مستوى الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة

إعـــــداد: أ/مبارك بن سعيد آل طراد إشراف أ.د / محرز عبده يوسف الغنام•

مقدمة:

تعد تنمية فهم طبيعة العلم عند كل من المعلم والمتعلم هدفاً رئيساً، من أهداف التربية العلمية في التعليم العام(Abd-El-Khalick, Bell, & Lederman, 1998)، حيث أكدت وثائق معايير التربية العلمية هذا التوجه وقدمت تصوراً عن مفاهيم طبيعة العلم التي يفترض تدريسها لطلاب المرحلة المتوسطة، فقد قام ماكوماس وأولسون (Mccomas & olson, 1998) بتحليل ثمان وثائق للمعايير في خمس دول شملت: الولايات المتحدة الأمريكية، وأستراليا، ونيوزيلاندا، وبريطانيا، وكندا؛ وقد توصل الباحثان إلى وجود ثلاثين مفهوماً لطبيعة العلم تم إدراجها بشكل متنوع في تلك الوثائق.

وعلى الرغم من عدم وجود معايير للتربية العلمية في المملكة العربية السعودية فإن مناهج العلوم المطورة قد حوت مجموعة من المفاهيم المتصلة بطبيعة العلم؛ فعلى سبيل المثال، احتوى كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول على فصل كامل تم تخصيصه لتقديم مجموعة من مفاهيم طبيعة العلم (الشمراني، ٢٠١٢)، ويتفق ذلك مع ما يراه المتخصصون في التربية العلمية من أهمية فهم الطلاب لطبيعة العلم لأسباب منها، أن تعلم طبيعة العلم يساعد الطلاب على استيعاب التصور الصحيح للعلم، وكيف يختلف العلم عن غيره من الأنشطة المعرفية، ونقاط القصور والقوة في العلم، في حين أن ماثيوس (Mathews, 1997) ينظر إلى فهم طبيعة العلم على أنها الحل لمجموعة من المشكلات التي تواجه تعلم العلوم، مثل: الفصل بين ما هو علمي وغير علمي، والعلاقة بين العلم والدين.

ويرى بيل (Bell, 2011) أن فهم طبيعة العلم تساعد الطلاب على استيعاب التصور الصحيح للعلم، من حيث معرفة طبيعة الأسئلة التي يمكن أن يجيب عنها العلم، وكيف يختلف عن غيره من الأنشطة المعرفية، ونقاط القوة والضعف في العلم. ومن المسلم به أن فهم طبيعة العلم يمثل المفتاح الأساسي لإصلاح تدريس العلوم، كما أنه يعد عاملاً مهماً يسهم في تطوير الثقافة العلمية لدى الطلاب، التي تعد الهدف المركزي لجهود إصلاح العلوم المعاصرة، ومن غير الممكن امتلاك الثقافة العلمية في مجال العلوم دون فهم طبيعة العلم، فمن غير الممكن للفرد أن يكون مثقفاً علمياً دون تطوير فهم مناسب لطبيعة العلم.

•أستاذالمناهج وطرق تدريس العلوم_ كلية التربية_ جامعة المنصورة

وأكدت رابطة معلمي العلوم في أمريكا (National Scienc Teachers Association,2000) في إعلان لها بأنه ينبغي لكل من لهم علاقة بتعليم العلوم وتعلمها أن يمتلكوا نظرة مشتركة ودقيقة حول طبيعة العلم، ومن ضمنها أن العلم يتميز بأنه منهجية تتضمن جمعاً منظماً للمعلومات بطرق متنوعة من خلال الملاحظات المباشرة وغير المباشرة بالإضافة إلى اختبار هذه المعلومات بمنهجيات متعددة.

ومع ما تشير إليه معايير تدريس العلوم من اهتمام متزايد بتضمين معيار طبيعة العلم (AAA, 2006; NRC, 1996)، إلا أن بعض الدراسات تشير إلى أن الطلبة ومعلميهم لا يمتلكون الفهم المناسب لطبيعة العلم (Lederman,2007)،وأشارت دراسات أخرى إلى وجود الكثير من عدم الرضا عن مستوى فهم طبيعة العلم لدى كل من المعلمين والطلبة (Butler, 2009)، بل قد يصل الأمر إلى وجود أخطاء لدى الطلاب حول فهم طبيعة العلم بل إن معلميهم كثيراً ما يشاركونهم هذه الأخطاء (Lombrozo, Thanukos, &Weisberg, 2008).

ويهدف تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية: إلى تعويد الطالب على المناقشة والبحث والاستنتاج في كل ما يسمع ويرى ويفكر فيه ليصل إلى الحقائق (تنمية الروح العلمية لدى الطالب)، وتنمية الاتجاه العلمي لدى الطالب وتعويده اتباع الطريقة العلمية في مواجهة مشاكل الحياة ونبذ الخرافات، وتسليحه بسلاح العلم حتى يواجه البيئة التي يعيش فيها.

وبالنظر للواقع التعليمي وما يحتمه على التربويين من جعل الطالب أكثر فعالية، وإيجابية في دراسة مادة العلوم، وكذلك تنمية اتجاهاته الإيجابية نحو هذه المادة، وبما أن الممارسات التدريسية تتأثر بشكل كبير بفهم المعلم لطبيعة العلم (زيتون، ٢٠١٠)، وكذلك باستخدامه الطرائق الحديثة، واستراتيجيات التدريس المناسبة، وتفعيل المختبرات التي هي نتاج للفهم الجيد لطبيعة العلم (الشعيلي، ٢٠٠٨) حيث يسهم كل ذلك في تغيير دور الطالب إلى إيجابي وفاعل في الموقف التدريسي ويؤدي بالتالي إلى زيادة دافعيته نحو المادة وتقديره لها، وتكوين اتجاهات إيجابية لديه نحو المادة.

وتأسيساً على ما سبق ولقلة الدراسات التي تناولت مستوى الوعي بطبيعة العلم لدى المعلمين وعلاقته باتجاهات الطلاب نحو المادة، فإن الباحث يرى أن هناك حاجة ماسة للقيام بالبحث الحالي لتعرف مستوى الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

مشكلة البحث:

تشير نتائج دراسة الشمراني (٢٠١٢) إلى وجود قصور لدى طلاب التخصصات العلمية بجامعة الملك سعود في تصوراتهم عن مفاهيم طبيعة العلم، وقد تعزى عدم دقة تلك التصورات إلى عدم دقة تصورات معلميهم لها كما أشارت إلى ذلك العديد من الدراسات (الحجري، ٢٠٠٦؛ والشعيلي، ٢٠٠٨؛ وعبدالخالق وليدرمان، ٢٠٠٦)، كما تشير دراسة المطرفي (٢٠١٠) إلى وجود اتجاهات سلبية

لدى طلاب الصف الثالث متوسط بمكة المكرمة نحو العلوم، وتشير دراسة العضيلة (٢٠١٢) إلى وجود اتجاهات سلبية لدى طلاب الصف الأول متوسط بمحافظة مهد الذهب نحو مادة العلوم، كماأشارت الى ذلك دراسة خواجي (٢٠١٣)، وقد يرجع أسباب ذلك إلى قصور في إعداد المعلمين، وافتقارهم إلى أساليب تحقيق التربية العلمية.

كما أكدت ذلك نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث في الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٥/١٤٣٦هـ؛ لتعرف مستوى وعي معلمي العلوم لطبيعة العلم، قام الباحث بعمل مقياس لقياس وعي معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بأبعاده الثلاث على عينة من معلمي العلوم بالمدارس المتوسطة في محافظة سراة عبيدة المتوسطة وعددهم (١٠) معلمين(ملحق ١)،**يتبين أن:**

- نسبة المعلمين الذين لم يحققوا حد الكفاية في البعد المعرفي ٦٠% من أفراد العينة الاستطلاعية.
- نسبة المعلمين الذين لم يحققوا حد الكفاية في البعد السلوكي ٨٠% من أفراد العينة.
- نسبة المعلمين الذين لم يحققوا حد الكفاية في البعد الوجداني ٨٠% من أفراد العينة.

أسئلة البحث:

يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال التالي:

١) ما مستوى الوعي بطبيعة العلم بأبعاده الثلاثة؛ المعرفي والسلوكي والوجداني لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

تعرف مستوى الوعي بأبعاده الثلاثة المعرفي والسلوكي والوجداني بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في ما يلي:

١) يمكن لوزارة التعليم الاستفادة من مقياس مستوى الوعي المعد لقياس وعي معلمي العلوم بطبيعة العلم، في أثناء الخدمة في المملكة العربية السعودية.

٢) توجيه مخططي ومطوري مناهج العلوم للإهتمام بتوضيح مفهوم طبيعة العلم وتضمينه في محتوى المناهج

٣) توجيه أعضاء هيئة التدريس بكليات إعداد المعلمين للإهتمام بتوضيح مفهوم طبيعة العلم وتضمينه في محتوى مقرر طرق تدريس العلوم.

مصطلحات البحث:

الوعي بطبيعة العلم (Awareness ofthe nature ofscience):

يشير سلام (١٩٩٢) إلى أن الوعي يؤسس على ثلاثة جوانب هي:

- الجانب المعرفي ويتمثل في توفر المعلومات عن ظاهرة أو موضوع معين.
- الجانب الوجداني ويتمثل في تكوين الاتجاهات والميول.
- الجانب التطبيقي ويتمثل في السلوك بعد أن يعرف ويفكر ويتخذ موقفاً (ص. ٢١).

وعرّفه اللقاني والجمل (١٩٩٦) بأنه"شحنة عاطفية وجدانية قوية تتمكن في كثير من مظاهر السلوك لدى الفرد وكلما كان الوعي أكثر نضوجاً وثباتاً كان ذلك أكثر قابلية لدعم وتوجيه السلوك في الاتجاه المرغوب فيه"(ص. ٣١٥).

في حين تشير الجندي (٢٠٠١) إلى أن الوعي يؤسس على ثلاثة جوانب، الجانب المعرفي ويقصد به توفر المعلومات العلمية عن ظاهرة أو موضوع معين، والجانب الوجداني ييتمثل في تكوين الميول والاتجاهات، والجانب التطبيقي يتمثل في كيفية التصرف في المواقف الحياتية التي تواجهه، وإذا اكتملت جوانب الوعي المعرفية والوجدانية والتطبيقية لدى شخص واحد، وُصِفَ بأن لديه وعياً علمياً متكاملاً.

بناءً على ما سبق فإن الباحث عرّف الوعي بطبيعة العلم إجرائياً بأنه: توفر المعرفة العلمية، والمواقف السلوكية، والاتجاهات الإيجابية، نحو طبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بحد أدنى ٧٥% على المقياس المعد لذلك.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١) عينة عشوائية من معلمي العلوم بثلاث محافظات تعليمية بالمملكة هي (سراة عبيدة، والمخواة، ونجران).

٢) المستوى المقبول علمياً للوعي بطبيعة العلم وهو(٧٥%) وفق ما حددته الجمعية المصرية للتربية العلمية من الدرجة العظمى للمقياس المعد لذلك.

٣) التطبيق في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ١٤٣٥-١٤٣٦هـ.

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول:الوعي بطبيعة العلم Awareness of the nature of (science)

يشمل مفهوم العلم، مفهوم طبيعة العلم وأهميته، أبعاد طبيعة العلم، مسلَمات العلم، أهداف العلم، أخلاق العلم، خصائص العلم، فهم طبيعة العلم وأهداف المرحلة المتوسطة، الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

وفيما يلي عرض لذلك:

الوعي بطبيعة العلم (Awareness of the nature of science):

اهتم العلماء ورجال التربية بطبيعة العلم، وعدّها بعضهم الأساس الذي يجب أن يتوجه إليه الاهتمام بالدرجة الأولى في تدريس العلوم، وأن لا يتم التركيز على اكتساب المتعلمين للمعرفة العلمية فقط، بل يجب تنمية مهاراتهم في الاستقصاء وتنمية فهمهم لطبيعة العلم بالمقدار نفسه؛ لذلك يجب أن يكون هناك تأكيد على تدريس الحقائق وتركيز أكبر على الاستقصاء العلمي وفهم طبيعة العلم..,Bell,; Lederman) (2003);Osbom., Collins., Ratcliffe,., Millar, R.& Duschl, (2003).

مفهوم العلم:

هناك تعريفات متعددة للعلم، وتعكس هذه التعريفات اختلاف النظرة إلى العلم وطبيعته حتى بين العلماء أنفسهم، وقد صاغ الباحثون ثلاثة تعريفات للعلم تعكس نظرتهم الخاصة له (النجدي وسعودي، ٢٠٠٢؛ عطيو، ٢٠٠٦؛ علي، ٢٠٠٨):

١- النظرة للعلم بوصفه مادة:

أي ان العلم بناء من المعرفة العلمية المنظمة، يتضمن الحقائق والمفاهيم والمباديء والقوانين والنظريات العلمية التي تساعد في تفسير الظواهر من حولنا. ويعكس هذا التعريف فهماً محدوداً لطبيعة العلم حيث تصبح فيه المعرفة العلمية واكتساب المعلومات هو الهدف الوحيد لتدريس العلوم، وتقتصر أساليب التقويم على قياس ما يحفظه المتعلمون معلومات.

٢- النظرة للعلم بوصفه طريقة أو منهج بحث:

أي أن العلم طريقة ومنهج في البحث والتفكير للوصول إلى معرفة جديدة للظواهر المدروسة فالعالم يحدد المشكلة ويجمع الملاحظات والمعلومات ويفرض الفرضيات ثم يختبرها للتوصل إلى النتائج. ويمكن القول: إنه بالرغم من أهمية هذا التعريف فإنه قد أهمل المعرفة العلمية اللازمة لتشكيل نقطة البدء للطريقة العلمية، فالبحث العلمي لا يأتي من فراغ، بل يبدأ الباحث من حيث انتهى الآخرون، ثم يضيف معرفة جديدة إلى المعرفة السابقة بعد مروره بخطوات البحث والتفكير العلمي.

٣- النظرة للعلم بوصفه مادة وطريقة:

يرى الفريق الثالث الجمع بين الجانب المعرفي والجانب السلوكي للعلم، فهو يرى أن العلم بناء من المعرفة العلمية المنظمة المتطورة، وطريقة للبحث والتفكير؛ للوصول إلى المعرفة العلمية وتنميتها وتطبيقها في حياتنا اليومية، وتعد هذه النظرة للعلم هي النظرة الصحيحة؛ باعتباره مادة وطريقة حيث لا يمكن الفصل بين الجانبين، لأن المعرفة العلمية السابقة ضرورية للوصول لمعرفة علمية جديدة، ولإحداث البناء التراكمي للمعرفة العلمية، ولا يتم ذلك بأسلوب عشوائي ولكن بطريقة علمية منظمة. إذن: فالعلم تكامل بين المادة والطريقة، ولا يمكن أن تنمو المعرفة العلمية بمعزل عن استخدام طريقة البحث العلمي.

وهذه النظرة المزدوجة للعلم كمادة وطريقة لا تهدف فقط إلى إكساب المعلمين والمتعلمين المعلومات فحسب، بل تدريبهم على الطريقة العلمية في التفكير، وإكسابهم النواحي السلوكية الأخرى مثل: الاتجاهات العلمية، وزيادة التقدير لدور العلم والعلماء في خدمة الإنسانية، وكذلك تؤثر هذه النظرة في طرق التدريس، حيث أصبحت هذه الطرق تهتم بإيجابية المتعلِّمين ونشاطهم ومشاركتهم في العملية التعليمية، وتدريبهم على التعلُّم بأنفسهم معتمدين في ذلك على طريقة علمية في البحث والتفكير تحت إشراف المعلم وتوجيهه, وعليه يمكن اعتبار العلم "منشطاً إنسانياً يهدف إلى فهم الظواهر الطبيعية وتفسيرها ومحاولة التنبؤ بها، والتوصل إلى الحقائق والقوانين والنظريات التي تحكمها، وذلك لخير الإنسانية"(النجدي وآخرون، ٢٠٠٢).

أهمية طبيعة العلم:

يُعد فهم طبيعة العلم من أهم صفات الفرد المثقف علمياً، فقد ذكر نيلسون(Nelson, 1999) أن الفهم يقصد به: استخدام الفرد لأنماط التفكير المختلفة، وكذلك اكتساب مهارات البحث والتقصي والقدرة على ربط العلم والتكنولوجيا والمجتمع. ويمكن تلخيص أهمية فهم طبيعة العلم في تدريس العلوم فيما يلي (النجدي وآخرون، ٢٠٠٢؛ وزيتون، ٢٠٠٢؛ وعلي، ٢٠٠٣؛ وعطيو، ٢٠٠٦):

١- فهم طبيعة العلم من أهم صفات الفرد المثقف علمياً.

٢- يُعد فهم طبيعة العلمُ هدفاً رئيساً من أهداف تدريس العلوم.

٣- يُساعد فهم طبيعة العلم الفرد على فهم بيئته والإسهام في حل مشكلاتها.

٤- يُساعد فهم طبيعة العلم على تنمية مهارات البحث والاستقصاء لدى المتعلمين, ويمدهم بالمعرفة العلمية والتكنولوجية.

٥- لفهم طبيعة العلم أثر كبير على إيجاد العلاقة بين السبب والمسبب ودراسة الظواهر الطبيعية؛ مما يقود المتعلِّم لمزيد من المعرفة العلمية.

٦- يربط فهم طبيعة العلم بين العلم والبيئة ويخدم المجتمع ويلبي احتياجاته ومتطلباته، ويساعد على التعامل مع الأجهزة المتداولة في الحياة اليومية بأسلوب يتناسب مع عصر العلم والتكنولوجيا.

٧- يمد فهم طبيعة العلم المتعلمين بخبرات علمية تساعدهم على فهم العلم وأهدافه والوصول إلى التعميمات المختلفة.

٨- يُساعد فهم طبيعة العلم المتعلمين على تكوين اتجاهات موجبة نحو العلم من خلال تكوين أحكام قيمية نحو الموضوعات العلمية التي يتعرضون لها في حياتهم اليومية، أي: تنمية الاتجاهات الموجبة نحو تقدير دور العلم والتكنولوجيا في تقدم المجتمع.

أبعاد طبيعة العلم:

لقد اهتمت دراسات متعددة بتحديد أبعاد طبيعة العلم حيث اهتم بعضها بتحديد أبعاد طبيعة العلم، وبعضها الآخر اهتم بتعرُّف خصائص العلم، والبعض الثالث تناول مفهوم طبيعة العلم وتحديد أبعاده، فقد حدد الخليلي وحيدر (١٩٩٦) أبعاد طبيعة العلم في: خصائص العلم، وأخلاقه، وعملياته. أما بريكهاوس (Brickhouse,1999) فقد حددتها في: بنية العلم، ووظائفه، وخصائصه، وعلاقته بالمجتمع، وقد حددها فراج (٢٠٠٠) في: أهداف العلم وخصائصه وأخلاقه، ونتائجه، وفصل بينها وبين عمليات العلم، وحددها عبدالرحيم (٢٠٠٢)، في: أهداف العلم وخصائصه وبنيته وعملياته. في حين حددها النجدي وسعودي (٢٠٠٢) في: أهداف العلم، وخصائصه، والاتجاهات العلمية، والعلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، ودور العلماء. ويرى علي (٢٠٠٣) أن أبعاد طبيعة العلم تشمل: أهداف العلم وخصائصه، وبنية العلم، وعمليات العلم، الاتجاهات العلمية، وعلاقته بالتكنولوجيا والمجتمع. أما الشهراني والسعيد(٢٠٠٤) فقد حدداها في: خصائص العلم، وبنيته، وأهدافه، وعملياته. وقد حددها عبدالمجيد(٢٠٠٤) في: أهدافه، وخصائصه، ونتائجه، وأخلاقه، وفصل بينها وبين عمليات العلم. أما الدمرداش (٢٠٠٦) فقد حددها في: أخلاق العلم، وأهمية العلم، وتأثير العلم على المجتمع، وحدد عطيو (٢٠٠٦) أبعاد طبيعة العلم في: بنيته، وعملياته، وأهدافه، ومسلماته، وخصائصه، والاتجاهات العلمية، وحددتها خليل (٢٠٠٦) في: نواتج العلم، وخصائصه، وقيمه، وعملياته، أما شحادة (٢٠٠٨) فقد حددها في: أهداف العلم، وبنيته وخصائصه، وأخلاقه. وقد حدد أحمد (٢٠٠٩) الأبعاد في: أهداف العلم، وبنية العلم، وخصائصه وأخلاقه، وتأثير العلم والتكنولوجيا على المجتمع. وقد حددتها ليلى حسام الدين (٢٠١٠)في: أوجه العلم، وأخلاقه، وأهدافه، وخصائصه، وعلاقته بالتكنولوجيا والمجتمع. وحدد عفيفي (٢٠١٠) الأبعاد في: أهداف العلم، وخصائصه، وأخلاقه، والعلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

مسلمات العلم:

هناك مجموعة من المسلمات التي ينطلق منها العلماء عند دراستهم للظواهر الطبيعية، وأهم هذه المسلمات هي (عطيو، ٢٠٠٦):

١- قابلية الظواهر للفهم والبحث:

أي ان الظواهر الطبيعية ليست على درجة عالية من التعقيد أو الغموض الذي يستحيل معه فهمها ودراستها، فلقد خلق الله- سبحانه وتعالى-الإنسان وزوده بالقدرات الجسمية والعقلية التي تمكِّنه من دراسة الظواهر الطبيعية المختلفة.

٢- قابلية الظواهر للتفسير:

فجميع الظواهر الطبيعية قابلة للتفسير، وذلك إذا توافرت المعلومات والإمكانات اللازمة لدراستها، وإذا كانت هناك بعض الظواهر لم يصل العلماء إلى تفسير أو فهم لكل جوانبها حالياً فإنه عندما تتطور الإمكانات سيتم الوصول إلى تفسير مقنع لهذه الظواهر.

٣- البساطة:

أي أن أبسط تفسير يتسق مع الملاحظات الخاصة بظاهرة معينة هو التفسير الصحيحعلى الأرجح، فإذا كان هناك تفسيران لظاهرة معينة فإننا نميل إلى الأخذ بالتفسير الأبسط بمعنى التفسير الأقرب للفهم.

٤- السببية:

وتعني مسلمة الحتمية أو السببية، أن أي حدث لابدَّ أن يكون له سبب أو مجموعة من الأسباب، وهي بذلك تنكر الصدفة في حدوث الظواهر.

٥- تمايز الموجودات والكائنات ووحدة النظام:

ويقصد بهذه المسلمة أنه على الرغم من تنوع الكائنات الحية والموجودات غير الحية، إلا أن هناك نظاماً واحداً بديعاً ومتقناً يجمع هذه الكائنات، وهذه الوحدة بين المجموعات هي التي تمكن العلماء من تفسير سلوك مجموعة منها، وذلك بدراسة أمثلة محدودة منها؛ لأنها نماذج مكررة لنفس الكائنات والموجودات.

أهداف العلم:

من خلال الاطلاع على الأدبيات اتفقت جميعها في تحديد أهداف العلم الأربعة(الوصف، التفسير، التنبؤ، الضبط والتحكم)، والذي يهدف العلم كمنشط إنساني إلى تحقيقها (النجدي وآخرون، ٢٠٠٢؛ علي، ٢٠٠٣؛ الشهراني والسعيد، ٢٠٠٤؛ الهويدي، ٢٠٠٥؛ عطيو، ٢٠٠٦):

١- الوصف:

يهدف العلم في البداية إلى وصف الظواهر الطبيعية المحيطة بالإنسان، معتمداً في ذلك على الملاحظة واستخدام أدواته وأجهزته العلمية الخاصة.

٢- التفسير:

لا يقف العلم عند مجرد وصف الظاهرة الطبيعية، بل يتجاوزها لمحاولة تعرّف أسبابها وتفسيرها ومن ثم فهمها، ويعتمد تفسير الظواهر الطبيعية على إدراك العلاقة بين الظواهر المراد تفسيرها والمتغيرات التي تلازمها للوصول إلى تعميمات تفيد في تفسير عدد أكبر من هذه الظواهر.

٣- التنبؤ:

لا يقف العلم عند مجرد الوصول إلى تعميمات لتفسير الظواهر والأحداث، ولكن من أهم أهدافه التنبؤ بما يمكن أن يحدث مستقبلاً إذا طبقنا هذه التعميمات في مواقف جديدة.

٤ـ الضبط والتحكم:

يستخدم التفسير والتنبؤ في تحقيق الهدف النهائي والأهم للعلم، وهو هدف الضبط والتحكم في العوامل والأسباب التي تجعل ظاهرة معينة تتم على صورة معينة أو تمنع حدوثها، فقدرة الإنسان على ضبط ظاهرة معينة أو التحكم فيها يتوقف على معرفته الأسباب الحقيقية المسببة لها، وبالتالي القدرة على التنبؤ بها.

أخلاق العلم:

يطرح التطور العلمي والتكنولوجي مشكلات وقضايا أخلاقية تثير الاهتمام وتستحق التفكير لذلك أصبح من الضروري وضع دستور أخلاقي لتطبيق منجزات العلم، وكذلك الحاجة إلى تربية علمية وأخلاقية جديدة تلائم العالم الجديد الذي نعيش فيه.

وتهتم أخلاق العلم بدراسة الموضوعات المرتبطة بالقضايا العلمية والأخلاقية التي تثيرها المستحدثات العلمية وتطبيقات العلوم، وتتناول قضايا علمية وتكنولوجية مثيرة للجدل، وتتطلب مجموعة من التوجيهات والالتزامات والضوابط العلمية والأخلاقية التي تنظم التعامل معها (عبدالسلام، ٢٠٠١).

وعرّف الطنطاوي (١٩٩٨) أخلاق العلم بأنها: "القضايا التي تثيرها المستحدثات العلمية المختلفة والمتعلقة بالتطبيقات العلمية للعلوم الفيزيائية والبيولوجية والطبية والتي توجد نوعاً من الموافقة أحياناً والرفض غالباً بين هذه التطبيقات والقيم السائدة في مجتمع ما لما يجب عمله وما لا يجب عمله من تلك التطبيقات وتصرفات الناس حيالها" (ص٥١٣). ويتفق معه عبدالسلام (٢٠٠١) في هذا التعريف حيث يرى أن أخلاق العلم" تهتم بدراسة الموضوعات المرتبطة بالقضايا العلمية والأخلاقية التي تثيرها المستحدثات العلمية وتطبيقات العلوم الفيزيائية والبيولوجية والطبية، وتناول قضايا علمية وتكنولوجية واجتماعية مثيرة للجدل، وتنال القبول أحياناً والرفض غالباً، وتتطلب مجموعة من التوجيهات لصالح الإنسان" (ص٣٣٦).

ومن خلال استعراض الأدبيات في مجال أخلاق العلم، اختلف الباحثون في تحديد مسماها فمنهم من وضعها تحت مسمى أخلاق العلم ومنهم:(الخليلي وحيدر، ١٩٩٦)، وآخرون تحت مسمى الاتجاهات العلمية ومنهم: (علي، ٢٠٠٣؛ النجدي، وراشد، وعبدالهادي، ٢٠٠٢؛ عطيو، ٢٠٠٦).

وقد حددها الخليلي وحيدر (١٩٩٦) في: القابلية للاختبار، والموضوعية، والعالمية، والأمانة العلمية. في حين حددها كلٌ من علي (٢٠٠٣)، والنجدي، وراشد، وعبدالهادي (٢٠٠٢) في: الإيمان بالطرق العلمية والدقة العلمية، والموضوعية، والتفتح الذهني، والعقلانية، وحب الاستطلاع، والتروي في إصدار الأحكام، والاستعداد لتغيير الرأي، والتواضع العلمي، والأمانة العلمية، والاعتقاد في الدور الاجتماعي للعلم، والشجاعة الأدبية. في حين حددها عطيو(٢٠٠٦) في: الدقة العلمية، والموضوعية، وسعة الأفق، والعقلانية، وحب الاستطلاع، والتروي في إصدار

الأحكام، والتواضع العلمي، والأمانة العلمية.

وقد التزم البحث الحالي بالأبعاد الآتية لأخلاق العلم: الموضوعية، والأمانة العلمية، والتروي في إصدار الأحكام، وحب الاستطلاع، وسعة الأفق، والتواضع العلمي، والدقة العلمية، والعقلانية، وهي جمع بين العناصر التي استخدمها كل من (فراج، ٢٠٠٠؛ وعبدالمجيد، ٢٠٠٤؛ وخليل، ٢٠٠٦؛ والدمرداش، ٢٠٠٦؛ وشحادة، ٢٠٠٨؛ وأحمد، ٢٠٠٩؛ وحسام الدين، ٢٠١٠؛ وعفيفي، ٢٠١٠) في دراساتهم.

خصائص العلم:

من خلال الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بخصائص العلم وجد أن هناك مواضع اختلاف بين الباحثين، فقد اختلفوا في عدد هذه الخصائص، كما اختلفت تسميات هذه الخصائص في بعض الأحيان مع التشابه في المعنى، فقد ذكرها كل من: (النجدي وآخرون، ٢٠٠٢؛ وعلي، ٢٠٠٣؛ والشهراني والسعيد، ٢٠٠٤؛ وعطيو، ٢٠٠٦، وعبدالسلام ٢٠٠٩) كما يلي:

١- العلم مادة وطريقة (التكاملية): حيث يؤكد على التكامل الوثيق بين العلم بوصفه مادة، والعلم بوصفه طريقة، بحيث لا يفصل بينهما، فمن أجل الوصول إلى المعرفة تستخدم الطريقة العلمية، وكذلك تؤدي الطريقة العلمية إلى مزيد من المعرفة العلمية، أي أن هناك تكاملاً بين الجانب البحثي للعلم والجانب التطبيقي له.

٢- العلم قابل للتعديل والتغيير: تنتج الحقائق العلمية من ملاحظات ثبت صحتها ويمكن البرهنة على صحة حدوثها مرة أخرى، وترتبط بالظروف المكانية والزمانية؛ لذلك فإن الحقائق تتسم بالثبات النسبي، حيث تتسم بالتعديل المستمر وفقاً لتطور وسائل البحث وأدواته؛ لذلك فالعلم يجدد نفسه وينمو ويتطور باستمرار؛ لذلك فهو يصحح نفسه بنفسه.

٣- العلم تراكمي البناء: وتصف هذه الخاصية الطريقة التي يتطور بها العلم، فالمعرفة العلمية أشبه بالبناء إذ أن كل نظرية علمية جديدة تحل محل النظرية القديمة، وتعمل هذه الخاصية تعمل على زيادة تسارع عجلة الحضارة، إذ بسببها لا يبدأ العلماء في تفسيرهم للظواهر أو حلولهم للمشكلات من الصفر.

٤- العلم له أدواته الخاصة: فالعلم نشاط له أدواته وأجهزته الخاصة لجمع المعلومات أو قياسها فالأدوات والمقاييس تقوم بدور أساسي في جمع المعلومات العلمية الدقيقة التي تضاف إلى نتاج المعرفة العلمية.

٥- العلم منشط إنساني عالمي: فالمعرفة العلمية نتاج البحث العلمي وهي نتاج إنساني لا تخص مكتشفها فقط، فهي تُنقل وتُنشر عالمياً بمجرد ظهورها وتصبح ملكاً للجميع، وتتجاوز الحدود الجغرافية أو السياسية، فالمعرفة العلمية بجميع فروعها أسهم فيها علماء من شعوب وحضارات مختلفة.

٦- العلم يتصف بالدقة والتجريد: وتكسب هذه الصفة الإنسان مزيداً من السيطرة على الواقع، وتتيح له فهماً أفضل لقوانينه، ويلجأ العلم إلى لغة الرياضيات في التقدير الكمي للظواهر الطبيعية من أجل تحقيق صفة التجريد والبعد عن اللبس والغموض؛ ومما يساعد على دقة العلم استخدام الأجهزة العلمية في قياس الظواهر الطبيعية ورصدها.

٧- العلم يتصف بالشمولية والتعميم: فالمعرفة العلمية شاملة بمعنى أنها تسري على جميع أمثلة الظاهرة.

٨- العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع: لقد ارتبط العلم منذ نشأته بحياة الإنسان، وكان له دور كبير في مساعدته على الإجابة عن كثير من تساؤلاته، وفي حل مشكلاته والسيطرة على البيئة فالعلم وثيق الصلة بالمجتمع، فهو يؤثِّر فيه ويتأثر به، فهناك تفاعل متبادل بينهما، فالمجتمع يتطور بتأثير العلم وتطبيقاته، كما أن العلم ينمو بتأثير الظروف والاتجاهات السائدة في المجتمع، ويتضح أثر العلم في المجتمع من خلال الإفادة والانتفاع من التطبيقات العلمية في مجالات الحياة المختلفة وكذلك في تصدي العلم للمشكلات التي يواجهها المجتمع، وتغييره لأفكار الناس ومعتقداتهم الخطأ وتنمية المهارات والاتجاهات العقلية التي يقوم عليها التفكير العلمي.

فهم طبيعة العلم وأهداف المرحلة المتوسطة:

كان يُنظر إلى العلم على أنه وصف للظواهر الطبيعية؛ لذلك كان الاهتمام في تدريس العلوم منصباً حول وصف هذه الظواهر واكتساب المتعلمين المعرفة حول هذه الظاهرة، وتحديد مدى معرفتهم حولها، ولكن مع تطور العلم تغيرت هذه النظرة، فلم يعد يقتصر على الوصف والتسجيل بل تعداه إلى تفسير هذه الظواهر ومعرفة العوامل التي تحكمها. وكذلك لم يعُد يقتصر دور العلم عند حدود المعرفة فقط بل أصبح منهجاً علمياً في البحث والتقصي والاستكشاف، وبالتالي فقد ارتبط تحقيق أهداف تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة بتحقيق أهداف العلم، فأصبح الهدف الأساسي من دراسة المتعلِّم لأي ظاهرة طبيعية هو تفسيرها ثم اكتشاف العلاقات التي تحكمها، وبالتالي السعي إلى إيجاد القوانين التي تبيِّن العلاقات بين مختلف العوامل؛ وذلك من أجل تحقيق أحد أهداف العلم وهو التنبؤ والتحكم بالظواهر الطبيعية، والربط بين المعرفة التي يكتسبها المتعلِّم وطريقة الحصول على هذه المعرفة وتطبيقاتها في الحياة(الخليلي وآخرون، ١٩٩٦؛ الهويدي، ٢٠٠٥).

أيضاً من أهم أهداف تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة هو إعداد أفراد مثقفين علمياً بحيث يكتسب المتعلِّم أساساً معرفياً في العلوم ويكون عنده فهم شامل لطبيعة هذا العلم، وأن يمتلك خلفية معرفية مناسبة عن طبيعة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، ويتعرّف إلى جوانب هذه العلوم وما توفِّره من اكتشاف للعالم الطبيعي وظواهره. وقد أكدت حركات إصلاح مناهج العلوم التأثير المباشر لفهم طبيعة العلم على قدرة المتعلمين الإبداعية وتحسين اتجاهاتهم نحو دراسة العلوم، وبالتالي إعداد أفراد مثقفين علمياً(زيتون، ٢٠٠٧).

وتتميز أهداف تدريس العلوم بترابطها مع بعضها بعضاً، وتعتبر موجهات عامة لإنجاز العملية التعليمية، فاكتساب المتعلمين للمعرفة يرتبط بشكل مباشر بمدى فهمهم لطبيعة العلم. ويشكل هذا الترابط بينهما صعوبة للمعلم في تعرُّف مدى اكتساب المتعلمين لها؛ لذلك يجب تطوير أساليب التقويم بحيث تتعدى قياس مدى حفظ المعلومات واسترجاعها إلى قياس فهم المتعلِّم لطبيعة العلم بجميع جوانبه، حيث إن فهم طبيعة العلم تساعد المعلم على تحديد مستوى المتعلم ومدى اقترابه أو ابتعاده عن الأهداف التي يسعى لتحقيقها(الخليلي وآخرون، ١٩٩٦؛ الهويدي، ٢٠٠٥).

الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة:

نظراً للأهمية التي تتمتع بها التربية العلمية، فإنه صار لزاماً أن يدرك الجميع طبيعة العلم، لذلك شهدت مجالات التربية اهتماماً كبيراً في مجال تطوير مناهج العلوم بغرض مواكبة النظرة الحديثة للعلم باعتباره مادة وطريقة وتشكيل اتجاهات (زيتون، ٢٠٠١). ويعد الاهتمام بطبيعة العلم من المقومات الأساسية لتطوير التربية العلمية؛ لذلك لابد للمعلم والمتعلم- على حد سواء- من فهم طبيعة العلم والمتمثلة في فهمه للبنية التركيبية لهذا العلم وميادينه، وأهدافه وطرقه، وعملياته، وغير ذلك مما يرى المختصون أنه ضروري لفهم ذلك العلم فهماً جيدا، وإلا خرج بصورة ناقصة ومشوهة(عميرة والديب، ١٩٨٧).

ولا تقتصر خصائص معلم العلوم الناجح على إلمامه بالمعارف العلمية بل تمتد هذه الخصائص لتشمل الإدراك الجيد بطبيعة العلم. فقد أشار كل من (مسلم، ١٩٨١) و(زيتون، ١٩٨٨) إلى أن السلوك التدريسي لمعلمي العلوم يتأثر إلى حد كبير بمدى فهمهم لطبيعة العلم كونه المسئوول الأول في تنفيذ مناهج العلوم، وبخاصة وأن المناهج الحديثة للعلوم أصبحت تركز على الاتجاه الذي يتمثل بتقديم العلم كمادة وطريقة بحث واستقصاء. وتتمثل سلوكيات المعلم هنا في ممارساته التدريسية الصفية وطرائق التدريس واختياره للمصادر والأنشطة المناسبة وأساليب التقويم وغيرها.

ويتضمن فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم ما يحملونه من أفكار عن العالم الطبيعي نفسه من حيث: الكيفية التي يتم التثبت بها من المعرفة العلمية، والوثوق بها، والإجماع على إضافتها لما يسمى علم والإبقاء عليها ضمنه، وقد لخص درايفر Driver المشار إليه في دراسة ماكروقلو وزملائه (Macaroglu, Tasar & Cataloglu, 1998) خمس حجج تجعل من فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم قضية مهمة تستحق البحث وهي:

١- الحجة النفعية: فهم طبيعة العلم ضروري لفهم القضايا الاجتماعية- العلمية، والمشاركة في صنع القرارات.

٢- الحجة الديموقراطية: يدعم فهم طبيعة العلم الفهم الناجح لمحتوى العلم بما يتضمنه من أفكار حول سلوك العالم الطبيعي.

٣- الحجة الثقافية: يعد فهم طبيعة العلم ضرورة لإدراك العلم بوصفه عنصراً أساسياً

في الثقافة المعاصرة.

٤- الحجة الأخلاقية: يمكِّن التعلم حول طبيعة العلم من إدراك المتعلم لمعايير مجتمع العلم التي تجسد الالتزامات الأخلاقية للعلم والعلماء.

٥- حجة تعلم العلوم: يدعم فهم طبيعة العلم التعلم الناجح لمحتوى العلم.

وتأسيساً على هذه الحجج أضاف درايفر نقطتين مهمتين، وهما أن فهم طبيعة العلم يتضمن العلاقة بين الأدلة والتفسير، وأن التركيز على تدريس تاريخ العلم وطبيعته يساعد الطلبة على فهم التطابق بين تعلمهم والنمو التاريخي للفهم العلمي.

كما يعد فهم طبيعة العلم معياراً من معايير التربية العلمية، ويوصف بأنه مكون جوهري لنمو الثقافة العلمية، وتبعاً لذلك فإن هدف التربية العلمية على جميع المستويات يجب أن يكون تنمية الفهم الملائم عن طبيعة العلم، كما أن تشجيع المعلم قبل الخدمة على اكتساب الفهم الملائم عن طبيعة العلم أصبح مهمة ضرورية للمتخصصين في التربية العلمية (Khajornsak,.2011,137;Christine, 2010,137). ولقد كشفت عدة دراسات على المستوى العربي منها (الحدابي، ٢٠٠٠؛ والدبعي، ٢٠٠١؛ وطليمات، ٢٠٠١؛ وعبيدات، ٢٠٠٥؛ والحجري، ٢٠٠٦) أن مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم كان متدنياً على اختبار فهم طبيعة العلم مقارنة بالمستوى المقبول علمياً كما كشفت هذه الدراسات عن أن معلمي العلوم يفتقرون إلى الرؤية الواضحة والوعي الكافي بطبيعة العلم وأبعاده.

كما اهتمت دراسات عديدة بتنمية فهم طبيعة العلم لمعلمي العلوم قبل الخدمة ومنها دراسة(Cakmakci, 2012)، ودراسة (خميس، ٢٠٠٩)، كما اهتمت دراسات أخرى ببحث فهم طبيعة العلم لدى معلمي العلوم في أثناء الخدمة منها دراسة(Atar & Gallard, 2011)، ودراسة (Bowen, 2010)، ودراسة(Thye & Kwen, 2003)، ودراسة كاثرين دنلوب(٢٠٠٤)، ودراسة (Irez, 2004)ودلت معظم نتائج هذه الدراسات على أن مستوى فهم معلمي العلوم (قبل/ في أثناء الخدمة) لطبيعة العلم ينعكس في الممارسات التدريسية داخل الفصل، كما أن فهمهم لطبيعة العلم مطلب أساسي حتى يتمكنوا من إكساب طلابهم المفاهيم الملائمة عن طبيعة العلم.

وتشهد المملكة العربية السعودية حركة تطوير تربوي واسعة النطاق متمثلة في مشروع تطوير التعليم (مشروع الملك عبدالله لتطوير التعليم) الذي يركز على فهم طبيعة العلم للمعلم والمتعلم، كما تضمنت مناهج العلوم الجديدة (المطورة) في المرحلة المتوسطة بعض القضايا والموضوعات المتعلقة بطبيعة العلم التي يجدر بمعلم العلوم فهمها بشكل متعمق ليتمكن من نقلها لطلبته بصورة صحيحة لا لبس فيها.

كماأن دور معلم العلوم يكمن في تنمية قدرات الطلاب ومهاراتهم إلى أقصى حد ممكن وتوظيف ما يتعلمونه في المواقف الحياتية(Kuhn and Dean, 2004). كما يؤكد التربويون أن المعلم الجيد يمكن أن يعوض النقص المحتمل في المناهج والكتب

والأنشطة والبرامج المدرسية، ولقد أصبحت الاتجاهات العلمية محط اهتمام مناهج العلوم المطورة، وحركات إصلاح مناهج العلوم، فقد اهتم مشروع (٢٠٦١) بالمهارات والقيم والاتجاهات العلمية، لأنها ترتبط ارتباطاً مباشراً بالنظرة إلى المعرفة العلمية (طبيعة العلم) وبطرق التعلم والتفكير (AAAS, 1993).

وعلى المستوى المحلي يبدو أن مستوى فهم كثير من معلمي العلوم لطبيعة العلم غير مناسب، وأن العديد منهم مازال يملك فلسفة وضعية للعلم؛ لذلك توجه اهتمام الباحثين نحو تحسين فهم المعلمين بافتراض أن فهم المعلمين لطبيعة العلم سينتقل بصورة مباشرة إلى غرفة الصف (العمري، ٢٠٠٦)، ويبدو واضحاً أن فهم طبيعة العلم وفهم أصول تعليم العلوم وتعلمها مرتبطان مع بعضهما ارتباطاً عضوياً ويشكلان جانباً من قاعدة المعرفة الأساسية التي يفترض بمعلم العلوم امتلاكها لتعليم العلوم بشكل جيد؛ وبالتالي فإن تعليم العلوم يتطلب من معلم العلوم امتلاك فهم مناسب لطبيعة العلم بصورته المعاصرة، وادراكاً لدوره ودور طلابه في دراسة العلوم (Hewson & Hewson, 1988)، وإدراك أهمية الاتجاهات العلمية وتوظيف أخلاق العلم في الحياة، لأن هذه الأمور إذا امتلكها معلم العلوم فإنه يستطيع أن ينقلها لطلبته ليمتلكوا رؤية علمية للعالم، ويفهموا طبيعة العلم ومسعاه.

البحوث والدراسات السابقة:

نتناول بعض الدراسات المرتبطة بموضوع البحث الحالي، وذلك للتعرف إلى مجالها وأهدافها وإجراءاتها، وأبرز ما خلصت إليه من نتائج، بهدف الاستفادة منها في البحث الحالي، ثم تعقيب على البحوث والدراسات السابقة، وأخيراً فروض البحث:

- البحوث والدراسات التي اهتمت بفهم طبيعة العلم:

هدفت دراسة الزعبي (٢٠٠٩) إلى استقصاء مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية بمحافظة الزرقاء بالأردن لطبيعة العلم ومستوى فهمهم للقضايا العلمية الجدلية واتجاهاتهم العلمية وتقصي أثر الجنس في ذلك، إضافة الى استقصاء العلاقة بينهما، حيث تكونت عينة البحث من (١٥) معلماً و(١٥) معلمة يحملون درجة البكالوريوس في العلوم الحياتية وتتراوح خدماتهم بين (٣-٨) سنوات بالتربية والتعليم، وتم تطبيق ثلاث أدوات للدراسة هي: اختبار فهم طبيعة العلم، واختبار فهم المعلمين للقضايا العلمية الجدلية، ومقياس الاتجاهات العلمية وبعد تطبيق الأدوات على أفراد العينة، أظهرت النتائج بأن مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية لطبيعة العلم ليس بالمستوى المقبول، وعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية تعزى لنوع الجنس كما أظهرت وجود علاقة إيجابية بين كل من علامات أفراد العينة على اختبار فهم طبيعة العلم وعلاماتهم في اختبار فهم القضايا العلمية الجدلية ووجود علاقة ايجابية بين مستوى الفهم لطبيعة العلم والاتجاهات العلمية لهم، وأوصت الدراسة أن تتبنى برامج إعداد المعلمين خططاً لتطوير فهم طبيعة العلم لدى المعلمين بالاستناد إلى قائمة معايير التربية العلمية التي طورتها الرابطة الأمريكية لتطوير العلوم (AAAS. 1998).

وهدفت دراسة عدس وعوض (٢٠٠٩) إلى معرفة مستوى فهم طبيعة العلم لدى طلاب الصف العاشر بالخليل بفلسطين، وهل يختلف مستوى الفهم بطبيعة العلم باختلاف الجنس ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحثان بتصميم أداة الدراسة التي تمثلت في اختبار لقياس مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم، وطبقت الأداة على عينة مكونة من (٤٦٩) طالباً وطالبة من طلبة الصف العاشر الأساسي من المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم في جنوب الخليل، وخلصت الدراسة إلى أن مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم متوسط، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم تعزى إلى جنس الطلبة، وإلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= 0.05) في مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم تعزى إلى مستوى التحصيل، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي الدلالة(α= 0.05) في مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم تعزى إلى التفاعل بين الجنس ومستوى التحصيل لصالح الاناث ذوات التحصيل (ممتاز، وجيد جدا، وجيد، ومتوسط، ومقبول)، ولصالح الذكور ذوي التحصيل "ضعيف".

كما هدفت دراسة أمبو سعيدي والشعيلي (٢٠١٠) إلى تقصي معتقدات الطلاب المعلمين بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس في سلطنة عمان نحو طبيعة العلم وعلاقتها بتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية وتمثلت أدوات الدراسة في مقياس لمعتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم، واستبانة لتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية، وتكونت عينة الدراسة من (٦١) طالباً وطالبة من الطلبة المسجلين بتخصص العلوم في كلية التربية بجامعة السلطان قابوس للعام الجامعي (٢٠٠٩/٢٠١٠م)، وأظهرت نتائج الدراسة بعد جمع البيانات وتحليلها أن معتقدات الطلبة نحو طبيعة العلم جاءت وفقاً لأبعاد المقياس تنازلياً كما يلي: الملاحظة والاستدلال، والعلاقة بين القوانين والنظريات، وطبيعة المعرفة العلمية، والتأثيرات الاجتماعية والثقافية على المعرفة العلمية، والأساس التجريبي، والإبداع والخيال الإنساني، كما جاء تقدير الطلبة المعلمين لبيئة المختبرات العلمية وفقاً لمجالات الاستبانة تنازلياً كمايلي: المواد والأجهزة، ووضوح التعليمات، والتكامل بين المواد النظرية والعملي، والعلاقات بين الطلبة بعضهم ببعض ومع المشرفين، والتجارب ذات النهاية المفتوحة، كما أظهرت النتائج وجود علاقة تتراوح بين المنخفض والمنخفض جداً بين المعتقدات نحو طبيعة العلم وبين مجالات بيئة المختبرات العلمية.

وهدفت دراسة صالح (٢٠١٢) إلى تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم واتخاذ القرار لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية التربية بجامعة عين شمس بجمهورية مصر العربية عن طريق برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو، حيثُ شملت عينة البحث طالبات الفرقة الأولى بالشعب العلمية التربوية (فيزياء وكيمياء وبيولوجي) حيث كان العدد الكلي لعينة الدراسة (٤٢) طالبة، وتم التطبيق القبلي لأدوات البحث الثلاثة بعد تحكيمها (اختبار فهم طبيعة العلم والاختبار التحصيلي واختبار اتخاذ القرار)، ثم قامت الباحثة بتطبيق البرنامج المقترح في علوم وتكنولوجيا النانو، ثم قامت الباحثة بتطبيق الاختبار البعدي لأدوات البحث بعد تطبيق البرنامج، وقد

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطالبات في الاختبار التحصيلي لعلوم وتكنولوجيا النانو لصالح التطبيق البعدي كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطالبات في اختبار فهم طبيعة العلم لصالح التطبيق البعدي؛ مما يعني أن البرنامج أسهم في زيادة مستوى فهم الطالبات لطبيعة العلم، وكذلك أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطالبات في اختبار اتخاذ القرار لصالح التطبيق البعدي.

تعقيب على البحوث والدراسات السابقة:

تناول الباحث فيما سبق عرضاً للدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي، وفيما يلي تعقيب عام على الدراسات السابقة لإبراز أوجه الاتفاق وأوجه الاختلاف بين الدراسات السابقة والبحث الحالي، وموقع البحث الحالي بين تلك الدراسات، ومدى استفادة الباحث من تلك الدراسات فيما يلي:

أ- أوجه الاتفاق:

يتفق البحث الحالي مع بعض البحوث والدراسات السابقة فيما يلي:

١. تعرُّف مستوى الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، حيث إن معظم الدراسات قد اشتملت على تعرُّف الفهم بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم في التعليم العام.

٢. وجود انخفاض في مستوى وعي معلمي العلوم لطبيعة العلم، ويتفق هذا مبدئياً مع فروض البحث الحالي.

٣. استخدام المنهج الوصفي في معظم الدراسات السابقه ويتفق هذا مع منهج البحث المستخدم في هذا البحث.

ب- أوجه الإختلاف:

يختلف البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة في ما يلي:

١. حجم العينة ومجتمعها حيث اشتملت معظم الدراسات السابقة تحديد مستوى الفهم لطبيعة العلم لدى معلمي العلوم في دول غير المملكة العربية السعودية، أما البحث الحالي فسيتم في البيئة المحلية بالمملكة العربية السعودية السعودية، كما أن عينة الدراسة من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة وطلابهم في محافظات: (سراة عبيدة، المخواة، نجران).

ج- أوجه الإفادة من البحوث والدراسات السابقة

استفاد الباحث من البحوث والدراسات السابقة في الآتي:

١. تحديد مشكلة البحث وصياغة أسئلته وفروضه.

٢. تعرف العديد من المراجع العربية والأجنبية وسبل الحصول عليها.

٣. إعداد أدوات البحث والمتمثلة في: (مقياس الوعي بطبيعة العلم)

٤. إثراء الإطار النظري وتحديد الأساليب الإحصائية المناسبة.

٥. مناقشة النتائج وتحليلها وتفسيرها.

فروض البحث:

يسعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

١. مستوى الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة أقل عن المستوى المقبول علمياً وهو (٧٥%) من الدرجة العليا للمقياس- المعد لهذا الغرض- في ضوء المحك الذي أقرته الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، والجمعية المصرية للتربية العلمية.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي المسحي التحليلي لجمع المعلومات والبيانات حول مستوى الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة وأثر ذلك على اتجاه طلابهم نحو مادة العلوم، حتى يمكن تصنيف المعلومات وتنظيمها وتحليلها كماً وكيفاً، بما يمكن الباحث من إصدار حكم على هذا المستوى وتحديد العلاقة بين مستوى هذا الوعي وعلاقته باتجاهات طلابهم نحو المادة.

مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة الذين هم على رأس العمل في المدارس الحكومية التابعة لوزارة التعليم، في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي(١٤٣٥/١٤٣٦)هـ في ثلاث مناطق إدارية من مناطق المملكة العربية السعودية وهي:"منطقة الباحة، منطقة عسير، منطقة نجران" وقد تم اختيار ثلاث محافظات تعليمية من هذه المناطق وهي: "محافظة المخواة التعليمية، ومحافظة سراة عبيدة التعليمية، ومحافظة نجران التعليمية"، وبلغ عدد معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة - المجتمع الأصلي – للبحث الحالي في المحافظات الثلاث(١٩٠) معلماً.

عينة البحث:

المعلمون:

تم اختيار عينة عشوائية من المجتمع الأصلي من كل مدرسة معلم واحد وبلغت(١٦٩) معلماً من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمدارس الحكومية التابعة لوزارة التعليم، في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي(١٤٣٥/١٤٣٦)هـ في محافظات المخواة، وسراة عبيدة، ونجران، وتم التعميم على جميع إدارات التعليم الثلاث- ملحق ٥- (سراة عبيدة، المخواة، نجران) بالسماح بتطبيق مقياسي البحث على جميع مدارس المحافظات بمجموع (١٦٩) مدرسة بحيث يطبق البحث على

عينة عشوائية (معلم) من كل مدرسه متوسطة وكان العدد النهائي لأفراد العينة المستجيبون (٥٢).

أدوات البحث إعدادها وضبطها:

أولاً: إعداد مقياس الوعي بطبيعة العلم لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة:

تم إعداد المقياس وفقاً للخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من المقياس:

تم تحديد الهدف من المقياس في تعرف مستوى الوعي بطيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء أبعاد طبيعة العلم التي تم تحديدها في هذا البحث.

٢- تحديد أبعاد المقياس:

تم تحديد أبعاد المقياس بالبعد المعرفي ويتضمن اختباراً في المعرفة العلمية بطبيعة العلم، والبعد السلوكي ويتضمن اختباراً في المواقف السلوكية تجاه طبيعة العلم، والبعد الوجداني ويتضمن مقياس الاتجاه نحو طبيعة العلم.

٣- صياغة مفردات المقياس في صورته الأولية:

(٣-١): صياغة مفردات البعد المعرفي للمقياس:

تمت صياغة مفردات الاختبار المعرفي من نوع الاختيار من متعدد، حيث يتكون السؤال من مقدمة اختبارية، تحمل محتوى السؤال، تتبعها أربع إجابات (بدائل) بينها بديل واحد فقط صحيح، وقد صيغت مفردات الاختبار في ضوء أبعاد الاختبار، كما روعيت- عند صياغة مفردات الاختبار- الأسس والقواعد المتعارف عليها عند صياغة هذا النوع من الاختبارات، وتكون هذا البعد في صورته الأولية من (٦٧) مفردة.

(٣-٢): صياغة مفردات البعد السلوكي للمقياس:

تمت صياغة مفردات الاختبار في صورة مواقف سلوكية طبقاً لطريقة كراثول Krathwohlحيث تتضمن المفردة مقدمة تمثل موقفاً سلوكياً، ويلي المقدمة أربع بدائل تمثل تدرجاً لاستجابات المعلم تجاه الموقف، وعليه فقد صيغت مفردات الاختبار في صورة مواقف حياتية سلوكية تعبر عن طبيعة العلم وأبعادها وتطبيقاتها، ويلي كل موقف سلوكي أربع بدائل تعبر عن سلوك إيجابي أو سلبي بدرجات متفاوتة، وتمثل الاستجابات المحتملة لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة- عينة البحث- نحو هذه الموقف، وتمت صياغة أربعين (٤٠) مقدمة اختبارية "موقفاً سلوكياً" يرتبط كل منها بموقف محدد من جانب أو موضوع متعلق بطبيعة العلم وتطبيقاتها، وأُتبع كل موقف بأربعة بدائل تم إعطاؤها قيماً وزنية مبدئية، تتدرج من (١) إلى (٤)، بحيث تمثل القيمة (١) السلوك الأقل وعياً نحو طبيعة العلم وأبعادها أو تطبيقاتها في الموقف المعطى وتمثل القيمة (٤) السلوك الأكثر وعياً نحو طبيعة العلم وأبعادها في الموقف

المعطى، وقد روعي توزيع هذه القيم الوزنية توزيعاً عشوائياً على بدائل الإجابة في جميع المواقف.

(٣-٣): صياغة البعد الوجداني للمقياس:

تم استخدام طريقة ليكرت Likert في إعداد عبارات البعد الوجداني للمقياس، وفي هذه الطريقة تُقدم عبارات جدلية للمفحوص، ويُطلب منه التعبير عن طبيعة اتجاهه، من خلال خمسة بدائل تتدرج من: موافق بشدة إلى غير موافق بشدة، وعليه فقد تمت صياغة عبارات المقياس في صورة عبارات جدلية تدور حول طبيعة العلم وأبعادها التي اشتملت عليها محاور المقياس وهي(أهداف العلم، ومسلمات العلم، خصائص العلم، أخلاق العلم)، وقد رُوعي أن تكون نصف عبارات المقياس على الأقل إيجابية وقد بلغ عددها(٣٤) عبارة، والباقي من العبارات سلبي يعارض اتجاه موضوع المقياس وقد بلغت (١٨) عبارة، وقد تم التوصل إلى صياغة (٥٢) عبارة إيجابية وسلبية على مقياس خماسي، بحيث يقابل كل عبارة خمس استجابات هي: (موافق بشدة، موافق، لا أدري، غير موافق، غير موافق بشدة).

وبذلك تكون الصورة الأولية لمقياس الوعي بطبيعة العلم لمعلمي العلوم في المرحلة المتوسطة في أثناء الخدمة قد اكتملت، وتكوَّنت من (٦٧) مفردة للبعد المعرفي، و(٤٠) موقفاً للبعد السلوكي، و(٥٢) عبارة للبعد الوجداني.

٤- نظام تقدير الدرجات على أبعاد المقياس:

تختلف طريقة تقدير الدرجات على استجابات المعلمين- عينة البحث- على أبعاد المقياس باختلاف طريقة إعداد المفردات المقدمة التي تنوعت بين أسئلة اختيار من متعدد للبعد المعرفي، ومواقف سلوكية حياتية لتطبيقات طبيعة العلم وأبعادها للبعد السلوكي، وعبارات جدلية ومحايدة للبعد الوجداني وبذلك تم تقدير الدرجات على أبعاد المقياس كالتالي:

(٤-١): نظام تقدير الدرجات على البعد المعرفي للمقياس:

تم تحديد درجات الاختبار بإعطاء كل مفردة يجيب عنها المفحوص درجة واحدة، وصفر للإجابة الخطأ أو المتروكة.

(٤-٢): نظام تقدير الدرجات على البعد السلوكي للمقياس:

تم توزيع الدرجات على اختبار المواقف السلوكية لطبيعة العلم وأبعادها وتطبيقاتها، على النحو التالي:

تأخذ بدائل الإجابة لكل موقف سلوكي قيماً تتدرج كالتالي: (١, و٢, و٣, و٤) بحيث يتغير ترتيب القيم على البدائل من سؤال إلى آخر، ويتم تصحيح الاختبار كالتالي:

- الدرجة (١) للمعلم عند اختيار البديل الذي يحتوي على السلوك الأقل وعياً نحوطبيعة العلم.

- الدرجة (٤) للمعلم عند اختيار البديل الذي يحتوي على السلوك الأكثر وعياً نحو طبيعة العلم.

(٤-٣): نظام تقدير الدرجات على البعد الوجداني للمقياس:

تتدرج الاستجابات على كل عبارة من عبارات مقياس الاتجاه الخماسي على حسب نوع العبارة، فإذا كانت العبارة إيجابية تتدرج الدرجات من (٥) إلى (١)، أما إذا كانت العبارة سلبية فتتدرج الدرجات من (١) إلى (٥) ويتم تصحيحها على النحو التالي(حسب الجدول التالي):

جدول (٧): نظام تقدير الدرجات على البعد الوجداني

نوع العبارة	موافق بشدة	موافق	لا أدري	غير موافق	غير موافق بشدة
موجبة +	٥	٤	٣	٢	١
سالبة -	١	٢	٣	٤	٥

٥- صدق المقياس:

تم عرض مقياس الوعي بطبيعة العلم لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في صورته الأولية على مجموعة من الأساتذه المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، بالإضافة لمعلمي ومشرفي العلوم بالمرحلة المتوسطة للتحقق من صدق أبعاد المقياس، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

(٥-١): صدق البعد المعرفي للمقياس:

تم عرض الاختبار المعرفي في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في العلوم، والمناهج وطرق تدريس العلوم بالإضافة لمعلمي العلوم ومشرفي العلوم بالمرحلة المتوسطة، وذلك لإبداء آرائهم ومقترحاتهم فيما يتعلق بمدى الدقة العلمية للسؤال وبدائل الإجابة، ومدى الدقة اللغوية للسؤال وبدائل.

وتم إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض المفردات وفق آراء المحكمين, ليصبح الاختبار صادقاً من حيث المحتوى، وليصبح عدد فقرات الاختبار المعرفي (٤٠) مفردة.

(٥-٢): صدق البعد السلوكي للمقياس:

تم عرض اختبار المواقف السلوكية في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في العلوم، والمناهج وطرق التدريس العلوم بالإضافة إلى معلمي العلوم ومشرفي العلوم بالمرحلة المتوسطة وذلك لإبداء آرائهم ومقترحاتهم فيما يتعلق بالدقة العلمية لصياغة مواقف الاختبار وارتباط المواقف بأبعاد طبيعة العلم. وتم إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض المفردات وفق آراء المحكمين, ليصبح الاختبار صادقاً من حيث المحتوى.

(٥-٣) صدق البعد الوجداني للمقياس:

تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال العلوم، والمناهج وطرق تدريس العلوم، وفي مجال علم النفس التربوي، والمشرفين والمعلمين وذلك لاستطلاع آرائهم فيما يتعلق بمدى الدقة اللغوية والعلمية لعبارات المقياس، وانتماء العبارة للمجال الذي تقع تحته.

وقد قام الباحث بتعديل صياغة بعض عبارات المقياس التي أشار المحكمون إليها. وبذلك أصبح الُبعد الوجداني للمقياس صادقاً، وبلغ العدد النهائي لعباراته(٥٢) عبارة.

- ثبات المقياس:

لحساب ثبات المقياس تم تطبيقه على عينة عشوائية استطلاعية تكونت من (٢١) معلماً من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة من غير عينة البحث في كل من محافظات المخواة، وسراة عبيدة، ونجران التعليمية، وتم حساب ثبات الاختبار للبعد المعرفي للاختبار باستخدام (معادلة ريتشاردسون(٢٠)، وتم حساب ثبات الاختبار للبعدين السلوكي والوجداني بحساب(معامل ألفا كرونباخ للاتساق الداخلي)، ويوضح الجدول التالي قيمة هذا المعامل على أبعاد المقياس:

جدول (٨): قيم ثبات أبعاد للمقياس

أبعاد المقياس	معامل الثبات	معامل الثبات الكلي للمقياس
البُعد المعرفي	٠.٨٨	٠.٨٦
البُعد السلوكي	٠.٩٠٤	
البُعد الوجداني	٠.٨٢	

- زمن المقياس:

بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة(٢١) معلماً تبين أن متوسط الزمن اللازم للإجابة عن كل بُعد من أبعاد المقياس البُعد المعرفي ٤٠ دقيقة، البُعد السلوكي ٦٠ دقيقة، البُعد الوجداني ٤٠ دقيقة، الزمن الكلي للمقياس١٤٠ دقيقة(ساعتان و٢٠ دقيقة).

الصورة النهائية للمقياس:

بعد التحقق من صدق المقياس وثباته أصبح في صورته النهائية مكوناً من (٤٠) مفردة للبعد المعرفي ودرجته العظمى (١٦٠) درجة ودرجته الصغرى (٤٠) درجة، و(٤٠) موقفاً للبعد السلوكي، و(٥٢) عبارة للبعد الوجداني الدرجة العظمى لهذا البُعد هي (٢٦٠) درجة، والدرجة الصغرى (٥٢) درجة، موزعة على أبعـــاد طبيعة العلم.

تطبيق أداة البحث:

- تم بدء التطبيق أداةالبحث بتاريخ (١٤٣٦/٣/١هـ)، بعد الحصول على آخر الموافقات الخاصة بإجراءات التطبيق، من إدارات التعليم بالمحافظات الثلاثة.
- تم توزيع مقياس الوعي بطبيعة العلم وتطبيقه على عينة عشوائية من مجتمع البحث وعددها (١٦٩) معلماً بواقع معلم من كل مدرسة بالمحافظات الثلاث.
- جمع الاستجابات من المعلمين- عينة البحث المستجيبة النهائية-والتي بلغت (٥٢) معلماً والتصحيح أولاً بأول لكل بعد من أبعاد المقياس على حدة. الانتهاء من تطبيق مقياس الوعي بطبيعة العلم وتصحيحه.

المعالجة الإحصائية للبيانات:

- تم تحديد الدرجة المكافئة للمحك في البحث كمستوى مقبول علمياً وهو (٧٥%) من الدرجة العظمى للاختبار، أو المقياس (مقياس الوعي بطبيعة العلم لدى المعلمين)، لكلٍ من أبعاد المقياس الثلاث

(البعد المعرفي، والبعد السلوكي، والبعد الوجداني)، وذلك من خلال المعادلة التالية: (الدرجة الكلية للاختبار أو المقياس × ٧٥ /١٠٠).

الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات:

١- المتوسطات الحسابية، والنسب المئوية لكل متوسط، لدرجات المعلمين- عينة البحث- على كل من الأبعاد الثلاثة(المعرفي، والسلوكي، والوجداني) لمقياس الوعي بطبيعة العلم لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

٢- استخدام اختبار (ت) T-test للعينة الواحدة One-Sample والقيم المحددة سلفاً لحساب دلالة الفروق بين متوسط درجات المعلمين- عينة البحث- والمتوسط الذي يمثل المستوى المقبول علمياً والمحدد في البحث وهو (٧٥%) من الدرجة العظمى على الأبعاد الثلاثة (المعرفي، والسلوكي، والوجداني) لمقياس الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

٣- معادلة كودر-ريتشاردسون(٢٠)؛لحساب معامل ثبات اختبار البعد المعرفي لطبيعة العلم للمعلمين.

٤- معادلة ألفاكرونباخ، لحساب معامل ثبات اختبار البعدين السلوكي والوجداني لطبيعة العلم للمعلمين وذلك للحصول على نتائج البحث وتفسيرها، ثم تقديم التوصيات، والمقترحات الخاصة بها.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

- عرض نتائج البحث.

نتناول عرضاً لنتائج البحث وتفسيرها:

النتائج المتعلقة بسؤال البحث الذي ينص على:

ما مستوى الوعي بطبيعة العلم بأبعاده الثلاثة؛ المعرفي، والسلوكي، والوجداني، لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

وللإجابة عن السؤال والتحقق من صحة الفرض الذي ينص على:

"يقل مستوى الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة عن المستوى المقبول علمياً وهو ٧٥% من الدرجة العظمى للمقياس- الذي أعده الباحث- في ضوء المحك الذي أقرته الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس".

بعد تطبيق مقياس الوعي بطبيعة العلم على عينة من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة ومعالجة النتائج إحصائياً باستخدام اختبار (ت) T-test للعينة الواحدة One-Sample كانت النتائج كالتالي:

أولاً: البُعد المعرفي:

تم حساب المتوسط الحسابي لدرجات معلمي العلوم عينة البحث في البعد المعرفي وقيمة (ت) ودلالتها الإحصائية والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول(١٧): المتوسط الحسابي ونسبته المئوية وقيمة (ت) ودلالتها الإحصائية لدرجات المعلمين– عينة البحث - في اختبارالوعي المعرفي بطبيعة العلم

عدد أفراد العينة	الدرجة العظمى للاختبار	مستوى التمكن المقبول علميا بالدرجات	المتوسط المحسوب	النسبة المئوية للمتوسط	متوسط الفروق	قيمة (ت)	مستوى الدلالة الإحصائية
٥٢	٤٠	٣٠	٢٣.٧٩	٥٩.٥	٦.٢١	٥.٩٨	دال عند ٠.٠١ لصالح المستوى المقبول علميا

من الجدول السابق يتضح ما يلي:

بلغ المتوسط الحسابي لدرجات المعلمين عينة البحث على اختبارالوعي المعرفي بطبيعة العلم قد بلغ(٢٣.٧٩) بنسبة مئوية(٥٩.٥%) وهو يقل عن المتوسط الذي يمثل مستوى التمكن المقبول علمياً (٣٠)بنسبة مئوية(٧٥%) من الدرجة العظمى للاختبار،ويوضح الجدول أن قيمة (ت)المحسوبة للفرق بين المتوسطين قد بلغت(٥.٩٨)، وهي قيمة دالة عند مستوى(٠.٠١) لصالح المستوى المقبول علمياً،وهذا يعني انخفاض مستوى الوعي بطبيعة العلم في البعد المعرفي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة- عينة البحث-عن مستوى التمكن المقبول علمياً،ويؤكد هذا صحة فرض البحث فيما يتعلق بالبعد المعرفي،ومن ثم يتم قبول فرض البحث في هذا البعد.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات الزعبي (٢٠٠٩)، وعدس وعوض(٢٠٠٩)، والحدابي (٢٠٠٠)، والدبعي(٢٠٠١)، وطليمات(٢٠٠١)، وعبيدات(٢٠٠٥)، والحجري(٢٠٠٦)، والتي كشفت أن مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم كان متدنياً على اختبار فهم طبيعة العلم مقارنة بالمستوى المقبول تربوياً.

ويمكن تفسير هذه النتيجة كما يلي:

١) وجود قصور في برامج إعداد المعلمين السعودية، في أقسامها المختلفة (الكيمياء- الفيزياء- الأحياء) حيث لا تتضمن برامج الإعداد تلك مقررات تقدم المعارف والمعلومات الخاصة بطبيعة العلم بصورة وظيفية، كما أن هذه المقررات تدرّس للطلاب بالطرق التقليدية التي تركز على الإلقاء وحفظ المعلومات والمعارف، حيث لا تساعد هذه الطرق المتعلمين على الاحتفاظ بالمعلومات والمعارف لمدة طويلة.

٢) قلة اهتمام القائمين على الدورات التدريبية المقدمة لمعلمي العلوم في أثناء الخدمة بعمل برامج تدريبية لهؤلاء المعلمين في مجال طبيعة العلم وأبعادها المختلفة، وقد تأكد ذلك للباحث من خلال استعراض االبرامج والدورات التدريبية التي تم تقديمها لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في خمس سنوات الأخيرة (٢٠٠٩-٢٠١٤) في محافظة سراة عبيدة، حيث ركزت هذه الدورات التدريبية غالباً على طرائق التدريس وأساليب التقويم فقط.

٣) قلة استخدام المعلمين لبعض المصادر المهمة للمعلومات الخاصة بطبيعة العلم في مكتبات المدارس بمراحل التعليم العام مثل: المراجع، والدوريات الحديثة، والمجلات العلمية المتخصصة، التي من شأنها دعم مستوى المعرفة بطبيعة العلم لدى المعلمين، وتزودهم بما يستجد في هذا المجال محلياً وعالمياً.

٤) أن المعلومات المرتبطة بطبيعة العلم التي تضمنتها كتب العلوم المطورة في المرحلة المتوسطة تعد قليلة جداً من حيث الكم، أما من حيث النوع فهي معلومات بسيطة تفتقر إلى العمق والاتساع.

ثانياً: البُعد السلوكي:

تم حساب المتوسط الحسابي لدرجات معلمي العلوم-عينة البحث-في البعد السلوكي وقيمة (ت) ودلالتها الإحصائيةوالجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (١٨): المتوسط الحسابي ونسبته المئوية وقيمة (ت) ودلالتها الإحصائية لدرجات المعلمين-عينة البحث-على اختبارالمواقف السلوكية المرتبطة بطبيعة العلم

عدد أفراد العينة	الدرجة العظمى للاختبار	مستوى التمكين المقبول علمياً بالدرجات	المتوسط المحسوب	النسبة المئوية للمتوسط	متوسط الفروق	قيمة (ت)	مستوى الدلالة الإحصائية
٥٢	١٦٠	١٢٠	١١٢,٧٧	%٧٠,٥	٧,٢٣	٥,٩١	دال عند ٠,٠١ لصالح المستوى المقبول علميا

يتضح من الجدول السابق مايلي:

أن المتوسط الحسابي لدرجات المعلمين- عينة البحث-على اختبارالمواقف السلوكية المرتبطة بطبيعة العلم قدبلغ(١١٢.٧٧) بنسبة مئوية(٧٠.٥%) وهو يقل عن المتوسط الذي يمثل مستوى التمكن المقبول علمياً (١٢٠)بنسبة مئوية(٧٥%) من

الدرجة العظمى للاختبار،ويوضح الجدول أن قيمة (ت)المحسوبة للفرق بين المتوسطين قد بلغت(٥.٩١)، وهي قيمة دالة عند مستوى(٠.٠١) لصالح المستوى المقبول علمياً،وهذا يعني انخفاض مستوى الوعي السلوكي لدى معلمي العلوم-عينة البحث- عن مستوى التمكن المقبول علمياً،وهذا يؤكد صحة فرض البحث في ما يتعلق بالبعد السلوكي،ومن ثم يتم قبول فرض البحث في هذا البُعد.

وتتفق هذه النتيجة في هذا الجانب مع نتائج دراسة العمري(٢٠٠٦)، التي خلصت إلى أن مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم غير مناسب، وأن فهم المعلم لطبيعة العلم تنتقل بصورة مباشرة إلى غرفة الصف في سلوكه التعليمي، كما تتفق هذه النتائج مع الدراسات التي تناولت فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم في أثناء الخدمة ومنها دراسة (Atar & Gallard, 2011) ودراسة (Dowen, 2010)، دلت معظم نتائج هذه الدراسات على أن مستوى فهم معلمي العلوم (قبل/ في أثناء الخدمة) لطبيعة العلم ينعكس في الممارسات التدريسية والسلوك التدريسي داخل الفصل وانخفاض مستوى الممارسة الإيجابية للمواقف السلوكية المرتبطة بطبيعة العلم، كما تتفق هذه النتائج مع دراسة صالح(٢٠١٢) التي أظهرت فاعلية برنامج قائم على تقنية النانو في فهم طبيعة العلم وعلاقته بتحسين سلوك اتخاذ القرار لصالح التطبيق البعدي.

<u>ويمكن تفسر النتيجة كما يلي:</u>

١- قد يعود انخفاض مستوى الوعي السلوكي بطبيعة العلم لدى المعلمين- عينة البحث- عن مستوى التمكن المقبول علمياً إلى انخفاض مستوى المعرفة العلمية بطبيعة العلم لديهم، فقد دلت بعض البحوث والدراسات على أن امتلاك معلمي العلوم لمفاهيم معرفية وأفكار حول طبيعة العلم تنعكس مباشرة على ممارساتهم الصفية وسلوكهم مثل دراسة (Abd-El-Khalick & Lederman, 1998; Palmquist & Finely, 1997; Lederman,1992).

٢- استخدام الطرق التقليدية، وأهمها المحاضرة في تدريس مقررات إعداد معلم العلوم بالجامعات، وعدم الاهتمام بالمداخل المناسبة والأساليب التدريسية الحديثة مثل استراتيجية صنع القرار، والاستراتيجية البنائية، التي ينبغي تدريب المعلمين في أثناء الخدمة على استخدامها، حيث أثبتت فعاليتها في زيادة الوعي بطبيعة العلم لدى الطلاب المعلمين قبل الخدمة مثل دراسة صالح(٢٠١٢)، ومحسنة(٢٠١٣).

٣- ارتفاع نسبة الوعي السلوكي بطبيعة العلم في هذا البحث التي بلغت(٧٠.٥%) وإن كانت لم تصل للمستوى المقبول علمياً (٧٥%)، وقد يعود هذا الارتفاع إلى تناول بعض مقررات العلوم المطور لبعض جوانب طبيعة العلم، ضمن المنهج؛ مما يدعم تنمية الجانب السلوكي لدى المعلمين في طبيعة العلم نتيجة شرح هذه الدروس والقيام بتدريسها لطلابهم.

٤- البُعد السلوكي تجاه موقف معين أو قضية معينة لا يرتبط بالضرورة بالمعرفة

العلمية للقضية بشكل وثيق، حيث من الممكن أن يتبنى الفرد الأمي موقفاً إيجابياً تجاه قضية معينة في حين نجد معلماً للعلوم يتبنى موقفاً سلبياً تجاه القضية نفسها وهذا يفسر ارتفاع نسبة الوعي السلوكي نوعاً ما عن نسبة الوعي المعرفي.

ثالثاً: البُعد الوجداني:

تم حساب المتوسط الحسابي لدرجات معلمي العلوم عينة البحث في البعد الوجداني وقيمة (ت) ودلالتها الإحصائية والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (١٩): المتوسط الحسابي ونسبته المئوية وقيمة (ت) ودلالتها الإحصائية لدرجات المعلمين-عينة البحث- على مقياس الاتجاه نحو طبيعة العلم

عدد أفراد العينة	الدرجة العظمى للاختبار	مستوى التمكين المقبول تربوياً بالدرجات	المتوسط المحسوب	النسبة المئوية للمتوسط	متوسط الفروق	قيمة (ت)	مستوى الدلالة الإحصائية
٥٢	٢٦٠	١٩٥	١٥٣,٢٧	٥٨,٩٥	٤١,٧٣	١٣,٦٤	دالة عند ٠,٠١ لصالح المستوى المقبول تربويا

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

أن المتوسط الحسابي لدرجات المعلمين- عينة البحث-على اختبارالوعي الوجداني قد بلغ(١٥٣.٢٧) بنسبة مئوية(٥٨.٩٥%) وهو يقل عن المتوسط الذي يمثل مستوى التمكن المقبول علمياً (١٩٥)بنسبة مئوية(٧٥%) من الدرجة العظمى للاختبار،ويوضح الجدول أن قيمة (ت)المحسوبة للفرق بين المتوسطين قد بلغت(١٣.٦٤)، وهي قيمة دالة عند مستوى(٠.٠١) لصالح المستوى المقبول علمياً،ويعني هذا انخفاض مستوى الوعي الوجداني لدى معلمي العلوم عينة البحث عن مستوى التمكن المقبول علمياً،ويؤكد هذا صحة فرض البحث في ما يتعلق بالبعد الوجداني. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الزعبي (٢٠٠٩) التي بينت أن مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية لطبيعة العلم ومستوى اتجاهاتهم العلمية على مقياس الاتجاهات العلمية ليس بالمستوى المقبول، كما تتفق مع نتائج دراسة أمبو سعيدي والشعيلي (٢٠١٠) التي بينت أن معتقدات الطلاب المعلمين بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس في سلطنة عمان نحو طبيعة العلم كان منخفضاً، وعلاقته بتقدير بيئة المختبرات منخفضاً هو الآخر، كما تتفق النتيجة مع نتائج دراسات (الحجري، ٢٠٠٦؛ الشمراني، ٢٠١٢) التي تناولت واقع تصورات ومعتقدات وفهم معلمي العلوم أو الطلاب المعلمين بالكليات التربوية لطبيعة العلم وقد أظهرت نتائجها وجود قصور واضح لدى معلمي العلوم أو الطلبة المعلمين في الكليات التربوية في التصورات والمعتقدات المتعلقة بطبيعة العلم

<u>ويمكن تفسير النتيجة كما يلي:</u>

١. قد يعود انخفاض مستوى الوعي الوجداني بطبيعة العلم لدى المعلمين- عينة البحث- عن مستوى التمكن المقبول علمياً إلى انخفاض مستوى المعرفة العلمية بطبيعة العلم لديهم، فقد دلت بعض البحوث والدراسات عن أن امتلاك معلمي العلوم لمفاهيم معرفية وأفكار

حول طبيعة العلم تنعكس على جوانب التقدير لديهم كدراسة صالح (٢٠١٢).

٢. قد يعود انخفاض مستوى الوعي السلوكي لطبيعة العلم لدى المعلمين- عينة البحث- عن مستوى التمكن المقبول علمياً إلى انخفاض مستوى الوعي الوجداني بطبيعة العلم، وقد أظهرت دراسات عدة مثل، دراسة عودة والسعدني (٢٠٠٧)، التي أظهرت وجود علاقة ارتباطية بين تصورات وأفكار المعلمين حول خصائص طبيعة العلم، وأدائهم وسلوكهم التدريسي؛ لذلك فانخفاض مستوى الوعي السلوكي أدى إلى انخفاض مستوى الوعي الوجداني لديهم.

٣. الاتجاه لا يقيس معرفة، أو كماً من المعارف والمعلومات عن طبيعة العلم، وإنما يقيس درجة اهتمام المعلم بطبيعة العلم، الذي يعبر عنه بإبداء رأيه فيها من حيث القبول أو الرفض؛ ولذلك نجد أن نسبة الاتجاه نحو طبيعة العلم متوسطة حيث بلغت (٥٨.٩٥%)، ولكنها لم تصل إلى درجة المستوى المقبول تربوياً(٧٥%)

٤. عدم وجود دورات وبرامج تدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في أثناء الخدمة تتعلق بطبيعة العلم لتنمية الجوانب الوجدانية والقيم المتعلقة بطبيعة العلم.

ثانياً: توصيات البحث:

في ضوء ما تم في هذا البحث من إجراءات، وما تم التوصل إليه من نتائج يوصي الباحث بما يلي:

١. تنمية الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في أثناء الخدمة،بجميع أبعاده، المعرفية والسلوكية والوجدانية،وذلك من خلال تطوير برامج تدريبية في مجال طبيعة العلم من شأنها تعميق فهم المعلمين وتعميق إدراكهم في هذا المجال،وإرشادهما لكيفية تحقيق أهداف تدريس طبيعة العلم من خلال تدريس مادة العلوم،وتزويدهم بأساليب التقويم المناسبة لقياس مدى تحققها لدى طلابهم.

٢. تطوير برامج إعداد معلمي العلوم في كليات التربية، وكليات العلوم بحيث يتم تضمين طبيعة العلم في مقرراتها بصورة وظيفية تساعد معلمي العلوم على الإلمام بها من خلال دراستها في الجامعة، من أجل تدريسها مستقبلاً بشكل أفضل.

٣. تدريب معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في أثناء الخدمة على استراتيجيات تدريسية مناسبة، لتدريس طبيعة العلم بشكل أفضل مثل: استراتيجية التدريس التبادلي، والإستراتيجية البنائية، واستراتيجية صنع القرار، واستراتيجية الاستقصاء العادل، واستراتيجية دراسة الحالة، واستراتيجية العصف الذهني.

٤. تنويع مصادر النمو المهني لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في أثناء الخدمة المقدمة من الإشراف التربوي مثل: الدورات التدريبية، والنشرات العلمية، والبرامج التلفزيونية والحاسوبية الجاهزة.

٥. تدريب معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في أثناء الخدمة في مجموعات صغيرة؛ بحيث تتيح لمعلم العلوم فرصة أكبر لاكتساب المفاهيم والمهارات الخاصة بطبيعة العلم المحددة في خطة التدريب وأهدافه.

٦. التقويم التشخيصي من قبل الإشراف التربوي لأداء معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في أثناء الخدمة- على فترات متقاربة- للوقوف على الاحتياجات التدريبية لهم في مجال طبيعة العلم، ومن ثم تقديم الدورات اللازمة لهم في هذا المجال.

٧. تضمين بطاقات أداء وتقويم معلمي العلوم بمدى وعيهم بطبيعة العلم وأبعاده وجعلها ضمن جوانب تقويم المعلم.

ثالثاً: مقترحات البحث:

يعد البحث الحالي بمثابة مقدمة لبحوث ودراسات تالية تتصدى لجوانب أخرى في المجال نفسه، ومن الأبحاث والدراسات المستقبلية التي يقترحها الباحث ما يلي:

١. فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية الوعي بطبيعة العلم لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في أثناء الخدمة.

٢. تقويم مقررات العلوم الجديدة في المرحلة المتوسطة فيما يخص طبيعة العلم.

٣. دراسة لتعرف أثر المقررات الدراسية في قسم العلوم في كليات التربية وكليات العلوم بالجامعات على تنمية أبعاد الوعي بطبيعة العلم لدى الطلاب المعلمين.

٤. دراسة تحليلية لمعرفة مدى تضمين أبعاد طبيعة العلم في برامج إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة وفي أثنائها.

٥. فاعلية برنامج حاسوبي إثرائي في طبيعة العلم لتنمية الفهم والقيم السلوكية والميول العلمية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في أثناء الخدمة.

مراجع البحث

أولاً: المراجع العربية

١- إبراهيم، عطيات محمد (٢٠٠٧). أثر استخدام دائرة التعلم فوق المعرفية في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو المادة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، السعودية، ١(٢)، ٧٣-٩٩.

٢- أحمد، صبري باسط (٢٠٠٩). فاعلية استخدام بعض الأنشطة المدرسية اللاصفية على تنمية فهم طبيعة العلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية بمحافظة سوهاج.*دراسات في المناهج وطرق التدريس- مصر*، (١٤٥)، ١٣٤-١٦٣.

٣- أمبو سعيدي، عبدالله؛ الشعيلي، علي (٢٠١٠). معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية جامعة السلطان قابوس نحو طبيعة العلم وعلاقتها بتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*،جامعة السلطان قابوس، (١)، ٤٢-٦٥.

٤- بخش، هاله طه (١٩٩١). *التدريس الفعال للعلوم الطبيعية للمرحلة الثانوية في ضوء الكفايات التعليمية*. جده: دار البلاد.

٥- البلوشي، سليمان محمد؛ المقبالي، فاطمة يوسف (٢٠٠٩). أثر التدريس باستخدام أنشطة مصممة حسب مستوى ممارسة الذكاءات المتعددة على التحصيل والاتجاه نحو العلوم لطالبات الصف العاشر بسلطنة عمان. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٢(٤)، ١٠٧-١٣٠.

٦- الجندي، أمنية السيد(٢٠٠١).فعالية وحدة مقترحة في العلوم لتنمية الوعي بالمتغيرات المناخية لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة التربية العلمية*، ٣ (١).١- ٢٤.

٧- الحجري، حسن بن محمد (٢٠٠٦).*مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وعلاقته بممارساتهم الصفية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس.

٨- الحدابي، عبدالسلام سليمان (٢٠٠٠).*طبيعة العلم لدى طلبة أقسام العلوم بكليات التربية- جامعة صنعاء*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

٩- الحذيفي، خالد فهد (٢٠٠٨). أثر استخدام التعليم الإلكتروني على مستوى التحصيل الدراسي والقدرات العقلية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. *مجلة جامعة الملك سعود (العلوم التربوية والدراسات الإسلامية)*، السعودية، ٢٠(٣)، ٦٧٥-٧١٥.

١٠- حسام الدين، ليلى عبدالله (٢٠١٠). فاعلية المدخل التفاوضي في تنمية طبيعة العلم وتقدير العلماء لدى الطالبة المعلمة بكلية البنات.*دراسات في المناهج وطرق التدريس*- مصر، (١٤٥)، ٦٨-١٠٩.

١١- خليل، منال محمد (٢٠٠٦). *أثر برنامج مقترح في بعض القضايا البيولوجية المستحدثة على تنمية فهم العلم والتحصيل والاتجاهات نحو تلك القضايا لدى الطالب المعلم*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنيا، مصر.

١٢- الخليلي، خليل يوسف؛ حيدر، عبداللطيف حسين (١٩٩٦). *تدريس العلوم في مراحل التعليم العام*.دبي: دار القلم.

١٣- خواجي، محمد طاهر (٢٠١٣).*فعالية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية التدريس التبادلي في التحصيل وتنمية الاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف السادس الابتدائي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد.

١٤- الدبعي، علي محمد (٢٠٠١).*مستوى فهم طبيعة العلم لدى معلمي العلوم والطلبة في المرحلة الثانوية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

١٥- الدمرداش، حسام الدين صابر (٢٠٠٦). *فعالية برنامج مقترح في العلوم لتحقيق أهداف الثقافة العلمية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

١٦- الزعبي، طلال عبدالله (٢٠٠٩).العلاقة بين مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية في المرحلة الثانوية لطبيعة العلم ومستوى فهمهم للقضايا العلمية الجدلية واتجاهاتهم العلمية.*مجلة العلوم التربوية*، جامعة الحسين بن طلال، (٢)، ٢٢١-٢٣٥.

١٧- زيتون، عايش محمود (١٩٨٨).نمو الاتجاهات العلمية وفهم طبيعة العلم عند طلبة التربية في الجامعة الأردنية. *المجلة التربوية*، ٥(١٨):١٤-١٥.

١٨- ـــــــــــــــ (٢٠٠١).*أساليب تدريس العلوم*.عمّان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

١٩- ـــــــــــــــ (٢٠٠٧). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق.

٢٠- ـــــــــــــــــ (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. عمان: دار الشروق، ط١، ٢٠٠٩.

٢١- زيتون، كمال عبدالحميد (٢٠٠٢).*تدريس العلوم رؤية بنائية*. عمان: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

٢٢- السعدني، محمد أمين (٢٠٠٥). *طرق تدريس العلوم*. الرياض: مكتبة الرشد.

٢٣- سلام، سيد أحمد (١٩٩٢). *تنمية الوعي العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في دول الخليج العربية*. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

٢٤- سليمان، أمين علي؛ أبوعلام، رجاء محمود (٢٠١٠).*القياس والتقويم التربوي في العلوم الإنسانية أسسه وأدواته وتطبيقاته*. *القاهرة*: دار الكتاب الحديث.

٢٥- شحادة، سلمان قديح (٢٠٠٨). *مفاهيم طبيعة العلم وعملياته المتضمنة في كتاب العلوم للصف التاسع ومدى اكتساب الطلبة لها*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية: الجامعة الإسلامية بغزة.

٢٦- الشعيلي، علي بن هويشل (٢٠٠٨).مستوى فهم معلمي الكيمياء بسلطنة عمان لطبيعة العلم في ضوء بعض المتغيرات.*مجلة جامعة السلطان قابوس*- مسقط، ١٤(٣) ٧١-٩٢.

٢٧- الشمراني، سعيد محمد (٢٠١٢). *تصورات طلاب التخصصات العلمية والهندسية بجامعة الملك سعود للمفاهيم الأساسية لطبيعة العلم*. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، كلية التربية، جامعة الملك سعود.الرياض.

٢٨- الشهراني، عامر عبدالله؛ السعيد، سعيد محمد (٢٠٠٤). *تدريس العلوم في التعليم العام*. (ط٢)، الرياض: مطابع جامعة الملك سعود.

٢٩- صالح، آيات حسن (٢٠١٢). برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو وأثره في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم واتخاذ القرار لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية البنات. *مجلة التربية العلمية*، جامعة عين شمس، (٤)، ٥٣- ١٠٦.

٣٠- صالح، مدحت محمد (٢٠٠٩). فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٢(١)، ٧٣-١٢٨.

٣١- صقر، محمد حسين(٢٠١٠). فعالية استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم والتفكير الإبداعي والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٣(٢)، ١١٥-١٦٨.

٣٢- طليمات، هالة محمد (٢٠٠١).رؤية معلمي العلوم قبل الخدمة وأثناء الخدمة للطبيعة المعاصر للعلم. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، (٤)، ٨٣-١١٥.

٣٣- الطنطاوي، رمضان عبدالحميد (١٩٩٨). الاتجاهات الحديثة في أخلاقيات العلم

وتدريس العلوم. *المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية للتربية العلمية "إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين"*، (٢)، ٥ أغسطس ١٩٩٨، الإسماعيلية. ٥١١-٥٤٤.

٣٤- عبدالحليم، ريهام محمد (٢٠٠٨). أثر برنامج كمبيوتر متعدد الوسائط في تنمية التحصيل والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي بطيئي التعلم.*مجلة كلية التربية بالإسماعيلية*، مصر، (١٠)، ٢٢٥-٢٤٤.

٣٥- عبدالرحيم، اسلام الرفاعي (٢٠٠٢). *طبيعة العلم رؤية اسلامية تطبيقية في تعليم العلوم*. القاهرة: دار الكتب.

٣٦- عبدالسلام، عبدالسلام مصطفى (٢٠٠١). *الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

٣٧- عبدالسلام، عبدالسلام مصطفى (٢٠٠٩). *الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم*. ط(٢)، القاهرة: دار الفكر العربي.

٣٨- عبداللطيف، أسامة جبريل (٢٠١٣). استراتيجية إثرائية مقترحة قائمة على البنائية الاجتماعية من خلال مواقع التواصل الاجتماعي لتنمية الدافعية للإنجاز والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلابالمرحلة الإعدادية. *مجلة التربية العلمية*، جامعة عين شمس، (٤)، ١-٤٥.

٣٩- عبدالمجيد، ممدوح محمد (٢٠٠٤). *أثر استخدام المنحى التاريخي في تدريس العلوم في فهم الطلبة للمفاهيم البيولوجية ولطبيعة العلم*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية: الجامعة الأردنية بعمان.

٤٠- عبدالهادي، جمال الدين توفيق(٢٠٠٢). أثر استخدام استراتيجية إتقان التعلم على التحصيل وتنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لتلاميذ الصف السادس الابتدائي. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٤(٤)، ١١٧-١٤٤.

٤١- عبيد، وليم تاوضروس؛ والمفتي، محمد أمين؛ والقمص، سمير إيليا(١٩٩٥). *تربويات الرياضيات*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٤٢- العجمي، لبنى حسين(٢٠٠٣). *فاعلية نموذج التعليم البنائي والمعرفي في تنمية التحصيل الدراسي وتعديل التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم الأساسية والاتجاهات نحو مادة العلوم لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

٤٣- عدس، محسن محمود؛عوض، منال (٢٠٠٩). مستوى فهم طبيعة العلم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس جنوب الخليل،*مجلة جامعة الخليل للبحوث*، ٤(١)، ١٦٥-١٩٣.

٤٤- العضيلة، سعود رشدان (٢٠١٢).*أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريس العلوم لتنمية التحصيل والاتجاهات نحو المادة لدى طلاب الصف الأول متوسط*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية: جامعة أم القرى، السعودية.

٤٥- عطا الله، ميشيل كامل (٢٠٠٢). *طرق وأساليب تدريس العلوم*. الأردن: دار الميسرة للنشر والتوزيع.

٤٦- عطيو، محمد نجيب(٢٠٠٦). *طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق*. الرياض: مكتبة الرشد.

٤٧- عفيفي، أميمة محمد (٢٠١٠). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات المنظم ذاتياً في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم والتنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي،*مجلة التربية العلمية- مصر*، ١٣(٦)، ١٨-١٣٠.

٤٨- علي، محمد السيد (٢٠٠٣).*التربية العلمية وتدريس العلوم*. عمان: دار الميسرة.

٤٩- علي، محمد السيد(٢٠٠٨). *التدريس: نماذج وتطبيقات في العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات الاجتماعية*. القاهرة: درا الفكر العربي.

٥٠- عميرة، ابراهيم؛ الديب، فتحي (١٩٨٧).*تدريس العلوم والتربية العلمية*.القاهرة:دار المعارف.

٥١- عودة، ثناء مليجي (٢٠٠٦).فاعلية استخدام نموذج تدريسي في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل الدراسي والاتجاه نحو العلوم في ضوء نمط تعلم تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*، جامعة طنطا، ١(٣٥)، ٢١٧-٢٦٤.

٥٢- فتح الله، مندور عبدالسلام (٢٠٠٦). *أساليب تدريس العلوم*. الرياض: مكتبة الرشد.

٥٣- فراج، محسن حامد (٢٠٠٠). مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية لأبعاد العلم وعملياته وفهم التلاميذ لها. *مجلة التربية العلمية*- الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، ٣(٢)، ١-١٤.

٥٤- اللقاني، أحمد حسين؛ الجمل، علي أحمد (١٩٩٦). *معجم المصطلحات التربوية المعرّفة في المناهج وطرق التدريس*، القاهرة: عالم الكتب.

٥٥- مسلم، إبراهيم (١٩٨١). *أثر فهم معلمي الفيزياء لطبيعة العلم على سلوكهم التعليمي*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعةالأردنية، الأردن.

٥٦- المطرفي، غازي بن صلاح (٢٠١٠).فاعلية وحدة تعليمية مقترحة قائمة على المدخل المنظومي في تدريس العلوم على تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الثالث متوسط. *مجلة القراءةوالمعرفة*، مصر، ع (٩٢)، ١٣٨-١٧٨.

٥٧- النجدي، أحمد عبدالرحمن؛ سعودي، منى عبدالهادي (٢٠٠٢). المدخل في تدريس العلوم: تدريس العلوم في العالم المعاصر. القاهرة: دار الفكر.

٥٨- الوسيمي، عمار الدين(٢٠٠١). أثر استراتيجية خرائط المفاهيم على التحصيل والاحتفاظ بالتعلم وتنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (٧٥)، ١٣٨-١٧٨.

٥٩- النجدي، أحمد؛ وراشد، علي؛ وعبدالهادي، منى (٢٠٠٢). *المدخل في تدريس العلوم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

٦٠- نشوان، يعقوب حسين (١٩٨٩). *الجديد في تعليم العلوم*. الأردن: درا الفرقان.

٦١- الهويدي، زيد (٢٠٠٥). *معلم العلوم الفعّال*. العين: دار الكتاب الجامعي.

٦٢- الهويدي، زيد (٢٠٠٨). *الأساليب الحديثة في تدريس العلوم*. العين: دار الكتاب الجامعي.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1- American Association for the Advancement of Science. 1993. *Benchmarks for Science Literacy*. Washington, DC: AAAS.

2- Abdu-El-Khalick, F., Bell,R.,& Lederman,N.(1998).The nature of science and instructionalpractice: Making theunnatura. *Science Education*, (82), 417-436.

3- Abed EL-Khalick, F. & Ledermman, N. (2006). Improving science teacher conception of nature of science, A Critical Review. *Internattional Journal of Science Education*, 22 (7), 665- 701.

4- Alshmrani,S.(2008).Context,accuracy, and level of inclusion of natur**e** **s**cienceconception in current high school physics textbooks. *Dissertation Abstracts International*, 69 (09),(AAT3329145)

5- Alters, B.(1997).Whose nature of science*?*. *Journal of Research in Science Teaching*.34(1),39-55.

6- Atar, H. Y&Gallard, A.(2011): "Investigating The Relationships Betwween Teachers" Nture Of Science Conceptions and Their Practice Of Inquiry Science*"* *Asia- Pacific Forumon Science Learning And Teaching, V.12,N.2,*.

7- Bowen, D.E. (2010): "The Relationship Between Teachers Conception Of The Nature Of Science And Students Academic Achievement" *Ed.D.*, Central Connecticut State Universityy-0822611.

8- Bell, I.; Lederman, G. (2003). Understanding of the nature of science and decision making on science and technology based on issues, *Science Education*, 87(3), 352-377.

9- Bell, R.L.etal(2011): "Impacts Of Contextual And Explicit Instruction on Preseruvice Elementry Teachers" Understanding Of The Nature Of Science*"* *Journal Of Research In Science Teaching*, V.48, N.4, 414-436.

10- Bowen, D.E. (2010): "The Relationship Between Teachers Conception Of The Nature Of Science And Students Academic Achievement" *Ed.D.*, Central Connecticut State Universityy-

0822611.

11- Brickhouse, N.W. 1990. Teachers' Beliefs About the Nature of Science and Their Relation to Classroom Practice. *Journal of Teacher Education,* 41(3).53-62.

12- Cakmakci,G.(2012): "Promoting Pre-Service Teachers Idea About Nature Of Science Through Education Research Apprenticeship" *Australian Journal Of Teacher Education*, V.37,N.2, 114-135.

13- Dunlop, C.S.(2004).*Preceptions of learning environment, attitudes towards science, and understanding of the nature of science among prospective elementary teacher in an innovative science course*. Thesis presented for the degree of doctor of philosophy of Curtin university of Technology. USA

14- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Ressearcher*. 23(5), PP. 5- 12

15- Hewson, P.W. and Hewson, M.G. 1988. *An Appropriate conception of teachingscience*; A view from studies of science learning. *Science Education,* 72(5).

16- Irez, S.(2006). Are We Prepard?: An Assessment of Preservice Science Teacher Educators Beliefs About Nature of Science. *Science Teacher Education*,(24)4.1113-1143.

17- Kuhan, D. and Dean, D. 2004. Meta cognition: *A Bridge Between Cognitive Psychology and Educational* Practice. *Theory into Practice,* 43(4).

18- Khajornsak, B. 2011,137; Christine. v. M, 2010, 137).. ICPE-EPEC- 2013 .*The International Conference on Physics Education.*

19- Lederman, N.G. (1992). Students' and teachers'conceptions of science: A review of the research. *Journal of Research is Science Teaching*, 29: 331-359.

20- Ledrman,N., Wad, P.,& Bell, R.(1998).*Assessing understanding of the nature of science*:*A historical prespetive*.InW.F.McComas, The nature of science education: Rational and strategies (pp.331-350).

21- Lederman, N.G. (2007). Nature of science: Past, present, and future In S.K.Abell & N.G. Lederman,(Eds), *Handbook of research in science education* (pp 831-879). Mahwah, New jersey: Lawrence Erlbaum Publishers

22- Macaroglu, E., Tasar, M. and Cataloglu, E. (1998). *Turkish preservice elementary teachers beliefs about the nature of scince: The Pennsylvania utate university*. Apaper presented at the annual meeting of National Association for Research in Science Teaching(NARST), 19-22 April 1998, San Diego, CA.

23- Mathews,M.R. (1997).*Editorial. Science &Education*, 6, 323-329.

24- McComas,W.,&Olson,j.(1998).*The nature of science in international science educationstandards*.In W.F.McComas (Ed),The nature of science in scince education: Rationales and strategies (pp.41-52).Dordrecht,Germany: Kluwer Academic Publishers science.

25- Nelson, G. (1999). Science Literacy for All in the 21st Century: American association for the advancement of scince.*Educational Leadership*,57(2),14-17.

26- Osbom, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R.&Duschl, R.(2003).What ideas about science should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7),692-720.

27- Palmquist, B. C. & Finely, F. N. (1997): Preservice Teachers' Views Of The Nature Of Science During a Post Baccalaureate Science Teaching Program, *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 595-615.

28- Thye, T.L, Kwen, B.H.(2003). *Assessing the Nature of Science Views of Singaporean Pre- service Teachers. A paper presented at the annual conference of the New Zealand/Australian for Research in Education*. Aauckland.november, 2003.p30-96.

29- Zoubeir,W.(2000).*Grafting Computer Projected Simulations and Interactive Enggagement Methods Within a Traditional Classroom Setting: the Influence on Secondary Level Students Understanding of Newtonian Mechanics and on Attitudes Towards Physics*. Thesis Ph. D, Unpublished dissertation, University of Southern Mississipi,US.