

معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية/جامعة السلطان قابوس نحو طبيعة العلم وعلاقتها بتقديرهم لبيئة

المختبرات العلمية

عبدالله بن خميس أمبوسعيدى وعلي بن هويشل الشعيلى

alshuaili@squ.edu.om ambusaid@squ.edu.om

جامعة السلطان قابوس

قبل بتاريخ: ٢٠١٠\١٠\١٩

عدل بتاريخ: ٢٠١٠\١٠\٢٦

استلم بتاريخ: ٢٠١٠\٥\١٨

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية/جامعة السلطان قابوس نحو طبيعة العلم وعلاقتها بتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية. تمثّلت أدوات الدراسة في مقياس لمعتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم، واستبانة لتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية. وقد تم حساب دلالات الصدق لهما عن طريق صدق المحكمين، والثبات باستخدام ثبات الاتساق الداخلى عن طريق حساب معامل ألفا كرونباخ، حيث بلغ لمقياس المعتقدات نحو طبيعة العلم (٠.٨١)، بينما كان لاستبانة تقدير بيئة المختبرات العلمية (٠.٧٢). تكوّن مقياس المعتقدات نحو طبيعة العلم في صورته النهائية من ٣٦ عبارة موزعة في ستة أبعاد، بينما بلغت عبارات استبانة تقدير بيئة المختبرات العلمية ٣٥ عبارة موزعة في خمسة مجالات. وتكوّنت عينة الدراسة من ٦١ طالبا وطالبة من الطلبة المعلمين المسجلين بتخصص العلوم في كلية التربية بجامعة السلطان قابوس للعام الجامعي ٢٠٠٨/٢٠٠٩م. وبيّنت النتائج ما يلي:

- جاء ترتيب معتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم وفقا لأبعاد المقياس تنازليا كما يلي: الملاحظة والاستدلال، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، طبيعة المعرفة العلمية، التأثيرات الاجتماعية والثقافية على المعرفة العلمية، الأساس التجريبي، الإبداع والخيال الإنساني.
- جاء ترتيب تقدير الطلبة المعلمين لبيئة المختبرات العلمية وفقا لمجالات الاستبانة تنازليا كما يلي: المواد والأجهزة، وضوح التعليمات، والتكامل بين المواد النظرية والعملية، والعلاقات مع الطلبة بعضهم بعضا ومع المشرفين، والتجارب ذات النهاية المفتوحة.
- وجود ارتباط يتراوح ما بين المنخفض والمنخفض جدا بين بعض أبعاد طبيعة العلم ومجالات بيئة المختبرات العلمية.

الكلمات المفتاحية: المعتقدات، طبيعة العلم، بيئة المختبرات، الطلبة المعلمون

Science Student Teachers' Beliefs about the Nature of Science and its relation to their Perception of Science Laboratory Environment

Abdullah Ambusaidi & Ali Al-Shuaili
Sultan Qaboos University

This study aimed at investigating the science student teachers' beliefs about the nature of science and its relation to their perception of the science laboratory environment. Two instruments were used: a scale for beliefs about the Nature of Science and a Laboratory Environment Inventory. The instruments were administered to 61 students enrolled in the College of Education (Science Education) in the year 2008/2009. The findings revealed that students' strength of beliefs regarding the nature of science dimensions was in this descending order: Observation and Inference, Theories and Laws Relationships, Tentative, Social and Cultural Impact, Empirical Basis, Creativity and Human Imagination. On the other hand, students' strength of perception regarding the science laboratory environment domains was in this descending order: Materials and Equipment, Clear Information, Integration between Theory and Practice, Students-Students and Students-Mentors interactions, open-ended tasks. Besides, there was a low to moderate correlation between some of the beliefs about Nature of Science Dimensions and Science Laboratory Environment Domains.

Key Words: Beliefs, Nature of science, laboratory Environment, Student Teachers

مقدمة الدراسة:

هذا وتعدّ المعتقدات جزءاً لا يتجزأ من الأساس الذي يقوم عليه السلوك التدريسي.

(Enochs, Smith & Huiker, 2000)، وتعرّف على أنها مجموعة "الأعراف أو الآراء التي تشكلت لدى الفرد خلال ما يمر به من خبرات، وما تداخل لديه من أفكار خلال عمليات التعلم" (Ford, 1994:1315). وينظر إلى المعتقدات على أنها متغير ذو شأن في التربية فهي "تنقي" الخبرة وتساعد الأفراد في تذليل الصعاب، وحل ما يواجههم من تناقضات وإشكاليات (Fleener, 1996)، بل توجه السلوك وتعين الأفراد على تقبل البيئة المحيطة بهم (Pajares, 1992). وقد أكد الكثير من الباحثين على أهمية المعتقدات في تدريس العلوم، فقد أشار كارتر ونورود (Carter & Norwood, 1997) إلى أن معتقدات الطلبة نحو تعلم المادة وطبيعتها تؤثر في تعلمهم المادة نفسها.

ومعتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم من الأمور التي يجب الاهتمام بها عند إعداد معلم العلوم قبل الخدمة بسبب اعتبار فهم طبيعة العلم من أهم صفات الفرد المثقف علمياً (National American Research Council, 1996 Association for Advancement of Science, 1990)، وفي ضوء ذلك فقد شهد تدريس العلوم تحولات مهمة في مختلف جوانب العملية التعليمية، وكان من بين تلك التحولات أن جعل فهم وممارسة المعلمين والطلبة لطبيعة العلم وبنيته من أهم أهداف تدريس العلوم.

ولقد تعددت تعريفات طبيعة العلم، ويعزى هذا التعدد إلى الزاوية التي ينظر بها العالم لطبيعة العلم، فهي من وجهة نظر بالموكويست وفانلي

تعد العلوم القلب النابض في تقدم المجتمعات وتطورها، وليس أدل على ذلك من تسابق الدول المتقدمة منها والنامية إلى تحسين تدريس العلوم في جميع المستويات والمراحل. وقد شمل هذا التطوير الكثير من المجالات منها ما يتعلق بالمناهج وبخاصة محتواها كالمعارف العلمية، والمهارات، والقيم، والمعتقدات، وإدخال الموضوعات الحديثة، كربط العلم بالتكنولوجيا والمجتمع، والنظرة إلى العلم باعتباره مادة وطريقة (الخليلي وحيدر ويونس، 1996)، كما شمل أيضا إعداد المعلم وتأهيله، والتقييم والإشراف، وغيرها من المجالات ذات العلاقة.

فعلى سبيل المثال، أوصى واضعو مشروع (2061) "العلوم لجميع الأمريكان Science for All Americans" في الولايات المتحدة الأمريكية، بضرورة إدخال موضوعات ليست مألوفة في المناهج كطبيعة المشروع العلمي وارتباط العلوم والتكنولوجيا ببعضها ببعض وبالنظام الاجتماعي (Retherford & Ahlgren, 1990).

كما يرى واضعو هذا المشروع أيضا أن العلماء يشتركون عادة في مجموعة من المعتقدات حول ما يقومون به، وحول الكيفية التي ينظرون بها إلى عملهم. ومن أهم المعتقدات أن العالم يمكن فهمه، وأن المعرفة العلمية تتسم بالثبات، ولكنها عرضة للتغيير، وأن العلم يتطلب الدليل حيث إنه يفسر ويتنبأ به، وهو نشاط اجتماعي معقد، وأن العلماء محايدون، وتحكمهم مجموعة من القواعد الأخلاقية (Retherford & Ahlgren, 1990)

(596: Palmquist and Finley, 1997) تعني كلا من "المعرفة العلمية، والطريقة العلمية، والنظرية العلمية، والقانون العلمي، ووظيفة العلماء". أما طبيعة العلم من وجهة نظر أوجيونى (Ogunniyi, 1996) فهي تعني العمليات والنواتج والأخلاقيات والقواعد المنظمة والنظم الرياضية المنطقية التي تتحكم في طرق الاستقصاء العلمي، ويرى ليدرمان (Lederman, 1992: 331) أن طبيعة العلم تعني "ابستومولوجيا العلم باعتباره طريقة للمعرفة و القيم والمعتقدات المتضمنة في المعرفة العلمية وتطورها".

ويتضح من تعريف ليدرمان أن مفهوم طبيعة العلم يتضمن القيم والمعتقدات، وعند تصنيف هذه القيم والمعتقدات إلى مجموعة من العناصر أو الخصائص فإنها تشكل ما يسمى بأبعاد طبيعة العلم، وتعد أبعاد طبيعة العلم عند شوارتز وآخرون (Schwartz, Lederman and Crawford, 2004) من أكثر الأبعاد تحديداً ومناسبة للمراحل التعليمية المختلفة، وفيما يلي عرض مختصر للأبعاد المتضمنة في هذه الدراسة:

١. طبيعة المعرفة العلمية (Tentative Knowledge): تعد المعرفة العلمية نتاجاً علمياً لجهود الإنسان، الذي يخطئ ويصيب، وبالتالي فهي معرضة للخطأ والصواب، ومن ثم فهي عرضة للتعديل والتغيير وفقاً لتطور وسائل البحث وأدواته، الذي ينعكس على تطور العلوم ودقة ما يتم اكتشافه.
٢. الأساس التجريبي (Empirical Basis): يجمع العلماء المعلومات عن ظاهرة ما

بهدف تفسيرها وتكوين فهم عنها، ويعد إجراء التجارب العلمية من أهم الوسائل التي تستخدم لجمع المعلومات، حيث تستخدم التجارب لاختبار صحة الفرضيات بطريقة منظمة، ويتم استخدام التجريب بعد أن يقوم الفرد بتحديد المشكلة، وجمع البيانات، ووضع الفروض، ثم اختبار صحة هذه الفروض من خلال التجارب العلمية، والوصول إلى الاستنتاجات، مع تكرار التجارب للتأكد من صحة النتائج وبالتالي إمكانية الوثوق في النتائج والاستنتاجات التي تم التوصل لها.

٣. الإبداع والخيال الإنساني (Creativity and Human Imagination): يعد العلم نشاطاً إنسانياً قائماً على الملاحظة والتجريب، كما يشمل أيضاً الإبداع والخيال الإنساني، ويعد - الإبداع والخيال - شيئين أساسيين في إنتاج المعرفة العلمية، فالخيال أساسي ومهم في العلم وفي كل فروع المعرفة الإنسانية، لأنه يرتبط بالإبداع ويعد قاعدة مهمة له.

٤. التأثيرات الثقافية والاجتماعية على المعرفة العلمية (Social and Cultural Impact): يتأثر إنتاج المعرفة العلمية بالعوامل الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع، فمن احتياجات المجتمع واهتماماته تبرز المشكلات التي يسعى العلماء إلى دراستها، فالعلم إذاً ليس ظاهرة منفصلة ومعزولة تنمو بقدرتها الذاتية وتسير بقوة دفعها الخاصة وتخضع لمنطقها الداخلي البحث، بل هو ظاهرة تتم في إطار إنساني اجتماعي، أي يعكس المثل

“SUSSI” Inquiry) تم تقسيمه إلى ستة مجالات فرعية هي: الملاحظة والاستدلال، التجريب، النظريات والقوانين العلمية، التكامل الثقافي والاجتماعي، الإبداعية والتخيل، والطريقة العلمية. تكونت عينة الدراسة من ٦٤٠ طالبا وطالبة (٢٠٩ من الولايات المتحدة، و٢١٢ من الصين، و٢١٩ من تركيا)، وأظهرت النتائج ارتفاع مستوى المعتقدات العلمية لدى الطلبة عينة الدراسة عموماً، كما كشفت النتائج ارتفاع مستوى الطلبة الأتراك في جميع مجالات المقياس، بينما ارتفع مستوى الصينيين في الخمسة المجالات الخمسة الأولى، وأظهر الأمريكيون تفوقاً في مجال الملاحظة والاستدلال فقط.

كما قام حشوة (Hashweh, 2006) بدراسة هدفت إلى تحديد درجة معتقدات معلمي العلوم بفلسطين للمعرفة وللتعلم والعلوم المؤثرة عليها. ولأغراض دراسته قام الباحث بإعداد استبانتين الأولى لتحديد المعتقدات، والثانية لتعرف العوامل المؤثرة عليها. وتكونت عينة الدراسة من ٩١ معلم علوم. وكشفت النتائج تدني مستوى كل من المعتقدات المرتبطة بالمعرفة (٢٥%) والمعتقدات المرتبطة بالعلم (٩%) لدى معلمي العلوم الفلسطينيين. كما بينت النتائج أيضاً عدم تأثير تخصص المعلم وسنوات خبرته والمرحلة الدراسية أو الصف الدراسي الذي يقوم بتدريسه في درجة المعتقدات لديه.

وفي دراسة قام عابد وأمبوسعيدى (٢٠٠٢) هدفت إلى تقصي معتقدات طلاب المرحلة الثانوية بسلطنة عمان نحو الرياضيات والعلوم، استخدم الباحثان فيها نسخة معدّبة لمقياس معتقدات الطلبة

الاجتماعية والقيم السياسية السائدة في المجتمع (Wang, 2001).

٥. الملاحظة والاستدلال (Observation and Inference): تتطلب عملية التوصل إلى المعرفة عدداً من المهارات العقلية، والتي يطلق عليها عمليات العلم، وتعتبر الملاحظة والاستدلال من أهم تلك المهارات. وتكمن أهمية الملاحظة في أن العلم عادة يبدأ بالملاحظة المنظمة للظواهر الطبيعية المستهدفة بالدراسة التي توصل العالم إلى المعرفة العلمية الجديدة فتضاف إلى ما هو متوافر منها، وبذلك ينمو العلم ويتسع (Schwartz et al., 2004).

٦. العلاقة بين النظريات والقوانين (Theories and Laws Relationship): تصنف النظريات والقوانين في قمة الهرم المعرفي، ويمثلان أقصى مراحل التجريد في الربط بين المفاهيم. ويرى ماكوماس (McComas) 1998 أن النظرية عبارة عن تفسيرات استنتاجية للظواهر الطبيعية، أما القوانين العلمية فهي عبارة عن بيانات وصفية للعلاقات بين الظواهر الطبيعية.

وسيرا نحو هذا الاتجاه، فقد تناول عدد من الباحثين والمهتمين بتدريس العلوم دراسة أثر المعتقدات في التربية العلمية، ففي دراسة مقارنة دولية أجراها ليانج وآخرون (Liang, et al, 2008) بهدف تقصي المعتقدات العلمية لدى الطلبة المعلمين الأمريكيين والصينيين والأتراك. استخدمت الدراسة مقياس (Student Understanding of Science and Scientific

وخطابه والشعيلي (٢٠٠٣) أهمية البيئة بقوله "علاقة البيئة بالتدريس كعلاقة القدرة بالتحصيل". واعتبر فريزر وولبرغ وويلش (Fraser, Walberg & Welch, 1986) أن البيئة الصفية هي أحد تسعة متغيرات تعمل على زيادة تحصيل الطلبة، وهذه المتغيرات هي: القدرة، والتحصيل السابق، والعمر، والدافعية، وكم المعلومات، وبيئة المنزل، والبيئة الصفية، والأصدقاء، وطريقة التدريس، ووسائل الاتصال.

وتشير بعض الأدبيات إلى أهمية قياس بيئة التعلم واستقصائها لمراحل التعليم المختلفة (Power, Davis & Torrence, 1999; Steinbronn & Merideth, 2008; Chandra & Fisher, 2009; Kember & Leung, 2009)، واستجابة لذلك ظهرت أدوات ونماذج مختلفة لقياس البيئة التعليمية، كما ظهرت محاولات عديدة لتقييم بيئة المختبر كونها بيئة تعليمية لها خصائصها المميزة في تدريس العلوم. ويؤكد التربويون على أن المختبر لن يحقق الفائدة المرجوة منه إلا بجعل بيئته مناسبة للتعلم، بحيث يستطيع الطلبة العمل فيه بيسر وسهولة (أمبوسعيدي وآخرون، ٢٠٠٣؛ Al-Shuaili, 2000; Wolf & Fraser, 2007).

وقد توجهت العديد من الدراسات الحديثة لإلقاء الضوء على البيئة التعليمية/ التعليمية في المختبرات، فقد قام شاندرافيشر (Chandra & Fisher, 2009) بدراسة هدفت إلى تحديد إدراك الطلبة لبيئة المختبرات القائمة على التعلم بالانترنت، واستخدمت الدراسة الأسلوب الوصفي حيث قام الباحثان بتصميم موقع إلكتروني عبر الانترنت للمساعدة في تدريس العلوم والفيزياء في إحدى المدارس الثانوية باستراليا. وبينت النتائج

نحو الرياضيات والعلوم، وتكونت عينة الدراسة من ٣٨٠ طالبا وطالبة من طلاب الصفين الثاني والثالث الثانوي. وبينت نتائج الدراسة فروقا ذات دلالة إحصائية لدرجات الطلبة عينة الدراسة في مجالات المعتقدات، ووجود فروق دالة أيضا في متوسطات درجات الطلبة تعزى للمادة ولصالح مادة العلوم.

ولم تقتصر حركات الإصلاح في التربية العلمية على إعداد المعلمين وتطوير البرامج والمناهج بل تعدت إلى الدعوة إلى ضرورة توفير بيئة تعليمية / تعليمية مناسبة. وتولي الأنظمة التعليمية الناجحة البيئة الصفية والبيئة المحيطة بالطالب اهتماما كبيرا، وتعطيها القدر الأوسع في العملية التعليمية بحيث تكون ناجحة وفاعلة حتى تنتهي للطالب البيئة التعليمية المناسبة. وقد توصل فيشر وكيم (Fisher & Kim, 1999) في دراسة هدفت إلى معرفة تأثير بيئة التعلم من منظور الفلسفة البنائية، إلى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائية بين البيئة التعليمية واتجاهات الطلبة نحو العلوم، وبيننا كذلك أن الطلبة أنفسهم يفضلون وجود بيئة تعليمية أكثر إيجابية مما هو موجود عليه الآن.

ويعرف اللقاني والجمل (١٩٩٦: ٤٥) البيئة التعليمية بأنها "الظروف الفيزيائية والنفسية التي يوفرها المعلم لتلاميذه في الموقف التعليمي، وبقدر جودة وملائمة الظروف بقدر ما تكون البيئة مناسبة لتوفير خبرات غنية ومؤثرة". وقد أكد الهويدي (٢٠٠٥) أن البيئة النفسية تؤثر تأثيرا مباشرا في تعلم الطلبة، فالغرف التعليمية التي تتوفر فيها بيئة نفسية جيدة هي التي يسودها احترام متبادل بين المعلم وطلابه وبين الطلبة أنفسهم. وبين أندرسون المشار إليه في أمبوسعيدي

وسعت كاثرين (Catherine, 2004)، في دراستها إلى تعرف العلاقة بين تقدير الطلبة المعلمين تخصص العلوم لبيئة المختبرات العلمية وكل من اتجاهاتهم العلمية وفهم طبيعة العلم. وقد طبقت الدراسة على ٥٢٥ طالبة معلمة في إحدى الجامعات الأمريكية. وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها فيما يخص العلاقة بين تقدير الطلبة المعلمين لبيئة المختبرات العلمية وفهمهم لطبيعة العلم إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين تقدير الطلبة لبيئة المختبرات العلمية وتحقيقهم لمخرجات مقياس فهم طبيعة العلم.

وعلي الصعيد المحلى كشفت دراسة أمبوسعيدى وخطابية والشعيلي (٢٠٠٣) عن أثر متغيرات الكلية والسنة الدراسية والمعدل الدراسي على تقدير الطلاب تخصص الكيمياء للبيئة الواقعية والمفضلة للمختبرات العلمية بجامعة السلطان قابوس. واستخدم الباحثون في ذلك استبانة تم إعدادها خصيصاً لذلك، تكونت عينة الدراسة من ١٥٥ طالبا وطالبا، وبينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة بين تقدير الطلبة للبيئة الواقعية تبعا لمتغيرات الكلية والسنة الدراسية والمعدل الدراسي. كذلك لم تظهر النتائج فروقا دالة إحصائيا لتقدير الطلبة للبيئة المفضلة تبعا لهذه المتغيرات، إلا أنها أشارت إلى وجود علاقة ارتباطية ضعيفة بين تقديراتهم للبيئة الواقعية وتقديراتهم للبيئة المفضلة.

وأعد فريزر وجدنجز وماكروبي (Fraser, Giddings & Mcrobbie, 1995) أداة خاصة لتحديد تقدير ٤٥٤٧ من طلاب المدارس الثانوية والجامعات للبيئة الواقعية والمفضلة لمختبرات العلوم. وبينت النتائج أن تقدير الطالب لبيئة

فأعلى هذا النوع من المختبرات خاصة وأنه يبرز دور المعلم بصورة كبيرة.

وقارنت دراسة وولف وفريزر (Wolf & Fraser, 2007) إدراك واتجاهات وتحصيل الطلبة لبيئة المختبرات عند التدريس فيها بالطريقة الاستقصائية والتدريس بالطرق الأخرى. واستخدم الباحثان لذلك مقياسين أحدهما مقياس بيئة التعلم داخل المختبر والآخر مقياس للاتجاهات. تكونت عينة الدراسة من ١٤٣٤ طالبا وطالبة موزعين في ٧١ شعبة دراسية، تم تدريس ١٥٦ منهم (٨ شعب) بالطريقة الاستقصائية. وبينت النتائج فأعلى بيئة المختبرات عند استخدام الطريقة الاستقصائية في تدريس الأنشطة المخبرية.

أما لانج ونج وفريزر (Lang; Wong & Fraser, 2005) فقد قاما بتقصي تقدير الطلبة لبيئة مختبرات الكيمياء في سنغافورة والتفاعل الصفي بين المعلم والمتعلمين واتجاهات الطلبة نحو الكيمياء، واستخدم الباحثان لذلك مقياس بيئة مختبرات الكيمياء (Chemistry Laboratory Environment Inventory)، واستبانة خاصة لقياس التفاعل الصفي ومقياسا للاتجاهات نحو الكيمياء. تألفت عينة الدراسة من ٤٩٧ طالبا من الطلبة الموهوبين وغير الموهوبين في المدارس الثانوية في سنغافورة. وأظهرت النتائج وجود اختلاف في تقدير الطلبة لبيئة المختبرات وللتفاعل الصفي تعزى للنوع وللقدرة (موهوب/غير موهوب). كما أظهرت النتائج أيضا وجود ارتباط دال إحصائيا بدرجة متوسطة بين اتجاهات الطلبة نحو الكيمياء وبين كل من درجة تقديرهم لبيئة المختبر ودرجة التفاعل الصفي بين المعلم والطلبة.

وأنماط السلوك اللازمة للمجتمعات المعاصرة. وعليه يتحتم توجيه أهمية خاصة لتأهيله قبل الخدمة والعمل على تطوير قدراته وإمكاناته بصورة مناسبة. كما يتطلب الأمر أيضا تعرّف معتقداته اتجاه العلوم بصنوفها المعرفية وبفاعليتها ودورها في الحياة، وهو ما يستحق الوقوف عليه وتحري آثاره سواء لدى المعلمين أنفسهم أو لدى الطلبة المعلمين. ومن ضمن الأمور التي يجب التركيز عليها بالبحث والتحري معتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم كون هذا الموضوع حظي باهتمام كبير من قبل الباحثين في تدريس العلوم والجمعيات التربوية المعروفة في تدريس العلوم كالجمعية الأمريكية لتقدم العلوم، والجمعية البريطانية لتدريس العلوم، والوقوف على تقديرهم لبيئة تعلمهم في المختبرات العلمية ذلك أن معلمي المستقبل هم من سيقوم بترجمة هذه المعتقدات في أرض الواقع وهم من سيقوم أيضا بتوفير بيئة التعلم المختبرية المناسبة لمساعدة الطلبة على تكوين معتقدات علمية صحيحة نحو طبيعة العلم.

وفي ضوء ما أشارت إليه الدراسات السابقة (Chandra and Fisher, 2009; Liang, et. al., 2008; Catherine, 2004; Lang, Wong and Fraser, 2005; Wolf and Fraser, 2007) من نتائج فيما يخص المعتقدات العلمية (Scientific Beliefs) وبيئة المختبرات العلمية (Science Laboratory Environment)، ثبت أن هناك ضرورة علمية لإجراء المزيد من الدراسات حول المعتقدات العلمية وبيئات التعلم والعلاقة بينهما وخاصة في عالما العربي بشكل عام وسلطنة عمان بشكل خاص.

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة الحالية للإجابة عن الأسئلة الآتية:

المختبرات المفضلة أعلى من تقديره للبيئة الواقعية للمختبرات، وكشفت النتائج كذلك عن ارتفاع تقدير الطالبات لبيئة المختبر الواقعية والمفضلة عن الطلاب.

يتبين مما سبق أن السلوك التعليمي/ التعليمي للطلاب يتأثر إلى حد كبير بمعتقداته العلمية والظروف المتاحة لتوفير بيئة تعلم مناسبة، وعليه فقد أكدت بعض الدراسات السابقة على أهمية رفع المعتقد العلمي للطلبة وتوفير مناخ تعليمي مناسب لما لهما من الآثار الإيجابية الكبيرة في بناء الثقافة العلمية لدى الطلبة. وقد استفاد الباحثان من خلال اطلاعهما على الأدبيات في إثراء الإطار النظري لهذه الدراسة، وفي تحديد أبعاد طبيعة العلم التي تتناسب ومعلمي العلوم، كما أفادت الدراسات السابقة أيضا في منهجية الدراسة الحالية من حيث تحديد المشكلة، واختيار وتصميم أدوات الدراسة، والأساليب الإحصائية والمناقشة والتفسيرات وغيرها. وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنها تحاول الجمع بين معتقدات الطلبة نحو طبيعة العلم وتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية كونها متغيرين وثيقي الصلة ببعضهم. فتوفير بيئة صفية مناسبة سواء أكانت داخل الصف التقليدي أم في المختبر يؤثر دون شك على الكثير من المتغيرات التعليمية/ التعليمية المتعلقة بتعليم العلوم كالتحصيل الدراسي والمعتقدات العلمية، والاتجاهات العلمية والميول العلمية والدافعية، وغيرها (أبوسعيد وآخرون، ٢٠٠٣).

مشكلة الدراسة:

يتزايد الإحساس يوما بعد يوم بأهمية الدور الذي يقوم به معلم الناشئة باعتباره القائد التربوي المسئول عن سير العملية التربوية في فصله وحسن توجيهه، فالمعلم يؤدي دورا فاعلا في إنجاح عملية التعليم، وتزويد الطلبة بالمعارف والقيم

- تعد إضافة أخرى في مجال الدراسات العربية التي تعنى بكل من طبيعة العلم وبيئة المختبرات العلمية.

حدود الدراسة:

لهذه الدراسة عدد من الحدود تحد من تعميمها، وهي على النحو الآتي:

- الحدود الموضوعية: معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم نحو طبيعة العلم وعلاقتها بتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية.

- الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٠٨/٢٠٠٩.

- الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة على عينة من الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية جامعة السلطان قابوس من هم في السنة الأخيرة من دراستهم الجامعية.

منهج الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي في هذه الدراسة لملائمته لطبيعة أسئلتها، حيث إن هذا المنهج لا يصف الظاهرة فقط بل يتجاوز ذلك ليصف درجة الترابط بين المتغيرات بطريقة كمية (عدس، ١٩٩٢).

إجراءات الدراسة:

التعريفات الإجرائية للدراسة:
لهذه الدراسة مجموعة من المصطلحات من المهم تعريفها إجرائياً هي:

١. ما معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم نحو طبيعة العلم؟

٢. ما تقدير الطلبة المعلمين تخصص العلوم لبيئة المختبرات العلمية؟

٣. هل توجد علاقة بين معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم نحو طبيعة العلم وتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية؟

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرف معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية جامعة السلطان قابوس نحو طبيعة العلم وعلاقتها بتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية، مما قد يساعد في فهم أفضل لمعتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم، وكذلك مدى مساهمة بيئة المختبرات العلمية في تكوين معتقدات علمية صحيحة نحو طبيعة العلم.

أهمية الدراسة ومبرراتها:

تكمن أهمية هذه الدراسة في الآتي:

- تساعد نتائجها في فهم العلاقة بين معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم نحو طبيعة العلم و تقديرهم لبيئة المختبرات العلمية التي من المفترض أن يتم ممارسة أو إظهار هذه الأبعاد فيها بصورة صريحة أو ضمنية.

- كونها من أوائل الدراسات العربية التي تستقصي مثل هذا النوع من العلاقة حسب ما أطلع عليه الباحثان من دراسات في هذا المجال.

كلية العلوم بجامعة السلطان قابوس في أثناء ممارسته للعمل المخبري، ويتم تحديد تقدير الطلبة لها في هذه الدراسة بالعلامة التي يحصل عليها الطالب المعلم في استبانة بيئة المختبرات العلمية التي تم إعدادها لهذا الغرض والمكونة من خمسة مجالات.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع الطلبة المعلمين تخصص العلوم في كلية التربية بجامعة السلطان قابوس والبالغ عددهم (١٩٠) طالبا وطالبة، أما مجموعة الدراسة فقد تكونت من (٦١) طالبا وطالبة، أي ما نسبته ٣٢% من مجتمع الدراسة. وتم اختيار مجموعة الدراسة من طلبة السنة الرابعة والخامسة لكونهم قضوا فترة طويلة في دراستهم الجامعية، ودرسوا مقررات عديدة في مجال العلوم والتربية، ومارسوا العمل المخبري في مختبرات كلية العلوم في تخصصات العلوم الثلاثة: الأحياء، والكيمياء، والفيزياء، وبالتالي هم أقدر على الإجابة عن عبارات أدوات الدراسة التي تم إعدادها والتي تشمل مقياس المعتقدات نحو طبيعة العلم، و استبانة تقدير بيئة المختبرات العلمية.

أداة الدراسة:

لهذه الدراسة أداتان هما:

١. مقياس معتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم:

قام الباحثان بتطوير مقياس معتقدات المعلمين نحو طبيعة العلم بالاستفادة من مقياس طبيعة العلم المعد من قبل الحجري (٢٠٠٦) والمطبق على البيئة العمانية. وقد تم الاستفادة من هذا

• طبيعة العلم: يعرفها عبدالمجيد (٢٠٠٤: ١٠٧) بأنها "بناء من المعرفة المنظمة وطريقة للبحث عن هذه المعرفة واستخدامها لصالح الإنسان في أهداف يسعى لها، وطرق وأساليب وأخلاقيات يلتزم بها".

• المعتقدات: يعرفها فورد (Ford,) 315: 1994 بأنها: "مجموعة الأعراف أو الآراء التي تشكلت لدى الفرد خلال ما مرّ به من خبرات وما تداخل لديه من أفكار خلال عملية التعلم". ويعرفها الباحثان بأنها مجموعة من القيم والعمليات العقلية توجه المتعلم في أثناء إنتاجه للمعرفة العلمية من خلال ما يقوم به من أدوات متعلقة بالمعرفة العلمية وطرق الحصول عليها سواء داخل الصف الدراسي أو في المختبرات العلمية، وتحدّد في هذه الدراسة بالعلامة التي يحصل عليها الطالب المعلم في مقياس المعتقدات نحو طبيعة العلم الذي تم إعدادها لهذا الغرض والمكون من ستة أبعاد من أصل سبعة التي حددها شوارتز وآخرون (Schwartz et al., 2004).

• تقدير بيئة المختبرات العلمية: يعرف اللقاني والجمال (١٩٩٦: ٤٥) البيئة التعليمية على أنها "الظروف الفيزيائية والنفسية التي يوفرها المعلم لتلاميذه في الموقف التعليمي، ويقدر جودة وملائمة الظروف بقدر ما تكون البيئة مناسبة لتوفير خبرات غنية ومؤثرة". ويعرفها الباحثان في هذه الدراسة بأنها الظروف المحيطة بالطالب المعلم في مختبرات

كما يعد المقياس حديثاً، وتم تجريبه على البيئة العمانية. وقد تم تحديد صدقه من خلال عرضه (٠.٨١) مما يُعد مناسباً لغرض الدراسة. وقد تكون المقياس من ستة أبعاد من أبعاد طبيعة العلم عند شوارتز وآخرين (Schwartz et al., 2004)، هذه الأبعاد يوضحها الجدول (١).

المقياس لأنه يغطي غالبية أبعاد طبيعة العلم عند شوارتز وآخرين (Schwartz et al., 2004)، على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في تدريس العلوم. أما ثبات المقياس فقد تم حسابه باستخدام طريقة التطبيق وإعادة التطبيق، وقد بلغ معامل ارتباط بيرسون له

الجدول (١)

توزيع عبارات مقياس طبيعة العلم على أبعاده

المثال	أرقام العبارات	البعد
مهما كانت درجة صدق المعرفة وثباتها فلا يمكن أن تتصف بالنهائية التي تسري في كل زمان ومكان	٢٧، ١٨، ٦، ١	طبيعة المعرفة العلمية
تصبح التجربة ذات قيمة علمية إذا أعطت النتائج نفسها عند إعادتها مرة أخرى	١٩، ١٦، ١٥، ١٠، ٥، ٢، ٣٠، ٢٨، ٢٤، ٢٢	الأساس التجريبي
يستخدم العلماء قدرات الخيال والإبداع لديهم في مجال البحث العلمي	٣٢، ٢٣	الإبداع والخيال الإنساني
يبتعد العلماء عن مناقشة القضايا الاجتماعية ويتركونها لبقية أعضاء المجتمع	٣١، ٢٥، ١٧، ١٤، ١٣، ٧، ٣٦، ٣٥، ٣٣	التأثيرات الاجتماعية والثقافية على المعرفة العلمية
تدعم الملاحظة العلمية النظرية العلمية ولكن لا تثبتها	٣٤، ٢٦، ٢٠، ١١، ٨، ٣	الملاحظة والاستدلال
تكون النظرية العلمية صحيحة إذا فسرت الظاهرة التي وضعت من أجلها	٢٩، ٢١، ١٢، ٩، ٤	العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية

اشتقت أداة الدراسة من الأداة الأجنبية Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) وترتبط هذه الأداة ارتباطاً وثيقاً بأداة

الدراسة الحالية. وقد أعدت هذه الأداة من قبل فريزر وجيدنجز ومكروبي (Fraser, Giddings & Mcrobbie, 1992)، ونشرت من قبل المركز العالمي للعلوم المدرسية والرياضيات. (International Center For School Science and Mathematics)، كما عدلت واستخدمت من قبل العمري (١٩٩٧) على البيئة الأردنية، وأمبوسعيدي وخطابية والشعيلي (٢٠٠٣) على البيئة العمانية. وتتضمن هذه الأداة نموذجين: الأول استبانة لدراسة تقدير الطلبة لبيئة

ويشتمل كل بعد على مجموعة من العبارات توضح موافقة الطلبة في اعتقادهم عليها، وتكون الإجابة عنها من خلال مقياس خماسي التدرج (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة)، وأعطيت الأرقام (١، ٢، ٣، ٤، ٥) على التوالي عند التصحيح لكل العبارات ماعدا عبارات (٧، ١٠، ١٥، ١٨، ١٩، ٢٢، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٥) فقد أعطيت أرقام (١) للموافق بشدة، و (٢) للموافق، و (٣) للمحايد، و (٤) لغير الموافقة، و (٥) لغير الموافقة بشدة، ويوضح ملحق (١) مقياس معتقدات الطلبة المعلمين لطبيعة العلم.

٢. استبانة تقدير الطلبة لبيئة المختبرات العلمية:

أرقام (١) دائماً و(٢) غالباً، و(٣) أحياناً، و(٤) نادراً، و(٥) مطلقاً.

وكون الأداة قد تم استخدامها مسبقاً على البيئة العمانية من قبل أمبوسعيدي وخطابية والشعيلي (٢٠٠٣) فقد تم التحقق من صدقها عن طريق الباحثين، وثباتها الذي بلغ (٠.٨٥) باستخدام ثبات الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا بالنسبة لاستبانة بيئة المختبر الواقعية. كما تم حساب ثبات الاستبانة مرة أخرى في هذه الدراسة باستخدام الطريقة نفسها، وقد بلغ معامل ألفا (٠.٧٢). وقد بلغت عدد عبارات المقياس (٣٥) عبارة موزعة على خمسة مجالات كما هي موضحة في الجدول (٢) كما يوضح ملحق (٢) مقياس تقدير الطلبة المعلمين لبيئة المختبرات العلمية الواقعية.

المختبر الواقعية في أثناء إجراء التجارب، والثاني استبانة بيئة المختبر التي يفضلها الطلبة. ويتكون كل منها من جزأين: الجزء الأول الذي يحتوي على تعليمات الإجابة عن الاستبانة، والجزء الآخر يتضمن عبارات الأداة؛ حيث يطلب من الطالب الإجابة عنها في تدرج خماسي على نمط مقياس ليكرت. أما في الدراسة الحالية فلم يتم قياس تقدير الطلبة لبيئة المختبر المفضلة، إنما تم الاكتفاء بتقديرهم لبيئة المختبر الواقعية. ويشتمل كل مجال على مجموعة من العبارات توضح ممارسات معينة في المختبرات العلمية، وتكون الإجابة عنها من خلال مقياس خماسي التدرج (دائماً، غالباً، أحياناً، نادراً، مطلقاً)، وأعطيت الأرقام (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على التوالي عند التصحيح، ماعدا عبارات (٣، ٥، ٦، ٨، ٩، ١٥، ٢٠، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٣٣) فقد أعطيت

الجدول (٢)

توزيع عبارات مقياس بيئة المختبرات العلمية على مجالاته

المجال	أرقام العبارات	مثال
العلاقات بين الطلبة بعضهم بعضاً ومع المشرفين	١، ٦، ١١، ١٦، ٢١، ٢٦، ٣١	أتعامل بشكل جيد مع زملائي في المختبر
التجارب ذات النهاية المفتوحة	٢، ٧، ١٢، ١٧، ٢٢، ٢٧، ٣٢	توجد فرصة في المختبر لمتابعة اهتماماتي العلمية
التكامل بين المواد النظرية والعملية	٣، ٨، ١٣، ١٨، ٢٣، ٢٨، ٣٣	ما نقوم به في المحاضرات النظرية للمقررات العلمية ليس له ارتباط بما نقوم به في المختبرات
وضوح التعليمات	٤، ٩، ١٤، ١٩، ٢٤، ٢٩، ٣٤	توجد قوانين واضحة في المختبرات ترشدنا لأداء الأنشطة العملية
المواد والأجهزة	٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، ٣٠، ٣٥	أجد المختبر مزدهماً عند أداء التجارب العملية

معالجة تقديرات التدرج المستخدم في الأدوات:

تم تحديد معتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم وتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية كالتالي (الجدول ٣):

الجدول (٣)

تحديد استجابة الطلبة لكل من مقياس معتقدات طبيعة العلم واستبانة تقدير بيئة المختبرات العلمية

مقياس معتقدات طبيعة العلم		استبانة تقدير بيئة المختبرات العلمية	
قوة المعتقد	المتوسط الحسابي	التقدير	المتوسط الحسابي
عالي جداً	٥.٠٠-٤.٥٠	دائماً	٥.٠٠-٤.٥٠

استبانة تقدير بيئة المختبرات العلمية		مقياس معتقدات طبيعة العلم	
المتوسط الحسابي	التقدير	المتوسط الحسابي	قوة المعتقد
٤.٤٩-٣.٥٠	غالبا	٤.٤٩-٣.٥٠	عالي
٣.٤٩-٢.٥٠	أحيانا	٣.٤٩-٢.٥٠	محايد
٢.٤٩-١.٥٠	نادرا	٢.٤٩-١.٥٠	ضعيف
١.٤٩-١.٠٠	مطلقا	١.٤٩-١.٠٠	ضعيف جدا

الإجابة عن السؤال الأول: ونصه "ما معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم نحو طبيعة العلم؟ للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتحديد قوة المعتقد لكل عبارة ولكل مجال من مجالات المقياس. ويوضح الجدول (٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لكل بعد من أبعاد المقياس الستة، وذلك على النحو التالي:

الجدول (٤)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لأبعاد مقياس المعتقدات نحو طبيعة العلم

الترتيب	قوة المعتقد	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	البعد
٣	عالي	٠.٥٢١	٣.٦٥	طبيعة المعرفة العلمية
٤	عالي	٠.٣٤٥	٣.٥١	الأساس التجريبي
٥	محايد	٠.٥٨٩	٣.٢٥	الإبداع والخيال الإنساني
٤	عالي	٠.٤٤١	٣.٥١	التأثيرات الاجتماعية والثقافية على المعرفة العلمية
١	عالي	٠.٤٤١	٤.٠١	الملاحظة والاستدلال
٢	عالي	٠.٥٤٦	٣.٨٩	العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية
	عالي	٠.٢٨١	٣.٦٥	المقياس ككل

الاجتماعية والثقافية على المعرفة العلمية، الأساس التجريبي، الإبداع والخيال الإنساني. و يلاحظ أن معتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم على كل بعد على حدة، وعلى أبعاد المقياس مجتمعة جاءت عالية، ماعدا بعد "دور الإبداع في إنتاج المعرفة

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة، تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، للإجابة عن السؤالين الأول والثاني، ومعامل ارتباط بيرسون بشكل تناظر ١ إلى ١ للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

ستعرض نتائج الدراسة وفق تسلسل أسئلتها:

من خلال الجدول السابق يتبين الترتيب التنازلي لأبعاد الدراسة وفقا لمعتقدات الطلبة المعلمين، وهذا الترتيب جاء على النحو التالي: الملاحظة والاستدلال، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، طبيعة المعرفة العلمية، التأثيرات

المعرفة). وتعدّ هذه النظرة قاصرة؛ فالعلوم كما هو معروف قامت على الإبداع والخيال الإنساني، ولعلّ الدليل على ذلك أن حلقة البنزين وشكل الحامض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين المعروف بـ(DNA) ، ونظرية اينشتاين في النسبية قامت على إبداع العلماء نتيجة استخدامهم للتخيل والخيال العلمي (أمبوسعيدي والبلوشي، ٢٠٠٩). وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من لانج وآخرين (Liang et al., 2008) ودراسة عابد وأمبوسعيدي (٢٠٠٢) اللتين توصلتا إلى ارتفاع مستوى المعتقدات العلمية لدى الطلبة عينة الدراسة عموماً، واختلفت مع نتائج دراسة حشوة (Hashweh, 2006) التي توصلت إلى تدني مستوى المعتقدات العلمية المرتبطة بالمعرفة، وتلك المرتبطة بالعلم لدى معلمي العلوم الفلسطينيين. كما تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقوة المعتقد لكل عبارة من عبارات المقياس، ويوضح الجدول (٥) أعلى خمس عبارات وأدناها في المتوسطات الحسابية.

العلمية" ويكمن حصول بُد الملاحظة والاستدلال على أعلى ترتيب في أن الطلبة المعلمين يمارسون كثيراً كلا من الملاحظة والاستدلال في التجارب التي يقومون بها في كلية العلوم، كما أن الملاحظة تعدّ عملية العلم الأولى الأساسية التي تتوفر في معظم التجارب العملية، وعن طريقها يتم الاستدلال والوصول إلى الاستنتاجات النهائية (النجدي وراشد وعبدالهادي، ١٩٩٩؛ الخليبي وحيدر ويونس، ١٩٩٦). أما بُد العلاقة بين القوانين والنظريات جاء في الترتيب الثاني، وقد يعزى هذا إلى أن الطلبة المعلمين يتعاملون كثيراً مع القوانين والنظريات في دراستهم النظرية، ومن ثم محاولة تطبيق ذلك في التجارب التي يقومون بها. أما حصول بُد الإبداع والخيال الإنساني على الترتيب الأخير، وعدم وضوح معتقدات الطلبة المعلمين نحوه فربما يعود إلى عدم وضوح ذلك في المقررات العلمية التي يدرسونها في كلية العلوم كونها تتعامل مع المادة العلمية كمحتوى معرفي (الحقائق والمفاهيم والتعميمات والقوانين والنظريات) دون معرفة كيفية الحصول عليها (العلم كطريقة للوصول إلى

الجدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتقدير لأعلى خمس عبارات وأدناها

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قوة المعتقد
أولاً: أعلى خمس عبارات				
١٣	يعد نشر المعرفة العلمية الجديدة أمراً ضرورياً لتعم الفائدة على البشرية جمعاء	٤.٦٠	٠.٧١١	عالي جداً
١٢	تتغير النظريات العلمية عند وجود أدلة جديدة تثبت عدم صحتها	٤.٣٩	٠.٨٩٩	عالي
١٦	يختبر العلماء المعرفة العلمية الجديدة مرات عديدة ليتم تصديقها	٤.٣٨	٠.٧٣٤	عالي
٢٠	تستلزم الملاحظة العلمية من الفرد استخدام حواسه المختلفة أو الاستعانة بأدوات وأجهزة علمية أخرى	٤.٣٤	٠.٨٩٢	عالي
١٩	ينبع العلماء طريقة واحدة لاكتشاف المعرفة العلمية	٤.٣٢	٠.٨١١	عالي
ثانياً: أدنى خمس عبارات				
٢٨	يمكن للعلماء استخدام الطرق العلمية والأجهزة المتطورة لتفسير معظم أسرار الطبيعة	٢.٠٩	٠.٩٧٨	ضعيف
٣٢	يدرك العلماء صوابهم عند حصولهم على تفسير لظاهرة ما	٢.٣٦	٠.٨٩٥	ضعيف

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قوة المعتقد
١٥	يقبل العلماء نتائج التجارب الجديدة لأنها منبثقة عن نظرية علمية معروفة	٢.٥٤	٠.٧٨٦	ضعيف
٦	تعتبر المعرفة العلمية صحيحة بعد التشكيك فيها	٢.٦٤	٠.٩٣٢	ضعيف
١٠	تعد البحوث العلمية المنشورة دقيقة وصادقة لأن العلماء يتميزون بالدقة	٢.٨٨	١.٠١	ضعيف

الطبيعية " على أقل التقديرات، ثم أعلى منها قليلا العبارة رقم (٣٢) " يدرك العلماء صوابهم عند حصولهم على تفسير لظاهرة ما ".

الإجابة عن السؤال الثاني، ونصه " ما تقدير الطلبة المعلمين تخصص العلوم لبيئة المختبرات العلمية؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونوع التقدير، لكل مجال من مجالات الاستبانة الخمسة، ويوضح الجدول (٦) نتائج ذلك.

الجدول (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لمجالات الاستبانة

الترتيب	التقدير	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجال
٤	غالبا	٠.٤٠٤	٣.٥٣	العلاقات بين الطلبة بعضهم بعضاً ومع المشرفين
٥	أحيانا	٠.٤٦٣	٢.٧٢	التجارب ذات النهاية المفتوحة
٣	غالبا	٠.٦٨٦	٣.٨٦	التكامل بين المواد النظرية والعملية
٢	غالبا	٠.٤١٨	٣.٨٧	وضوح التعليمات
١	غالبا	٠.٥٠٧	٣.٩٨	المواد والأجهزة
	غالبا	٠.٢٩٠	٣.٥٨	المقياس ككل

المفتوحة. كما نلاحظ أن كل المجالات والمقياس ككل كان تقدير الطلبة المعلمين نحوها "غالبا" ماعدا مجال التجارب ذات النهاية المفتوحة الذي حصل على تقدير "أحيانا"، ويُمكن أن يُعزى حصول مجال المواد والأجهزة على الترتيب الأول إلى أن جامعة السلطان قابوس تحرص على

يظهر من الجدول السابق أعلى خمس عبارات كانت معتقدات الطلبة نحوها عالية وأقل خمس عبارات جاءت معتقدات الطلبة نحوها ضعيفة، وجاءت العبارة رقم (١٣) "يعد نشر المعرفة العلمية الجديدة أمرا ضروريا لتعم الفائدة على البشرية جمعاء" أعلى عبارات المقياس، في حين حصلت العبارة (١٢) " تتغير النظريات العلمية عند وجود أدلة جديدة تثبت عدم صحتها " في الرتبة الثانية من حيث نوع المعتقد وقوته. أما العبارة رقم (٢٨) " يمكن للعلماء استخدام الطرق العلمية والأجهزة المتطورة لتفسير معظم أسرار

يظهر من الجدول أعلاه أن ترتيب تقدير الطلبة المعلمين لبيئة المختبرات العلمية تنازليا وفقا لمجالات الاستبانة جاءت كما يلي: المواد والأجهزة، وضوح التعليمات، والتكامل بين المواد النظرية والعملية، والعلاقات بين الطلبة بعضهم بعضا ومع المشرفين، والتجارب ذات النهاية

توفير جميع الاحتياجات الضرورية لسير العملية التعليمية فيها، ودعمها ماليا بطريقة سخية من الدولة، كونها الجامعة الحكومية الوحيدة بالسلطنة (وزارة الشؤون القانونية، ٢٠٠٩). وعليه فإن جميع المواد والأجهزة اللازمة للتجارب العلمية متوفرة، وفي متناول الطلبة. كما يمكن تأويل وضوح التعليمات لكون العديد من المقررات التدريسية المرتبطة بطابع عملي مزودة بكتيبات (كراسات) معملية يتم إعدادها من قبل المختصين بالجامعة، كل حسب كليته وقسمه، وتطبع بالجامعة وتقدم لجميع الطلبة خاصة أن التعليم في جامعة السلطان قابوس مجاني لطلبة مرحلة البكالوريوس. وهذا يمكن أن يبرر أيضا ورود التكامل بين المواد النظرية والعملية لكون العديد من المقررات العلمية تتضمن جانباً عملياً يتم تقديمه في غرف المختبرات العلمية. فوفقاً للخطة التدريسية المعتمدة للطلاب المعلم تخصص العلوم يدرس الطالب ما مجموعه ١٣٠ ساعة معتمدة، تم تخصيص ٧٢ ساعة معتمدة منها للمواد التخصصية تتمثل في ٢٢ مقرراً تدريسياً، تتضمن ما يزيد عن ١٥ من هذه المقررات شقاً تجريبياً (جامعة السلطان قابوس، ٢٠٠٧). إلا أنه من الملاحظ أن معظم التجارب يتم عرضها في الكتب المدرسية على هيئة تعليمات واضحة ومحددة مسبقاً، وما على الطالب إلى إتباعها خطوة خطوة سطرًا بسطر كالطاهي في مطعم (Al-Shuaili, 2000). وهذا يقودنا إلى تفسير حصول مجال التجارب ذات النهاية المفتوحة على الترتيب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

الأخير، حيث إن معظم التجارب العملية التي يقوم بها الطلبة المعلمون من النوع مغلق النهاية يتبع فيها الطالب المعلم خطوات التجارب خطوة خطوة Cook- book حتى يصل للنتيجة النهائية دون أن يكون هناك فرصة له للتفكير والتساؤل عن التجربة وخطواتها. فإعطاء الطالب المعلم فرصة لممارسة تجارب ذات نهاية مفتوحة يساعده دون أدنى شك في تنمية مهارات حل المشكلات ومهارات التفكير العليا لديه، وبالتالي محاولة الارتقاء بالعمل المخبري والاستفادة منه بشكل أفضل (زيتون، ١٩٩٦). وكثيراً ما نسمع من الطلبة المعلمين أنهم يؤدون تجارب لا يعرفون الهدف منها وتتبع خطوات محددة لنا بشكل دقيق لا نستطيع الخروج عنه، واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Fraser et al., 1995) التي توصلت إلى تقدير الطالب لبيئة المختبرات المفضلة أعلى من تقديرهم للبيئة الواقعية للمختبرات، حيث إن البيئة المفضلة تعني قيام الطلبة بممارسة العمل المخبري الذي يؤدي إلى تنمية مهارات التفكير والاستقصاء وحل المشكلات لديهم، وهذا عكس ما يتم عمله في البيئة الواقعية لهذه المختبرات التي في الغالب تكون من نوع كتاب الطهي (Cook- book). كما تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتقدير لكل عبارة من عبارات الاستبانة، والجدول (٧) يوضح ذلك.

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
أولاً: أعلى خمس عبارات				
١	أتعامل بشكل جيد مع زملائي في المختبر	٤.٤٣	٠.٦٤٤	غالباً
١٥	أشعر بالخجل من منظر وشكل مختبرات كلية العلوم	٤.٣٠	٠.٩٧٢	غالباً
١٠	توافر الأدوات والمواد التي أحتاج إليها في المختبر	٤.٢٧	٠.٧١٠	غالباً
٣٥	تتيح المختبرات الفرصة للعمل بشكل فردي وجماعي	٤.٢٦	٠.٧٧٣	غالباً
١٤	العمل في المختبر يتطلب التقيد بقوانين محددة	٤.٢٠	٠.٨١٣	غالباً
ثانياً: أدنى خمس عبارات				
١٧	يسمح لي – منفرداً – القيام بتجارب أخرى غير التجارب المقررة علي في المقررات الدراسية	١.٨٨	٠.٩٥٠	نادراً
٢٢	أقوم بتجارب مختلفة عما يقوم به الطلبة الآخرون داخل المختبرات	١.٩٧	١.١٢	نادراً
٢٧	يحدد أستاذ المختبر أو مشرف المختبر لنا الطريقة المناسبة للقيام بالتجارب العملية	٢.١٦	٠.٨٦٠	نادراً
٧	يتطلب مني العمل في المختبر تصميم التجارب بنفسني لحل المشكلات العلمية	٢.٦٠	١.٢٨	أحياناً
٦	توجد لدي فرصة بسيطة لتعرف الطلبة الآخرين في المحاضرات الخاصة بالمختبر	٢.٨٧	٠.٩٧٤	أحياناً

جاءت العبارة رقم (٢٢) "أقوم بتجارب مختلفة عما يقوم به الطلبة الآخرون داخل المختبرات" بمتوسط حسابي قدره (١.٩٧).

السؤال الثالث ونصه: هل توجد علاقة بين معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم لطبيعة العلم وتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية؟

لتحديد مدى وجود علاقة ارتباطية بين أبعاد مقياس طبيعة العلم ومجالات استبانة تقدير بيئة المختبرات العلمية تم تحليل استجابات الطلبة المعلمين بشكل تناظر ١ إلى ١ للحصول على معامل ارتباط بيرسون (الجدول ٨).

يوضح الجدول السابق أعلى خمس عبارات تم تقديرها بصورة مرتفعة من قبل الطلبة المعلمين وأقل خمس عبارات تم تقديرها بصورة متدنية، وجاءت العبارة رقم (١) "أتعامل بشكل جيد مع زملائي في المختبر" أعلى عبارات الاستبانة تقديراً، في حين حصلت العبارة رقم (١٥) "أشعر بالخجل من منظر وشكل مختبرات كلية العلوم" في الرتبة الثانية، أما العبارة رقم (١٧) "يسمح لي – منفرداً – القيام بتجارب أخرى بعيداً عن التجارب المقررة علي في المقررات الدراسية" على أقل التقديرات، وفي الرتبة قبل الأخيرة

الجدول (٨)

معاملات الارتباط بين متوسطات أبعاد طبيعة العلم ومجالات بيئة المختبرات العلمية

مجالات بيئة المختبرات العلمية						أبعاد طبيعة العلم
الكلية	المواد والأجهزة	وضوح التعليمات	التكامل بين المواد النظرية والعملية	التجارب ذات النهاية المفتوحة	العلاقات بين الطلبة بعضهم بعضا وبين المشرفين	
*.٠.٣٥٩	*.٠.٣٨٣	*.٠.٣٤٨	.٠.١٥٠	.٠.١٨١-	*.٠.٣٤٤	طبيعة المعرفة العلمية
*.٠.٢٦٩	.٠.١٨٦	.٠.٠٨٢	.٠.١٤٠	.٠.٠٤٧	*.٠.٣٣١	الأساس التجريبي
*.٠.٣١٧	.٠.١٤٤	.٠.٢٠٧	*.٠.٣٤٢	.٠.٠٥٧-	*.٠.٢٦١	الإبداع والخيال الإنساني
*.٠.٢٩٧	.٠.٢١٠	*.٠.٣٧٣	.٠.١٤٣	.٠.٠٦٠-	*.٠.٢١٧	التأثيرات الاجتماعية والثقافية على المعرفة العلمية
.٠.٢٤٧	.٠.١٦١	.٠.٢٢٧	.٠.١٧١	.٠.٠٢٠-	.٠.١٨٣	الملاحظة والاستدلال
.٠.٢٠٩	.٠.٠٩٨	.٠.١٨٨	.٠.٢٢٩	.٠.١١٩-	.٠.٢٠٢	القوانين والنظريات العلمية
*.٠.٤٤١	*.٠.٣١٠	*.٠.٣٨١	*.٠.٢٨١	.٠.٠٨٨-	*.٠.٤٠٢	الكلية

* دال عند مستوى الدلالة $\alpha \geq 0.05$

■ بعد التأثيرات الاجتماعية والثقافية على المعرفة العلمية وكل من مجال العلاقات بين الطلبة بعضهم بعضا ومع المشرفين، ومجال وضوح التعليمات.

ولكن يلاحظ أنه بالرغم من الدلالة الإحصائية لهذا الارتباط إلا أنه ارتباط يتراوح ما بين المنخفض والمنخفض جدا بسبب وقوعه في الفئة ما بين صفر وأقل من ٠.٥٠ (عودة والخيلي، ٢٠٠٠)، وقد يعود ذلك إلى عدم توافر بيئة المختبرات العلمية المناسبة لتحقيق أبعاد طبيعة العلم، فمثلا نجد أن دور الإبداع في إنتاج المعرفة العلمية يحتاج من الطالب المعلم إلى ممارسة تجارب ذات نهايات مفتوحة لتتاح له الفرصة للإبداع والابتكار وإطلاق العنان للتخيل. كما أن معظم التجارب العملية تتم بصورة فردية

يتبين من الجدول (٨) وجود علاقة ارتباطية موجبة بين معتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم وتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية بين كل من:

- بعد طبيعة المعرفة العلمية وكل من مجال العلاقات بين الطلبة بعضهم بعضا ومع المشرفين، ومجال وضوح التعليمات، ومجال المواد والأجهزة.
- بعد الأساس التجريبي ومجال العلاقات بين الطلبة بعضهم بعضا ومع المشرفين.
- بعد الإبداع والخيال الإنساني وكل من مجال العلاقات بين الطلبة بعضهم بعضا ومع المشرفين، ومجال التكامل بين المواد النظرية والعملية.

- اهتمام القائمين على تدريس المقررات العلمية في كلية العلوم بجامعة السلطان قابوس بأبعاد طبيعة العلم التي لم تحصل على معتقد عال بين الطلبة المعلمين تخصص العلوم، والتي لها أهمية في تدريس العلوم مثل دور الإبداع في إنتاج المعرفة العلمية.
- ضرورة توفير بيئة مختبر مناسبة من قبل كلية العلوم بجامعة السلطان قابوس لقيام الطلبة بممارسة العلم بصورة حقيقية مثل القيام بالتجارب ذات النهايات المفتوحة التي تحتاج إلى تفكير وأعمال الخيال.

ولذا لا تبنى العلاقات بين الطلبة المعلمين بعضهم بعضا بصورة مناسبة، لأنهم لا يشتركون في مجموعات تعاونية في إجراء التجارب العملية. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كاترين (Catherine, 2004) التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين تقدير الطلبة لبيئة المختبرات العلمية وتحقيقهم لمخرجات مقياس فهم طبيعة العلم.

توصيات الدراسة ومقترحاتها:

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

المراجع العربية:

- أمبوسعيدي، عبدالله، والبلوشي، سليمان. (٢٠٠٩). طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات عملية. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- أمبوسعيدي، عبدالله، وخطابية، عبدالله، والشعيلي، علي. (٢٠٠٣) تقدير طلبة قسم الكيمياء بجامعة السلطان قابوس للبيئة الفعلية والبيئة المفضلة للمختبرات العلمية. سلسلة الدراسات النفسية والتربوية، ٧، ١-٣١. ناقصة
- جامعة السلطان قابوس. (٢٠٠٧). دليل الطالب، مسقط، مطبعة جامعة السلطان قابوس.
- الحجري، حسن. (٢٠٠٦). مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وعلاقته بممارستهم
- الصفية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة السلطان قابوس، مسقط الخليلي، خليل وحيدر، عبداللطيف ويونس، محمد. (١٩٩٦). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع زيتون، عايش. (١٩٩٦). أساليب تدريس العلوم. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع. عابد، عدنان وأمبوسعيدي، عبدالله. (٢٠٠٢). معتقدات طلبة المرحلة الثانوية نحو الرياضيات والعلوم ومتغيرات مرتبطة بها، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة البحرين، ٣(٣): ١٢٥-١٥٠
- عبدالمجيد، ممدوح. (٢٠٠٤). مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لأبعاد طبيعة العلم وعملياته وفهم الطلاب لها، مجلة

- التربية العلمية، جامعة عين شمس،
٧(٣):١٠٣-١٤٤.
- عدس، عبدالرحمن. (١٩٩٢). أساسيات البحث
التربوي. عمان: دار الفرقان.
- علي، محمد السيد. (٢٠٠٣). التربية العلمية
وتدريس العلوم. عمان: دار المسيرة للنشر
والتوزيع.
- العمرى، عائشة يحيى. (١٩٩٧) واقع مختبرات
الكيمياء في جامعة اليرموك في ضوء بعض
المتغيرات من وجهة نظر الطلبة وأعضاء
هيئة التدريس. رسالة ماجستير غير منشورة،
جامعة اليرموك، اربد، الأردن.
- عودة، أحمد، والخليلي، خليل. (٢٠٠٠).
الإحصاء للباحث في التربية والعلوم
الإنسانية. عمان: دار الأمل للنشر والتوزيع.
- اللقاني، أحمد والجمل، علي. (١٩٩٦). معجم
المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج
وطرق التدريس. القاهرة: عالم الكتب.
- النجدي، أحمد وراشد، علي، وعبدالهادي، منى.
(١٩٩٩). المدخل في تدريس العلوم.
القاهرة: دار الفكر العربي.
- الهويدي، زيد. (٢٠٠٥). الأساليب الحديثة في
تدريس العلوم. العين: دار الكتاب الجامعي.
- وزارة الشؤون القانونية. (٢٠٠٩). اللائحة
التنفيذية لقانون جامعة السلطان قابوس،
الجريدة الرسمية، ٨٨٨: ١٠٠-٢٧١، السنة
الثامنة والثلاثون، المديرية العامة للجريدة
الرسمية، مسقط، مطابع النهضة.

المراجع الأجنبية:

- AmeCarter, G and Norwood, K. (1997). *The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. School Science and Mathematics*, 97(2): 62-67
- Catherine, M. (2004). *Perceptions of the Learning Environment, Attitudes towards Science, and Understanding of the Nature of Science among Prospective Elementary Teachers in an Innovative Science Courses. Unpublished PhD Thesis, Curtin University of Technology.*
- Chandra, V and Fisher, D. (2009). *Students' perceptions of a blended web-based learning environment. Learning Environments Research*, published on line 10th Jan, 2009
- Enochs, L; Smith, P and Huiker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4): 194-202.
- Fisher, D. and Kim, H. (1999) *Constructivist learning environments in science classes in Kora*, Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (Montreal Quebec, Canada, April).
- Fleener, M. (1996). Scientific world building on the edge of chaos: high school students' beliefs about mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 96(6): 312-320
- Ford, M. (1994). Teachers' beliefs about mathematical problem solving in the elementary school. *School Science and Mathematics*, 94(6): 314-322
- Fraser, B. J., Giddings, G. J., & Mcrobbie, G. J. (1995). Evaluation and validation of personal form of an instrument for assessing science laboratory classroom environments. *Journal or Research in Science Teaching*, 32(4), 399-422.
- Fraser, B. J., Walberg, H. J., & Welch, W.W. (1986). A test of a model of educational productivity among senior high school students. *Journal of Educational Research*, 79, 133-139.
- Hashweh, M. (2006). Palestinian science teachers' epistemological beliefs: A preliminary survey. *Research in Science Education*, 26(1): 89-102.
- Kember, D and Leung, D. (2009). Development of a questionnaire for assessing students' perceptions of the teaching and learning environment and its use in quality assurance. *Learning Environments Research*, published online 13 Jan, 2009
- Lang, Q; Wong, A and Fraser, B. (2005). Student perceptions of chemistry laboratory learning environments, student-teacher interactions and attitudes in secondary school gifted education classes in Singapore. *Research in Science Education*, 35(2-3): 299-321.
- Lederman, N.G. (1992). Students' and teachers' understanding of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29: 331-359.
- Liang, L; Chen, S; Chen, X; Kaya, O; Adams, A; Macklin, M and Ebenezer, J. (2008). Pre-service teachers' views about nature of scientific knowledge development: International collaborative study, international *Journal of Science& Mathematics Education*, published online 22June, 2008 .
- McComas, W. (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. In McComas, W. (ed.). *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*. Boston: Kluwer Academic Publishers: 53-69.
- (NRC) National Research Council (1996). National science education standards. Retrieved January, 25, 2008, From World Wide Web: <http://litracynet.org/science/standards3.html>.
- Ogunniyi, M.B. (1996). An analysis of prospective science teachers'

- understanding of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 19 (1): 88-105.
- Pajares, M. (1992). *Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct*. Review of Educational Research, 62(3); 307-332
- Palmquist, B., & Finley, F. (1997). Pre-service teacher's views of the nature of science during a post baccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (6): 595-615.
- Powers, S, Davis, M. and Torrence, E. (1999) Pearson - environment interaction in the virtual classroom: an initial examination, *Paper presented at the National Convention of the Association for Educational Communications and Technology (AECT)*, Houston, USA.
- Retherford, F & Ahlgren, A. (1990). *Science for all Americans, Project 2061*. New York: Oxford University Press.
- Schwartz, R.S., Lederman, N.G., & Crawford, B.A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *International Journal of Science Education*, 88: 610-645.
- Shuaili, A. (2000). *A Study of Interactive Projected Demonstration Techniques for School Science in Oman*. Unpublished PhD Thesis, University of Glasgow
- Steinbronn, P and Merideth, E. (2008). Perceived utility of methods and instructional strategies used in online and face-to-face teaching environments, *Innovative Higher Education*, 32(5): 265-278.
- Wang, J. R. (2001). Improving elementary teachers' understanding of the nature of science and instructional practice. (*Eric Document Reproduction Service No. ED 452077*).
- Wolf, S and Fraser, B. (2007). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in Science Education*, 38(3): 321-341

ملحق (١)

مقياس المعتقدات نحو طبيعة العلم

أخي الطالب /أختي الطالبة

يقوم الباحثان بدراسية مسحية للمعتقدات العلمية لدى الطلبة معلمي العلوم وتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية بكلية العلوم، وتشير العبارات في المقياس إلى تحديد موقفك الشخصي من بعض القضايا الأساسية في مجال طبيعة العلم. وعليه نرجو التكرم بقراءة جميع العبارات بعناية والإجابة عنها بالدرجة التي تشير إلى درجة موافقتك أو رفضك لأية عبارة من هذه العبارات. علما بأن المعلومات سوف تعامل بمنتهى السرية التامة ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي.

شاكرين لكم تعاونكم واقبلوا فائق التقدير

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
١	مهما كانت درجة صدق المعرفة وثباتها فلا يمكن أن تتصف بالنهائية التي تسري في كل زمان ومكان					
٢	تصبح التجربة ذات قيمة علمية إذا أعطت النتائج نفسها عند إعادتها مرة أخرى					
٣	تدعم الملاحظة العلمية النظرية العلمية ولكن لا تثبتها					
٤	تكون النظرية العلمية صحيحة إذا فسرت الظاهرة التي وضعت من أجلها					
٥	ينطلب تصديق أي تقرير أو بحث يقدمه العلماء وجود تجارب مستقلة تثبت ذلك التقرير أو البحث					
٦	تعتبر المعرفة العلمية صحيحة بعد التشكيك فيها					
٧	يبتعد العلماء عن مناقشة القضايا الاجتماعية ويتركونها لبقية أعضاء المجتمع					
٨	تتطلب الملاحظة العلمية -عند إجراء التجارب- تخطيطا واعيا من قبل الفرد					
٩	تعد النظرية العلمية تلخيصا لأنواع العلاقات الموجودة بين الظواهر الطبيعية					
١٠	تعد البحوث العلمية المنشورة دقيقة وصادقة لأن العلماء يتميزون بالدقة					
١١	يستخدم الاستدلال العلمي للتوصل إلى نتائج نهائية من خلال تفسير الملاحظات					
١٢	تتغير النظريات العلمية عند وجود أدلة جديدة تثبت عدم صحتها					
١٣	يعد نشر المعرفة العلمية الجديدة أمرا ضروريا لتعم الفائدة على البشرية جمعاء					
١٤	تتأثر المعرفة العلمية بمعتقدات العالم أو دينه أو جنسيته أو جنسه					
١٥	يقبل العلماء نتائج التجارب الجديدة لأنها منبثقة عن نظرية علمية معروفة					

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
١٦	يختبر العلماء المعرفة العلمية الجديدة مرات عديدة ليتم تصديقها					
١٧	تتأثر المعرفة العلمية بثقافة المجتمع وفلسفته					
١٨	المعرفة العلمية مطلقة في صحتها، غير قابلة للتعديل والتبديل					
١٩	يتبع العلماء طريقة علمية واحدة لاكتشاف المعرفة العلمية					
٢٠	تستلزم الملاحظة العلمية من الفرد استخدام حواسه المختلفة أو الاستعانة بأدوات وأجهزة علمية أخرى					
٢١	يتصف القانون العلمي بالثبات النسبي					
٢٢	يقوم العلم على التفسيرات الغيبية لبعض الظواهر الطبيعية					
٢٣	يستخدم العلماء قدرات الخيال والإبداع لديهم في مجال البحث العلمي					
٢٤	ينشر العلماء أبحاثهم ودراساتهم العلمية لإخضاع المعرفة المكتشفة للتدقيق والاختبار بواسطة علماء آخرين					
٢٥	يهتم العلماء بالتأثيرات الاجتماعية والأخلاقية التي قد تنتج من اكتشافاتهم					
٢٦	تبني المعرفة العلمية على الملاحظة					
٢٧	تكون الحقائق العلمية صحيحة في علوم وخطأ في علوم أخرى					
٢٨	يمكن للعلماء استخدام الطرق العلمية والأجهزة المتطورة لتفسير معظم أسرار الطبيعة					
٢٩	تعد القوانين العلمية أقل ثباتاً من النظريات					
٣٠	العلماء ليس لديهم الصورة الكاملة عن نتائج تجاربهم قبل إجرائها					
٣١	تأثير المجتمع على النشاط العلمي يكون ضعيفاً لأن العلماء إلى حد ما منعزلين عن بقية أفراد المجتمع					
٣٢	يدرك العلماء صوابهم عند حصولهم على تفسير لظاهرة ما					
٣٣	تسبب الاكتشافات العلمية تأثيرات سلبية على المجتمع					
٣٤	تعتمد عملية الاستدلال على توافر المعلومات والملاحظات العلمية					
٣٥	يتحمل العلماء مسؤولية الضرر الناتج عن تطبيق اكتشافاتهم					
٣٦	يعتمد تطبيق المعرفة العلمية إلى حد كبير على العادات والتقاليد السائدة في المجتمع الذي يعيش فيه العالم					

ملحق (٢)

استبانة تقدير بيئة المختبرات العلمية

أخي الطالب /أختي الطالبة

يقوم الباحثان بدراسية مسحية للمعتقدات العلمية لدى الطلبة معلمي العلوم وتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية بكلية العلوم، وتشير العبارات في الاستبانة إلى وصف بيئة مختبرات كلية العلوم من وجهة نظرك، وعليه نرجو التكرم بقراءة جميع العبارات بعناية والإجابة عنها بالدرجة التي تشير إلى درجة موافقتك أو رفضك لأية عبارة من هذه العبارات. علما بأن المعلومات سوف تعامل بمنتهى السرية التامة ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي.

شاكرين لكم تعاونكم واقبلوا فائق التقدير

م	العبارات تذكر انك تصف بيئة المختبر الفعلية	التدريج				
		مطلقا (١)	نادرا (٢)	أحيانا (٣)	غالبا (٤)	دائما (٥)
١	أتعامل بشكل جيد مع زملائي الطلبة في المختبر					
٢	توجد فرصة في المختبر لمتابعة اهتماماتي العلمية					
٣	ما نقوم به في المحاضرات النظرية للمقررات العلمية ليس له ارتباط بما نعمله في المختبرات					
٤	توجد قوانين واضحة في المختبرات ترشدنا لأداء الأنشطة العملية					
٥	أجد المختبر مزدحما عند أداء التجارب العملية					
٦	توجد لدي فرصة بسيطة لتعرف الطلبة الآخرين في المحاضرات الخاصة بالمختبرات					
٧	يتطلب مني العمل في المختبر تصميم التجارب بنفسي لحل المشكلات العلمية					
٨	لا يوجد ارتباط بين الجانب النظري والجانب العملي للمقررات العلمية					
٩	لا تعدّ محاضرات المختبرات رسمية					
١٠	الأدوات والمواد التي احتاجها في المختبر متوافرة					
١١	يعمل الطلبة الذين يدرسون في المختبرات على مساعدتي					
١٢	يقوم الطلبة في المختبرات بجمع بيانات مختلفة لنفس السؤال أو المشكلة العلمية					
١٣	تتكامل الأعمال التي أقوم بها في الجانب النظري مع أنشطة المختبر					
١٤	يتطلب مني العمل في المختبر التقييد بقوانين محددة					

م	العبارات تذكر انك تصف بيئة المختبر الفعلية	التدريب				
		مطلقا (١)	نادرا (٢)	أحيانا (٣)	غالبًا (٤)	دائما (٥)
١٥	أشعر بالخجل من منظر وشكل مختبرات كلية العلوم					
١٦	تتاح لي الفرصة من معرفة الطلبة الآخرين في محاضرات المختبرات					
١٧	يسمح لي القيام بتجارب أخرى بنفسى بعيدا عن التجارب المقررة علي في المقررات					
١٨	أوظف المعلومات التي أدرسها في الجانب النظري في أثناء أداء التجارب العملية					
١٩	توجد طريقة محددة وآمنة للعمل داخل المختبرات					
٢٠	غالبا ما تكون أدوات ومواد المختبرات التي استخدمها في حالة يرثى لها					
٢١	أستطيع الاعتماد على الطلبة الآخرين في أثناء العمل في المختبر					
٢٢	أقوم بتجارب مختلفة عما يقوم بها الطلبة الآخرون داخل المختبرات					
٢٣	يتم دراسة موضوعات في الجانب النظري مختلفة عما نقوم به في المختبرات					
٢٤	تحكم أنظمة قليلة عملي في المختبر					
٢٥	أجد مختبرات كلية العلوم مرتفعة درجة الحرارة وغير منظمة					
٢٦	يتطلب منى معرفة أسماء الطلبة الآخرين في المختبر فترة طويلة					
٢٧	يحدد أستاذ المختبر أو مشرف المختبر الطريقة الأنسب للقيام بالتجارب العملية					
٢٨	يساعدني ما أقوم به في المختبر في فهم الجانب النظري من المقرر					
٢٩	يقوم مشرف المختبر بتحديد احتياطات الأمن والسلامة قبل القيام بالتجارب					
٣٠	تعد المختبرات أماكن جذب بالنسبة لي للعمل فيها					
٣١	أعمل بشكل تعاوني في المختبرات					
٣٢	أقوم بتحديد أفضل طريقة للعمل في المختبر					
٣٣	لا يرتبط عملي داخل المختبر مع ما ندرسه في الجانب النظري من المقررات العلمية					
٣٤	تتميز محاضرات المختبرات بوجود قوانين واضحة مقارنة بالجانب النظري من المقررات					
٣٥	تتيح المختبرات الفرصة للعمل بشكل فردي وجماعي					