Doi: 10.34120/0085-035-139-015

استقصاء مستوى إلمام طلبة معلم صف بالمحتوى المعرفي في العلوم في جامعة اليرموك

أ. د. وصال هاني العمري
كلية التربية - جامعة اليرموك
المملكة الأردنية الهاشمية

الملخص

هدفت الدراسة استقصاء مستوى الإلمام بالمحتوى المعرفي في العلوم لدى عينة من طلبة معلم الصف في جامعة اليرموك وعلاقته ببعض المتغيرات: المعدل التراكمي، وفرع الثانوية العامة. تكونت عينة الدراسة من 120 طالبة من طلبة معلم صف في مستوى السنة الرابعة في جامعة اليرموك. تم استخدام اختبار بعد التأكد من صدقه وثباته. أشارت نتائج الدراسة إلى أن مستوى الإلمام بمحتوى العلوم لدى طلبة معلم صف جاء متوسطًا على مجالات: المادة والطاقة، والتثقيف الصحي والجسم البشري، والبيئة الطبيعية والمحافظة عليها، وعلى الاختبار ككل، في حين كان متدنيًا على مجال التنوع البيولوجي. كما تبين وجود فروق في مستوى الإلمام بمحتوى العلوم لدى طلبة معلم صف تعزى لمتغير المعدل التراكمي ولصالح الطلبة ذوي المعدل جيد جدًا فأعلى، وعدم وجود فروق تعزى لمتغير فرع الثانوية العامة. أما على مستوى كل مجال، فقد أشارت النتائج إلى وجود فروق في مجالي "المادة والطاقة" و"التنوع البيولوجي" تُعزى لمتغير المعدل التراكمي، وعدم وجود فروق في مجالي "التثقيف الصحي والجسم البشري"، و"البيئة الطبيعية والمحافظة عليها". كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق تعزى لمتغير فرع الثانوية العامة في أي من المجالات الاربعة. وأوصت الدراسة بضرورة إثراء برامج معلم صف في الجامعات الأردنية بمساقات أكثر في مجال محتوى العلوم.

الكلمات المفتاحية: محتوى مجال العلوم، طلبة معلم الصف.

مقدمة:

يُعد مستوى جودة التعليم الذي تقدمه الدولة لأبنائها أحد أهم متطلبات العصر، وتُعد مؤسسات إعداد المعلم جزءًا أساسيًا من نظام التعليم في المملكة الأردنية الهاشمية، لذا فإن أي عقبات ستواجه هذه المؤسسات سوف تنعكس على

مستوى جودة التعليم، وبالتالي على مستقبل الوطن. وتزايدت مؤخرًا التذمرات من تدني مستوى الخريجين من المعلمين وبالأخص مَن يُدَرِسون المرحلة الابتدائية، من حيث مستوى المعرفة، والمهارات، والاتجاهات في العديد من المجالات، ومن بين هذه المعرفة معرفة محتوى مواد العلوم المختلفة. ويُصنَف المعلم كأحد محددات النجاح في عملية التعلم، ويمكن أن يكون لتحسين جودة المعلمين تأثيرًا إيجابيًا على جودة التعليم، كما يجب على المعلم المثالي إتقان المواد التي سيتعلمها وكيفية تدريسها بشكل جيد، وهذا يعني أن المعلم يجب أن يعرف ويقدم المعرفة العلمية التي يمتلكها بطريقة يمكن أن يفهمها الطلبة.

وتؤكد التوجهات التربوية الحديثة، خصوصاً بعد انطلاقة حركة الاقتصاد المعرفي، تغير الدور لكل من المعلم والمتعلم، ويتطلب دور المعلم الحديث أن يكون لديه عمقًا في المحتوى العلمي وخلفيةً علميةً كافيةً لعملية التعلم ومهارات التدريس للمحتوى، كما وأن تمكن المعلم من مادته التعليمية (معرفة المحتوى)، اعتبرت سابقاً الجانب الأهم في التعليم، وتؤثر على تعليم التلاميذ (Shulman, 1987).

وقد عمل (Shulman, 1986) على دراسة المعرفة التي يمتلكها المعلم، وشمل ذلك كل ما يعرفه المعلم، وما يحتاج أن يعرفه، ومصادر الحصول على المعرفة، ولم يكتف بذلك بل درس كيفية تنظيم واستيعاب المعلم للمعرفة، وكل الطرق والأساليب التي يستخدمها المعلم في توصيل المعرفة للمتعلم، وعمل شولمان على تقسيم المعرفة إلى ثلاثة أقسام: معرفة المحتوى في العلوم (Content knowledge)، والمعرفة البيداغوجية للمحتوى (Pedagogical Content Knowledge)، والمعرفة المنهاجية (Curricular Knowledge) (Shulman, 1987).

يُعرف (Shulman, 1986: 9) معرفة المحتوى Content Knowledge (CK) بأنها "مقدار المعرفة وتنظيمها في ذهن المعلم"، ويرى (Krauss et al., 2008: 718) أن معرفة المحتوى تتطلب من المعلم فهما عميقا للموضوع الذي يقوم بتدريسه. ويعرفها حسين (2011: 6) على أنها "المعرفة التي تشمل البنية المادية والتركيبية لمجال أو فرع معرفي معين، وتشير معرفة المعلمين للبنية المادية إلى معرفتهم

للحقائق والمفاهيم والمعلومات والمبادئ والقوانين والتعميمات المتضمنة في مجال معرفي وإلى العلاقات بينها. أما المعرفة التركيبية فتشير إلى الطرائق والعمليات التي يتم بها توليد المعرفة، والمعايير التي تُقّوم بها المعرفة ويحكم بها على صحته.'' وأشار (Kleickmann et al., 2013:90) أن "معرفة المحتوى تمثل فهم المعلمين للموضوع الذي يتم تدريسه".

وتُعد معرفة المعلم لمحتوى العلوم عنصرًا أساسيًا وحاسمًا في التدريس؛ حيث إنه يؤثر بشكلٍ مباشرٍ على ما سيقوم بتدريسه وكيف سيقوم بتدريسه (Lewthwaite & MacIntyre, 2003)، ويشير رصيد البحوث إلى وجود علاقة قوية بين كفاءة معلمي العلوم التدريسية ومعرفتهم بمحتوى العلوم (Alexander, 2000)، إذ أن معرفة المحتوى هي العامل الرئيسي الذي يقف خلف نجاح الطلبة الأكاديمي في مختلف الفصول الدراسية (Darling-Hammond, 2000).

ويشير الأدب التربوي إلى وجود ضعف عام في الخلفية العلمية المعرفية لدى المعلمين، كما أشارت لذلك بعض الدراسات التي أجريت على معلمي المرحلة الابتدائية (Appleton, 2003; Campanario, 1998; Cañal, 2000; Hackling et al., 2007; Macdonald & Hoban, 2009). وتؤكد الدراسات أن عدم معرفة محتوى العلـوم هو سبب أساسي لعجز المعلمين عن تدريس العلوم على نحو فعال (Fleer, 2009)، بالتالي من الممكن أن يؤدي ذلك إلى اكتساب الطلبة المفاهيم الخاطئة (Kaptan & Korkmaz, 2001).

ويرى خطايبة (2005) أن كتب العلوم تتطور تطورًا متسارعًا مع تطور التربية العلمية، وذلك بسبب التقدم التكنولوجي ونمو المعرفة، مما يستدعي الاهتمام بمناهج العلوم وبأساسيات المعرفة العلمية. وهذا يستدعي تكثيف الاهتمام بكفايات المعلمين العلمية والتربوية، وخصوصًا معلمي الصفوف الثلاثة الأولى، وذلك لأجل أن يكون تعليم العلوم فعالًا. وهذا ما أكده كل من (Mulhall, Berry & Loughran, 2003) أن هناك حاجة ماسة لدى معلمي الصفوف الثلاثة الأولى بأن يكونوا على درجة عالية

من الكفاية والتمكن، والقدرة على إدارة عملية تعلم التلاميذ، ومساعدتهم على استيعاب المفاهيم العلمية، والقدرة على الاستقصاء، واشاعة القيم العلمية.

وطبق شهاب (2014) اختبار الكفايات لعدد من الجوانب العلمية والتربوية على المعلمين الجدد في عام 2006–2007، تبين أن هناك ضعفا واضحا لدى عدد كبير من المعلمين في الجوانب العلمية والجوانب التربوية، حيث إن 27% فقط من المتقدمين كانوا قد اجتازوا الاختبار. ويواجه معلمو الصفوف الثلاثة الأولى تحديات كبيرة في الانخراط في تدريس فعال للعلوم (Davis, Petish & Smithey, 2006). إن تدريس العلوم الفعال يساعد التلاميذ على تطوير فهم المفاهيم النظرية والقدرات العملية اللازمة ليكونوا مواطنين منتجين وتلاميذ علم على درجة عالية من الكفاءة المعرفية، كما ويؤكد التدريس الفعال على ضرورة تفعيل الممارسة العملية للمفاهيم العلمية (Anderson, 2001; Crawford, 2007).

وتمثل المرحلة الأساسية الأساس الذي ترتكز عليه المراحل الدراسية اللاحقة، وتجدر الاشارة إلى أهمية هذه المرحلة في كونها تتفتح فيها معالم التفكير ومهاراته لدى الطلبة، ومهارات اتخاذ القرار، علاوة على أهمية التربية العلمية التي تُعد ضرورة لتلبية حاجات المتعلم الأساسية، وتحقيق مشاركته الذاتية في المواد العلمية والأنشطة، كما أشارت لها الخطوط العريضة المتعلقة بأسس مناهج العلوم في مرحلة التعليم الأساسي (المديرية العامة للمناهج وتقنيات التعليم، 1991). وقد أبرزت عدد من الدراسات أهمية تصميم وتنفيذ برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة، وأكدت على ضرورة التعاون بين الجامعات والمدارس لتحسين التعلم للمعلمين قبل الخدمة (Adoniou, 2013; Allen, Ambrosetti & Turner, 2013; Arnold, Edwardš Hooley & Williams, 2011; Kazemi, Franke & Lampert, 2009).

ويشير الأدب التربوي المتعلق بدراسة معرفة المحتوى التخصصية، بأن المعلمين الذين يمتلكون مزيداً من معرفة المحتوى هم أكثر قدرة على تعليم التلاميذ بطرق مختلفة تساعدهم على بناء المعرفة، وتطوير الأفكار العلمية نظرياً. فقد أشارت نتائج دراسة (Gess-Newsome & Lederman, 1995) أن االطريقة

التي ينظم بها المعلمين معرفتهم تؤثر على طريقة تعليمهم المحتوى للتلاميذ. وفي دراسة بينت ان التطوير المهني لمعلمي المرحلة الابتدائية وزيادة مستوى معرفة المحتوى لديهم يولد مزيدا من الاهتمام بتفكير التلاميذ، (Heller et al., 2003) بينما أشارت دراسة (Diakidoy & Iordanou, 2003) أن الاختلافات في المحتوى المعرفي حول الطاقة كانت لا علاقة لها بقدرة المعلمين على التنبؤ بدقة أداء التلميذ الفعلي على عناصر التقييم التي تستهدف المفاهيم الخاطئة حول المضمون.

وانطلاقاً من أهمية معرفة المحتوى لدى المعلمين، فقد دلت الدراسات التربوية (Alonzo, 2002; Sanders, Borko & Lockard, 1993) التي استقصت عددا من الممارسات التعليمية لدى المعلمين أن المعلمين الذين يمتلكون مستوى أعلى من معرفة المحتوى هم أقوى في طرح الأسئلة، ويقوم طلبتهم بإعطاء تفسيرات بديلة، واقتراح المزيد من الاستقصاءات، ومتابعة التساؤلات مقارنة بالمعلمين الذين تكون معرفة المحتوى لديهم أضعف. كما وجدت هذه الدراسات أيضا أن هناك اختلافا في استخدام هؤلاء المعلمين لطرق التدريس، فقد أشارت أن المعلمين الذين تكون معرفة محتوى العلوم لديهم أضعف يستخدمون طرق التدريس المباشر، ويلقنون التلاميذ المحتوى بدلا من توجيه استفساراتهم وتساؤلاتهم، على النقيض من المعلمين الذين يكون محتوى معرفتهم من العلوم أعلى، حيث إنهم يوجهون تلاميذهم إلى استقصاء المعرفة، ويستخدمون طرقاً متنوعة من الأساليب التدريسية.

ولم يكتف الباحثون بدراسة أهمية معرفة المحتوى للمعلمين خلال مرحلة التدريس، بل أكد (Sanders et al., 1993) أهمية معرفة المحتوى خلال عملية تخطيط التدريس، وأشاروا إلى أن المعلمين الذين يعانون من ضعف معرفة المحتوى يواجهون صعوبات في عملية التخطيط لتدريس المفاهيم، على النقيض من المعلمين الذين لديهم مستوى عالٍ من معرفة المحتوى. وفي السياق ذاته أكد (Nehm & Schonfeld, 2007) اللذان بحثا في مجال محتوى تعليم "أصل الأنواع" أن المعلمين المبتدئين الذين يمتلكون مزيداً من معرفة محتوى العلوم يميلون إلى تعليم التطور والخلق مع الأخذ بعين الاعتبار طبيعة العلم في صف العلوم.

كما دلت نتائج الدراسات السابقة أنه عندما يكون لدى المعلمين وجهة نظر حول طبيعة العلم، بغض النظر عن طبيعة هذه الوجهة، فإنهم يميلون إلى ترجمته خلال تدريس الفصول الدراسية. ثلاث من هذه الدراسات وجدت أن المعلمين الذين ينظرون إلى العلم في المقام الأول على أنه تجريبي يبذلون المزيد من الأنشطة الاستقصائية مع الطلبة ليتمكنوا من توليد المعرفة. أما أولئك الذين ينظرون إلى العلم بأنه جسم من المعرفة ويستخدمونها في حل مشكلة ما غالباً يخططون التدريس بحيث يستخدم الطلبة بهذه الطريقة (Brickhouse, 1990; Cunningham, 1998; Lederman, 1999; Roehrig & Luft, 2004).

وكانت دراسة (Gee, Boberg & Gabel, 1996) قد بحثت في مستوى معرفة محتوى العلوم والمعرفة البيداغوجية ومعرفة المحتوى البيداغوجية، وذلك لتقييم فعالية برنامج إعداد المعلم العوم، تم تطويره كجزء من مشروع تدريس العلوم الأساسية للجامعة الابتدائية (QUEST) في جامعة إنديانا. تكونت عينة الدراسة من 58 طالباً في تخصص التعليم الابتدائي. ولجمع البيانات استخدمت الملاحظة وجمع الوثائق والتقييم الذاتي والمقابلات. أوضحت النتائج أن المعلمين الطلبة لديهم فهم خاص لمحتوى العلوم، واعترفوا بوجود ضعف بمعرفة المحتوى الذي يتوقع منهم تدريسه في المرحلة الابتدائية. وأشارت النتائج أن عددًا قليلاً من المعلمين الطلبة يدمجون استراتيجيات التدريس المبتكرة في دروس العلوم الخاصة بهم بانتظام.

وكان (Van Driel & De Jong, 2001) قد أجريا دراسة 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

بمعرفة الأنشطة 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.

وهدفت دراسة (Akerson, 2005) إلى وصف الكيفية التي يحاول بها معلمي المرحلة الأساسية التغلب على النقص بالمحتوى المعرفي للعلوم عند تدريس وحدة علم الفلك. تم رصد الملاحظات للأنشطة العلمية اليومية باستخدام الفيديو واستخدامها في تحديد التغيرات على أفكار المعلمين والطلبة المتعلقة بمحتوى علم الفلك. أشارت نتائج الدراسة أن أكثر التأثيرات على أفكار المعلمين ذوي الخبرة هي الأسئلة التي يطرحها الطلبة.

وهدفت دراسة (Tairab, 2006) إلى تقصي معرفة المعلمين في مجال العلوم الأساسية في الإمارات العربية المتحدة ومستوى ثقتهم في تدريس العلوم. وشارك في الدراسة 46 معلماً ومعلمة في العلوم في برنامج التعليم الابتدائي في كلية التربية. جمعت البيانات من خلال اختبار أُعد؛ تكون من 30 سؤال من نوع الاختبار من متعدد، واستبيان للكشف عن مستوى ثقة المشاركين في الجوانب المتعلقة بكفاءات التدريس والمعرفة المتعلقة بالتدريس. أشارت النتائج إلى أنه على الرغم من أن المشاركين شعروا بأنهم أكثر ثقة حول جوانب تدريس العلوم في المدارس الابتدائية، فإن معرفتهم للمحتوى ضعيف ولا يتفق مع ثقتهم في قدرتهم على التدريس المحتوى العلمي في المدارس الابتدائية.

وحاولت دراسة خصاونة وبركات (2007) تقصي المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى الطلبة المعلمين، والعلاقة بعض المتغيرات. وطبقت الدراسة على 152 من الطلبة المعلمين في جامعة اليرموك تخصص معلم صف، وتم استخدام المنهج الوصفي، وتمثلت أداة الدارسة في اختبارين يقيس أحدهما المعرفة الرياضية، ويقيس الآخر المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي. وأظهرت نتائج

الدراسة أن طلبة معلم الصف لمّ يحققوا درجة الاتقان 80%، وكان متغيرا المعدل التراكمي في الجامعة، والمسار الأكاديمي في الثانوية العامة من أكثر المتغيرات قدرة على التنبؤ بمعرفة عينة الدراسة في الرياضيات.

وأجرى (Ambusaidi & Al-Hajeri, 2013) دراسة هدفت 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.

وشملت دراسة (Santau, Maerten-Rivera, Bovis & Orend, 2014) 19 معلماً من معلمي العلوم ما قبل الخدمة، حيث تم فحص تطور معرفة محتوى العلوم لديهم خلال في سياق دورة طرق العلوم. طبق على المعلمين اختبار المعرفة العلمية في بداية ونهاية الدورة. أظهرت نتائج المعلمين صعوبة في مجال حفظ المحتوى العلمي في الاختبار التمهيدي، ولكنهم أظهروا تحسنا في المحتوى العلمي، لا سيما في الموضوعات التي تم التركيز عليها في سياق دورة طرق العلوم.

وبحثت دراسة (Bektas, 2015) في معرفة المحتوى العلمي للمدرسين في مجال العلوم قبل التخرج في موضوعات الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا. اشتملت المواضيع الضوء والصوت والتغيرات الفيزيائية والكيميائية والتكاثر والنمو والتطور. تم استخدام تصميم البحث النوعي. تم جمع البيانات من 33 معلم علوم قبل الخدمة (PSTs) باستخدام أسئلة مفتوحة. تم إجراء تحليل البيانات باستخدام التحليل الوصفي. أشارت النتائج إلى أن جميع المشاركين لديهم بعض المفاهيم الخاطئة في الضوء والصوت، ولديهم تصورات خاطئة في الكيمياء والبيولوجيا. علاوة على ذلك لم يكن لدى عدد من الطلبة المعلمين معلومات كافية فيما يتعلق بالاستراتيجيات التعليمية ومعرفة التقييم في هذه المواضيع. ذكر العديد منهم أنهم يستخدمون التعليم التقليدي للتغلب على المفاهيم الخاطئة حول هذه الموضوعات. وبالمثل ذكر العديد منهم أنهم يستخدمون أسئلة مفتوحة لتحديد هذه المفاهيم الخاطئة.

فيما هدفت دراسة (Menon & Sadler, 2016) إلى التحقق من التغيرات في معتقدات الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم قبل الخدمة، ومعرفتهم بمحتوى العلوم، والعلاقة بين المتغيرين أثناء مشاركتهم في دورة تدريبية متخصصة في المحتوى العلمي. ولجمع البيانات استخدم مقياس في الكفاءة الذاتية، واختبار للمفاهيم الفيزيائية، والمقابلات، والملاحظة. شارك في الدراسة 18 معلماً ومعلمة تم تقسيمهم بناءً على معتقداتهم إلى ثلاثة مستويات: منخفضة ومتوسطة وعالية. أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا في معتقدات إيجابية في الكفاءة الذاتية للمشاركين وفي فهمهم للمفاهيم الفيزيائية. بالإضافة إلى ذلك، هناك علاقة إيجابية بين الفهم المفاهيمي العلمي والفعالية في تدريس العلوم. وأظهرت التحليلات النوعية لاستجابات المشاركين إيجابية في مداخلات معلمي العلوم، وأن خبراتهم في الدورة رفعت مستويات الثقة لديهم في تدريس العلوم.

واستكشفت دراسة (Robinson, 2017) مستوى فهم معرفة محتوى العلوم لدى المعلمين في المدرسة الابتدائية. ركزت أسئلة الدراسة على قدرات المعلمين على

إظهار مكونات معرفة مادة العلوم لشولمان (Shulman SMK) خلال تدريس العلوم، في الصفوف 4–6. تم تدريب المشاركين التسعة في المرحلة الابتدائية وقام كل منهم بتدريس العلوم في الصفوف من الرابع إلى السادس لمدة لا تقل عن سنتين. جمعت البيانات باستخدام المقابلات وملاحظات الدرس ومراجعات خطط الدروس. أشارت النتائج إلى وجود ضعف في كفاءة المدرسين في تدريس العلوم على مستوى الصف المعين. وكانوا يحملون مفاهيم خاطئة حول المواضيع التي تم تدريسها في الصف الرابع إلى الصف السادس، كما أن خطط الدروس وبيانات الملاحظة أظهرت عدم وجود معرفة بالمكونات الأساسية لمحتوى العلوم. وأجرى (Stephenson, 2017) دراسة هدفت إلى استكشاف تصورات المعلمين المبدئيين عن المعرفة العلمية لطلبتهم، والاستراتيجيات المستخدمة لتدريس العلوم، والتحديات التي تؤثر على تدريس العلوم، ومعتقداتهم الذاتية حول كفائتهم في تدريس العلوم. تم إجراء مقابلات مع 15 مشاركًا يدرسون العلوم الأساسية للصف الخامس. أظهرت النتائج معرفة محدودة لدى الطلبة بمحتوى علوم الأرض والعلوم الطبيعية. ولخص المعلمون التحديات التي تواجههم في تدريس العلوم بمشكلة الوقت المخصص للتدريس، وضعف الموارد المخصصة للمناهج الدراسية، وقلة فرص التطوير المهني، والقلق بشأن معايير الدولة الجديدة، ونقص الثقة في التعليم.

وركزت دراسة (Şen, Oztekin & Demirdoğen, 2018) على مدى تأثير معرفة المعلمين لمحتوى العلوم (SCK) على معرفتهم البيداغوجية (PCK) فيما يتعلق بموضوع الانقسام الخلوي. تم جمع البيانات من ثلاثة معلمين في الخدمة باستخدام المقابلات، والملاحظات، والمستندات المقدمة من المعلم، بما في ذلك عدد من الاختبارات الكتابية. أظهرت نتائج الدراسة أن معرفة محتوى العلوم لدى المعلمين الايجابية تدعم فهم طلبتهم للمعرفة العلمية وكذلك معرفة الاستراتيجيات التعليمية.

من خلال استعراض الدراسات السابقة يتبين بوضوح أن المعلمين لديهم ضعف بمعرفة محتوى العلوم بشكل عام كما أشارت بعض الدراسات:-(Gee, Boberg & Gabel, 1996; Tairab, 2006; Ambusaidi & Al-Hajeri, 2013; Santau, Maerten-Rivera, Bovis & Orend, 2014). فيما أشارت

بعض الدراسات أن كفاءة المعلمين تتأثر بمستوى معرفتهم لمحتوى العلوم، كما في الدراسات: (Menon & Sadler, 2016; Robinson, 2017)، حيث يوجد علاقة إيجابية بين الفهم المفاهيمي العلمي والفعالية في تدريس العلوم. وبينت بعض الدراسات أن فهم الطلبة لمحتوى العلوم يتأثر بمستوى فهم ومعرفة المعلمين للمحتوى العلمي كما أشارت لذلك دراسة (Stephenson, 2017). وتتميز الدراسة الحالية بطبيعة وأهمية عينة طلبة معلم صف، كما تتميز بموضوعها الذي تناولته باستقصاء مستوى الإلمام بالمحتوى المعرفي في العلوم لدى عينة الدراسة.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إن الحاجة لرفع كفايات معلمي الصفوف الثلاثة الأولى في موضوع العلوم يُعد من أهم أهداف الثقافة العلمية. كما يتطلب تدريس العلوم الفعال مساعدة طلبة المرحلة الابتدائية تطوير مفاهيم نظرية وقدرات استقصائية ليكونوا مواطنين منتجين. ومن خلال خبرة الباحثة في عملية التدريس لطلبة معلم صف؛ حيث تقوم الباحثة بتدريس المساقات العلمية: الفيزياء وعلوم الارض وأساليب تدريسها، والكيمياء والأحياء وأساليب تدرسها، ومن خلال هذين المساقين يتم تغطية معظم المفاهيم العلمية التي يجب على معلم الصف أن يمتلكها ليكون قادرًا على تدريس مناهج العلوم لتلاميذ الصفوف الثلاثة الأولى، وتقوم الباحثة بالاشراف على الطلبة في برنامج التربية العملية في السنة الرابعة من البرنامج، لاحظت الباحثة أن هناك ضعفا واضحا لدى معلم صف في مستوى فهمه للمفاهيم العلمية أثناء تطبيقه خلال برنامج التربية العملية، وبالتالي ضعف في توصيل المفهوم للتلميذ. وفي هذا المجال هناك نُدرة في البحوث الموجهة لدراسة كيفية تحسين معرفة محتوى العلوم لدى المعلمين (Fleer, 2009; Macdonald & Hoban, 2009). كما أن تحسين معرفة محتوى العلوم يتطلب تقييماً موثوقاً لتحديد العقبات المفاهيمية، والمفاهيم الخاطئة والصعوبات، والمعرفة الصحيحة، وهذا ما أكدته نتائج الدراسات التي أشارت إلى ضعف معلمي المدارس الابتدائية قبل الخدمة في معرفة المحتوى من خلال اختبار معرفة المعتوى في العلوم الذي تم اعتماده خلال هذه الدراسة؛ لذلك فإن محاولة استقصاء مستوى معرفة محتوى العلوم لدى معلمي الصفوف الثلاثة الأولى تُعد

من الموضوعات التي تستحق الاهتمام، خصوصاً أن الاهتمام بمعرفة محتوى العلوم لا يزال محدودا. ومن هنا جاءت هذه الدراسة للكشف عن مستوى المعرفة لمحتوى العلوم لدى طلبة معلم الصف في جامعة اليرموك. وبالتحديد، حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن السؤالين الآتيين:

1: ما مستوى الإلمام بالمحتوى المعرفي في العلوم لدى طلبة معلم الصف في جامعة اليرموك ؟

2: هل يختلف مستوى الإلمام بالمحتوى المعرفي في العلوم لدى طلبة معلم الصف في جامعة اليرموك باختلاف المعدل التراكمي، وفرع الثانوية العامة؟

أهمية الدراسة

تتصدى الدراسة الحالية لظاهرة مهمة هي تدني مستوى المعرفة لمحتوى العلوم لدى المعلمين، التي تؤثر بشكل مباشر على مستوى فهم ومعرفة محتوى العلوم لدى الطلبة. وتشكل أساس لدراسة مساقات برنامج معلم الصف، وما يتعلق به من مجالات: المادة والطاقة، التثقيف الصحي والجسم البشري، التنوع البيولوجي، البيئة الطبيعية والمحافظة عليها. وتفيد الدراسة الحالية من الناحية العملية مخططي المساقات الجامعية والقائمين على تطوير التعليم في أهمية الكشف عن مستوى معرفة محتوى العلوم لدى معلمي الصف ما قبل الخدمة، وتحديد نقاط القوة والضعف في جوانب مختلفة في معرفة محتوى العلوم لديهم، وبضرورة محاولة إيجاد حلول جذرية لمشكلة تدني هذا المستوى، وتدريبهم على مواجهة هذا الضعف.

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى ما يلي:

- الكشف عن مستوى الإلمام بالمحتوى المعرفي في العلوم لدى طلبة معلم صف في جامعة اليرموك.

- الكشف عن مستوى الإلمام بالمحتوى المعرفي في العلوم وفقًا لموضوعات: المادة والطاقة، التثقيف الصحي والجسم البشري، التنوع البيولوجي، البيئة الطبيعية والمحافظة عليها لدى طلبة معلم صف.
- الكشف عن مدى الاختلاف في مستوى الإلمام بالمحتوى المعرفي في العلوم ككل ولكل موضوع من موضوعاته وفقًا لاختلاف المعدل التراكمي وفرع الثانوية العامة.

حدود ومحددات الدراسة

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

* الحدود الموضوعية: اقتصار الدراسة على الكشف عن مستوى الإلمام بالمحتوى المعرفي في العلوم لدى عينة من طلبة معلم صف مستوى السنة الرابعة في جامعة اليرموك في ضوء متغيرات المعدل التراكمي، وفرع الثانوية العامة.
* الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الأول من العام الدراسي 2018–2019.
* الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة على عينة من طلبة معلم صف في جامعة اليرموك.
* اقتصرت الدراسة على اختبار المعرفة لمحتوى العلوم والمتضمن أربعة مجالات، هي: المادة والطاقة، والتثقيف الصحي والجسم البشري، والتنوع البيولوجي، والبيئة الطبيعية والمحافظة عليها، وما يتمتع به الاختبار من دلالات صدق وثبات.

التعريفات الاجرائية

- **مستوى معرفة المحتوى لمادة العلوم**: هي معرفة المعلم لمحتوى العلوم من حقائق ومفاهيم وتعميمات وقوانين ونظريات. وتم قياس تلك المعرفة باستخدام اختبار معرفة

محتوى العلوم الذي صمم لهذا الغرض الذي قاس الأبعاد التالية: المادة والطاقة، والتثقيف الصحي والجسم البشري، والتنوع البيولوجي، والبيئة الطبيعية والمحافظة عليها. واستخدم المعيار الإحصائي الذي اقترحه عدد من المحكمين المختصين في المناهج: من 0.0 – أقل من 60.0 مستوى معرفة متدنٍ، من 60 – أقل من 80 مستوى معرفة متوسط، من 80 – 100 مستوى معرفة عالٍ.

- **طلبة معلم الصف**: وهم طلبة مرحلة البكالوريوس للفصل الأول من العام الدراسي 2018–2019م في برنامج معلم صف، ومن المفترض أن يُدرّسوا تلاميذ الصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الأساسية في الأردن بعد تخرجهم.

- **المعدل التراكمي**: هو معدل طالب معلم صف ويشمل جميع المساقات التي درسها في الفصول السابقة لتطبيق الدراسة، وتم تقسيم المعدل التراكمي ضمن فئتين إثنتين جيد فأقل، جيد جداً فأعلى.

- **فرع الثانوية العامة**: هو الفرع الذي التحق به الطالب في مرحلة الثانوية العامة، ويصنف ضمن ثلاثة فئات: العلمي والأدبي والإدارة المعلوماتية.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي؛ لتناسبه وطبيعة الدراسة الحالية.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من 120 طالباً وطالبة من طلبة معلم صف من كلية التربية في جامعة اليرموك، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2018–2019. تم اختيارهم بالطريقة القصدية. ويوضح الجدول رقم 1 توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغيرات: المعدل التراكمي، وفرع الثانوية العامة.

جدول رقم 1

توزيع أفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغيرات المعدل التراكمي وفرع الثانوية العامة

متغير الدراسة	مستويات المتغير	التكرار	النسبة المئوية
المعدل التراكمي	جيد فأقل	82	68.33
	جيد جداً فأعلى	38	31.67
	الكلي	**120**	**100.0**
فرع الثانوية العامة	أدبي	40	33.33
	علمي	31	25.83
	إدارة معلوماتية	49	40.83
	الكلي	**120**	**100.0**

أداة الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة تبنت الباحثة اختبار المعرفة لمحتوى العلوم (The questionnaire to assess primary teachers' science conceptual knowledge)، الذي طوره (Verdugo-Perona, Solaz- Portolos & Sanjosi-Lopez, 2016)، ويبلغ عدد فقراته 50 فقرة، وذلك بعد ترجمة هذا الاختبار إلى اللغة العربية، وإجراء التعديلات عليه ليصبح في صورته النهائية في الدراسة الحالية بنفس العدد من 50 فقرة من نوع الاختيار من متعدد، لكل منها أربعة بدائل. وتتراوح العلامات المحتملة على الاختبار بين صفر: أدنى علامة و50 أعلى علامة، مع مراعاة أن تكون الفقرات سليمة من الناحيتين اللغوية والعلمية، موزعة إلى أربعة مجالات فرعية الجدول رقم 2.

الجدول رقم 2

توزيع فقرات أداة الدراسة إلى مجالاتها

رقم المجال	اسم المجال	أرقام فقرات المجال	عدد فقرات المجال	الثقل النسبي للمجال
1	المادة والطاقة	1، 2، 5، 12، 13، 14، 15، 39، 40، 41، 42، 43، 44، 47، 48، 49	16	**32**

تابع/ الجدول رقم 2

توزيع فقرات أداة الدراسة إلى مجالاتها

رقم المجال	اسم المجال	أرقام فقرات المجال	عدد فقرات المجال	الثقل النسبي للمجال
2	التثقيف الصحي والجسم البشري	30، 32، 33، 34، 35، 36، 37	7	**14**
3	التنوع البيولوجي	9، 10، 11، 26، 27، 28، 29، 31،38، 46	10	**20**
4	البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	3، 6، 4، 7، 8، 16، 17، 18، 19، 20، 21، 22، 23، 24، 25، 45، 50	17	**34**
	المجموع		50	%100

الخصائص السيكومترية للاختبار

صدق الاختبار: تم التأكد من صدق الاختبار باستخدام الطرق الآتية:

- صدق المحكمين: قامت الباحثة بالتحقق من صدق اختبار المعرفة لمحتوى العلوم، من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين من الأساتذة التربويين في الجامعات الأردنية من المختصين في اللغة وذوي تخصص مناهج العلوم وأساليب تدريسها، والقياس والتقويم، والبالغ عددهم 10 محكمين. وتم الحكم على جودة الاختبار في ضوء دقة صياغة الفقرات من حيث الصحة والوضوح، وانتماء الفقرات لمجالات الاختبار، ومناسبتها للموضوعات التي يدرسها طلبة معلم صف في جامعة اليرموك، وإبداء أية ملحوظات تتعلق بالاختبار، وكانت ملاحظاتهم محصورة في تكييف الترجمة لتتناسب مع اللغة العربية والمصطلحات العلمية المستخدمة في مناهجنا العربية، وكذلك من حيث الصياغات اللغوية الصحيحة لتظهر العبارات بصورة اكثر دقة، ومن أمثلة الملاحظات التي أوردها المحكمون الاحتمال ج في الفقرة السابعة من الاختبار: الصخور مصنوعة من المعادن، وتم تعديلها لغويًا إلى: تتواجد المعادن في الصخور. والاحتمال أ في الفقرة الثامنة من الاختبار: وجه الصخور شديدة الانحدار تميل الى العمودي، على حافة البحر، وتم تعديلها لغويًا إلى واجهة من

الصخور شديدة الانحدار تميل الى العمودي على حافة البحر. والاحتمال د في الفقرة الثامنة من الاختبار: قطعة الأرض محاطة تقريبا بالماء متصلة بالقارة، وتم تعديلها لغويًا إلى قطعة من الأرض محاطة بالماء متصلة بالقارة. وقد عُد الأخذ بملاحظات الأساتذة المحكمين، وإجراء تعديلاتهم بمثابة الصدق المنطقي للاختبار، وتكون الاختبار بصورته المعربة من 50 فقرة.

- صدق الاتساق الداخلي: تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، بلغ عددها 24 طالباً وطالبة، حيث تم حساب قيم معاملات الارتباط البينية لمجالات اختبار المعرفة لمحتوى العلوم، وقيم معاملات ارتباط المجالات بالاختبار ككل، كما هو موضح في الجدول رقم 3.

جدول رقم 3

قيم معاملات الارتباط البينية لمجالات اختبار المعرفة لمحتوى العلوم وارتباط المجالات بالاختبار ككل

العلاقة	الإحصائي	المادة والطاقة	التثقيف الصحي والجسم البشري	التنوع البيولوجي	البيئة الطبيعية والمحافظة عليها
المادة والطاقة		**1**			
التثقيف الصحي والجسم البشري	معامل الارتباط	**0.59****	1		
	احتمالية الخطأ	0.00			
التنوع البيولوجي	معامل الارتباط	**0.57****	0.54**	1	
	احتمالية الخطأ	0.00	0.01		
البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	معامل الارتباط	**0.51****	0.52**	0.53**	1
	احتمالية الخطأ	0.00	0.18	0.01	
العلامة الكلية	معامل الارتباط	**0.78****	0.73**	0.75**	0.78**
	احتمالية الخطأ	0.00	0.00	0.00	0.00

** دال إحصائياً عند مستوى ($\propto$ = 0.05).

يتضح من الجدول رقم 3 أن قيم معاملات الارتباط بين مجالات اختبار المعرفة لمحتوى العلوم كانت متوسطة، وقد تراوحت بين 57.–51.، كما أن قيم معاملات الارتباط بين المجالات والمقياس ككل كانت مرتفعة، وتراوحت بين 78.–73.، وجميعها ذات دلالة إحصائية ويعد ذلك مؤشراً على صدق البناء للاختبار.

ثبات الاختبار: تم التأكد من ثبات الاختبار وأبعاده الفرعية باستخدام الطرق الآتية:

* الثبات بطريقة اعادة التطبيق: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عدد أفرادها 24 طالباً وطالبة، وهي من خارج عينة الدراسة، ثم أعيد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية نفسها بعد أسبوعين من التطبيق الأول، وحسب معامل ثبات الإعادة حيث بلغت قيمته للاختبار ككل 82.، وقد تراوحت بين 86–75. للمجالات.

* الثبات بطريقة كرونباخ ألفا: تم حساب معامل ثبات الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وقد بلغت قيمة معامل ثبات الاتساق الداخلي للاختبار 92.، وهي قيمة عالية، أما معاملات الثبات للمجالات فقد تراوحت بين 86.–77. وهي أقل من ثبات الإتساق الداخلي للاختبار ككل ولكنها عالية أيضاً، والجدول رقم 4 يوضح معاملات الثبات بطريقة كرونباخ ألفا وإعادة التطبيق.

جدول رقم 4

معاملات ثبات اختبار المعرفة لمحتوى العلوم ومجالاته

الاختبار وأبعاده	ثبات الاتساق الداخلي	ثبات الإعادة	عدد الفقرات
المادة والطاقة	0.84	0.81	16
التثقيف الصحي والجسم البشري	0.77	0.86	7
التنوع البيولوجي	0.80	0.84	10
البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	0.86	0.75	17
الكلي للاختبار	**0.92**	**0.82**	**50**

من خلال الجدول رقم 4 يتبين أن اختبار معرفة محتوى العلوم يتصف بالثبات بناءً على الطرق المستخدمة، وبناءً على ما سبق نجد أن الاختبار يتصف بالصدق والثبات بدرجة مرتفعة، وهذا يعني أنه صالح للاستخدام.

معاملات الصعوبة والتمييز للاختبار: تم حساب معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار، حيث تراوحت ما بين 0.79 – 0.32، كما حُسبت معاملات التمييز لكل فقرة مع المجال التابعة له، وبلغت قيم المعاملات 0.90–0.57، كما حُسبت معاملات التمييز لكل فقرة مع الاختبار ككل 0.78–0.41، وجميعها ذات دلالة إحصائية α =0.05؛ أي أن هذه القيم مقبولة تربويًا لاستخدام الاختبار ويدّل على جودة بنائه (الحريري، 2012).

تصحيح الاختبار

أعطيت الإجابة الصحيحة على الفقرة علامة واحدة، والإجابة الخاطئة علامة صفر؛ وبذلك تصبح العلامة القصوى على الاختبار ككل 50.

الاجراءات

تم تطبيق اختبار معرفة محتوى العلوم على 120 طالبًا وطالبةً من طلبة معلم صف في جامعة اليرموك في الفصل الأول من العام الدراسي 2019/2018.

متغيرات الدراسة

اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

* المتغيرات المستقلة (تصنيفية).
* المعدل التراكمي وله مستويان: جيد فأقل، جيد جدًا فأعلى.
* فرع الثانوية العامة وله ثلاثة فئات: إدارة معلوماتية، وعلمي، وأدبي.
* المتغيرات التابعة: تتمثل في استجابات أفراد عينة الدراسة على مجالات الاختبار والدرجة الكلية لمعرفة محتوى العلوم.

المعالجات الإحصائية

قامت الباحثة بتحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (spss)، وحسبت المتوسطات الحسابية والانحرفات المعيارية، واستخدم اختبار تحليل التباين الثنائي 2-way ANOVA للكلي، وتحليل التباين متعدد المتغيرات MANOVA للمجالات.

نتائج الدراسة

يتناول هذا الجزء من الدراسة بالوصف التحليلي لنتائج المعالجات الإحصائية التي أجريت للإجابة عن أسئلة الدراسة الهادفة إلى الكشف عن مستوى المعرفة لمحتوى العلوم لدى طلبة معلم الصف، وفيما يأتي عرض لهذه النتائج وفق الأسئلة:

أولاً:- النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على اختبار المعرفة لمحتوى العلوم وكل مجال من مجالاته، وذلك كما هو مبين في الجدول رقم 5.

الجدول رقم 5

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على اختبار المعرفة لمحتوى العلوم وكل مجال من مجالاته مرتبة تنازلياً وفقاً للأوساط الحسابية

الرتبة	الرقم	الاختبار وأبعاده	الوسط الحسابي المئوي	الانحراف المعياري	مستوى المعرفة
1	2	التثقيف الصحي والجسم البشري	67.14	19.32	متوسط
2	4	البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	63.82	12.56	متوسط
3	1	المادة والطاقة	60.05	13.88	متوسط
4	3	التنوع البيولوجي	59.00	15.85	متدنٍ
		الكلي للاختبار	62.12	9.87	متوسط

يتضح من الجدول رقم 4 أن مستوى معرفة محتوى العلوم لدى طلبة معلم

الصف كان متوسطًا على الاختبار ككل؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي 62.12 للمقياس ككل، وبانحراف معياري 9.87. وتُعد الباحثة هذه النتيجة التي تعبر عن مستوى متوسط، أنها مؤشر غير إيجابي، إذ لا يجب أن يكون مستوى المعلمين الطلبة بهذه النسبة لتأثير ذلك على أدائهم التدريسي وعلى مستوى اكتساب طلبتهم للمعرفة بالشكل الصحيح، إذ سيؤثر ذلك على البنية المعرفية للطالب. كما يتضح من الجدول رقم 4 أن بُعد "التثقيف الصحي والجسم البشري" قد حقق المرتبة الأولى بالنسبة لأبعاد اختبار الدراسة الأربعة، حيث بلغ المتوسط الحسابي له 67.14 وضمن مستوى متوسط، يليه في المرتبة الثانية بُعد "البيئة الطبيعية والمحافظة عليها" وحصل على متوسط حسابي بلغ 63.82 وضمن مستوى متوسط، في حين جاء بُعد "المادة والطاقة" في المرتبة الثالثة في حصوله على متوسط حسابي بلغ 60.05 وضمن مستوى متوسط، أما عن البعد الرابع "التنوع البيولوجي" فجاء بمتوسط حسابي بلغ 59.00 ضمن مستوى متدنٍ.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن طلبة معلم صف لربما كانت معرفتهم بمحتوى العلوم بمستوى متوسط وعلى الحدود الدنيا، وذلك لأنهم لم يكتسبوا المعرفة الكافية من خلال المساقات التي درسوها خلال برنامجهم الدراسي، حيث إن هؤلاء الطلبة أنهوا مساقات خاصة بالعلوم وأساليب تدريسها الكيمياء والأحياء وأساليب تدريسها، الفيزياء وعلوم الأرض وأساليب تدريسها، ولربما يكون وصف هذه المساقات غير كافٍ لإكساب الطلبة محتوى العلوم على نطاق واسع. كما يمكن تفسير هذه النتيجة أن هؤلاء الطلبة تخرجوا في الثانوية العامة من فروع مختلفة: العلمي، والأدبي، والإدارة المعلوماتية، أي أن معرفتهم لمحتوى العلوم غير متكافئة، مما أثر على متوسط المعرفة العام للمحتوى. وفيما يتعلق بترتيب أبعاد الاختبار فجاء بُعد "التثقيف الصحي والجسم البشري" بالمرتبة الأولى ربما لسهولة المعلومات الواردة ضمنه، وجاء بُعد "البيئة الطبيعية والمحافظة عليها" أيضًا بالمرتبة الثانية كون الفقرات الواردة فيه عامة ومن بيئة الطالب الطبيعية. وجاء بُعد "المادة والطاقة" في المرتبة الثالثة، وتعكس فقرات هذا البعد معرفة تخصصية يصفها كثير من الطلبة بالصعبة. وآخر هذه الأبعاد جاء بُعد "التنوع البيولوجي" ضمن متوسط حسابي متدنٍ، وهو ما يمثل المعارف التخصصية الدقيقة،

ونجد العديد من الطلبة يشتكون من عدم قدرتهم على اكتساب هذه المعرفة بالشكل الدقيق. هذه النتائج يمكن أن تُعد مؤشرًا للجان تطوير خطط برامج معلم صف في جامعة اليرموك وفي الجامعات التي يتم بها تدريس برنامج معلم صف، وذلك للعمل على إعادة النظر في هذه الخطط وتوسيعها بحيث تشمل مفاهيم علمية أكثر لرفع مستوى كفايات معلمي الصف قبل الخدمة. وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات مثل دراسة (Gee, Boberg & Gabel, 1996) ودراسة (Tairab, 2006) ودراسة (Bektas, 2015) ودراسة (Robinson, 2017).

ثانياً- النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: للإجابة عن هذا السؤال حسبت الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على أداة الدراسة ككل، وحسب مستويات متغيرات: المعدل التراكمي، وفرع الثانوية العامة، والجدول رقم 6 يوضح ذلك.

الجدول رقم 6

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على اختبار المعرفة لمحتوى العلوم وكل مجال من مجالاته مرتبة تنازلياً وفقاً لمتغرات الدراسة

المتغير	مستويات المتغير	الإحصائي	أبعاد الاختبار				الكلي للاختبار
			المادة والطاقة	التثقيف الصحي والجسم البشري	التنوع البيولوجي	البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	
فرع الثانوية العامة	أدبي	الوسط الحسابي	58.44	69.29	60.50	66.76	63.20
		الانحراف الميعاري	14.05	20.92	15.68	11.82	10.47
	علمي	الوسط الحسابي	58.67	66.01	56.61	61.62	60.29
		الانحراف الميعاري	13.66	19.43	12.14	13.04	8.71
	إدارة	الوسط الحسابي	62.24	66.11	59.29	62.82	62.39
		الانحراف الميعاري	13.86	18.12	18.03	12.65	10.09

تابع/ الجدول رقم 6

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على اختبار المعرفة لمحتوى العلوم وكل مجال من مجالاته مرتبة تنازلياً وفقاً لمتغرات الدراسة

المتغير	مستويات المتغير	الإحصائي	أبعاد الاختبار				الكلي للاختبار
			المادة والطاقة	التثقيف الصحي والجسم البشري	التنوع البيولوجي	البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	
المعدل التراكمي	جيد فأقل	الوسط الحسابي	57.85	65.24	55.98	63.31	60.37
		الانحراف الميعاري	12.98	19.71	13.48	12.13	8.73
	جيد جدًا فأعلى	الوسط الحسابي	64.80	71.24	65.53	64.94	65.89
		الانحراف الميعاري	14.71	18.02	18.59	13.55	11.19
الكلي		الوسط الحسابي	60.05	67.14	59.00	63.82	62.12
		الانحراف الميعاري	13.88	19.32	15.85	12.56	9.87

يتبين من الجدول رقم 6 وجود فروق ظاهرية في متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة على أداة الدراسة وحسب متغيرات: المعدل التراكمي، وفرع الثانوية العامة. ولمعرفة الدلالة الإحصائية لتلك الفروق؛ تم استخدام تحليل التباين الثنائي 2- way ANOVA، والجدول رقم 7 يبين ذلك.

جدول رقم 7

نتائج تحليل التباين الثنائي لاستجابات أفراد عينة الدراسة على المقياس ككل وحسب متغيرات المعدل التراكمي، وفرع الثانوية العامة.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	وسط مجموع المربعات	ف	احتمالية الخطأ
فرع الثانوية العامة	155.30	2	77.65	0.85	0.43
المعدل التراكمي	795.12	1	795.12	**8.66**	0.00
الخطأ	10649.30	116	91.80		
الكلي	11598.37	119			

يُلاحظ من الجدول رقم 7 وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية الخاصة بالدرجات الفرعية على اختبار مستوى معرفة محتوى العلوم لدى طلبة معلم صف ككل، تبعا لاختلاف فئات متغيرات فرع الثانوية العامة والمعدل التراكمي. ولتحديد أي نوع من تحليل التباين تحليل تباين متعدد أم تحليل تباين توجب استخدامه، بهدف الكشف عن الفروق الظاهرية السالفة الذكر، حسبت معاملات الارتباط الخاصة بالعلاقات الارتباطية بين الدرجات الفرعية لأبعاد اختبار مستوى معرفة محتوى العلوم لدى طلبة معلم صف مع إجراء اختبار بارتلت للكروية؛ للكشف عن العلاقات الارتباطية بين أبعاد الاختبار التثقيف الصحي والجسم البشري، والبيئة الطبيعية والمحافظة عليها، والمادة والطاقة، والتنوع البيولوجي، وذلك كما في الجدول رقم 8.

جدول رقم 8

معاملات الارتباط الخاصة بالعلاقات الارتباطية بين أبعاد اختبار مستوى معرفة محتوى العلوم ونتائج اختبار بارتلت Bartlett لها

العلاقة وفق المتغيرين	المادة والطاقة	التثقيف الصحي والجسم البشري	التنوع البيولوجي
التثقيف الصحي والجسم البشري	0.28		
التنوع البيولوجي	0.33	0.20	
البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	0.31	0.10	0.21
اختبار Bartlett للكروية	كا^2 التقريبية	درجة الحرية	احتمالية الخطأ
	62.66	9	0.00

يتبين من الجدول رقم 8 أن العلاقات الارتباطية بين الدرجات الفرعية لأبعاد اختبار الدراسة هي علاقات جوهرية عند مستوى الدلالة α = 0.05؛ مما ترتب عليه إجراء تحليل التباين المتعدد بدون التفاعل MANOVA؛ وذلك كما في الجدول رقم 9.

جدول رقم 9

نتائج تحليل التباين المتعدد بدون تفاعل على الدرجات الفرعية لأبعاد اختبار الدراسة كلٍّ على حدةٍ وفقاً لمتغيرات الدراسة

مصدر التباين	المتغير التابع	مجموع المربعات	درجة الحرية	وسط مجموع المربعات	ف	احتمالية الخطأ
فرع الثانوية العامة	المادة والطاقة	96.70	2	48.35	0.26	0.77
	التثقيف الصحي والجسم البشري	531.82	2	265.91	0.72	0.49
	التنوع البيولوجي	353.56	2	176.78	0.76	0.47
	البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	588.44	2	294.22	1.88	0.16
	Wilks' Lambda		8		1.05	0.40
المعدل التراكمي	المادة والطاقة	952.52	1	952.52	**5.12**	0.03
	التثقيف الصحي والجسم البشري	1189.92	1	1189.92	3.21	0.08
	التنوع البيولوجي	2451.49	1	2451.49	**10.47**	0.00
	البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	111.48	1	111.48	0.71	0.40
	Hotelling's Trace		4		**3.15**	0.02
الخطأ	المادة والطاقة	21562.05	116	185.88		
	التثقيف الصحي والجسم البشري	42962.98	116	370.37		
	التنوع البيولوجي	27157.87	116	234.12		
	البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	18124.48	116	156.25		
الكلي	المادة والطاقة	22913.74	119			
	التثقيف الصحي والجسم البشري	44428.57	119			
	التنوع البيولوجي	29880.00	119			
	البيئة الطبيعية والمحافظة عليها	18782.01	119			

يلاحظ من الجدول رقم 9 عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ بين الأوساط الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على أبعاد الاختبار يعزى لمتغير فرع الثانوية العامة؛ ولكون متغير فرع الثانوية العامة غير دال، أي ليس له أثر؛ إذ إن قيمة Wilks' Lambda كانت غير دالة؛ إذاً لا يؤخذ بالدلالات المندرجة، مما يحول بيننا وبين اعتبار أي قيمة دالة إحصائيا. ويمكن تفسير هذه النتيجة بانخفاض مستوى معرفة محتوى العلوم لدى جميع طلبة معلم صف عينة الدراسة على اختلاف فروع الثانوية العامة: العلمي، والأدبي، والادارة المعلوماتية بالشكل الذي لم يؤدّ إلى فروق واضحة بينهم. وتختلف هذه النتيجة مع دراسة خصاونة وبركات (2007) التي أظهرت أن المسار الأكاديمي في الثانوية العامة من أكثر المتغيرات قدرة على التنبؤ بمعرفة عينة الدراسة في الرياضيات.

ويلاحظ من الجدول رقم 9 عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ بين المتوسطات الحسابية الخاصة بالدرجات الفرعية لأبعاد التثقيف الصحي والجسم البشري، والبيئة الطبيعية والمحافظة عليها تُعزى لمتغير المعدل التراكمي. وهذا ما يشير إلى أن معرفة محتوى العلوم لا تختلف باختلاف المعدل التراكمي، سواء بالنسبة للاختبار ككل أو لأي من بُعديه الفرعيين. ويمكن تفسير هذه النتيجة بتساوي مستوى معرفة طلبة معلم صف لمحتوى العلوم، حيث أنهى هؤلاء الطلبة نفس المساقات الخاصة بالعلوم، وهو ما قد يكون السبب بعدم وجود أية فروق بينهم.

كما يلاحظ من الجدول رقم 9 وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ بين المتوسطات الحسابية الخاصة بالدرجات الفرعية لأبعاد المادة والطاقة، والتنوع البيولوجي تُعزى لمتغير المعدل التراكمي. وكانت الفروق لصالح الطلبة الذين معدلهم التراكمي جيد جدًا فأعلى 64.80 مقارنة بمن معدلهم التراكمي جيد فأقل 57.85 على بُعد "المادة والطاقة"، ولصالح الطلبة الذين معدلهم التراكمي جيد جدًا فأعلى 65.53 مقارنة بمن معدلهم التراكمي جيد فأقل 55.98 على بُعد "التنوع البيولوجي". وهذه النتيجة تُشير إلى إلمام طلبة معلم صف ذوي المعدل التراكمي "جيد جدًا فأعلى" بمحتوى العلوم بمستوى أعلى مقارنة بمن معدلهم التراكمي

"جيد فأقل". ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن طلبة معلم صف الذين يملكون معدلًا تراكميًا "جيد جدًا فأعلى" كانوا أكثر حرصًا أثناء دراستهم لمرحلة البكالوريوس على معدلهم التراكمي، وأن هذا المعدل قد يكون إشارة إلى أنهم يمتلكون مستوى معرفة بمحتوى العلوم أعلى مقارنة بمن معدلهم التراكمي جيد فأقل، وأن لديهم عمقاً معرفياً واتجاهات إيجابية نحو تعلم المحتوى العلمي. وهنا يمكن الاستفادة من النتيجة بأهمية إعادة النظر بمعدلات القبول للطلبة في برنامج معلم صف، والحرص على نوعية الطلبة حيث إن غالبية من يُقبلون في هذا التخصص يحصلون على معدلات متدنية في الثانوية العامة، وبالتالي من الطبيعي أن يواجه هؤلاء الطلبة صعوبة في الحصول على معدلات عالية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة خصاونة وبركات (2007) التي أظهرت أن المعدل التراكمي في الجامعة من أكثر المتغيرات قدرة على التنبؤ بمعرفة عينة الدراسة في الرياضيات.

الاستنتاجات والتوصيات

وفي ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثة بالآتي:

- إعادة النظر في طبيعة محتوى المساقات ذات العلاقة بالمعرفة الخاصة بمحتوى العلوم التي يتم طرحها في برنامج معلم الصف في جامعة اليرموك، وذلك لتطوير معرفة المحتوى لمعلمي المستقبل.
- الاهتمام بمحتوى الفيزياء والعلوم الحياتية في برنامج معلم صف الذي ثبت من خلال هذه الدراسة ضعف إلمام الطلبة المعلمين لمجالات مختلفة منها.
- إجراء المزيد من الدراسات التي تتناول معرفة المحتوى ومعرفة المحتوى البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين في برنامج معلم صف.
- إثراء برامج معلم صف في الجامعات الأردنية بمساقات أكثر في مجال محتوى العلوم.
- إجراء دراسات مماثلة بحيث تشمل عينات أكبر وجامعات في مناطق تعليمية أخرى للتمكن من تعميم النتائج.

Investigating Level of Student Teachers' Science Content Knowledge at Yarmouk University

Prof. Wesal H. AlOmari
College of Education - Yarmouk University
H.K.J

Abstract

The study aims to explore the level of Student-Teachers' science content knowledge at Yarmouk University in relation to some variables (GPA and secondary education branch). The sample of the study consisted of 120 fourth year level student-teachers at Yarmouk University. An achievement test was used. Results indicated that the level of Student Teachers' science content knowledge on "material and energy", "health education and the human body", and "natural environment and its conservation" domains came in the "moderate" category, and on the test as a whole, while (biological diversity) domain came in "low" category. There were also differences as of GPA; favoring "very good", and there were no differences that can be attributed to the variable secondary education branch. Moreover, the results indicated differences in "material and energy" and "biological diversity" domains due to the GPA variable, and here were no significant differences in "health education and the human body" and "natural environment" domains. The results also indicated no significant differences due to the variable secondary education major in any of the four domains. The study recommended enriching the programs of classroom teacher in Jordanian universities with more courses in the field of science content.

Keywords: Student-Teacher, Science Content (primary stage).

المراجع

حسين، باسل (2011). *أثر التأهيل الأكاديمي والتربوي في امتلاك معلمي العلوم في مرحلة التعليم الأساسي معرفة المحتوى البيداغوجية وتوظيفهم لها في تدريسهم* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الهاشمية.

الحريري، رافدة 2012. *التقويم التربوي*. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

خصاونة، أمل وبركات، علي (2007). المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى الطلبة /المعلمين. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 3*(3)، 287 – 300.

خطايبة، عبدالله(2005). *تعليم العلوم للجميع*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

شهاب، فادية (2014). *التطوير التنظيمي: القواعد النظرية والممارسات التطبيقية*. عمان: الأكاديميون للنشر والتوزيع.

المديرية العامة للمناهج وتقنيات التعليم (1991). *منهاج العلوم وخطوطه العريضة في مرحلة التلعيم الأساسي. وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن.*

Adoniou, M. (2013). Preparing teachers - the importance of connecting context in teacher education [Electronic Version]. *Australian Journal of Teacher Education*, 38. Retrieved 2 July 2018 from *http://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=2137&context=ajte.*

Akerson, V. (2005). How do Elementary Teachers Compensate for Incomplete Science Content Knowledge? *Research in Science Education, 35*: 245-268.

Allen, J., Ambrosetti, A., & Turner, D. (2013). How school and university supervising staff perceive the pre-service teacher education practicum: A comparative study. *Australian Journal of Teacher Education, 38*(4). http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2013v38n4.9

Alonzo, A. (2002). *Evaluation of a model for supporting the development of*

elementary school teachers' science content knowledge. Proceedings of the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science, Charlotte, NC.

Ambusaidi, A. & Al-Hajeri, F. (2013). Estimation of the Importance of Pedagogical Content Knowledge in Science from the Perspective of a Sample of Teachers in the Sultanate of Oman. *Dirasat, Educational Sciences, 40 (1), 328 -343.*

Anderson, C. (2001). *Designing systems to support learning science with understanding for all: Developing dialogues among researchers, reformers, and developers* (No. available at http://www.project2061.org/events/meetings/textbook/science/anderson.htm). Washington, DC: Project 2061.

Arnold, J., Edwards, T., Hooley, N., & Williams, J. (2011). *Conceptualising teacher education and research as 'critical praxis' [Electronic Version]. AARE Conference 2011.* Retrieved 10.06.2018 from http://www.aare.edu.au/11pap/papers_pdf/aarefinal00083.pdf

Bektaș, O. (2015). Pre-service Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge in the Physics, Chemistry, and Biology Topics. *European J of Physics Education, 6* (2): 41-53.

Brickhouse, N. (1990). Teacher beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practices. *Journal of Teacher Education, 41*(3), 53-62.

Crawford, B. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching, 44*(4), 613-642.

Cunningham, C. (1998). The effect of teachers' sociological understanding of science (SUS) on curricular innovation. *Research in Science Education, 28*(2), 243-257.

Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: A review of state policy 12 evidence. *Education Policy Analysis Archives, 8*(1). Retrieved July 12, 2018, from http://epaa.asu.edu/epaa/v8n1

Davis, E., Petish, D., & Smithey, J. (2006). Challenges new science teachers face. *Review of Educational Research, 76*(4), 607-651.

Diakidoy, I. & Iordanou, K. (2003). Preservice teachers' and teachers conceptions of energy and their ability to predict pupils' level of understanding. *European Journal of Psychology of Education, 18*(4), 357-368.

Fleer, M. (2009). Supporting scientific conceptual consciousness or learning in 'a roundabout way' in play-based contexts. *International Journal of Science Education, 31*(8), 1069-1089.

Gee, C., Boberg, W. & Gabel, D. (1996) *Preservice Elementary Teachers: Their Science Content Knowledge, Pedagogical Knowledge, and Pedagogical Content Knowledge, Pedagogical Knowledge, and Pedagogical Content Knowledge.* Retrieved on October 11, 2018 from: https://eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED393702

General Directorate of Curricula and Education Technologies. (1991). *Science curriculum and its outlines in the basic education stage,* (in Arabic). Ministry of Education, Amman, Jordan.

Gess-Newsome, J. & Lederman, N. (1995). Biology teachers' perceptions of subject matter structure and its relationship to classroom practice. *Journal of Research in Science Teaching, 32(*3), 301-325.

Hariri, T. (2012). *Educational Assessment,* (in Arabic). Amman: Dar AlManahej for Publishing and Distribution.

Heller, J., Daehler, K., & Shinohara, M. (2003). Connecting all the pieces. *Journal of Staff Development, 24*(4), 36-41.

Hussain, B. (2011). *Effect of academic and educational certification on the basic stage science teachers' acquisition and utilization of pedagogical content knowledge in teaching* (in Arabic). Unpublished Master Thesis, The Hashemite University.

Kazemi, E., Franke, M., & Lampert, M. (2009). *Developing pedagogies in teacher education to support novice teachers' ability to enact ambitious instruction.* Paper presented at the Crossing Divides Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Palmerston North, and NZ.

Khasawneh, A. & Al-Barakat, A. (2007). Mathematics Knowledge and

Pedagogical Mathematics Knowledge among Student-Teachers, (in Arabic). *Jordan Journal of Educational Sciences, 3*(3), 287-300.

Khatayba, A. (2005). *Science Education for All* (in Arabic). Amman: Dar Al Masirah for Publishing, Distribution and Printing.

Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2013). Teachers' Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge: The Role of Structural Differences in Teacher Education. *Journal of Teacher Education, 64*(1): 90 - 106.

Krauss, S., Brunner, M., Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, J., & Jordan, A. (2008). Pedagogical content knowledge and content knowledge of secondary mathematics teachers. *Journal of Educational Psychology*, 100, 716-725.

Lederman, N. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching, 36*(8), 916-929.

Lewthwaite, B. & MacIntyre, W. (2003). Professional science knowledge, interest, and self-efficacy: A vignette study. In R. K. Coll (Ed.), *STER papers 2003* (pp. 53-80). Hamilton, New Zealand: University of Waikato, Centre for Science & Technology Education Research.

Lowrie, T. & Jorgensen, R. (2015). Pre-service teachers' mathematics content knowledge: implications for how mathematics is taught in higher education. *Teaching Mathematics and its Applications, 25* (4): 202-215.

Macdonald, D. & Hoban, G. (2009) Developing Science Content Knowledge Through the Creation of Slowmations. *The International Journal of Learning, 16*(6), 319-330.

Menon, D & Sadler, T. (2016). Preservice Elementary Teachers' Science Self-Efficacy Beliefs and Science Content Knowledge. *J Sci Teacher Educ, 27*:649-673.

Moawad Abd-El-Aal, W. & Steele, W. (2014). *Pre-Service Teacher's' Science Content Knowledge: An Egyptian Perspective.* Paper presented at 6th International Conference on Education and New Learning Technologies, 7-9 July, Barcelona, Spain, 4407-4417.

Mulhall, P., Berry, A. &Loughran, J. (2003). Frameworks for representing

science teachers' pedagogical content knowledge. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 4*(2). Retrieved on October 11, 2018 In

Nehm, R., & Schonfeld, I. (2007). Does increasing biology teacher knowledge of evolution and the nature of science lead to greater preference for the teaching of evolution in schools? *Journal of Science Teacher Education, 18*(5), 699-723.

Robinson, E. (2017). *Science Content Knowledge: A Component of Teacher Effectiveness in a Primary School in Jamaica*. Unpublished Doctoral Thesis, Walden University.

Roehrig, G. & Luft, J. (2004). Constraints experienced by beginning secondary science teachers in implementing scientific inquiry lessons. Research Report. *International Journal of Science Education, 26*(1), 3-24.

Sanders, L., Borko, H., & Lockard, J. (1993). Secondary science teachers' knowledge base when teaching science courses in and out of their area of certification. *Journal of Research in Science Teaching, 30*(7), 723-736.

Santau, A., Maerten-Rivera, J. Bovis, S. & Orend, J. (2014). A Mile Wide or an Inch Deep? Improving Elementary Preservice Teachers' Science Content Knowledge Within the Context of a Science Methods Course. *J. Sci. Teacher Educ., 25*:953-976.

Șpen, M., Öztekin, C. & Demirdöden, B. (2018). Impact of Content Knowledge on Pedagogical Content Knowledge in the Context of Cell Division. *Journal of Science Teacher Education, 29* (2), 102-127.

Shehab, F. (2014). *Organizational Development: theoretical bases and applied practices* (in Arabic). Amman: Academics for Publishing and Distribution.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14. http://dx.doi.org/10.3102/0013189X015002004

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

Stephenson, R. (2017). *Elementary Teachers' Perceptions of Teaching Science to Improve Student Content Knowledge*. Unpublished Doctoral Thesis, Walden University.

Tairab, H. (2006). Assessing Science Teachers' Content Knowledge and confidence in teaching science: How Confident are UAE Prospective Elementary Science Teachers? *IJAES, 7*(1): 59- 71.

Verdugo-Perona, J., Solaz-Portoles, & Sanjose-Lopez, V. (2016). Preservice primary teachers' scientific knowledge and attitudes towards science lesrning and their influence on the understanding of the nature of science. *Croatian Journal of Education, 18*(3),779-815.

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