرجات التعليمية –وهي جزء من المعرفة بالمنهج– التي ينوي المعلم تحقيقها في الحصة الواحدة محددة سلفا للمعلم، وبالتالي لا توجد مساحة كبيرة لإبراز المعلم قدراته، وخبراته في مجال صياغة تلك المخرجات، أو الأهداف. كما أن المتطلبات الأخرى في هذا المحور هي أساسية لكل معلم، وبالتالي لا يتوقع أن يكون لعامل الخبرة دور كبير فيها.

أما بالنسبة الى متغير التخصص الدقيق للمعلم فيتضح أنه ليس له تأثير في تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي لدى معلمي العلوم. ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى أن طبيعة مؤسسات الإعداد بشكل عام في السلطنة متقاربة من حيث مقرراتها، والموضوعات المتضمنة فيها، وخاصة فيما يتعلق بالجانب التربوي. كما أن هؤلاء المعلمين يدرسون في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي (الصفوف 5–10) منهج واحد (علوم عامة) يتضمن داخله أحياء، وكيمياء، وفيزياء، وبالتالي فإن المعلم مضطر للتعامل مع محتوى المواد الثلاث بصرف النظر عن تخصصه، والمتطلبات العامة لهذه المكونات واحدة، فالمعلم مطالب بأن يلم بمناهج العلوم، وأيضا طبيعة الطلبة، ويوظف استراتجيات تدريس تتمحور حول المتعلم.

توصيات الدراسة ومقترحاتها:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، هناك مجموعة من التوصيات:

- ضرورة الاهتمام بصورة أفضل بطبيعة المتعلمين النفسية في أثناء التخطيط لعملية التدريس، وخاصة عند الانتقال من مرحلة الطفولة إلى مرحلة المراهقة، وما يترتب عليها من تغيرات نفسية فسيولوجية، تتطلب التأكيد على الجوانب القيمية، واستخدام أساليب، وطرق تدريس تراعي هذه التغيرات.
- إقامة مشاغل، وورش عمل تدريبية للمعلمين حول المبادئ العامة لبعض النظريات التربوية الحديثة مثل: النظرية البنائية، ونظرية الذكاءات المتعددة، وتطبيقاتها التربوية، مع توجيه المعلم نحو ممارسة التأمل في سلوكه، وربطه بنظرية تربوية واضحة المعالم.
- متابعة مشرفي مواد العلوم المختلفة للمعلمين في أثناء التدريس، وحثهم على تطبيق الأساليب، والإستراتجيات الحديثة في تدريس العلوم.
- تنظيم برامج إنماء مهني يعمل على سرعة تكوين الخبرة بعملية التدريس لدى المعلمين حديثي الخبرة.
- تطبيق مبادئ المحاسبية في متابعة مستويات المعلمين التربوية والبيداغوجية، خاصة مع ما أظهرته أغلب الدراسات التربوية العمانية من تفاوت بين مستوى أداء المعلمات مع مستوى أداء المعلمين، والحرص على مكافأة المجيد، ومعاقبة المقصر، من كلا الجنسين.

ويقترح الباحثان:

- القيام بدراسات أخرى في هذا الجانب كمعرفة تقدير المتعلمين أنفسهم لدرجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي، وأيضا إدخال متغيرات تعليمية– تعلمية أخرى كالمؤسسة المتخرج منها المعلم، والمقررات التي درسها في أثناء فترة إعداده المهني، ودراسة أخرى مقارنة تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي بمادة العلوم بين معلمي العلوم قبل الخدمة، وفي أثنائها.
- العمل على تطوير أدوات كمية لجمع البيانات، تكون أكثر دقة، وقدرة على إبراز التمايزات الدقيقة في تقدير درجة أهمية معرفة المحتوى البيداغوجي لدى معلمي مادة العلوم.

المصادر والمراجع

أبو هولا، مفضي وعدنان الدولات، 2007، تصورات معلمي العلوم عن نظريات التعلم، وعلاقتها بممارساتهم التعليمية. ورشة عمل حول العلاقة التكاملية بين التعليم العالي والتعليم الأساسي: برنامج تدريب المعلمين، رام الله – غزة، 6 فبراير.

أمبوسعيدي، عبدالله، وسليمان البلوشي، 2009، طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات عملية، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أمبوسعيدي، عبدالله، وثريا الراشدي، 2009، اتجاهات معلمي العلوم نحو استخدام القراءة في تدريس العلوم في ضوء بعض المتغيرات: دراسة ميدانية في جامعة السلطان قابوس وكليات التربية بعمان، بحث مقبول للنشر لمجلة كلية التربية/ جامعة دمشق.

البلوشي، سليمان، 2006، الأفكار التدريسية لدى طلبة البرامج المختلفة في تخصص العلوم بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس، ومدى تضمنها للطرق الحديثة لتدريس العلوم. المؤتمر التربوي "نحو إعداد أفضل لمعلم المستقبل". جامعة السلطان قابوس، مسقط، من 1–3 مارس، 105–131.

جابر، عبدالحميد، وأحمد كاظم، 1996، مناهج البحث في التربية وعلم النفس، القاهرة، دار النهضة العربية.

جوتيه، ك. (محرر)، 2002، من أجل نظرية في البيداغوجيا، بحوث معاصرة في معرفة المدرسين العلمية. ترجمة: أسعد، وجيه. دمشق: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، والمركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر.

الحجرية، صفية، 2011، مستوى فهم معلمات العلوم لأخلاقيات العلم، وعلاقته بممارستهن الصفية في مرحلة التعليم ما بعد الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

الحجرية، فاطمة، 2009، واقع ممارسة الطالبات المعلمات/ تخصص العلوم بكلية التربية جامعة السلطان قابوس لعمليات تداول المعرفة التربوية وإنتاجها: دراسة حالة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

حوامده، باسم، 2008، المعرفة البيداغوجية لدى معلمي ومعلمات اللغة العربية، دراسة حالة مدارس محافظة جرش– الأردن. مجلة التربية، جامعة عين شمس، 3(32): ص ص 577–611.

الخليلي، خليل، وآخرون، 1996، تدريس العلوم في مراحل التعليم العام. دبي: دار القلم.

الزدجالي، أحلام، 2006، معتقدات معلمي العلوم عن التدريس في ضوء النظرية البنائية وعلاقتها بالممارسة الصفية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

زيتون، عايش محمود، 2007، النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. عمان: دار الشروق.

زيتون، حسن، وكمال زيتون، 2003، التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية. القاهرة: عالم الكتب.

العريمي، مريم، 2006، مستوى معرفة طلبة جامعة السلطان قابوس ببعض القضايا العلمية الجدلية المعاصرة واتجاهاتهم نحوها. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

عيسان، صالحة، وآخرون، 2007، اتجاهات حديثة في التربية. عمان: دار المسيرة للنشر والطباعة والتوزيع.

القمش، مصطفى، وعمر الخرابشة، 2009، تقويم تدريب العمل الميداني لطلبة دبلوم التربية الخاصة في كليات المجتمع الأردنية من وجهة نظر المتدربين والمعلمين المتعاونين. مجلة العلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة البحرين، 10(1): ص ص 39–60.

وزارة التربية والتعليم، 2003، فلسفة التربية في سلطنة عمان. مسقط، سلطنة عمان.

وزارة التربية والتعليم، 2007، دليل المعلم للصف السابع، الطبعة التجريبية. مسقط. سلطنة عمان.

الهاشمي، جمعة، 2003، مستوى المعلومات البيئية لدى طلبة كلية التربية بجامعة السلطان قابوس وعلاقته باتجاهاتهم نحو البيئة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

هندي، محمد، 2010، التعلم النشط: اهتمام تربوي قديم حديث. القاهرة: دار النهضة للنشر والتوزيع.

Ambusaidi, A. and Al-Shuaili, A. 2009. Science Education Development in the Sultanate of Oman, in Saouma BouJaouda, and Zoubeida Dagher (eds.). The World of Science Education: Arab States Volume 3, Rotterdam, Sense Publishers: 205-219.

Angell, C., Ryder, J. and Scott, P. 2005. Becoming an expert teacher: Novice physics teachers' development of conceptual and pedagogical knowledge. *Paper presented at the European Science Education Research Association Conference*, Barcelona, Spain, 2005.

Bindernagel, J. And Eilks, I. 2009. Evaluating Roadmaps to Portray and Develop Chemistry Teachers' PCK about Curricular Structures Concerning Sub-Microscopic Models. (*ERIC Document Reproduction Service EJ883538*).

Carlesn, W. 1990. Saying What You Know in the Science Laboratory. (*ERIC Document Reproduction Service EJ357953*).

de Jong, O. and Van Driel, J. 1999. Prospective Teachers' Concerns about Teaching Chemistry Topics at a Macro-Micro –Symbolic Interface. (*ERIC Document Reproduction Service ED430778*).

Drechsler, M. and Van Driel, J. 2008. Experienced Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Teaching Acid-Base

Teaching, 4(2). Retrieved at August 11, 2010 In http://www.ied.edu.hk/apfslt/v4_issue2/mulhall/index.htm.

Ozaden, M. 2008. The Effect of Content Knowledge on Pedagogical Content Knowledge: The Case of Teaching Phases of Matters. (*ERIC Document Reproduction Service EJ831172*).

Park, S. and Oliver, J. 2008. Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *ERIC Document Reproduction Service RIC (EJ791518*).

Shulman, L. 1986. *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher*, 2(15). 4-14. Retrieved at. In http://links.jstor.org/sici?sici=0013-189X%28198602%2915%3A2%3C4%3ATWUKGI%3E2.0.CO%3B2-X.

Shulman, L. 1987. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Education Review*,1(57):1-21.

Tusi, A. 2003. *Understanding Expertise in Teaching: Case Studies of ESL Teachers*. Cambridge: Cambridge University Press.

Van Dijke, E. and Kattmann, U. 2007. A research model for the study of science teachers' PCK and improving teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 23: 885–897.

Van Driel, J. H.; Verloop, N. and de Vos, W. 1998. Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6): 673–695.

Veal, W. 1999. The TTF Model to Explain PCK in Teacher Development. (*ERIC Document Reproduction Service No. ED 443690*).

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

Usak, M. 2009. Pre-service Science and Technology Teachers' Pedagogical Content Knowledge on Cell Topics. (*ERIC Document Reproduction Service No EJ 867376*).

Chemistry. (*ERIC Document Reproduction Service EJ813572*).

Gess-Newsom, J. 1999. Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation. In J. G-Newsom and N. Lederman (eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 3-17). Netherlands, Dordrecht: Kluwer academic Publisher.

Lee, E.; Brown, M.; Luft, J. and Roehrig, G. 2007. Assessing Beginning Secondary Science Teachers' PCK: Pilot Year Results. (*ERIC Document Reproduction Service EJ763057*).

Liang, L. and Richardson, G. 2009. Developing Pre-service Elementary Teachers' Understanding of Science: An Integrated Inquiry and Meta-Cognitive Approach. (*ERIC Document Reproduction Service ED504422*).

Kapyla, M.; Heikkinen, J. and Asunta, T. 2009. Influence of Content Knowledge on Pedagogical Content Knowledge: The Case of Teaching Photosynthesis and Plant Growth. (*ERIC Document Reproduction Service EJ866489*).

Khourey-Bowers, C. and Fenk, C. 2009. Influence of Constructivist Professional Development on Chemistry Content Knowledge and Scientific Model Development. (*ERIC Document Reproduction Service EJ855338*).

Magnusson, S.; Broko, H.; Kruajcik, J. and Layman, J. 1992. The Relationship between Teacher Content and Pedagogical Content Knowledge and Student Content Knowledge of Heat Energy and Temperature. (*ERIC Document Reproduction Service ED385435*).

Magnusson, S., Krajcik, J. and Borko, H. 1999. Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsom, and N. Lederman (eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge*. Netherlands, Dordrecht: Kluwer academic Publisher.

Martin, M.; Mullis, I. and Foy, P. 2008.*TIMSS 2007 International Science Report*. Boston: TIMSS and PIRLS.

Ministry of Education 2001. *Basic Education in the Sultanate of Oman: the Theoretical Framework*. Muscat, Sultanate of Oman.

Mulhall, p.; Berry, A. and Loughran, J. 2003. Frameworks for representing science teachers' pedagogical content knowledge. Asia-Pacific Forum on Science Learning and

Estimation of the Importance of Pedagogical Content Knowledge in Science from the Perspective of a Sample of Teachers in the Sultanate of Oman

Abdullah Ambusaidi and Fatma Al-Hajeri *

ABSTRACT

The study aimed at investigation the estimation of the importance of pedagogical content knowledge in science from the perspective of a sample of teachers in the Sultanate of Oman. The sample consisted of (102) science teachers chosen randomly from three Education Regions in the Sultanate of Oman. To achieve the aims of the study, an instrument based on questionnaire was designed by the researchers. Its final version consists of (39) items and its reliability is (0.90).

After applying the questionnaire and analyzing the data obtained, the results showed that, the "knowledge about science learner" domain has the highest average mean score among the other two domains, then, the "knowledge about teaching strategies" domain and finally the "knowledge about science curriculum" domain. Furthermore, the results showed statistically significant differences in the science teachers' estimation of science pedagogical content knowledge due to their gender in "knowledge about science curriculum domain" and in the instrument as a whole and in two domains (knowledge about science learner and knowledge about science learner) and in the instrument as a whole due to teaching experience. The results showed that no significant differences in science teachers' estimation of science pedagogical content knowledge due to their specialization and interaction between the three variables.

In the light of these findings, a number of recommendations were proposed.

Keywords: Pedagogical Content Knowledge, Science, Science Teachers, Sultanate of Oman.

* Faculty of Education, Sutan Qaboos University, and Ministry of Education, Oman. Received on 21/9/2010 and Accepted for Publication on 18/9/2012.