طبيعة العلم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسية العليا وعلاقته بمستوى الفهم العلمي للقضايا الجدلية

*رنا محمد عوض التميمي، غازي ضيف الله شتوي رواقة **

ملخص

هدفت الدراسة التعرف على طبيعة العلم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسية العليا وعلاقته بمستوى الفهم العلمي للقضايا الجدلية، وتكون مجتمع الدراسة من معلمي العلوم الذين يدرسون المرحلة الأساسية العليا في محافظة المفرق للعام الدراسي (2015/2014)، وتكونت عينة الدراسة من (137) معلماً ومعلمة تم اختيارهم بطريقة المسح الشامل، وتم بناء اختبار فهم طبيعة العلم، واختيار فهم القضايا العلمية الجدلية، وتم التأكد من صدق أدوات الدراسة وثباتها، كما تم استخدام اختبار (T-test) للعينات المستقلة، وأظهرت النتائج أن مستوى فهم طبيعة العلم لدى معلمي العلوم كان متوسطاً، وأن مستوى فهم القضايا العلمية الجدلية كان ضعيفاً، كما أنه لا يوجد أثر للجنس في فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية، ووجود علاقة ارتباطية إيجابية بين كل من فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية. وأوصت الباحثة باعتماد مباحث ومقررات علمية في الجامعة تعزز فهم طبيعة العلم لدى الطلبة وتبحث في القضايا العلمية الجدلية.

الكلمات الدالة: فهم طبيعة العلم، فهم العلمي للقضايا الجدلية.

المقدمة

يشهد عالمنا اليوم تغيراً سريعاً في جميع مجالات الحياة، فقد أدى التطور الهائل في التكنولوجيا ووسائل الاتصالات إلى إنتاج وتبادل كم هائل من المعرفة، الأمر الذي دفع كثير من المؤسسات التربوية إلى تنظيم وترتيب هذه المعرفة لتحقيق أقصى درجة من الاستفادة منها في تطوير عملية التربية والتعليم، فقد أصبح التعلم والتطوير المستمر سمة من سمات هذا العصر. وتسعى المجتمعات إلى تحقيق التطور والرقي من خلال توفير الإمكانات المادية والفنية لتنمية المهارات والاتجاهات العلمية لدى المتعلمين، لإكسابهم القدرة والمرونة للتكيف مع طبيعة الحياة المتغيرة، ويتجلى ذلك في تضمين مناهج العلوم لعمليات العلوم ومهارات التفكير العلمي واستخدام الاستقصاء العلمي في البحث عن المعارف (الزعبي، 2009). وقد تناولت حركات إصلاح مناهج العلوم المعاصرة محتوى المنهاج، وهدفت هذه الحركات لإعادة صياغة مناهج العلوم وإصلاحها لتواكب التطور العلمي والتكنولوجي؛ لتحقيق الثقافة العلمية كهدف أساسي للتربية العلمية، وقد دعت العديد من المشاريع العلمية لتطوير مناهج العلوم كمشروع (2061)، ومشروع المدى والتتابع والتنظيم (Scope, Sequence, & Coordination (SSC))، وعدّت هذه المشاريع فهم طبيعة العلم ((Nature of Science (NoS) من أهم مخرجات العملية التعليمية التعلّمية (زيتون، 2008).

ويتطلب من معلم العلوم أن يمتلك المعرفة العلمية والمعرفة البيداغوجية، لا سيما وأن هذا النوع من المعارف يؤثر على ممارساته التدريسية (زيتون، 2013). وقد أشار التربويون (Stofflet & Stoddart, 1994; Lin & Chen, 2002) أن ثمة مفاهيم وآراء غير صحيحة ومشوشة لدى معلمي العلوم والطلبة حول طبيعة العلم، الأمر الذي يتطلب التدريب المستمر وتغيير اتجاهات المعلمين نحو طبيعة العلم.

ونظراً للأهمية التي يتمتع بها العلم والمعرفة، فقد أصبح لزاماً على الجميع إدراك طبيعة العلم باعتباره مادة وطريقة في البحث والتفكير خلال حل المشكلات، كما زاد الاهتمام بفهم طبيعة العلم في السنوات الأخيرة من قبل الكثير من دول العالم، ويرجع ليدرمان (Lederman,

* طالبة دكتوراة مناهج واساليب تدريس علوم، جامعة اليرموك؛ كلية العلوم التربوية، جامعة اليرموك. تاريخ استلام البحث 2015/6/14، وتاريخ قبوله 2015/8/11.

©2017 عمادة البحث العلمي وضمان الجودة/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

1992) هذا الاهتمام إلى أن فهم طبيعة العلم، والاهتمام بفهم الطبيعة التجريبية للعلم قد أصبحت أحد أهداف تدريس العلوم.

ويشهد الأردن حركة تطوير تربوي تتمثل في مشروع تطوير التعليم نحو اقتصاد المعرفة (ERfKE)، حيث يؤكد على فهم طبيعة العلم والاستقصاء العلمي لدى المعلمين والطلبة، كما تضمنت المناهج الجديدة بعض القضايا العلمية الجدلية التي يتوجب على معلم العلوم فهمها لينقلها إلى طلبته بصورة واضحة (الزعبي، 2009). فقد انتجت التطورات العلمية كماً كبيراً من المعرفة التي تتخللها بعض القضايا الجدلية، وقد تم الاهتمام بتضمين بعض هذه القضايا العلمية الجدلية في مناهج العلوم، وللتعامل مع القضايا العلمية الجدلية وتوضيحها بحكمة للطلبة، يجب على معلم العلوم أن يتحلى باتجاهات علمية محددة تظهر على سلوكه، فالمعلم الجيد يساعد الطلاب على فهم أن الجدل هو شريان الحياة الديمقراطية (Shapiro,2011).

ولهذا فقد أصبحت الاتجاهات العلمية محط اهتمام مناهج العلوم، فقد أكد الإطار العام لمناهج العلوم المطورة وفق مشروع تطوير التعليم نحو اقتصاد المعرفة (ERFKE) على تنمية الاتجاهات العلمية (زيتون، 2007). وكذلك اهتم مشروع (2061) بالمهارات والقيم والاتجاهات العلمية، لأنها ترتبط ارتباطاً مباشراً بالنظرة إلى طبيعة العلم وبطرق التعلم والتفكير (AAAS, 1993).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

يمثّل المعلم المحور الرئيسي في العملية التعليمية التعلمية, وتقع عليه مسؤولية تعليم الطلبة لطبيعة العلم والقضايا العلمية الجدلية, ولهذا لا بد لمعلم العلوم أن يمتلك فهماً لطبيعة العلم، وقاعدة علمية قوية، وقادر على التعامل مع القضايا العلمية الجدلية التي أصبحت سمة من سمات المجتمع الحديث والتي نشأت نتيجة التطور العلمي والتكنولوجي, وأن يدرك الاتجاهات العلمية, ليكون معلماً ناجحاً في مهنته، مؤثراً في طلابه، وقادراً على إعداد جيل متمكن من مواجهة مشكلات المجتمع وبناء معرفته بنفسه, وقادر على فهم القضايا العلمية الجدلية التي تتناولها المناهج المدرسية ووسائل الإعلام.

وبناءً على ما تقدم فقد سعت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما مستوى كل من فهم طبيعة العلم، وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق؟

2. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستويات كل من فهم طبيعة العلم، وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق تعزى لاختلاف الجنس؟

3. ما العلاقة بين مستوى فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق؟

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى ما يأتي:

-بيان مستوى فهم معلمي العلوم للمرحلة الأساسية العليا لطبيعة العلم وفهمهم العلمي للقضايا العلمية الجدلية.

-التعرف على نوع العلاقة بين فهم طبيعة العلم والفهم العلمي للقضايا الجدلية.

-التعرف على بعض معيقات فهم معلمي العلوم للقضايا العلمية الجدلية.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في تناولها لأحد أهم القضايا الحياتية التي نشأت مع التطور العلمي، حيث أضحى فهم طبيعة العلم هدفاً يسعى إليه جميع أفراد المجتمع، فلا يمكن لأي مجتمع أن يواكب التطورات التكنولوجية الصناعية والطبية والزراعية دون أن يتحلى أفراده بفهم دقيق للعلم وطرائقه، كما تتجلى أهمية الدراسة في تناولها فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم، وفهمهم للقضايا الجدلية وطرحها بأسلوب علمي لحل الكثير من القضايا العلمية الجدلية بشكل حضاري.

كما يمكن للدراسة أن تكون مرشداً لكليات التربية وإعداد المعلمين في تضمين برامجها مواد علمية متعلقة بالعلم وطبيعته، والقضايا الجدلية التي نشأت من التطورات العلمية.

كما يمكن أن يستفيد من هذه الدراسة معلمي العلوم في بناء ثقافة علمية لدى الطلبة، مبنية على فهم سليم لأهداف العلم وطبيعته وطرائقه، ويمكن أن تساعد هذه الدراسة المشرفين التربويين في إعداد البرامج التدريبية والتطويرية المناسبة لمعلمي العلوم للارتقاء بمستوى فهمهم لطبيعة العلم وفهمهم للقضايا العلمية الجدلية.

التعريفات الاصطلاحية والإجرائية

طبيعة العلم: تشير إلى طبيعة المعرفة العلمية وكيفية

الوصول إليها والقيم الاتجاهات التي طورتها .كذلك يتضمن الرؤية العلمية للعالم والمسعى العلمي، ويتأثر هذا المفهوم بتاريخ العلم وفلسفة العلم وأخلاقياته (AAAS, 1993).

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: فهم معلمي علوم المرحلة الأساسية العليا للبنية المعرفية المنظمة والطريقة المنهجية للتوصل للمعرفة وإنتاجها وتصنيفها وتوظيفها في حياتهم، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها معلم العلوم على اختبار فهم طبيعة العلم الذي أُعد لهذه الدراسة.

القضايا العلمية الجدلية: تعرف بأنها: القضايا التي تتعلق بالتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، حيث تنشأ هذه القضايا بسبب الخلافات بين الآثار الاجتماعية الممكنة مع المستجدات العلمية والتكنولوجية، والتي تقسم المجتمع العلمي والمجتمع ككل، والتي يحاول الأفراد وضع تفسيرات لها ومحاولة العثور على حلول لها (Reis, Galvao, 2009).

وتعرف الباحثة القضايا العلمية الجدلية إجرائياً بأنها موضوعات ونتائج علمية لم يحصل اتفاق بين معلمي علوم المرحلة الأساسية العليا حول قبولها أو رفضها نظراً لارتباطها بقيم تختلف من معلم لآخر. ويقاس الفهم العلمي للقضايا الجدلية بالدرجة التي يحصل عليها معلم العلوم على اختبار القضايا العلمية الجدلية الذي أُعد لهذه الدراسة.

معلم العلوم: هو المعلم الذي تم تأهيله علمياً لتدريس مواد العلوم (الكيمياء، والفيزياء، والأحياء، وعلوم الأرض) للمرحلة الأساسية العليا وحصل على شهادة البكالوريوس كحد أدنى في إحدى التخصصات العلمية.

المرحلة الأساسية العليا: هي مرحلة في التعليم الأساسي الإلزامي يبلغ عدد صفوفها ثلاثة صفوف وهي الثامن والتاسع والعاشر الأساسي، وتتراوح أعمار الطلبة فيها من 14-16 سنة وفقاً لأسس النجاح والرسوب المعتمدة في وزارة التربية والتعليم في المملكة الأردنية الهاشمية للعام 2015/2014.

حدود الدراسة:

يتحدد تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء المحددات الآتية:

الحدود المكانية: أجريت الدراسة على معلمي العلوم في محافظة المفرق.

الحدود البشرية: اقتصر تنفيذ هذه الدراسة على (137) معلماً ومعلمة من معلمي العلوم للمرحلة الأساسية العليا في محافظة المفرق للعام الدراسي 2015/2014.

الحدود الزمانية: تمت الدراسة في العام الدراسي 2015/2014.

المحددات الموضوعية: تتحدد نتائج الدراسة بمدى صدق وثبات الأدوات المستخدمة في هذه الدراسة وإجراءات تنفيذها كما تتحدد بالمفاهيم والمصطلحات الإجرائية المستخدمة في الدراسة.

الأدب النظري والدراسات السابقة

يشهد تدريس العلوم في الوقت الحاضر اهتماماً كبيراً ومستمراً ؛ لمواكبة التقدم العلمي والتقني وتفجر المعرفة العلمية, ويستمد هذا الاهتمام أصوله من طبيعة العلم وعملياته لأن عصرنا هو عصر التقدم العلمي والتقني والانفجار المعرفي، وذلك باعتباره ركناً أساسياً في تدريس العلوم وتؤكد أدبيات التربية العلمية، وتدريس العلوم أن لكل فرع من فروع المعرفة طبيعته الخاصة تميزه عن غيره من فروع المعرفة الإنسانية الأخرى، حيث تشمل هذه الطبيعة البنية التركيبية لهذا الفرع وطرقه وعملياته وأساليب البحث والتفكير (زيتون، 1999). ولهذا كان لابد أن تسعى عملية التدريس إلى إعداد أجيال من المتعلمين الملمين بأساسيات العلم، ويمتلكون القدرة على التفكير العلمي، ولديهم ميول واتجاهات إيجابية، وبما أن المعلم هو المكوّن الأساسي للعملية التعليمية؛ لذلك كان لا بد من الاهتمام به باستمرار، والتعرف إلى مدى فهمه لطبيعة العلم، بما ينعكس إيجابيًا على قدرات المتعلمين، وتوظيفها في التدريس بما يعمل على تحقيق أهداف تدريس العلوم بشكلٍ شامل (أبو جحجوح، 2013).

أهمية فهم طبيعة العلم في تدريس العلوم

يُعد فهم طبيعة العلم من أهم صفات الفرد المثقف علمياً وعملياً؛ ذلك أنها تساعد الفرد على فهم بيئته وعلى حل مشكلاتها والتعامل مع الأجهزة المتداولة في الحياة بأسلوب يلائم عصر العلم والتكنولوجيا. لطبيعة العلم أثراً كبيراً على محتوى المنهاج المدرسي وعلى تنظيم خبرات المنهج التعليمية حيث يساعد العلم على إيجاد العلاقة بين السبب والمسبب ودراسة الظواهر الطبيعية؛ مما يزيد من إلمام المتعلم بالمعرفة العلمية. كما أن فهم المعلم لطبيعة العلم يساعده على بناء إستراتيجيات تدريس جديدة ويؤثر في نوعية الأسئلة التي يوجهها لطلابه. ولهذا فإن فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم يعد أمراً ضرورياً لكي يستطيعوا إكساب طلابهم فهماً دقيقاً للمحتوى العلمي (زيتون، 2002).

ولهذا فإن أساس طبيعة تعليم العلوم تؤكد على تنمية الثقافة العلمية، باعتبار مدخل التدريس لتعليم العلوم ينبغي أن يتم عن طريق التعليم من خلال العلم لا العلم من خلال التعليم، وهذا يشمل فهم طبيعة العلم وتنمية الذكاء ومهارات

التواصل والاتجاهات الإيجابية، وتحقيق الأهداف في البعد الاجتماعي، كما ينظر إلى فهم طبيعة العلم كعنصر مهم لتحقيق المواطنة وتنمية الثقافة العلمية والتكنولوجية (Holbrook & Rannikmae, 2007).

مفهوم العلم وطبيعة العلم

لقد تغير مفهوم طبيعة العلم(NoS) بسبب تطور العلوم والتفكير المنهجي حول العلم، ومع ذلك هناك العديد من الخلافات حول مفهوم العلم وطبيعة العلم التي لا تزال موجودة بين العلماء ومعلمي العلوم . ففي حين يرى بطرس (2004: 113) العلم بأنه:" نشاط إنساني يمارس من خلال مجموعة من الأفعال لفهم الطبيعة فهماً علمياً وذلك من خلال التوصل إلى العلاقات والقوانين التي تحكم الطبيعة باستخدام طرق ووسائل متعددة"، فإن زيتون (2010) يعرّف العلم بطبيعته (طبيعة العلم)، ونواتجه (الحقائق والمفاهيم والمبادئ والنظريات)، وعملياته ومهاراته الأساسية والتكاملية, والاتجاهات والقيم.

أما (NSTA,2000) فيرى بأن العلم يقتصر على الطرق والأساليب والتفسيرات العلمية وبالتالي لا يجوز استخدام العناصر الخارقة للطبيعة في إنتاج المعرفة العلمية.

وانطلاقاً من هذا الخلاف حول مفهوم العلم نفسه اختلف العلماء والباحثون حول تعريف طبيعة العلم. ترى كرين وساند (Carin & sund, 1995) طبيعة العلم في ثلاثة أبعاد هي: طرق العلم وعملياته، والاتجاهات العلمية، نواتج التعلم.

ويرى ليتش (Leach et.al, 1997) بأن طبيعة العلم متمثلة في ثلاثة أبعاد لطبيعة العلم هي: أغراض البحث العلمي، وطبيعة البحث العلمي والمعرفة العلمية، ووظائف المجتمع العلمي، ويرى بريكهاوس (Brickhouse, 1999) أن طبيعة العلم تتمثل في الأبعاد الأساسية الثلاثة وهي بنية العلم ووظائفه وأساليبه، ودور العلماء، وعلاقة العلم بالمجتمع.

أما بيل (Bell) المشار إليه في الشمراني (2012) فيرى بأن" تعلم طبيعة العلم يساعد على استيعاب وفهم التصور الصحيح للعلم من حيث نقاط القوة والضعف في العلم ومعرفة طبيعة الأسئلة التي يمكن أن يجيب عنها العلم".

بينما يرى زيتون (2010) أن طبيعة العلم تشير إلى ابستمولوجيا العلم، وأن العلم طريقة في الوصول إلى المعرفة أو القيم والمعتقدات اللازمة لتطوير المعرفة العلمية.

ويرى أبو جحجوح (2013) أن طبيعة العلم تشير إلى "الأفكار التي تعبر عن جوهر العلم وماهيته وأهدافه وخصائصه ومكوناته وعملياته ومهاراته وتكامله مع بقية العلوم والتكنولوجيا وتفاعلاته مع قضايا المجتمع والبيئة في إطار اخلاقياته".

وترى الباحثة في ضوء ما سبق أن مفهوم طبيعة العلم يشتمل على:

المكونات والعناصر الرئيسة للعلم (ماهيته، وأهدافه، وخصائصه، وطرقه، وعملياته، وبنيته، ومسلماته، وأخلاقياته، ودور العلماء، وعلاقته بالتكنولوجيا والمجتمع).

وتخلص الباحثة إلى أن طبيعة العلم هي ماهية العلم التي تميزه عن غيره متمثلة في طرقه وعملياته واتجاهاته.

الفهم العلمي للقضايا الجدلية في العلم

يتزامن تحسين نوعية الحياة مع التقدم العلمي والتكنولوجي، فيعتقد الكثير من الناس بأن العلم والتكنولوجيا ما يزالان يزودان الإنسان بوسائل الراحة والمنفعة للبشرية باستخدام الأنشطة العلمية، فالتقدم السريع للعلم في كل سمة من سمات النشاط الانساني أدى لزيادة الاهتمام بالقضايا الجدلية المتعلقة بهذه الأنشطة، كالاستنساخ والهندسة الوراثية وغيرها.

وترتبط القضايا الجدلية بالعلم لا محالة، حيث نشأت بالتزامن مع تطور العلم، لذا أصبحت القضايا الجدلية سمة للمجتمع الحديث الذي يشهد تطوراً سريعاً في العلم والتكنولوجيا، مما يؤكد الحاجة لتعلم القضايا الجدلية أكثر من أي وقت مضى، فعندما يتعامل المعلمون مع القضايا الجدلية المتنوعة في العلوم سيزداد مستوى اهتمامهم بها، ذلك لأنها ترتبط بجوانب مختلفة من حياتهم.

كما تشير القضايا المثيرة للجدل إلى خلافات حول طبيعة ومحتوى العلم، وتفسير البيانات التجريبية والنظريات العلمية، فضلاً عن الآثار الاجتماعية للعلوم والتكنولوجيا، وهذه القضايا يتم تحليلها وفقاً لوجهات نظر مختلفة، فهي لا تؤدي إلى استنتاجات بسيطة، وغالباً ما تنطوي على الأخلاق والبعد الأخلاقي؛ لذلك دعا عدد من التربويين في مجال العلوم لإدراج القضايا العلمية الجدلية في مناهج العلوم لقدرته على ايجاد صورة انسانية للنشاط العلمي وتعزيز الثقافة العلمية (Reis, Galvao, 2009).

ويرى ساندوفال Sandoval المشار إليه في زعبي (Zo`bi, 2014) بأن القضايا العلمية الاجتماعية التي تتعلق بالأخلاق وحالات جدلية في الوقت ذاته يجب أن تكون محور التدريس، لأنها من القضايا التي يصعب أن تُفسَّر مما يتسبب في صراع الأفكار بسبب تناقض الأدلة المقدمة التي تحتاج إلى مهارات التفسير والتقييم والتبرير

وتحتاج لإشراك الطالب في عملية صنع القرار، لذلك لا بد من تدريبهم على دراسة هذه القضايا.

مفهوم القضايا الجدلية

يعرف جونستون جين (1998) القضايا الجدلية كما أشار الى ذلك (محمد، 2003: 322-323) بأنها: الجوانب المعرفية والوجدانية المتعلقة بالتطبيقات العملية للمستحدثات العلمية، وهي ذات طابع أخلاقي، كما أنها مثيرة للجدل: العلمي، والقيمي أو الأخلاقي والقانوني والاجتماعي بشكل عام".

وأشار لي وعبد الخالق Lee & Abd-Ei-Khalick, (2006) إلى أن القضايا العلمية الجدلية هي مشكلات مفتوحة مع حلول متعددة نشأت أساساً من التكنولوجيا الحيوية والمشكلات البيئية والبشرية والوراثة (بما في ذلك قضايا الاستنساخ البشري باستخدام الأجنة البشرية كقطع غيار، والأغذية المعدلة وراثياً، والتلوث البيئي، وتغير المناخ، والنفايات المشعة وطرق التخلص منها) حيث أصبحت قضايا الهندسة الوراثية واحدة من أهم القضايا العلمية الجدلية في الآونة الأخيرة وفقاً لأهميتها على المستوى السياسي، ونظراً لأهمية هذه القضايا فقد تم اختيارها لدراسة تأثير القضايا العلمية على تحسين قدرة الطلبة على اتخاذ القرارات تجاه هذه القضايا.

والجدير بالذكر أن قائمة القضايا الجدلية تتجدد مع تجدد العصر. فقد حصرها بعض العلماء في بالتطور الدارويني، المخدرات، البيئة، الوراثة الإنسانية، التكاثر البشري، مكانة الإنسان في الطبيعة، أصل الحياة، الانفجار السكاني، التأثيرات البيولوجية للإشعاع، حالات الأمراض، وتباين السلالة البشرية (زيتون، 1995).

ويرى محمد (2003: 323) بأن القضايا الجدلية تشمل: استنساخ البشر، الحروب الجينية، انفلات منتجات التكنولوجيا الحيوية، التحكم في الخط السلالي التناسلي، تحسين النسل البشري، تكنولوجيا الهندسة الوراثية، تكنولوجيا الاستنساخ، تكنولوجيا العلاج بالجينات، تكنولوجيا التكاثر البشري، تكنولوجيا تنظيم النسل، وتكنولوجيا زراعة وتصنيع الأعضاء البشرية.

مناقشة القضايا الجدلية

يرى ليفنسون Levinson المشار إليه في ريس وقالفاو (Reis, Galvao, 2009) أن مناقشة القضايا العلمية الجدلية غير شائعة في تدريس العلوم فبعض المعلمون يتجنبون مناقشتها خوفاً من الاحتجاجات من قبل الآباء والطلبة، أو بسبب افتقارهم للمهارات الإدارية المتعلقة بالمناقشات الصفية والمعرفة اللازمة لإجراء مناقشات حول القضايا العلمية الجدلية، ويرى آخرون بأن مهمتهم تعليم الحقائق وليس مناقشة القضايا الجدلية وخاصةً الأخلاقية منها.

وأورد خضر (2011) أنه لإجراء مناقشة القضايا العلمية الجدلية لا بد من التقيّد بالخطوات الآتية:

1. تحديد القضية الجدلية العلمية التي تتضمن وجهتي نظر مختلفتين إحداهما مؤيدة والأخرى معارضة.
2. توفّر مصادر عديدة للحصول على المعلومات المتعلقة بالقضية .
3. تقديم أدلة لإثبات وجهة النظر ومن ثم مناقشتها .
4. اقتراح توصيات تتضمن ما تم الاتفاق عليه، والأمور التي ما زالت محل خلاف وتوضيح أسباب هذا الخلاف.

وحول محددات الفهم العلمي للقضايا الجدلية يذكر زيتون (1995) أن تضمين القضايا الجدلية والمجتمعية في المناهج يتضمن عددًا من المحددات التي يمكن تلخيصها بالآتي:

1. الصيغة العلمية للقضية المجتمعية: حيث يجب أن تبين القضية المجتمعية لأي مقرر تنتمي،لأن القضايا التي تعالج في مقررات العلوم الحياتية يجب أن تعتمد على المبادئ والمفاهيم الأساسية الخاصة بالعلوم الحياتية.
2. عمر الطالب وقدرته العقلية: حيث تتحدد القضية المجتمعية العلمية بقدرات الطالب ومستوى نموه، فمثلاً مناقشة المسح الوراثي لا تلائم طلاب الصف السابع، إذ لا تتيح لهم خلفياتهم المعرفية مناقشة مثل تلك القضايا.
3. ارتباطها بالمحتوى المعرفي: لنكون مثقفين علميًا، فعلينا أن لا نراكم المعارف في عقول طلابنا، بل توظيفها معالجة قضاياهم الحياتية.

وتفيد التوجيهات العلمية أن إدخال القضايا العلمية الجدلية في المناهج المدرسية يسهم في فهم الطلبة للجوانب الاقتصادية والسياسية والبيئية والثقافية والأخلاقية للعلم، حيث أن دراسة الطلبة لهذه القضايا تمنحهم الفرصة للمشاركة بآرائهم بشأن هذه القضايا التي تنطوي على العلم (Albe & Simonneaux,2002).

ويرى نوانقاليرم (Nuangchalerm, 2009) أن معلم العلوم هو العنصر الأساسي لتعزيز طبيعة العلم لدى الطلبة وتطوير المهارات الأخلاقية لمواجهة المعارف الجديدة أو منتجات العلم، فالمعلم يحتاج لتطوير مفهومه الخاص حول القضايا العلمية الجدلية لمساعدة طلبته على مقابلة العلم الحقيقي، كما أنه مسؤول عن توفير نقاش

صريح مع طلبته عن كيفية ارتباط سمات طبيعة العلم بسمات الاستقصاء العلمي. لذلك يرى خضر (2011) بأنه يتوجب على معلم العلوم عند اختيار القضية العلمية الجدلية أن يضع معايير لاختيارها، ومن أهم هذه المعايير : أن ترتبط القضية بالمنهاج المدرسي وتتناسب مع عمر الطلبة ومستوى نضجهم، وأن تتوفر مصادر تعليمية تتعلق بالقضية، وأن تتماشى مع البيئة الاجتماعية للطلبة، وأن تتضمن مواقف متناقضة تتبع لنظم قيمية مختلفة.

وقد جاءت هذه الدراسة للبحث في طبيعة العلم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسية العليا وعلاقته بمستوى الفهم العلمي للقضايا الجدلية.

الدراسات السابقة:

أجرت سعودي (1999) دراسة هدفت التعرف على مدى فعالية برنامج قائم على التعلم الذاتي في تنمية فهم بعض مستحدثات التكنولوجيا البيولوجية والقيم والاتجاهات نحوها لدى الطالبة المعلمة، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي في بعض المراحل كما استخدمت المنهج التجريبي، واستخدمت اختبار لفهم المستحدثات البيولوجية، ومقياس للقيم البيولوجية نحو دراسة وتدريس المستحدثات البيولوجية. تكونت العينة من 62 طالبة من طالبات الفرقة الرابعة بكلية البنات شعبة بيولوجي جامعة عين شمس. وكشفت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى 0.01 بين نتائج التطبيق (قبلي- بعدي) لاختبار التحصيل ولمقياس القيم والاتجاهات لصالح التطبيق البعدي.

وسعت دراسة محمد (2003) التعرف على أثر تدريس وحدة في الجينوم البشري على تنمية فهم بعض القضايا البيوأخلاقية وبعض القيم البيولوجية لدى الطلاب المعلمين، استخدم الباحث المنهج التجريبي، وقد قام بإعداد الوحدة الدراسية المقترحة وتدريسها بعينة قصدية يبلغ عددها (132) طالب وطالبة من طلبة الصف الثالث بقسم الأحياء بكلية التربية بجامعة عين شمس، وقام بتطبيق اختبار تحصيلي على عينة الدراسة بقياس مدى فهم الطلبة للقضايا البيوأخلاقية، ومقياس آخر للقيم البيولوجية قبل وبعد تدريس الوحدة الدراسية، وقد توصل الباحث إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين نتائج التطبيق (قبلي- بعدي) لاختبار التحصيل ولمقياس القيم لصالح التطبيق البعدي.

وأجرى عبدالله وعبود والحمداني (2006) دراسة هدفت التعرف على مستوى فهم طلبة المرحلة الجامعية لطبيعة العلم وعلاقته بتفكيرهم العلمي في ضوء متغيرات: الكلية (التربية، العلوم) والقسم العلمي (الفيزياء وعلوم الحياة) والجنس، وتكونت العينة من (146) طالباً وطالبة اختيروا عشوائياً من طلبة السنة الرابعة في قسمي الفيزياء وعلوم الحياة من كليتي التربية والعلوم / جامعة الموصل. وللتحقق من هدف الدراسة اعتمد الباحثون أداتين اختبار طبيعة العلم (NOS) واختبار التفكير العلمي.أظهرت النتائج تدني مستوى فهم طبيعة العلم لدى أفراد عينة البحث من طلبة السنة الرابعة في قسمي الفيزياء وعلوم، وتفكيرهم العلمي، كما أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في العلاقة الارتباطية بين طبيعة العلم والتفكير العلمي لدى أفراد عينة البحث عند متغيرات: الكلية، والقسم العلمي، والجنس.

وسعت ودراسة الحجري (2006) التي هدفت إلى الكشف عن مستوى فهم معلمي العلوم بالصفوف (5-10) من التعليم الأساسي لطبيعة العلم وعلاقته بالممارسة الصفية، كما اهتمت بمعرفة أثر المتغيرات الجنس، والخبرة عليها. تكونت العينة من (87) معلما ومعلمة، منهم (49) معلما و (38) معلمة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم اعداد أداتين هما: مقياس فهم طبيعة العلم وبطاقة الملاحظة، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن أداء معلمي العلوم بصفوف (5-10) من التعليم الأساسي على مقياس فهم طبيعة العلم كان منخفضاً مقارنة مع المستوى المقبول تربويا (80%) وإلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات المعلمين ومتوسطات درجة المعلمات في المقياس الكلي والبعدين الأول والثاني لصالح المعلمات. وإلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات معلمي العلوم ذوي الخبرة (أقل من 5 سنوات) ومتوسطات درجات معلمي العلوم ذوي الخبرة (5 سنوات فأكثر) في المقياس الكلي وأبعاده الستة وإلى انخفاض مستوى ممارسة معلمي العلوم لطبيعة العلم في البيئة الصفية وإلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا في مستوى ممارسة معلمي العلوم لطبيعة العلم باختلاف مستوى فهمهم لطبيعة العلم وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتنمية فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم من خلال إقامة دورات تدريبية أثناء الخدمة والتي تهتم بالموضوعات مثل فلسفة العلوم وتاريخها، وأبعاد طبيعة العلم، و التأكيد على دور الإشراف التربوي في متابعة المعلمين والمعلمات حول مدى فهمهم لطبيعة العلم، كما أوصت بإجراء مزيد من الدراسات المشابهة حول موضوع طبيعة العلم.

كما سعت دراسة ياو ليو وليدرمان (Yao Liu, &

(Lederman, 2007) إلى الكشف عن العلاقة بين الثقافة الشخصية القائمة على وجهات النظر العالمية ومفاهيم طبيعة العلم، وإلى معرفة آثار هذه العلاقة على تدريس العلم وتعلمه، وتكونت العينة من (54) معلماً ومعلمةً من معلمي العلوم في تايوان، وتم استخدام استبانتين مفتوحتي النهايات وإجراء مقابلات شخصية معهم، وتم تصنيف فهم طبيعة العلم في فئتين: فئة الفهم الساذج وفئة الفهم الصحيح، وأظهرت النتائج عن محدودية المعرفة العلمية لدى المعلمين، ووجود نظرة في احتواء العلم لمكونات شخصية وثقافية، تؤكد الانسجام الكبير مع طبيعة العلم في فئة الفهم الصحيح، وبالمقابل فإن نظرة المعلمين من فئة الفهم الساذج لطبيعة العلم كانت ضيقة، وكذلك للعلاقة بين العلم والقضايا الناتجة عن تقدم التكنولوجيا، وبشكلٍ عام فإن هناك تفاعلاً بين معتقدات المعلمين الاجتماعية والثقافية ومفاهيم طبيعة العلم، وأوصت الدراسة بضرورة إدماج طبيعة العلم في مناهج العلوم.

دراسة الكحلوت (2008) التي سعت للكشف عن مستوى فهم طلبة العلوم العامة والأحياء بكليات التربية بجامعات غزة للقضايا البيوأخلاقية، تم استخدام المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من جميع طلبة المستوى الرابع قسمي العلوم العامة والأحياء بجامعات غزة (الإسلامية، والأقصى والأزهر)، والبالغ عددهم (65) طالباً وطالبة،. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة اختبار مستوى فهم للقضايا البيوأخلاقية واستبانة اتجاهات نحو القضايا البيوأخلاقية، وكشفت النتائج بأن مستوى فهم طلبة العلوم العامة والأحياء بكليات التربية بجامعات غزة للقضايا البيوأخلاقية أقل من حد الكفاية، وأن اتجاهات طلبة العلوم العامة والأحياء بكليات التربية بجامعات غزة نحو القضايا البيوأخلاقية أكبر من حد الكفاية، كما انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى فهم طلبة العلوم العامة والأحياء للقضايا البيوأخلاقية تعزى لمتغير الجامعة أو الجنس أو التخصص، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات طلبة العلوم العامة والأحياء نحو قضايا البيوأخلاقية تعزى لمتغير الجامعة أو الجنس أو التخصص، وتوجد علاقة ارتباطية موجبة بين مستوى فهم طلبة العلوم العامة والأحياء للقضايا البيوأخلاقية واتجاهاتهم نحوها. وقد أوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر في برامج إعداد معلمي العلوم والأحياء، ومناهج التعليم العام، بحيث تأخذ في اعتبارها المستحدثات البيولوجية بأبعادها المختلفة.

وأجرى ابراهيم (2012) دراسة هدفت إلى التعرف على معتقدات معلمي العلوم في مدارس الأونروا في الأردن حول طبيعة العلم وعلاقتها بمتغيرات الجنس والتخصص والتفاعل بينهما، وبلغت عينة الدراسة من (61) معلماً ومعلمة من المتخصصين في العلوم في مدارس وكالة الغوث الدولية في منطقة جنوب عمان. وقد بيّنت النتائج وجود معتقد جيد لدى المعلمين نحو ضرورة نشر المعرفة العلمية والسعي للحصول على معارف متجددة. كما بيّنت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المعلمات والمعلمين لصالح المعلمات في بعدي الملاحظة والاستدلال والقوانين والنظريات. في حين لم تظهر فروق بين معتقدات المعلمين (تخصص علم الأحياء) وبين معتقدات المعلمين (تخصص العلوم الطبيعية).

وأجرى أبو جحجوح (2013) دراسة هدفت إلى تحديد مستوى فهم طبيعة علم الفيزياء لدى معلمي الفيزياء في المرحلة الثانوية في غزة بفلسطين، والتعرف إلى أنواع الطرائق التي يوظفونها في تدريس مبحث الفيزياء، والعلاقة بينهما. حيث اتبع الباحث المنهج الوصفي، واستخدم أداتين بحثيتين، هما: اختبار طبيعة علم الفيزياء، واستبانة طرائق التدريس. وتكونت عيتة الدراسة من(30) معلماً و(28) معلمة من معلمي الفيزياء بالمدارس الثانوية في محافظات غزة. اظهرت النتائج أن فهم معلمي الفيزياء لطبيعة علم الفيزياء من المستوى المرتفع، ووجود فرق دال بين متوسطي درجات فهم طبيعة علم الفيزياء لدى معلمي الفيزياء بالمدارس الثانوية تعزى لمتغير الجنس ولصالح المعلمات، وعدم وجود فروق دالة بين متوسطات درجات فهم طبيعة العلم لدى معلمي الفيزياء بالمدارس الثانوية تعزى لمتغير خبرة التدريس، ووجود علاقة دالة إحصائياً بين درجات فهم معلمي الفيزياء لطبيعة علم الفيزياء ودرجات التنوع في طرائق التدريس التي يوظفونها في تدريس مبحث الفيزياء للمرحلة الثانوية.

واجرى ايدينز وأوزديلك (Aydeniz, Ozdilek,2015) دراسة هدفت إلى تقييم فهم معلمي العلوم قبل الخدمة للعلم والجدل العلمي والفرق بين الجدل العلمي والتفسير العلمي. تكونت عينة الدراسة من (40) معلماً ومعلمةً. وبيّنت النتائج أن غالبية المشاركين ينقصهم فهم كافٍ من العلم والجدل العلمي والفرق بين التفسير العلمي والجدل العلمي

التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة يتبين أن بعض الدراسات قد تناولت مستوى فهم طبيعة العلم لدى المعلمين كدراسة جحجوح (2013) التي هدفت إلى تحديد مستوى فهم طبيعة علم الفيزياء لدى معلمي الفيزياء،

ودراسة (Yao Liu, & Lederman, 2007) التي هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين الثقافة الشخصية ومفاهيم طبيعة العلم، في حين تناولت بعض الدراسات القضايا العلمية الجدلية كدراسة الكحلوت (2008) التي سعت للكشف عن مستوى فهم طلبة العلوم العامة والأحياء بكليات التربية للقضايا البيوأخلاقية.

بينما سعت دراسات أخرى للكشف عن مستوى فهم طبيعة العلم لدى المعلمين كدراسة الحجري (2006)، بينما تناولت دراسة محمد (2003) فقد سعت إلى التعرف على أثر تدريس وحدة في الجينوم على تنمية فهم بعض القضايا البيوأخلاقية.

وقد تشابهت هذه الدراسة مع معظم الدراسات السابقة من حيث تناولها لعينة الدراسة والمتمثلة في معلمي العلوم، واستخدام المنهج الوصفي التحليلي.

وتتميز هذه الدراسة بتناولها لفهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وعلاقته بالفهم العلمي للقضايا الجدلية، كما تناولت الدراسة معلمي العلوم، وهم بحسب وجهة نظر هذه الدراسة نقطة البداية لإحداث تغييرات في طريقة تفكير الطلبة.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة

اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة لملاءمته لطبيعة الدراسة وطريقة جمع البيانات ومعالجتها.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق، والبالغ عددهم (185) معلماً– من دون العينة الاستطلاعية –يتوزعون على (78) مدرسة أساسية وثانوية تحتوى على مرحلة أساسية، وقد استخدمت الباحثة طريقة الحصر الشامل لصغر عينة الدراسة، ولقدرة الباحثة على الوصول لمعظم أفراد الدراسة، لذلك قامت بتوزيع (164) استبانة واختباراً على مجتمع الدراسة في مدارس مديرية تربية قصبة المفرق بشكل مباشر، ومستفيدة أحياناً من شبكات الاتصال بين المدارس (إنترنت (Internet) (137) استجابة على الاختبار قابلات للتحليل والدراسة، ولم تستثن الباحثة أي استجابة للاختبار، وبذلك تكون عينة الدراسة (137) معلماً ومعلمة، منهم (75) معلماً، و(62) معلمة.

أدوات الدراسة.

أعدت الباحثة الأدوات الآتية: اختبار فهم طبيعة العلم، واختبار الفهم العلمي للقضايا العلمية الجدلية، وسيتم وصف أدوات الدراسة كما يأتي:

أولاً: اختبار فهم طبيعة العلم:

تكون هذا الاختبار في صورته النهائية من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد التي تقيس مستوى فهم معلمي ومعلمات العلوم لطبيعة العلم، وقد تم اتباع الخطوات الآتية لبناء هذا الاختبار:

- الرجوع للأدب النظري والدراسات السابقة التي بحثت طبيعة العلم، وتحديد العناصر والسمات الأساسية لفهم طبيعة العلم
- صياغة مجموعة من الفقرات حول فهم طبيعة العلم بحيث تكون شاملة للعناصر المكونة لفهم طبيعة العلم، وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (26) فقرة.
- تحديد درجات الفقرات والدرجة الكلية للاختبار.
- استخلاص الخصائص السيكومترية للاختبار، وقد اتفق المحكمون على تصنيف مستويات أداء معلمي العلوم على النحو الآتي:
- مستوى فهم ضعيف (أقل من 50%) من العلامة الكلية.
- مستوى فهم متوسط (بين 50% و70%) من العلامة الكلية.
- مستوى فهم مرتفع أكثر من (70%) من العلامة الكلية.

صدق اختبار فهم طبيعة العلم

للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في جامعة اليرموك والجامعة الأردنية والجامعة الهاشمية وجامعة آل البيت ومشرفي العلوم، وقد تم الأخذ بملاحظاتهم من تعديل صياغة بعض الفقرات، وإضافة أو حذف بعضها.

ثبات اختبار فهم طبيعة العلم

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (21) معلماً ومعلمة ممن يعلمون العلوم من غير عينة الدراسة في مدارس مديرية تربية قصبة المفرق، وقد تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (KR-20) (Kuder Richardson -20)، التي تستخدم لقياس مدى الاتساق الداخلي للاختبارات التي تعطى فيها درجة واحدة للإجابة الصحية وصفر للإجابة الخاطئة، وقد بلغت قيمة الثبات حسب معادلة (Kuder Richardson -20) (0.93) وهو معامل ثبات مرتفع، ومناسب لأغراض الدراسة.

كما تم حساب معاملات الصعوبة للأسئلة فتراوحت ما بين (0.29 – 0.86) وتراوحت معاملات التمييز بين

(0.29–0.85)، ويبين الجدول (1) معاملات الصعوبة والتمييز لكل سؤال من أسئلة اختبار فهم طبيعة العلم.

الجدول 1: معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار فهم طبيعة العلم

رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة
1	0.67	0.43	11	0.38	0.29
2	0.43	0.71	12	0.71	0.43
3	0.76	0.29	13	0.33	0.57
4	0.29	0.57	14	0.52	0.43
5	0.67	0.57	15	0.57	0.29
6	0.52	0.43	16	0.62	0.29
7	0.67	0.43	17	0.38	0.29
8	0.71	0.57	18	0.48	0.86
9	0.43	0.57	19	0.52	0.57
10	0.38	0.86	20	0.85	0.29

ثالثاً: اختبار فهم القضايا العلمية الجدلية

تكون هذا الاختبار في صورته النهائية من (27) فقرة من نوع الاختيار من متعدد التي تقيس مستوى فهم معلمي ومعلمات العلوم للقضايا العلمية الجدلية، وقد تم اتباع الخطوات الآتية لبناء هذا الاختبار:

– الرجوع للأدب النظري والدراسات السابقة والمؤتمرات العلمية والمواقع الإلكترونية التي بحثت في القضايا العلمية الجدلية، وتحديد أهم القضايا المثيرة للجدل العلمي، ووضع مؤشرات موضوعية يمكن من خلالها الحكم على مستوى فهم معلمي العلوم للقضايا العلمية الجدلية.

– صياغة مجموعة من الفقرات حول القضايا العلمية الجدلية بحيث تعكس إجابة المعلم عنها فهماً للقضية المطروحة في الفقرة، وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (46) سؤالاً.

– تحديد درجات الفقرات والدرجة الكلية للإختبار.

– استخلاص الخصائص السيكومترية للاختبار.وقد اتفق المحكمون على أن يكون مستوى الفهم المقبول تربوياً على هذا الاختبار هو (60%) فأكثر.

صدق اختبار فهم القضايا العلمية الجدلية

للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في جامعة اليرموك والجامعة الأردنية والجامعة الهاشمية وجامعة آل البيت ومشرفي العلوم، وقد تم الأخذ بملاحظاتهم من تعديل صياغة بعض الفقرات، وإضافة أو حذف بعضها.

ثبات اختبار فهم القضايا العلمية الجدلية

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (21) معلماً ومعلمة ممن يعلمون العلوم من غير عينة الدراسة في مدارس مديرية تربية قصبة المفرق، وتم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (KR-20) (Kuder Richardson -20)، التي تستخدم لقياس مدى الاتساق الداخلي للاختبارات التي تعطى فيها درجة واحدة للإجابة الصحية وصفر للإجابة الخاطئة، وقد بلغت قيمة الثبات حسب معادلة كودر رتشاردسون (0.91) وهو معامل ثبات مرتفع، ومناسب لأغراض الدراسة.

كما تم حساب معاملات الصعوبة للأسئلة فتراوحت ما بين (0.33 – 0.86) وتراوحت معاملات التمييز بين (0.29–0.86)، ويبين الجدول (2) معاملات الصعوبة والتمييز لكل سؤال من أسئلة اختبار فهم القضايا العلمية الجدلية.

الجدول 2: معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار فهم طبيعة العلم

رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة
1	0.43	0.57	15	0.86	0.48
2	0.71	0.38	16	0.57	0.71
3	0.43	0.52	17	0.29	0.48
4	0.29	0.57	18	0.71	0.62
5	0.71	0.33	19	0.29	0.86
6	0.43	0.71	20	0.29	0.57
7	0.29	0.38	21	0.57	0.52
8	0.29	0.86	22	0.43	0.14
9	0.29	0.38	23	0.29	0.48
10	0.71	0.76	24	0.57	0.43
11	0.29	0.62	25	0.43	0.43
12	0.57	0.76	26	0.71	0.62
13	0.29	0.67	27	0.43	0.71
14	0.74	0.39			

إجراءات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها تم القيام

بالإجراءات الآتية:

1- تحديد مجتمع وعينة الدراسة.

2- قامت الباحثة بمراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة وبنت أدوات الدراسة واستخلاص الخصائص السيكومترية لها.

3- الحصول على خطاب تسهيل المهمة من جامعة اليرموك وخطاب تسهيل المهمة من مدير مديرية التربية والتعليم لواء قصبة المفرق.

4- زيارة مديرية التربية في لواء المفرق لتسهيل وصولها لبعض المدارس، وزيارة بعض المدارس ومراسلة بعضها إلكترونياً.

5- استلمت الباحثة الاختبارات من بعض المدارس في نفس اليوم الذي زارت فيه المدارس.

6- قامت مديرية التربية والتعليم لقصبة المفرق بإيصال أدوات الدراسة لبعض المعلمين، واسترجاعها بعد استجابة المعلمين والمعلمات عليها.

7- استمرت الباحثة في تطبيق أدوات الدراسة مدة (17) يوماً، بدأت بتاريخ 5/15 إلى 2015/6/4.

8- تصحيح الاختبارات وإدخال البيانات إلى الحاسوب، واستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) وتحليلها إحصائياً، وتفسير النتائج ووضع التوصيات.

متغيرات الدراسة:

تتضمنت الدراسة المتغيرات الآتية:

1. المتغير المستقل

الجنس وله مستويان هما: ذكور وإناث

2. المتغيرات التابعة

- مستوى فهم طبيعة العلم
- مستوى فهم القضايا العلمية الجدلية

المعالجات الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة قامت الباحثة باستخدام المعالجات الإحصائية الآتية:

1-المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للإجابة عن السؤال الأول.

2- اختبار (ت) (T-test) للإجابة عن السؤال الثاني.

3-معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) للإجابة عن السؤال الثالث.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشته

نص السؤال الأول على "**ما مستوى كل من فهم طبيعة العلم والقضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق؟**"

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق، وكانت النتائج كما في الجدول (3).

جدول 3: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق

المقياس	العدد	النهاية العظمى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أعلى علامة	أدنى علامة
فهم طبيعة العلم	137	20	10.03	3.72	17	0
فهم القضايا العلمية الجدلية	137	27	12.71	3.99	20	0

تشير النتائج في الجدول (3) أن المتوسط الحسابي لعلامات معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق قد بلغ (10.03) على اختبار فهم طبيعة العلم، وتشكل (50%) من العلامة الكلية للاختبار وهي (20)، وهذا يعني أن مستوى فهم معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق هو من المستوى المتوسط، كما بلغ عدد المعلمين الذين كانت علاماتهم فوق المتوسط الحسابي (61) معلماً ومعلمة شكلوا ما نسبته (45%) من عينة البحث، منهم (34) معلماً و(27) معلمة. وبلغ عدد المعلمين الذين حصلوا على علامات دون (50%) من علامة الاختبار الكلية (59) معلماً ومعلمة، منهم (27) معلماً و(32) معلمة، شكلوا ما نسبته (43%) من عينة البحث، أما عدد المعلمين الذين كانت كانت علاماتهم في فئة المستوى المتوسط - 50%) (70% في ضوء راي المحكمين فقد بلغ (35) معلمًا ومعلمة أي ما نسبته (26%) من عينة البحث، منهم (21) معلماً و(14) معلمة. وحصل (18) معلماً ومعلمة على علامة أعلى من (70%) منهم (8) معلمين و(10) معلمات، شكلوا ما نسبته (13%) من عينة البحث. وتشير هذه النتائج إلى

أن مستوى فهم المعلمين لطبيعة العلم ليس بالمستوى المقبول تربوياً، إذ يزيد المتوسط الحسابي لعلامات المعلمين بمقدار (0.03)عن الحد الأعلى للمستوى المتدني وهو العلامة (10.00).

ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى أن معلمي العلوم يتلقون المعارف نفسها تقريباً في مسيرتهم الدراسية كما أنهم يدرسون المعارف العلمية ذاتها للطلاب والطالبات حيث يدرسون مناهج العلوم المعتمدة من وزارة التربية والتعليم، بالإضافة إلى تعرضهم لمواقف تعليمية متشابه نوعاً ما، وتتفق نتيجة هذه السؤال مع دراسة الكحلوت (2008) التي أظهرت مستوى متوسطاً لفهم طبيعة العلم.

كما تشير النتائج في الجدول (3) أن المتوسط الحسابي لعلامات معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق قد بلغ (12.71)على اختبار فهم القضايا العلمية الجدلية، وتشكل (47%) من العلامة الكلية للاختبار وهي (27)، وهذا يعني أن مستوى فهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق هو من المستوى الضعيف، كما بلغ عدد المعلمين الذين كانت علاماتهم فوق المتوسط الحسابي (73) معلماً ومعلمة شكلوا ما نسبته (53%) من عينة البحث، منهم (39) معلماً و(34) معلمة. وبلغ عدد المعلمين الذين حصلوا على علامات دون (50%) من علامة الاختبار الكلية (64) معلماً ومعلمة، منهم (36) معلماً و(28) معلمة، شكلوا ما نسبته (47%) من عينة البحث، أما عدد المعلمين الذين كانت كانت علاماتهم في فئة المستوى المقبول (أكثر من 60%) في ضوء رأي المحكمين فقد بلغ (38) معلمًا ومعلمة أي ما نسبته (28%) من عينة البحث، منهم (18) معلماً و(20) معلمة. وتشير هذه النتائج إلى أن مستوى فهم القضايا العلمية الجدلية هو مستوى ضعيف، إذ يقل المتوسط الحسابي لعلامات المعلمين بمقدار (0.79)عن الحد الأعلى للمستوى المتدني وهو العلامة (13.5).

فيمكن أن يرد إلى الطوفان الهائل من المعلومات الذي يغمر مصادر المعلومات الرئيسة مثل الشبكة العنكبوتية، فالتقدم الهائل في المعرفة البيولوجية والطبيعية، وثورة بحوث الوراثة المتمثلة بالاستنساخ وزراعة الأعضاء وهندسة الجينات أوجدت قضايا أخلاقية جديدة، مما ولّد تحديًا كبيراً أمام التربية العلمية ومناهجها لمواكبة هذه المستجدات وتضمينها في مناهج العلوم المدرسية والجامعية ليبقى معلمو العلوم على تواصل مع هذه التطورات وفهمها، وتتفق نتيجة هذا السؤال مع نتائج دراسة الكحلوت (2008) التي أظهرت ان فهم القضايا العلمية الجدلية كان متدنياً لدى المعلمين.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشته

نص السؤال الثاني على "**هل تختلف مستويات كل من فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق باختلاف الجنس؟**"

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق، حسب الجنس، وكانت النتائج كما في الجدول (4).

جدول 4: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق حسب الجنس

المتغير	الجنس		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
فهم طبيعة العلم	ذكر	75	10.20	3.37
	أنثى	62	9.82	4.12
المجموع		137	10.03	3.72
القضايا الجدلية	ذكر	75	12.69	3.59
	أنثى	62	12.73	4.47
المجموع		137	12.71	3.99

يشير الجدول (4) إلى وجود فروق في المتوسطات الحسابية بين الذكور والإناث في فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية، كما تشير النتائج إلى أن المتوسطات الحسابية للذكور أعلى من المتوسطات الحسابية للإناث في فهم طبيعة العلم؛ فقد بلغ المتوسط الحسابي للذكور (10.02) بانحراف معياري (3.37) بينما بلغ المتوسط الحسابي للإناث (9.82) بانحراف معياري (4.12).

في حين تشير النتائج إلى أن المتوسطات الحسابية للإناث أعلى من المتوسطات الحسابية للذكور في فهم القضايا العلمية الجدلية؛ فقد بلغ المتوسط الحسابي للإناث (12.73) بانحراف معياري (4.47) بينما بلغ المتوسط الحسابي للذكور (12.69) بانحراف معياري (3.59).

وللكشف عن دلالة الفروق في المتوسطات الحسابية للذكور والإناث في فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق؛ تم استخدام اختبار(ت) (T-test) للعينات المستقلة كما في الجدول (5).

جدول 5: اختبار(T-test) للعينات المستقلة للكشف عن دلالة الفروق في المتوسطات الحسابية للذكور والإناث في فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق

المتغير	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة الإحصائية	فرق المتوسطات الحسابية
فهم طبيعة العلم	0.590	135	0.556	0.37742
القضايا العلمية الجدلية	-0.047	135	0.962	-0.03247

يتبين من الجدول (5) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لمتغير الجنس على كل من فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق، إذ أن قيمة الدلالة كانت أكبر من (0.05)، فقد بلغت قيمة الدلالة الإحصائية (0.556) لأثر الجنس على فهم طبيعة العلم، و(0.962) لأثر الجنس على فهم القضايا العلمية الجدلية.

يمكن أن تفسر هذه النتيجة إلى أن الخبرات التي يحصل عليها المعلمون والمعلمات في المدارس هي خبرات متشابهة إلى حد كبير، فالبيئة المدرسية والمناهج والدورات التدريبية متشابهة للمعلمين والمعلمات، وتتفق نتيجة هذا السؤال مع نتائج دراسة الكحلوت (2008) التي أظهرت عدم وجود أثر للجنس على فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية.

وتختلف نتيجة هذا السؤال مع نتائج دراسة أبو جحجوح (2013) التي أظهرت أثراً للجنس في فهم طبيعة العلم والاتجاهات العلمية وفهم القضايا العلمية.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشته

نص السؤال الثالث على " **ما العلاقة بين مستوى فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مديرية تربية قصبة المفرق؟**"

للإجابة عن هذا السؤال تم إجراء معامل ارتباط بيرسون بين فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية، كما في الجدول (6)

جدول 6: معامل ارتباط بيرسون (Pearson) بين فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية

	فهم طبيعة العلم	القضايا الجدلية
فهم طبيعة العلم	1	0.839**
القضايا الجدلية	0.839**	1

**دال عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$)

يتبين من الجدول (6) أن العلاقة بين فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية علاقة إيجابية فقد بلغ معامل ارتباط بيرسون (0.839) عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$).

وتعزى هذه النتيجة إلى أن فهم طبيعة العلم تجعل المعلم يتعامل مع المشكلات بطريقة علمية، كما أن فهم طبيعة العلم يسهل على المعلمين تناول القضايا الجدلية بطريقة علمية، والبحث عنها لبيان مسبباتها، ووضع الفروض، واختبارها، ومن ثم جمع أكبر قدر من المعلومات عنها مما يزيد من فهم المعلمين للكثير من القضايا الجدلية.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من دراسة (Yao Liu, &Lederman, 2007)، و الكحلوت (2008).

التوصيات

بناء على نتائج الدراسة توصي الباحثة بالتوصيات الآتية:

1- اعتماد مباحث ومقررات علمية في الجامعة تعزز فهم طبيعة العلم لدى الطلبة وتبحث في القضايا العلمية الجدلية.

2- تكثيف المشرفين ومديري المدارس للدورات التدريبية التي تعزز فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية الجدلية.

3- تناول المناهج العلمية للقضايا العلمية الجدلية الحديثة في جميع الموضوعات العلمية.

المصادر والمراجع

المراجع العربية

إبراهيم، بسام. (2012). معتقدات معلمي العلوم في مدارس الأونروا في الأردن حول طبيعة العلم وعلاقتها ببعض المتغيرات [ملخص]. **المجلة العربية للتربية**، 32 (1)، 71-97.

أبو جحجوح، يحيى. (2013). طبيعة علم الفيزياء وعلاقته بطرائق التدريس لدى معلمي الفيزياء في المدارس الثانوية بفلسطين. **مجلة جامعة الأقصى**،17(2)، 177-217.

بطرس، بطرس. (2004). تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة، عمّان: دار المسيرة.

الحجري، حسن. (2006). **مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وعلاقته بممارساته الصفية**[ملخص]. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة السلطان قابوس، سلطنة عُمان.

خضر، فخري. (2011). أثر استخدام القضايا الجدلية في التدريس على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في مادة التربية الوطنية والمدنية. **المجلة الدولية للأبحاث التربوية**، جامعة الإمارات العربية المتحدة، (30)، 1-25.

الزعبي، طلال. (2009). العلاقة بين مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية في المرحلة الثانوية طبيعة العلم ومستوى فهمهم للقضايا العلمية الجدلية واتجاهاتهم العلمية. **دراسات العلوم التربوية**، 36(2)،221-235.

زيتون، عايش. (1999). **أساليب تدريس العلوم** (الطبعة الثالثة). عمان: دار الشروق.

زيتون، عايش. (2007). **أساليب تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق.

زيتون، عايش. (2008). **النظرية البنائية وإستراتيجيات تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق.

زيتون، عايش. (2010). **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها**. عمان: دار الشروق.

زيتون، عايش. (2013). مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**،9(2)،119-139.

زيتون، كمال. (2002). **تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**. القاهرة: عالم الكتب.

زيتون، كمال. (1995). القيم الأخلاقية الحيوية لدى طلاب الثانوية العامة وعلاقتها بخلفيتهم المعرفية، المؤتمر العلمي السابع" التعليم الثانوي وتحديات القرن الحادي والعشرين". الجامعة العمالية، مدينة نصر.

سعودي، منى (1999). فعالية برنامج قائم على التعلم الذاتي في تنمية فهم بعض مستحدثات التكنولوجيا والقيم البيولوجية والقيم والاتجاهات نحوها لدى الطالبة المعلمة شعبة بيولوجي بكلية البنات [ملخص]، **مجلة التربية العلمية**، 2(1)، 157-211.

الشمراني، سعيد. (2012). تصورات طالب التخصصات العلمية والهندسية في السنة التحضيرية بجامعة الملك سعود للمفاهيم الأساسية لطبيعة العلم. **مجلة: رسالة التربية وعلم النفس**. الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية.

عبد الله،عبد الرزاق وعبود، أنور والحمداني، أمير. (2006) مدى فهم طلبة المرحلة الجامعية لطبيعة العلم وعلاقته بتفكيرهم العلمي في ضوء عدة متغيرات. **مجلة التربية والعلم**، 14(1)، 186-203.

الكحلوت، علا شحدة. (2008). مستوى فهم طلبة العلوم العامة والأحياء بكليات التربية في جامعات غزة للقضايا البيوأخلاقية واتجاهاتهم نحوها، كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

محمد، محمد. (2003). أثرت دريس وحدة الجينوم البشري على تنمية فهم بعض القضايا البيوأخلاقية وبعض القيم البيولوجية لدى الطلاب المعلمين، المؤتمر العلمي السابع، مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة، "نحو تربية علمية أفضل".

المراجع الأجنبية

Albe, Virginie and Simonneaux, Laurence. (2002). Teaching Socio-Scientific Issues in Classrooms. from ERIC 468802.

American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993).

Benchmarks for Scientific Literacy. New York: Oxford University Press.

Aydeniz, M and Ozdilek, Z. (2015). Assessing Pre-Service Science Teachers' Understanding of Scientific Argumentation: What Do They Know About Argumentation After Four Years of College Science? **Science Education International**. 26(2), 217-239.

Brickhouse N. W. (1999): "Teachers Beliefs about the Nature of science and their Relationship to classroom practice. **journal of teacher Education**. 41 (7).

Carin, A & Sund, R. (1995): **Taeching Modern Science**. Ohio: Charles E. Merrill pub. Co., Columbus, p. 2.

Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2007). The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy**. International Journal of Science Education,** 29(11), 1347-1362.

Leach, J. Driver, R. Millar, R. & Scott P. (1997): " A study of progression in learning about the Nature of science: **Issues of conceptualization Education**.19(2).

Lederman, N.G (1992): Students and Teachers conceptions of nature of science: A review of research. **Jordan of Research in Science Teacing**. 29(4), pp 331-359

Lee, H., & Abd-Ei-Khalick, F. (2006). Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. Canadian, Journal of Science, **Mathematics and Technology Education**, 6(2), 97-117.

Lin, H. and Chen, C. (2002). Promoting preservice chemistry

for Teaching Social Responsibility, http://www. teachablemoment. org/, Retrieve in 4-Nov-2014.

Stofflet, R. and Stoddart, T. (1994). The ability to understand and use conceptual change pedagogy as a function of prior content learning experience. **Journal of Research in Science Teaching**, 31: 31- 51.

Yao Liu, Sh. & Lederman, N. (2007). Exploring Prospective Teachers' Worldviews and Conceptions of Nature of Science**. International Journal of Science Education**, 29(10), 1281-1307.

Zo`bi, Abdallah Salim.(2014). Effect of Using Socio-Scientific Issues Approach in Teaching Environmental Issues on Improving the Students' Ability of Making Appropriate Decisions Towards These Issues. **International Education Studies**. 7(8)113-123.

teachers' understarding about the nature of science through history. **Journal of esearch in Science Teaching**, 39, 773-792.

National Science Teacher Association(NSTA) (2000**): nature of science**, NSTA Position Statement , Retrieved 5/3/2015,from world wide web http://www.nsta.org

Nuangchalerm, Prasart. (2009). Science Publications Development of Socioscientific Issues-Based Teaching for Preservice Science Teachers**. Journal of Social Sciences**. 5(3): 239-243

Reis, Pedro. Galvão, Portugal. (2009). TeachingControversial Socio-Scientific Issues in Biology and Geology Classes: A Case Study. Electronic. **Journal of Science Education**. 13(1).

Shapiro, Alan.(2011). Teaching on Controversial Issues: Guidelines for Teachers. a project of Morningside Center

The Nature of Science at the Upper Elementary Science Teachers and its Relationship with the Level of Understanding of the Controversial Scientific Issues

Rana A. Al-Tamimi, Ghazi D. Rawaqa *

ABSTRACT

This study aimed to investigate The Nature of Science at the Upper Elementary Science Teachers and its Relationship with the Level of Understanding of the Controversial Scientific Issues, the study society consists of all science teachers who are teaching science for basic higher level stage students in Al- Mafraq Education Directorate in scholastic year (2014/2015), The sample was selected through comprehensive survey, which was consisted of (137) teachers. The researcher designed a test of understanding the nature of science, and a test of understanding the scientific controversial issues, the researcher guaranteed the validity and reliability of the study tools, as well as (T-test) for independent samples were used. The results showed that the level of understanding the nature of science was Medium, The level of understanding of the scientific controversial issues was weak, and there were no statistically significant differences in understanding the nature of science and understanding of scientific controversial issues attributed to the Gender, and there is a positive correlation between understanding the nature of science, scientific inquiry, understanding of controversial scientific issues and scientific attitudes. The researcher recommended that university should adopt courses that embed understanding on science nature and controversial issues.

Keywords: understanding the nature of science, understanding of scientific controversial issues.

*Yarmouk University. Received on 14/6/2015 and Accepted for Publication on 11/8/2015.