

تصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لطبيعة العلم

سناء موسى القرني

٤٣٤٩٢٠١٢٨

د. حصة عبدالرحمن الصغير

أستاذ التربية العلمية المساعد- قسم المناهج وطرق التدريس

مستخلص الدراسة

هدفت الدراسة للتعرف على تصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لطبيعة العلم، وقد تم جمع البيانات كميًا وكيفيًا باستخدام أداة فهم الطلبة لطبيعة العلم والاستقصاء العلمي (SUSI) Student Understanding Of Science and Scientific Inquiry في نسختها العربية، والتي قامت بترجمتها (حميدة، ٢٠١٣م) وتحويلها لأداتين؛ هما الاستبانة والمقابلة، وقد ضُمَّت مجالات طبيعة العلم التالية: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، والفرق بين المشاهدات والاستدلالات، والعلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، والمعرفة العلمية نشاط إنساني متداخلة مع النواحي الثقافية والاجتماعية، كما أنها ناتجة جزئياً عن الخيال والإبداع الإنساني، وأخيراً؛ لا توجد طريقة علمية محددة الخطوات للوصول للمعرفة العلمية، وتمثلت عينة الدراسة في (١٧٨) طالبة للإجابة عن الاستبانة، وقد تم اختيارها بالطريقة العشوائية البسيطة، كما تم إجراء المقابلات مع (١٣) طالبة؛ للتعرف على تصورات الطالبات بشكل أكثر عمقاً، وتم اختيار عينة المقابلة قصدياً بناءً على تنوع واختلاف الاستجابات في الاستبانة، واستعدادهن للخضوع لأسئلة المقابلة، وذلك عن طريق ترميز وتصنيف استجابات الطالبات في كل مدرسة بعد الانتهاء من جمع الاستبانات، وكشفت نتائج هذه الدراسة وجود توافق بين تصورات عينة الدراسة في الاستبانات والمقابلات، والتي اتضح من خلالها التصورات غير الدقيقة التي تحملها عينة الدراسة حول مجالات طبيعة العلم التي ضمنتها أدوات الدراسة، وقد قدمت الباحثة نهاية هذه الدراسة بعضاً من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: تعليم العلوم، طبيعة العلم، نظام المقررات.

Perceptions of the Courses Format, Third-grade Secondary School Students about the Nature of Science

Abstract

The aim of the study was to identify the perceptions about the nature of science of the course format, third grade secondary school female students. Quantitative and qualitative data have been collected using the Students' Understanding of Science and Scientific Inquiry (SUSI) tool, in its Arabic version, which was translated by Hamaida (2013). It was converted to a questionnaire and an interview. They include the following nature of science areas: the temporary nature of scientific theories, the difference between observations and inferences, and the relationship between theories and scientific laws. Scientific knowledge is a human activity. It overlaps with the cultural and social aspects, as it is also partly resulted of the imagination and human creativity. Finally, there are no specific scientific method steps to reach scientific knowledge. The sample of the study was (178) female students who were asked to answer the questionnaire. They were selected with a simple random sampling method. The interviews were conducted with 13 students; to deeply identify the perceptions of the students. The interview sample was chosen in purpose based on the diversity and the different responses in the questionnaire as well as their willingness to undergo the questions, through the coding and classification

of the responses of the students in each school after the completion of the collecting of the questionnaires.

The results of this study found consistency between the perceptions of the study sample in the questionnaires and interviews, which also revealed the inaccurate perceptions that the sample of the study holds on the areas of the nature of science that were included in the tools of the study. At the end, the researcher provided some recommendations and suggestions.

Key words: science education, nature of science, courses format.

المقدمة:

غيّر العلم حياتنا وفتح لنا أبعاداً جديدة، وما نحن عليها اليوم ما هو إلا نتاج لجهود متواصلة، و أفكار متتالية، فما بين فترة وأخرى تهلّ علينا العديد من الابتكارات والإنجازات التي لم يتبادر لأذهاننا أننا قد نصل إليها يوماً ما، والتي من خلالها نستطيع حلّ المشكلات التي تواجهنا، ونستفيد منها في تأمين حياتنا، وجعلها أكثر رخاءً، وقد استفادت البشرية من العلم وتطبيقاته في عدة مجالات؛ منها الصناعية والتكنولوجية والطبية، كما ارتبطت العلوم بجوانب عديدة؛ كالهندسة الجينية، والالكترونيات التي لم تكن متواجدة في العصور السابقة، إلا أن العلم - الذي يمتاز بأنه في نموّ وتطور مستمر - ساهم في اكتشافها، وقد اتجهت الكثير من المجتمعات للاهتمام بالعلم والعلماء، من خلال تقديم مايساعدهم على تنمية المجتمع وحلّ مشكلاته، وتوفير المناخ العلمي والإمكانات اللازمة.

ولأن تنمية المجتمعات وتطويرها حقٌّ مشروعٌ لكلّ مجتمع إنساني؛ تُولي المملكة العربية السعودية اهتماماً كبيراً بالتعليم عامة وتعليم العلوم خاصة؛ وذلك لتحقيق أهدافها، وتحويل المجتمع السعودي لمجتمع معرفي.

و"تجسيداً لهذا الاهتمام؛ قام مكتب التربية العربي لدول الخليج بالإعداد لمشروع يعنى بتطوير مناهج العلوم والرياضيات للدول الأعضاء في المكتب، بمشاركة شركات عالمية متخصصة ذات خبرة في التعليم، فقد تُرجمت في المملكة العربية السعودية مواد تعليمية من الكتب الدراسية للعلوم والرياضيات لشركة ماجروهيل العالمية والمعتمدة على المعايير العالمية للتربية العلمية ومواءمتها مع بيئة وثقافة المملكة" (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٨: ٤).

ولمواكبة هذا الاهتمام والتطور المستمر لعملية تدريس العلوم؛ فإن هذه المعايير تركّز على تدريس طبيعة العلم كأحد أهم أهداف تدريس العلوم، وقد أكدت العديد من المشاريع في التربية العلمية على طبيعة العلم وضرورة الاهتمام به، ومن تلك المشاريع مشروع ٢٠٦١ في الولايات المتحدة الأمريكية، المعروف بالعلم لجميع الأمريكيين (Science for all Americans)، إذ أوصى واضعو ذلك المشروع بتضمين موضوعات لم تكن موجودة في المناهج سابقاً، مثل طبيعة العلم، والعلاقة بين الرياضيات والتكنولوجيا، وتاريخ العلم والتكنولوجيا (Al-Saidi, 2004)، ونظراً لأهمية تدريس طبيعة العلم في مراحل التعليم العام؛ نادت حركات إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم بتضمين طبيعة العلم فيها، مثل وثيقة المعايير الوطنية للتربية العلمية National Science Education Standards (NSES)، التي ظهرت في التسعينات الميلادية، وقامت بتخصيص معيار لتاريخ وطبيعة العلم (زيتون، ٢٠١٠م).

وكما ذكر (زيتون، ٢٠٠٤م) فإنه ينبغي عند تدريس طلابنا لأي فرع من فروع المعرفة أن تعكس طبيعة ذلك الفرع؛ لذلك لا بد أن يمتلك الفرد عند دراسته للعلوم فهم طبيعة العلم، والمتمثلة في فهمه للبنية التركيبية لهذا العلم فهماً جيداً، وأن لا يقتصر العلم على ما توصل إليه من معرفة، سواء أكانت حقائق أم مفاهيم أم قوانين علمية، بل لا بد أن يتعلم الفرد كيفية الوصول لتلك

المعرفة، وإلا خرج المتعلم من دراسته بصورة ناقصة ومشوهة، وبما أن اكتساب العلم وتحصيله يُعدُّ من أسباب ازدهار العديد من الحضارات على مرَّ العصور والأزمان، وإهمالها سبباً في تراجع الكثير من الشعوب وشيوع الجهل فيها، إضافة إلى أن فهم طبيعة العلم تُعدُّ أحد صفات الشخص المثقف علمياً، وتساعد على فهم البيئة، والإسهام في حلِّ مشكلاتها (شحاده، ٢٠٠٨م)؛ لذلك كلُّه جاء هذا البحث للتعرف على تصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لطبيعة العلم.

مشكلة الدراسة:

يُعدُّ التعرف على طبيعة العلم مكوناً أساسياً للثقافة العلمية، وأحد أهم أهداف تدريس العلوم، والركيزة الأساسية التي يقوم عليها، والتي من خلالها يستطيع الفرد أن يكون قادراً على حلِّ المشكلات التي تواجهه، وقد دعت حركات إصلاح التربية العلمية، مثل الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) American Association for Advancement of Science، ومجلس البحث الوطني (NRC) National Research Council إلى أهمية مساعدة المتعلمين على فهم طبيعة العلم، وبالرغم مما أُجري من دراسات للتعرف على تصورات الطلبة لطبيعة العلم - والتي أظهرت انخفاضاً في مستوى طبيعة العلم، مثل دراسة (شحاده، ٢٠٠٩م)، و(الشمراي، ٢٠١٢م) - إلا أنَّ الحاجة مازالت تستدعي إجراء المزيد من الدراسات، خصوصاً بعد ما تمَّ تطبيق "مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية"، والذي تمَّ تطبيقه في جميع مدارس التعليم العام ابتداءً من العام الدراسي ١٤٣٠-١٤٣١هـ، ومن خلال عمل الباحثة كمعلمة، واطلاعها على المقررات المطورة التي تضمنت على فصل لطبيعة العلم في المراحل؛ الابتدائية والمتوسطة والثانوية، بالإضافة لما كشفت عنه الدراسات الحديثة، والتي أظهرت نتائج تحليل هذه المقررات بأنها ضُمَّت جميع جوانب طبيعة العلم بنسب متفاوتة، مثل دراسة (الأسمرى، الشمراي، الشايح، ٢٠١٤م)، ونتيجة لهذا التغيير الذي طرأ على مقررات العلوم في المملكة العربية السعودية؛ فإنه من الطبيعي أن نتساءل عما إذا كانت هذه الإصلاحات أحدثت تغييراً في تصورات الطلبة لطبيعة العلم، أم لا؟

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة للكشف عن تصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لطبيعة العلم.

أسئلة الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية للإجابة عن السؤال التالي:

ما تصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لطبيعة العلم؟

أهمية الدراسة:

لقد استمدت هذه الدراسة أهميتها من كون فهم طبيعة العلم فهماً صحيحاً إحدى صفات الشخص المثقف علمياً، والذي يُعدُّ أحد أهداف تدريس العلوم (زيتون، ٢٠١٠م)، بالإضافة إلى أنَّ هذه الدراسة:

١. جاءت استجابةً لما نادى به بعض الدراسات، مثل دراسة (الشمراي، ٢٠١٢م)، ودراسة (أبو عاذر، ٢٠١٣م) من أهمية تتبُّع تصورات طلبة التعليم العام لطبيعة العلم.
٢. تقدِّم رؤية واضحة للمهتمين بتعليم العلوم، والقائمين على برامج إعداد وتأهيل المعلمين قبل وأثناء الخدمة.
٣. تساعد المعلمين والمعلمات للتعرف على تصورات طلبتهم لطبيعة العلم، باستخدام أداة الدراسة التي تمَّ تطبيقها.
٤. تقدِّم تغذية راجعة للمعلمين والمعلمات للاهتمام بالمواقف التعليمية التي تعزِّز الفهم الصحيح لطبيعة العلم.

حدود الدراسة:

الموضوعية: تقتصر الدراسة الحالية على مجالات طبيعة العلم التالية: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، والفرق بين المشاهدات والاستدلالات، والعلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، والمعرفة العلمية نشاط إنسانيّ ومتداخلة مع النواحي الثقافية والاجتماعية، كما أنها ناتجة جزئياً عن الخيال والإبداع الإنساني، وأخيراً؛ لا توجد طريقة علمية محددة الخطوات للوصول للمعرفة العلمية.

البشرية: طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات فيمسار العلوم الطبيعية؛ ذلك لأنهن قد أنهين دراسة عدة مقررات بعد تطبيق "مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية"، كما أنهن يمثلن الحلقة الأخيرة من التعليم العام، والتي يتم فيها بناء وتأهيل الكوادر المجتمعية، أو الانتقال للمرحلة الجامعية.

المكانية: يقتصر هذا البحث على مدارس المرحلة الثانوية، نظام المقررات، مسار العلوم الطبيعية للبنات التابعة لمكتب الإشراف التربوي في شمال بالرياض.

الزمانية: تم تطبيق أداة البحث في الفصل الدراسي الأول للعام ١٤٣٦-١٤٣٧ هـ.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

تصورات الطالبات لطبيعة العلم:

تُعرّف إجرائياً: بأنها آراء طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات، حول جوانب طبيعة العلم في أداة الدراسة.

نظام المقررات:

يمكن تعريفه كما ورد في (مشروع تطوير التعليم الثانوي، ١٤٣٣هـ): بأنه نظام للتعليم الثانوي يهدف لتنمية شخصية الطالب معرفياً وجسدياً ونفسياً ومهارياً، ويتكون من برنامج مشترك يُدرّس به جميع الطالبة، ويتفرّع إلى مسارين تخصصيين، بحيث تُطرح خطة دراسية، وتوزّع على شكل مقررات دراسية إجبارية واختيارية، ويدرس الطالب في كل فصل سبعة مقررات كحد أقصى، ويقوم على أساس المعدل التراكمي الذي يمثل متوسط جميع الدرجات للمقررات التي درسها الطالب خلال الفصول الدراسية بالمرحلة الثانوية.

ويُعرّف إجرائياً: بأنه النظام الذي يَعدُّ الطالب إعداداً شاملاً ومتكاملاً، من خلال تزويده بالمعارف والمهارات الأساسية، وتتم الدراسة في أحد المسارين؛ (العلوم الإنسانية أو العلوم الطبيعية) بعد الانتهاء من السنة المشتركة، ويعتمد تقويم الطالب عبر أساليب مختلفة، منها: الاختبارات القصيرة، والاختبارات العملية، والواجبات المنزلية، والمشاريع، والبحوث، والتقارير، وملف الأعمال.

طبيعة العلم:

أشار ليدرمان بأن طبيعة العلم هي استمولوجيا العلم، والعلم كطريقة للوصول إلى المعرفة أو القيم والمعتقدات المتأصلة في تطوير المعرفة العلمية، ورد في (Abd-El-Khalick, Lederman,) (Bell, 2002).

وقد أوضح (Abd-El-Khalick, et al, 2002) إلى وجود العديد من الاختلافات في إيجاد تعريف محدد لطبيعة العلم، إلا أنها تشترك في سمات وملامح أساسية لا بد من أن يفهمها المعلم ونوا المتعلمون على حد سواء؛ ليمارسوها في العملية التعليمية؛ والسبب في ذلك - كما يراهيل (Bell, 2009) - بأن طبيعة العلم ذات أبعاد فلسفية وتاريخية واجتماعية.

ويعرفها (الأسمرى وآخرون، ٢٠١٤م) بأنها مجموعة الخصائص العامة للمعرفة العلمية، وظروف تكوّنها واستمرارها ونموها وتطورها، وتتمثل في: المعرفة العلمية ليست موضوعية بشكل تام، والعلماء يستخدمون الإبداع، والمعرفة العلمية تعتبر نسبية وليست مطلقة، والعلم متداخل مع النواحي الثقافية والاجتماعية، يوجد فرق بين النظرية والقانون العلمي، وتعتمد المعرفة العلمية على الحواس، ولا توجد طريقة علمية عالمية موحدة الخطوات، وهناك فرق بين المشاهدات

والاستدلالات العلمية، ولا يمكن أن يجيب العلم عن جميع الأسئلة، ويوجد تعاون مشترك في تطوير المعارف العلمية، والعلاقة بين العلم والتقنية، ودور التجارب في العلم. وتُعرَّف طبيعة العلم إجرائياً على أنها: طريقة للبحث عن المعرفة واستخدامها لصالح الإنسان، في ضوء سمات وخصائص معينة تتمثل في: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، والفرق بين المشاهدات والاستدلالات، والعلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، والمعرفة العلمية ذات نشاط إنساني، ومتداخلة مع النواحي الثقافية والاجتماعية، كما أنها ناتجة جزئياً عن الخيال و الإبداع الإنساني، وأخيراً؛ لا توجد طريقة علمية محددة الخطوات للوصول للمعرفة العلمية.

يرى المهتمون بالتربية العلمية بأن فهم طبيعة العلم يُعدُّ محوراً أساسياً في تعليم وتعلُّم العلوم، وعليه فلا بد أن يركز على فهم المتعلمين للكيفية التي توصل بها العلماء إلى المعرفة العلمية، وعدم الاقتصار على المعرفة العلمية نفسها، ولقد وضَّح (امبوسعيدى، ٢٠٠٩م) بأن الاهتمام بطبيعة العلم لم يقتصر على إنجلترا والولايات المتحدة الأمريكية، بل منحت أيضاً الدول العربية، مثل سلطنة عمان اهتماماً بالغاً، وذلك من خلال الاطلاع على أهداف تدريس العلوم، والتي ركزت على تنمية مهارات التفكير العلمي، والقدرة على حلّ المشكلات، وقد ركزت معايير تعليم العلوم في قطر - كما حددها (المجلس الأعلى للتعليم، ٢٠٠٤م) - على البحث العلمي من حيث وضع التنبؤات المتعلقة بالمسائل البحثية، والتطور التاريخي للأفكار العلمية، وإيصال النتائج للغير، والموازنة بين الفرص المتاحة بواسطة العلم والمخاطر التي تهدد البيئة، وحددت هيئة تقويم التعليم في المملكة العربية السعودية معايير خاصة بمعلم العلوم والتي تضمنت التعرف على طبيعة العلم وتاريخ تطوره، وتقوم حالياً بالإعداد لوضع إطار عام لمعايير محتوى المناهج التعليمية، والتي تركز على ما ينبغي للطالب تعلمه بحيث يمكن قياسه، ومتابعة تطوره في مراحل التعليم العام. (مشروع المعايير المهنية وأدوات التقويم، د.ت).

التطور التاريخي لمفهوم طبيعة العلم:

إنَّالمتنبِّع لتطور مفهوم طبيعة العلم يجد أنه مرَّ بمراحل عدة، ففي بدايات القرن العشرين كان ينظر إليه على أنه يمثل الطريقة العلمية، ثم أصبح في الستينات الميلادية من القرن العشرين يركز على الاستقصاء وعملياته حتى أن أصبح هناك خلط بين طبيعة العلم وعملياته (عامر والمصري، ٢٠١٣م)؛ إذ يرى (Abd-El-Khalick, et al, 2002) أن عمليات العلم ترتبط بتلك الأنشطة المتعلقة بجمع وتفسير البيانات والحصول على النتائج، بينما طبيعة العلم تعنى بالقيم والمعتقدات التي تخصُّ المعرفة لهذه الأنشطة، فمثلاً فرض الفرضيات تُعدُّ من عمليات العلم إلا أنها تتعلق بخيال وإبداع العلماء، أما في السبعينات الميلادية فقد قدم مركز التربية العلمية بجامعة أوهايو وصفاً للمعرفة العلمية بأنها عرضة للتغيير، وتجريبية، وقابلة للتكرار، وعامة يتبادلها الناس، وفي الثمانينات الميلادية أدخلت عوامل نفسية، مثل دور الإبداع الإنساني، وعوامل اجتماعية، مثل البناء الاجتماعي في التحقق من مصداقية الظواهر العلمية، وفي التسعينات حدد مشروع ٢٠٦١ ثلاثة عناصر تحقق فهم طبيعة العلم، هي:

■ النظرة للعالم بأنه قابل للفهم، إلا أنه لا يجيب على جميع الأسئلة.

■ طبيعة الاستقصاء العلمي.

■ التأكيد على المضامين الاجتماعية والثقافية للمعرفة العلمية. (عامر والمصري، ٢٠١٣م).

مفهوم طبيعة العلم:

وفيما يخص مفهوم طبيعة العلم فلا يوجد اتفاق عليه؛ إذ يربيل (Bell, 2009) بأنه لا يمكن تعريفه بشكل بسيط؛ وذلك لأنه مفهوم متعدد الأوجه يشتمل على جوانب تاريخية واجتماعية بالإضافة لفسفة العلم، ويرى عبد الخالق وآخرين (Abd-El-Khalick, et al, 2002) بأن طبيعة العلم تتمثل في: طبيعة المعرفة العلمية، والأساس التجريبي للمعرفة العلمية، والفرق بين المشاهدات والاستدلالات، والعلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، والمعرفة العلمية نشاط إنساني ومتداخلة

مع النواحي الثقافية والاجتماعية، والمعرفة العلمية ناتجة من الخيال و الإبداع الإنساني، وأخيراً؛ لا توجد طريقة علمية محدّدة الخطوات للوصول للمعرفة العلمية.
أهمية طبيعة العلم:

تتضح أهمية طبيعة العلم في عدة مجالات، من أبرزها ما ذكره (زيتون، ٢٠١٠م) وكاركاس (Karakas, 2011b)، و(دلول، ٢٠١٣م) بأن فهم طبيعة العلم يساعد المتعلمين في تعلم المحتوى العلمي، كما أنه يحسّن الميول والاهتمامات والاتجاهات نحو العلم والعلماء، وبالتالي الرغبة في التوجه نحو العلم ودراسته، والقدرة على اتخاذ القرارات أثناء تفاعل الفرد مع البيئة المحيطة به، ويرى كاركاس (Karakas, 2011a) بأن استمتاع المتعلمين بالمعارف العلمية التي يتعلمونها مرهونٌ بفهمهم لطبيعة العلم فهماً كاملاً، وقد ذكرت (حسام الدين، ٢٠١٠م) نقلاً عن درايفر وآخرين بأن أهمية طبيعة العلم تكمن في: النفعية؛ فهي تساعد في مواجهة المشكلات اليومية، والديمقراطية؛ وذلك لأن من خلالها يمكن اتخاذ قرارات بشأن القضايا العلمية، وثقافية؛ فهي تنمّي تقدير العلم، وأخلاقية؛ فهي تساعد في تطوير القيم العامة للمجتمع. وعليه؛ فإن الباحثة ترى أن فهم طبيعة العلم تنمّي الميول والاتجاهات الإيجابية نحو العلم، وتنمّي التفكير العلمي، وتساعد في الإلمام بأساسيات المعرفة العلمية.

أبعاد طبيعة العلم:

اختلف الباحثون في تحديد جوانب طبيعة العلم وأبعادها؛ إذ شملت بعض الدراسات جوانب طبيعة العلم ضمن أبعاد رئيسية تندرج تحتها جوانب فرعية، مثل: دراسة (الجزائري، ٢٠٠٩م)، و(شحاده، ٢٠٠٩م) اللتين حددتا ذلك في أهداف العلم، وخصائصه، وأخلاقياته، وبنية العلم ونتائجه، كما أضافت دراسة (عدس وعوض، ٢٠٠٩م) على الجوانب السابقة طرق العلم، وتاريخ المعرفة العلمية، في حين حددتها (حسام الدين، ٢٠١٠م) في أوجه العلم والمعرفة العلمية، وطرق الوصول للمعرفة العلمية، وأخلاقيات العلم، وأهدافه، وخصائصه، والعلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، ومن الدراسات التي تخطت بين مفهوم طبيعة العلم وعملياته دراسة (أبو جحج، ١٤٣٥هـ)، ودراسة (الميلبي، ٢٠١٠م)؛ إذ حدد الأول جوانب طبيعة العلم في الفيزياء والتكنولوجيا والمجتمع، وعمليات العلم، والبناء المعرفي للعلم، وخصائص العلم، وأخلاقياته وأهدافه، بينما حددها الثاني في نواتج العلم، وعملياته، وقيم العلم، ومسلماته.

وفي الوقت الحاضر يحددها المتخصصون في التربية العلمية في عبارات واضحة، مثل دراسات كلٍّ من: (Abd-El-Khalick, et al, 2002)؛ والعياصرة، ٢٠٠٩م، والشعيلي وامبو سعدي، ٢٠١٠م، (Ajaja, 2011)، والشمراني، ٢٠١٢م، و (Park, Nielsen, Woodruff, 2014)، وهذه العبارات تمثلت في الجوانب التالية: طبيعة المعرفة العلمية، والأساس التجريبي للمعرفة العلمية، والفرق بين المشاهدات والاستدلالات، والعلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، والمعرفة العلمية نشاط إنساني ومتداخلة مع النواحي الثقافية والاجتماعية، والمعرفة العلمية ناتجة عن الخيال و الإبداع الإنساني، وأخيراً؛ لا توجد طريقة علمية محدّدة الخطوات للوصول للمعرفة العلمية. وتركز الدراسة الحالية على هذه الجوانب، وهي كالتالي:

أولاً: **الطبيعة المؤقتة للمعرفة العلمية (Tentative):** تتميز المعرفة العلمية بأنها نسبية وليست مطلقة، بما فيها من حقائق ونظريات وقوانين فهي عرضة للتغيير؛ وذلك بسبب التقدم التكنولوجي، وظهور أدلة جديدة، وإعادة تفسيرها في ضوء النظريات الجديدة، والتغيرات في المجالات الثقافية والاجتماعية، وهذه المعرفة إما أن يتم تعديلها وتطويرها بحيث تكون الأفكار أبنية عقلية قوية تميل للبقاء، وتتطور بأكثر دقة حتى تصبح مقبولة وقابلة للتعميم، أو أن يتم تغييرها كلياً.

ثانياً: **طبيعة المعرفة العلمية التجريبية (Empirical Basis):** لا تنشأ المعرفة العلمية فقط من كونها تجريبية، فهي تستند جزئياً على ملاحظة العالم الطبيعي،

ويركز العلماء على ضرورة الحصول على معلومات دقيقة حول المشكلة أو الظاهر للوصول إلى الشاهد أو دليل، عن طريق القياسات أو الإجراءات المخوذة في الموقف بصير فالنظر عنكونهم موقفاً طبيعياً وموقفاً مخططاً، كالمعمل مثلاً، وتُستخدما الحواسن لسجلا للملاحظات والشواهد، كما تُستخدما أدوات أو أجهزة تعين الحواسن وتضفي خصائص أكثر دقة ومختلفة عن تلك التي تعطيها الحاسة، مثل المتر موم ترو والمجهر الضوئي وغيرهما، ومن تلك المشاهدات التي تم جمع البيانات والتحقق منها بالإجراء التجريبي التي يتم التحكم في الظروف والمتغير ات بدقة للحدصول على شواهد ودليل يثبتون عنه. (قلادة، ٢٠٠٩)

ثالثاً: الفرق بين الملاحظة والاستدلال (Observation and Inference): المشاهدات هي بيانات وصفية عن الظواهر الطبيعية، التي يمكن الوصول إليها مباشرة باستخدام الحواسن أو ملحقاتها، مثل ملاحظة سقوط الأجسام على سطح الأرض، وفي المقابل فإن الاستدلال لا يتكون من البيانات التي لا يتم الوصول إليها مباشرة باستخدام الحواسن، مثل الاستدلال بأننا لا نستطيع تسلق سطح الأرض بسبب الجاذبية الأرضية، وقد تختلف مشاهدات وتفسيرات العلماء لنفس الظاهرة العلمية؛ بسبب الاختلاف في خلفياتهم المعرفية، وتوجهاتهم، واعتقاداتهم الشخصية. (Lederman, Lederman & Antink, 2013)

رابعاً: الفرق بين النظرية والقانون والعلاقة بينهما (Laws and Theories relationship): النظريات والقوانين هي أنواع مختلفة من المعرفة لا يمكن أن تتحول واحدة إلى الأخرى، ولا يمكن الجزم بثبات كل من النظرية والقانون، فالقوانين هي بيانات وصفية، وتمتلك علاقة تبين ظواهر يمكن ملاحظتها، مثل قانون نيوتن الذي يربط بين ضغط الغاز والحجم عند ثبوت درجة الحرارة، بينما النظريات هي تفسيرات مستمدة من ظواهر يمكن ملاحظتها، وتستند النظريات إلى المجموعه من الافتراضات، ولا بد من استخدامها كأدلة لدعمها وإثبات صحتها، وكلمات الاتفاق بين الأدلة يؤدي

ذلك إلى زيادة الثقة في هذه النظرية، مثل النظرية الجزيئية الحركية التي تفسر الظواهر المتعلقة بالحرارة والتفاعلات الكيميائية. (Karakas, 2011b)

خامساً: المعرفة العلمية متداخلة ومتأثرة بالثقافة والمجتمع (Social and Cultural Impacts): نمو وازدهار العلم ليس منعزلاً عن المجتمع الذي يعيش فيه، وإنما يحدث ذلك في إطار إنسان اجتماعي، فتفاعل العلم مع المجتمع لا يمكن أن ينفك عن المجتمع، وعادةً المجتمع هو الذي يحدد ودرجة كبيرة تنوع العلماء السائد الذي يحتاج إليه، مثل الاستنساخ الذي يعد مرفوضاً في المجتمعات المحافظة. (عامر والمصري ٢٠١٣)

سادساً: العلماء يستخدمون الإبداع والخيال (Human Creativity and Imagination): إن استخدام المنطق والاختبار المرتبط بالشاهد أو الدليل ضروري، ولكن غير كافٍ دائماً لتقديم العلوم، فعملية تحديد الفروض

وصياغتها والتصوير الذهني للنظريات تعتبر عنابداء وابتكار، ولا بد أن تحكمها مبادئ علمية وتفكير منطقي.

سابعاً: لا توجد طريقة علمية واحدة محددة الخطوات (The Science Method): بالرغم من تشابه مختلف فروع المعرفة في اعتمادها على الشاهد والدليل، إلا أنه توجد اختلافات وفروق بين مختلف العلماء في الأسلوب والطريقة التي يستخدمها كل واحد منهم لدراسة الظواهر والمشكلات التي تصادفهم، فلا توجد مجموعة من الخطوات الثابتة التي يتبعها العلماء دائماً، كما لا توجد طريقة واحدة للوصول للمعرفة العلمية؛ ولكن توجد مظاهر معينة للعلوم تعطي صفة لشكل البحث، يتعامل بها كل عالم من خلال تفكيره، مثل الملاحظة والاستدلال والتجربة العلمية، كما تلعب الصدفة دوراً في اكتشاف المعارف العلمية. (قلادة، ٢٠٠٩)

تصورات الطلبة لطبيعة العلم:

إن المنتبغ للدراسات التي تناولت طبيعة العلم يجد أنها تفاوتت من حيث الأهداف والمنهجية، فبعضها يركز على تصورات الطلبة سواء في التعليم العام أو التعليم الجامعي، وبعضها

يركز على تصورات المعلمين لطبيعة العلم، والبعض الآخر على الأساليب التي تنمّي تصورات الطلبة لطبيعة العلم، أو مدى تضمين طبيعة العلم في الكتب المدرسية، وتنوّع هذه الفئات إشارة واضحة لأهمية فهم طبيعة العلم لا سيما طلبة التعليم العام.

وقد أظهرت عدد من الدراسات تصورات غير دقيقة (تقليدية) لطبيعة العلم مثل: (شحادة، ٢٠٠٨م؛ الجزائري، ٢٠٠٩م؛ الشمراني، ٢٠١٢م؛ حميدة، ٢٠١٣م) في حين أظهرت دراسات تصورات متوسطة لطبيعة العلم، مثل: (عدس وعوض، ٢٠٠٩م؛ كاركاس Karakas, 2011a؛ أبو عاذرة، ٢٠١٣م؛ بارك وآخرين Park, et al, 2014)، أما الدراسات التي أظهرت تصورات عالية (معاصرة) (الشعيلي وامبوسعيدي، ٢٠١٠م؛ الميليبي، ٢٠١٠م؛ أبو جحجج، ١٤٣٥هـ).

وقد لخصت (حميدة، ٢٠١٣م: ص ١٨) الخصائص المتعلقة بالنظرة التقليدية والمعاصرة لطبيعة العلم كما في الجدول التالي:

جدول (٢-١): الخصائص المتعلقة بالنظرة التقليدية والمعاصرة لطبيعة العلم

التسلسل	الخصائص المتعلقة بالنظرة التقليدية	الخصائص المتعلقة بالنظرة المعاصرة
١	مشاهدات العلماء موضوعية منطقية، لا تتأثر بالسياقات الثقافية والاجتماعية.	المشاهدات متعلقة بالنظريات العلمية، وتتأثر بآراء العلماء.
٢	توظيف المنهج الاستقرائي كمنهج علمي يبرهن على صحة المعرفة العلمية.	المعرفة العلمية موثوقة مؤقتة، لا تتعمق ولا تتوسّع ولكنها تتغير.
٣	المعرفة العلمية انعكاس للواقع، ومكتشفة من قبل العلماء عن طريق التحليل العلمي.	المعرفة العلمية مخترعة، ولا تتلاءم مع الواقع، بل يتم توظيف الخيال العلمي للوصول إلى المعرفة.
٤	المعرفة العلمية موضوعية لا تتأثر بمعتقدات العلماء وتوجهاتهم ومعارفهم السابقة.	المعرفة العلمية نسبية، لا تخلو من التحيزات الشخصية، وتتأثر بمعتقدات العلماء ومعارفهم السابقة.
٥	المنهج التجريبي هو المنهج الوحيد الذي يتم من خلاله الوصول إلى نتائج موثوقة.	لا يوجد منهج علمي واحد، وإنما تتنوع الأساليب العلمية المستخدمة في الوصول إلى المعرفة.
٦	العلاقة الهرمية بين القوانين والنظريات حيث تتحول النظريات العلمية إلى قوانين إذا ثبتت صحتها، وهذه القوانين ثابتة لا تتغير.	النظريات والقوانين العلمية نمطان مختلفان من أنماط المعرفة، ولا توجد بينهما علاقة هرمية، وكل النظريات والقوانين قابلة للتغيير.

تنمية فهم طبيعة العلم لدى الطلبة:

ذكر بيل (Bell, 2009) بأن المبرر الأساسي لتدريس طبيعة العلم هو مساعدة الطلبة لتطوير وجهات نظرهم حول العلم، وتكوين وجهات نظر دقيقة حوله، كما أوضح (زيتون، ٢٠١٠م) أن من أهم أسباب إدخال مفهوم طبيعة العلم في مناهج العلوم هو الفهم الخاطئ لطبيعة العلم، وقد جاءت دراسات عديدة لتطوير وتنمية تصورات الطلبة لطبيعة العلم، والتي أظهرت نتائج إيجابية، مثل دراسة (الزعيبي، ٢٠١٠م) التي هدفت لمعرفة أثر استخدام المدخل التاريخي في تطوير تصورات الطلبة لطبيعة العلم، وذلك من خلال عرض التطور التاريخي للمفهوم الخلية، كما هدفت دراسة (العارض، ٢٠٠٩م) إلى أثر استخدام الاستقصاء التأملي في تطور تصورات الطلبة حول طبيعة العلم، ونظراً لأن تطوير تصورات الطلبة لطبيعة العلم لا تقتصر على المناهج الدراسية؛ فقد أجرى (أحمد، ٢٠٠٩م) دراسة اتضح من خلالها فاعلية الأنشطة اللاصفية في تطور تصورات طبيعة العلم، ويرى (عامر والمصري، ٢٠١٣م) بأنه يمكن تعديل التصورات الخاطئة حول فهم

المتعلمين بطبيعة العلم باستخدام مدخلين؛ هما: المدخل الضمني الذي يؤكد على ممارسة الطلبة للأنشطة الاستقصائية والتدريس المتمركز حول العمليات والمهارات، أو المدخل الصريح: ويعتمد هذا المدخل على تدريس موضوعات محددة حول طبيعة العلم وجوانبه المختلفة.

يهدف هذا الفصل إلى عرض الإجراءات التي اتبعتها الباحثة في تنفيذ الدراسة، وتشمل: المنهج المتبع في هذه الدراسة، ومجتمع الدراسة الذي تم اختيار العينة منه، وعينة الدراسة التي تم تطبيق الأداة عليها، وإجراءات اختيار أداة الدراسة التي تم تطبيقها، كما يوضح هذا الفصل الخطوات المتبعة للتحقق من صدق أداة الدراسة وثباتها، والأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات وتحليلها.

المنهجية:

يقصد بالمنهجية الطريقة التي يتبعها الباحث ليصل إلى نتائج تتعلق بموضوع دراسته (العساف، ١٤٣٣)، وفي هذه الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي الذي يركز على دراسة الظاهرة كما توجد في الواقع، ويهتم بوصفها وصفاً دقيقاً، ويعبر عنها تعبيراً كميّاً أو كميّاً، فالتعبير الكمي يعطي وصفاً رقمياً لمقدار الظاهرة، أو حجمها، بينما التعبير الكيفي يصف الظاهرة ويبين خصائصها (عبيدات وعبدالحق وعديس، ٢٠١٩: ٢١٩)، وفي هذه الدراسة تم الخلط بين كل من البيانات الكمية والكيفية لفهم مشكلة البحث بشكل متعمق.

مجتمع وعينة الدراسة:

يُعرّف مجتمع الدراسة بأنه كل من يمكن تعميم نتائج الدراسة عليه، وتتجانس صفات وخصائص أفرادها عن غيره من المجتمعات، أما عينة الدراسة فتعرّف بأنها مجموعة جزئية من المجتمع الكلي، وتحتوي بعض العناصر التي يتم اختيارها، وذلك لغرض الحصول على معلومات وبيانات عن المجتمع نفسه، (العساف، ١٤٣٣).

ونظراً لضيق الوقت؛ فإن المجتمع في هذه الدراسة يتكون من جميع طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات في (مسار العلوم الطبيعية) التابعات لمكتب التربية والتعليم شمال الرياض للعام الدراسي ١٤٣٦-١٤٣٧ هـ، والبالغ عددهن (٥١١) طالبة (وحدة النظم والمعلومات والدعم الفني بالإدارة العامة للتعليم بالرياض، ١٤٣٦ هـ)، (ملحق ١)، وقد تم اختيار عينة ممثلة لمجتمع الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة، وذلك عن طريق ترقيم مدارس نظام المقررات التابعة لمكتب الإشراف التربوي بشمال الرياض، ومن ثم اختيرت من بينها أربعة أرقام عشوائية، وتم بعد ذلك الاطلاع على القائمة المرقمة للمدارس، وتحديد المدارس عشوائياً، ومن ثم اختيار فصلان من كل مدرسة بطريقة عشوائية أيضاً، وبعد تفحص استجابات الطالبات تم استبعاد (٩) استبانات؛ لعدم تحقق الشروط المطلوبة، مثل إعادتها غير مكتملة، أو كان اختيار (غير متأكد) لأغلب العبارات في الأداة، ليصبح عدد العينة (١٧٨) طالبة، وقد مثلت العينة نسبة (٣٤,٨٣%) من مجتمع الدراسة.

وبالنسبة لبطاقة المقابلة فقد اقتصر على ثلاث مدارس من عينة الدراسة؛ لعدم تعاون إحدى المديرات مع الباحثة، وتم اختيار عينة المقابلة قصدياً بناءً على تنوع واختلاف الاستجابات في الاستبانة، واستعدادهن للخضوع لأسئلة المقابلة، وذلك عن طريق ترميز وتصنيف استجابات الطالبات في كل مدرسة بعد الانتهاء من جمع الاستبانات، ومن الصعوبات التي واجهت الباحثة أثناء المقابلة عدم موافقة البعض للانضمام لعينة المقابلات، بالرغم من موافقتهن على السؤال الذي تم وضعه في الاستبانة للتعرف على إمكانية قبول إجراء المقابلة، وكذلك عدم قدرة بعض الطالبات في توضيح وجهات نظرهن بشكل واضح جداً، حيث صرح البعض بعدم القدرة على التعبير، ويوضح الجدول (٣-١) عدد أفراد عينة الدراسة للأداتين في كل مدرسة.

جدول (٣-١): توزيع أفراد العينة

عدد الطالبات		المدرسة
المقابلة	الاستبانة	
٥	٥٣	٦٥
٤	٢٦	٨١
٤	٢٩	١٢٨
-	٦١	٢٥
١٣	١٧٨	المجموع الكلي

إجراءات الدراسة:

أدوات الدراسة:

أولاً: الاستبانة:

استخدمت الباحثة أداة فهم الطلبة لطبيعة العلم والاستقصاء العلمي Student Understanding Of Science and Scientific Inquiry (SUSSI) وهي أداة عالمية تكوّنت من ستة مجالات، هي: المشاهدات والاستدلالات، والطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، والعلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، والتأثير الثقافي والاجتماعي على العلم، وتوظيف الخيال والإبداع في العلوم، والمنهج العلمي المتبع في البحث. (Liang,2006)

وقد قامت (حميدة، ٢٠١٣م) بترجمة الأداة للغة العربية وتعديلها، بحيث تصبح أداتين؛ هما الاستبانة، والمقابلة، وقامت بإجراء بعض التعديلات عليها فقد قسمت الفقرة الثانية من مجال العلاقة بين النظريات والقوانين العلمية إلى فقرتين، وكذلك الفقرة الثانية من مجال توظيف الخيال والإبداع إلى فقرتين، بحيث أصبح عدد فقرات الاستبانة ٢٦ عبارة بدلاً عن ٢٤، كما حولت العبارات في الاستبانة من مجالات إلى فقرات متتالية. (ملحق ٢)

ثانياً: بطاقة المقابلة

ولغرض التعرف على وجهات نظر وتصورات الطالبات بشكل أوسع وأكثر عمقاً؛ تمّ تطبيق المقابلات، وهي عبارة عن الأسئلة المفتوحة في (SUSSI) بعد أن ترجمتها (حميدة، ٢٠١٣م)، حيث تكونت من ستة أسئلة، كلُّ سؤال يتبع مجالاً من مجالات طبيعة العلم المتضمنة في الاستبانة. وتم إجراء المقابلات مع الطالبات بشكل فردي، ووضّحت لهن التعليمات الخاصة، وهي أن ما سوف تقدمه الطالبة من معلومات سيعامل بسرية تامة، ويفيد في البحث العلمي، وليس من الضروري أن يتفق تصورهما مع تصور زميلاتها الأخريات، وتم تدوين الاستجابات مباشرة أثناء المقابلة، أما زمنها فقد تراوحت مدته من خمسة عشر دقيقة إلى عشرين دقيقة لكل مقابلة تم إجراؤها.

وقد استخدمت هذه الأداة؛ نظراً لاستخدامها في أكثر من دولة، مما يمكن من المقارنة بين النتائج، كما أن ثباتها يقع ضمن المدى المقبول تربوياً، بالإضافة لدمجها بين البيانات الكمية والكيفية، مما يسمح للمستجيبين بتقديم تبريرات ووجهات نظر تساعد في الفهم العميق، والذي بدوره يؤثر في صحة نتائج الدراسة وإعطاء حكم دقيق عليها. حساب الصدق للأداة:

الصدق الظاهري للأداة (صدق المحكمين):

ويقصد به التأكد من أن الأداة تقيس ما أعدت لقياسه (العساف، ١٤٣٣هـ)؛ إذ قامت الباحثة بعرض الأدوات على مجموعة من المحكمين المختصين في مناهج وطرق تدريس العلوم؛ للتأكد من الصدق الظاهري للأداة (ملحق ٣)، ولإبداء الرأي فيما يتعلق بمدى مناسبة الصياغة اللغوية للمجتمع السعودي، وقد اقترح المحكمون تعديلات على الاستبانة، تم اعتماد ما أجمع عليه أغلبهم

لتصبح الأداة في صورتها النهائية ٢٣ عبارة، حيث تم حذف ثلاث عبارات؛ أحدهما تتبع مجال المشاهدات والاستدلال، والأخرى تتبع مجال التأثير الثقافي والاجتماعي للمعرفة العلمية، والثالثة تتبع مجال العلماء يستخدمون الخيال والإبداع؛ وذلك لوجود تشابه كبير بينها وبين عبارات أخرى؛ مما يمكن أن تحد من استجابة أفراد العينة، كما تم إثبات عبارتين، بدلاً من نفيها لتصبح العبارة رقم (٧) النظريات العلمية القائمة على التجربة العلمية الدقيقة ثابتة، والعبارة (٢٣) يعتمد تطور المعرفة العلمية ونموها على التجربة العلمية فقط. (ملحق ٤)

مجالات طبيعة العلم في فقرات الاستبانة كالتالي:

الفقرات (٣-١) مجال المشاهدات والاستدلالات.
الفقرات (٧-٤) مجال الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية.
الفقرات (١٢-٨) العلاقة بين النظريات والقوانين العلمية.
الفقرات (١٥-١٣) التأثير الثقافي والاجتماعي للعلم.
الفقرات (١٩-١٦) توظيف الخيال والإبداع في العلوم.
الفقرات (٢٣-٢٠) لا توجد طريقة علمية بخطوات محددة.
أما الأسئلة الواردة في بطاقة الملاحظة فلم تُجرَ عليها أية تعديلات.

العينة الاستطلاعية:

بعد الانتهاء من إجراء التعديلات في ضوء ملاحظات المحكمين وتوجيهاتهم، تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة، وليس ضمن العينة المختارة الذي بلغ عددها (٣٨) طالبة، ومن خلال هذه العينة تم حساب صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة وثبات الاستبانة.

صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة

تم حساب معاملات الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية للمحور التابعة له، ويبين جدول (٢-٣) أن معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥)؛ إذ إن القيمة الاحتمالية لكل فقرة أقل من ٠.٠٥، وقيمة r المحسوبة أكبر من قيمة r الجدولية التي تساوي ٠.٣٦١، وبذلك تعتبر فقرات الاستبانة صادقة لما وضعت لقياسه.

جدول (٢-٣): الصدق الداخلي لفقرات الاستبانة

م	الفقرة	معامل الارتباط	القيمة الاحتمالية
١	تختلف تفسيرات العلماء لنفس الظاهرة الطبيعية؛ بسبب تأثير معتقداتهم ومعارفهم السابقة.	٠,٤١٤	٠,٠٢٣
٢	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما؛ لأنهم يلتزمون الموضوعية في مشاهدة الظاهرة.	٠,٦٤٥	٠
٣	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة علمية ما؛ لأن المشاهدات حقائق ثابتة.	٠,٧٨٥	٠
٤	تعتبر النظريات العلمية متغيرة؛ لأنها تخضع لعمليات مراجعة وتعديل مستمر.	٠,٥٦٦	٠,٠٠١
٥	تحل نظرية محل نظرية أخرى في ظل وجود دلائل جديدة تدعمها.	٠,٦٣٠	٠
٦	تتغير النظريات العلمية بسبب اختلاف تفسيرات العلماء للمشاهدات المقترنة بها.	٠,٦٦٧	٠
٧	النظريات العلمية القائمة على التجربة العلمية الدقيقة ثابتة.	٠,٦٠٠	٠
٨	النظريات العلمية موجودة في الطبيعة، لكن العلماء لا يستطيعون اكتشافها جميعاً.	٠,٦٢٤	٠

٠	٠,٨٧٨	النظريات العلمية قابلة للتغيير.	٩
٠	٠,٦٨١	القوانين العلمية غير قابلة للتغيير.	١٠
٠	٠,٦٥٣	القوانين العلمية عبارة عن نظريات تم إثبات صحتها.	١١
٠	٠,٦٧٤	النظريات العلمية تفسر القوانين.	١٢
٠,٠٣٥	٠,٣٨٦	أبحاث العلماء لا تتأثر بالقيم الاجتماعية والثقافية السائدة في المجتمع؛ بسبب التزامهم بدرجة عالية من الموضوعية.	١٣
٠	٠,٥٩٨	أبحاث العلماء لا تتأثر بالقيم الاجتماعية والثقافية السائدة؛ لأن العلم عالمي.	١٤
٠	٠,٦٦٩	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع طبيعة المواضيع العلمية التي تتم دراستها.	١٥
٠	٠,٧١٧	يستخدم العلماء الخيال العلمي عندما يقومون بجمع البيانات اللازمة للبحث العلمي.	١٦
٠	٠,٦٦٢	يستخدم العلماء الخيال عند تحليل البيانات التي يقومون بجمعها للبحث.	١٧
٠,٠٢٤	٠,٤١٢	يستخدم العلماء الخيال والإبداع العلمي أثناء تفسيرهم لنتائج البحث العلمي.	١٨
٠,٠٠٥	٠,٤٩٨	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم؛ لأنه لا ينسجم مع الأسلوب المنطقي في التفكير.	١٩
٠,٠٤٠	٠,٣٧٧	يوظف العلماء أساليب متنوعة في البحث للوصول إلى نتائج علمية مفيدة وصحيحة.	٢٠
٠,٠٠١	٠,٥٨٣	يتبع العلماء خطوات المنهج العلمي (الملاحظة، وصياغة الفرضيات، وتصميم التجربة، وجمع البيانات، وجمع البيانات، واستخلاص النتائج) بخطوات متسلسلة للوصول إلى نتائج دقيقة.	٢١
٠,٠٠١	٠,٥٦٥	يتوصل العلماء إلى نتائج دقيقة وصحيحة عندما يتبعون المنهج العلمي بدقة.	٢٢
٠	٠,٧٢٩	يعتمد تطور المعرفة العلمية ونموها على التجربة العلمية فقط.	٢٣

قيمة r الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ ودرجة حرية "٢٨" تساوي ٠.٣٦١.

حساب ثبات الأداة:

والذي يعرفه (العساف، ١٤٣٣هـ): التأكد من أن الإجابة ستكون واحدة تقريباً لو تكرر تطبيقها على الأشخاص ذاتهم، وتم التأكد من ثبات الأداة؛ إذ بلغت قيمة ألفا كرونباخ للأداة في المصدر الأصلي ٠,٦٧ في كلٍّ من تركيا والولايات المتحدة الأمريكية، و ٠,٦١ في الصين، بينما بلغت قيمته في فلسطين ٠,٧٠٧ (حميدة، ٢٠١٣م).

وفي البحث الحالي تم التطبيق على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة وليست ضمن العينة المختارة، حيث بلغ عددها (٣٨) طالبة، وتم حساب الثبات باستخدام ألفا كرونباخ؛ إذ بلغت قيمته (٠,٧٠٠)، وهي قيمة تقع ضمن المدى المقبول تربوياً.

جدول (٣-٣): قيم ألفا كرونباخ لكل مجال من مجالات الاستبانة ولجميع الفقرات

المجال	قيمة ألفا كرونباخ
المشاهدات والاستدلالات	٠,٧١٤
الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية	٠,٦١٨
العلاقة بين النظريات والقوانين العلمية	٠,٧٠٧

٠,٦٠٣	تأثير السياق الثقافي والاجتماعي على العلم
٠,٦٤٩	توظيف الخيال والإبداع في العلوم
٠,٧٨٠	المنهج العلمي المتبع في البحث
٠,٧٠٠	جميع الفقرات

الأساليب الإحصائية:

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم جمعها، تم استخدام العديد من الأساليب الإحصائية المناسبة باستخدام الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for Social Science (SPSS)، وفيما يلي مجموعة من الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات:

تم ترميز وإدخال البيانات إلى الحاسب الآلي حسب مقياس ليكرت الخماسي، وتم حساب التكرارات والنسب المئوية للتعرف على الصفات الشخصية لمفردات الدراسة وتحديد استجابات أفرادها تجاه عبارات المحاور الرئيسية التي تتضمنها أداة الدراسة، كما تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية.

أما بالنسبة للمقابلة فقد تم تحليلها استقرائياً، وذلك بترميز وتصنيف المقابلات التي أجريت مع الطالبات، وتحليلها وتكوين علاقات وارتباطات بينها؛ للإجابة عن سؤال الدراسة، ثم حساب نسب وتكرارات الاستجابات، وقد تم الاستشهاد ببعض إجابات الطالبات.

يظهر هذا الفصل تحليل ومناقشة البيانات التي تم جمعها باستخدام أداتي الدراسة في ضوء هدف الدراسة، وهو الكشف عن تصورات طالبات الصف الثالث الثانوي لطبيعة العلم، حيث تم استخدام أداتين لجمع البيانات، وهما: استبانة، ومقابلة، وبعد الانتهاء من جمع البيانات تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والأوزان النسبية لفقرات أداتي الدراسة. ولتسهيل تفسير النتائج تم تحديد طول خلايا مقياس ليكرت ذي الأبعاد الخمسة (الحدود الدنيا والعليا) المستخدم في مجالات الدراسة، تم حساب المدى (٤=١-٥)، ثم تقسيمه على عدد خلايا المقياس للحصول على طول الخلية الصحيح أي (٥/٤ = ٠,٨)، وبعد ذلك تم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس (أو بداية المقياس وهي الواحد الصحيح)، وذلك لتحديد الحد الأعلى لهذه الخلية، وهكذا أصبح طول الخلايا وتفسير المتوسط الحسابي كما يوضحه جدول (٤-١).

جدول (٤-١): طول الفئات ودرجة الموافقة

الاستجابة	الوسط الحسابي	درجة الموافقة
غير موافق بشدة	١ - ١,٨٠	ضعيفة جداً
غير موافق	١,٨١ - ٢,٦١	ضعيفة
غير متأكد	٢,٦٢ - ٣,٤٢	متوسطة
موافق	٣,٤٣ - ٤,٢٣	كبيرة
موافق بشدة	٤,٢٤ - ٥,٠٠	كبيرة جداً

نتائج سؤال الدراسة ومناقشته:

للإجابة عن سؤال الدراسة الذي ينص على: ما تصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لطبيعة العلم؟ تم جمع البيانات في أداتي الدراسة بطريقتين؛ هما المنهج الكمي، والكيفي، ويمكن عرض النتائج كما يلي:

بالنسبة لنتائج الاستبانة تم حساب التكرارات والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لكل فقرة من فقرات الاستبانة، أما نتائج المقابلة فقدم تحليل استجابات عينة الدراسة استقرائياً، وتصنيفها، ومن ثم حساب النسب والتكرارات.

وجاءت النتائج مفصلة حسب مجالات طبيعة العلم المتضمنة في أداة الدراسة:

جدول (٤-٢): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة على مجالات طبيعة العلم الواردة في الاستبانة

الرتبة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجال
٤	٠,٥٦	١,٩٠	الأول: يوجد فرق بين الملاحظات والتفسيرات
١	٠,٥٧	٢,٦١	الثاني: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية
٢	٠,٦١	٢,٣٤	الثالث: العلاقة بين القوانين والنظريات
٦	٠,٦٥	١,٧٨	الرابع: التأثير الثقافي والاجتماعي
٣	٠,٥٨	٢,١٦	الخامس: العلماء يستخدمون الخيال والإبداع
٥	٠,٥٥	١,٨٥	السادس: لا توجد طريقة واحدة يستخدمها العلماء

تشير النتائج في الجدول (٤-٢) إلى أن المتوسط لمجالات طبيعة العلم تتراوح بين (٢,٦١) و (١,٧٨)؛ مما يدل على أن عينة الدراسة لا تحمل تصورات دقيقة حول مجالات طبيعة العلم الواردة في الاستبانة، وتأتي تفاصيل التصورات لكل مجال على النحو التالي:

مجال الفرق بين المشاهدات والاستدلالات:

جدول (٤-٣): التكرارات والنسب المئوية لتصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام

المقررات لمجال: يوجد فرق بين مشاهدات العلماء واستدلالاتهم

م	الفقرة	ت %	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط	الانحراف المعياري
١	تختلف تفسيرات العلماء لنفس الظاهرة الطبيعية؛ بسبب تأثير معتقداتهم ومعارفهم السابقة.	ت	٦٦	٩٠	١٣	٨	١	٣,١٩	٠,٨٠
		%	٣٧,١	٥٠,٦	٧,٣	٤,٥	٠,٦		
٢	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما؛ لأنهم يلتزمون الموضوعية في مشاهدة الظاهرة.	ت	٤٩	٧٤	٣٨	١٦	١	١,١٣	٠,٩٤
		%	٢٧,٥	٤١,٦	٢١,٣	٩,٠	٠,٦		
٣	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة علمية ما؛ لأن المشاهدات حقائق ثابتة.	ت	٤٨	٥٨	٣٢	٣٢	٨	١,٤٠	١,٩٠
		%	٢٧,٠	٣٢,٦	١٨,٠	١٨,٠	٤,٥		
	المجال الأول (الفرق بين المشاهدات والاستدلالات)	ت	١٦٣	٢٢٢	٨٣	٥٦	١٠	١,٩٠	٠,٥٦
		%	٣٠,٥	٤١,٦	١٥,٥	١٠,٥	١,٩		

نلاحظ من التكرارات والنسب المئوية في الجدول (٤-٣) بأن أكثر من ثلاثة أرباع العينة ترى بأن تفسيرات العلماء تختلف لنفس الظاهرة؛ لاختلاف معتقداتهم ومعارفهم السابقة {٩٠ طالبة (٥٠,٦%) موافق، ٦٦ طالبة (٣٧,١%) موافق بشدة}، كما يتضح وجود تصورات خاطئة لدى عينة الدراسة حيث جاءت نسبة موافقة عالية في عبارة (تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما؛ لأنهم يلتزمون الموضوعية)؛ إذ كانت الاستجابات {٧٤ طالبة (٤١,٦%) موافق، ٤٩ طالبة (٢٧,٥%) موافق بشدة}، أي أن أكثر من نصف العينة يرى بأن العلماء يتصفون بالموضوعية، وهذه النتيجة تخالف تصوراتهن في مجال التأثير الثقافي والاجتماعي على المعرفة العلمية، وكذلك في عبارة (تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة علمية ما؛ لأن المشاهدات حقائق ثابتة)؛ إذ كان معدل الموافقة {٥٨ طالبة (٣٢,٦%) موافق، ٤٨ طالبة (٢٧%) موافق بشدة}، وقد اختلفت هذه النتيجة مع تصورات الطالبات في مجال الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، مما يدل على أن عينة الدراسة تحمل تصورات متحولة وغير دقيقة في مجال المشاهدات والاستدلالات.

وعند تحليل نتائج المقابلات حول سؤال: هل تعتقد بأن مشاهدات العلماء وتفسيراتهم لظاهرة ما تختلف من عالم إلى آخر؟ وضحي إجابتك بمثال؟ رأت طالبتان (١٥,٣٨%) بأن كلاً من تفسيرات وملاحظات العلماء ثابتة، وكان تبرير إحداهما بأنها حقائق ثابتة، والأخرى ترى بأن الأسلوب العلمي المتخذ ثابت "لا أعتقد، في السابق نعم تختلف، أما الوقت الحالي فلا؛ لأنهم يتبعون نفس الطريقة للتفسير وتسجيل الملاحظات، ولا تختلف تفسيراتهم حسب الظروف أو البيئة" (الطالبة ٦).

وقد رأت أربع طالبات (٣٠,٧٦%) بأن تفسيرات العلماء مختلفة، بينما ملاحظاتهم تكون ثابتة، أربع منهن يرون بأن هذا الاختلاف يعزى إلى التصورات التي يحملها كل عالم، وطالبتان تريان بأن اختلاف المجتمع والدولة وثقافتها كان سبباً في اختلاف تفسيرات العلماء، وطالبة واحدة ترجعه لاستخدام بعض العلماء الخيال، وطالبة واحدة أيضاً ترى هذا الاختلاف نتيجة لاختلاف العمر والمستوى التعليمي، وجميع هؤلاء الأربع يرين بأن المشاهدات ثابتة؛ لأنها حقائق ثابتة "نعم تختلف التفسيرات العلمية ووجهات النظر من عالم لآخر؛ لأن تفكير كل شخص يختلف عن الآخر، أما المشاهدات فلا تختلف؛ لأنها حقيقة موجودة، وهم ينتبهون لها" (الطالبة ٤).

أما سبع طالبات (٥٣,٨٤%) فيرون بأن المشاهدات والتفسيرات مختلفة؛ إذ كانت وجهات نظرن كالتالي: ثلاث طالبات يرين أن السبب في الاختلاف يعود لطريقة التفكير، وأربع طالبات بسبب الخلفية العلمية لدى العلماء، وطالبتان يرجعنه إلى ثقافة المجتمع، وطالبتان إلى المعتقدات الدينية، وطالبتان إلى الطريقة العلمية، ولم توضح أي منهن أمثلة دقيقة تدعم وجهة نظرهما: "نعم تختلف؛ لأن لكل عالم مجاله الذي يبدع فيه ورأيه الخاص، والملاحظات تختلف من إنسان لإنسان؛ لأن العالم ممكن يلاحظ شيئاً لم يلاحظه الثاني، واختلاف المجال برأيي؛ لأنه ممكن يركز على نقطة ويترك الباقي أو يركز عليهم بطريقة بسيطة، مثل دراسة ظاهرة غريبة في نبتة معينة يكون عالم مركزاً على خلايا النبتة، وعالم يدرس حركتها وبناءها للمواد، وعالم ثالث يدرس الوراثة والشكل أو يلاحظ شيئاً لم يلاحظه عالم آخر، العوامل المؤثرة لاختلاف المجال الذي يدرسه، والملاحظات ومعتقدات العالم" (الطالبة ١٠).

ومن هنا يتضح عدم الاتفاق بين رؤيتهن وتصوراتهن في المشاهدات والاستدلالات، وتصوراتهن في المجال الثاني (الطبيعة المؤقتة للنظرية العلمية) - كما سيأتي ذكره - بأنها تتغير لوجود التقنية والأجهزة والأدوات، أي أن تصوراتهن متحولة، وهذا يدل على أن هذه التصورات ناتجة عن الحفظ والاستظهار دون الفهم العميق والقدرة على التفسير، وقد جاءت هذه النتيجة متوافقة مع ما أظهرته الاستبانة، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (الشمراي، ٢٠١٢م؛ حمادة، ٢٠١٣م) واختلفت مع دراسة كل من (الشعيلي وامبو سعدي، ٢٠١٠م؛ Karakas 2011).

مجال الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية
جدول (٤-٤): التكرارات والنسب المئوية لتصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لمجال الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية

م	الفقرة	ت %	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	غير موافق	غير موافق بشدة	الانحراف المعياري
١	تعتبر النظريات العلمية متغيرة؛ لأنها تخضع لعمليات مراجعة وتعديل مستمر.	ت	٩٨	٥٣	١٥	١٠	٢	٠,٩٣
		%	٥٥,١	٢٩,٨	٨,٤	٥,٦	١,١	
٢	تحل نظرية محل نظرية أخرى في ظل وجود دلائل جديدة تدعمها.	ت	٨٩	٥٤	٢٩	٥	١	٠,٨٧
		%	٥٠,٠	٣٠,٣	١٦,٣	٢,٨	٠,٦	
٣	تتغير النظريات العلمية بسبب اختلاف تفسيرات العلماء للمشاهدات المقترنة بها.	ت	٣٧	٨٤	٣٨	١٧	٢	٠,٩٣
		%	٢٠,٨	٤٧,٢	٢١,٣	٩,٦	١,١	
٤	النظريات العلمية القائمة على التجربة العلمية الدقيقة ثابتة.	ت	١٠	٥٣	٢٩	٥٣	٥٢	١,٢٥
		%	٥,٦	٣٤	١٦,٣	٢٩,٨	٢٩,٢	
٥	النظريات العلمية موجودة في الطبيعة، لكن العلماء لا يستطيعون اكتشافها جميعاً.	ت	١٩	١٩,١	٤٤	٤٤	٣٨	١,٢٨
		%	١٠,٧	١٨,٥	٢٤,٧	٢٤,٧	٢١,٣	
المجال الثاني (الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية)		ت	٢٧٦	٢٤٤	١١١	٦٦	١٥	٠,٥٧
		%	٣٨,٨	٣٤,٣	١٥,٦	٩,٣	٢,١	

نلاحظ من التكرارات والنسب المئوية في الجدول (٤-٤) بأن ما يقارب نصف العينة لديه تصور بأن النظريات العلمية متغيرة، فقد كانت الاستجابات { ٩٨ طالبة (٥٥,١ %) موافق بشدة، ٥٣ طالبة (٢٩,٨ %) موافق } على عبارة (تعتبر النظريات العلمية متغيرة؛ لأنها تخضع لعمليات مراجعة وتعديل مستمر)، و { ٨٩ طالبة (٥٠ %) موافق بشدة، ٥٤ طالبة (٣٠,٣ %) موافق } على عبارة (تحل نظرية محل نظرية أخرى، في ظل وجود دلائل جديدة تدعمها)، و { ٨٤ طالبة (٤٧,٢ %) موافق، ٣٧ طالبة (٢٠,٨ %) موافق بشدة } على عبارة (تتغير النظريات العلمية بسبب اختلاف تفسيرات العلماء للمشاهدات المقترنة بها)، وفي عبارة (النظريات العلمية القائمة على التجربة العلمية الدقيقة ثابتة) { ٥٣ طالبة (٢٩,٨ %) غير موافق، ٥٢ طالبة (٢٩,٢ %) غير موافق بشدة }، أي أن نصف العينة لديه تصور بأن التجربة الدقيقة ليست شرطاً لثبات النظرية العلمية، أما في عبارة (النظريات العلمية موجودة في الطبيعة، لكن العلماء لا يستطيعون اكتشافها جميعاً) فتساوت نسبة عدم التأكد وعدم الموافقة في استجابات الطالبات بمعدل { ٤٤ طالبة (٢٤,٧ %) } ثم غير موافق بشدة (٢١,٣ %)، ومن هذا العرض يتضح بأن عينة الدراسة تحمل تصورات مقبولة في مجال الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية.

ومن خلال تحليل نتائج مقابلات عينة الدراسة في سؤال: هل تعتقد أن النظريات العلمية ثابتة أم تتغير وتتطور بمرور الزمن؟ وضح إجابتك من خلال مثال.

اتضح أن طالبتي (١٥,٣٨%) يريان بأن النظريات العلمية ثابتة، إحداهما أعادت السبب في هذا الثبات إلى أنها حقائق أوجدها الله في الكون: "النظرية العلمية ثابتة؛ لأنها حقائق ثابتة أوجدها الله في الكون واكتشفها العلماء" (الطالبة ٤)، إلا أنها لم تذكر أن محدودية ما يملكه الإنسان هي من أدى إلى أن جعل التعرف على هذه النظريات بصورة تدريجية مما أدى إلى تغييرها، أما الطالبة الأخرى فتري أن النظريات العلمية ثابتة؛ لأنها نتجت عن تجارب دقيقة، إلا أن هذا التصور غير دقيق؛ لأنه مهما كانت التجربة على قدر من الدقة فإنها لا تعطي النظرية العلمية الثبات المطلق، وتري طالبتان (١٥,٣٨%) من عينة الدراسة أن النظريات العلمية ثابتة في بعضها ومتغيرة في بعضها الآخر: "بعضها ثابتة؛ لأنها صحيحة، وبعضها متطور ومتغير لظهور اكتشافات جديدة" (الطالبة ١١)، وتري طالبتان (١٥,٣٨%) بأن النظريات العلمية قابلة للتطور فقط، أي أنها يمكن أن تتغير جزئياً، وليس كلياً: "النظرية العلمية تتطور فقط مثل تطور الجدول الدوري الذي اكتشفه العالم مندليف، ثم جاء علماء آخرون يطورونه" (الطالبة ٧)، وهنا يتضح بأن تصور الطالبة كان يعتمد على الحفظ، خصوصاً عندما ذكرت مثال الجدول الدوري؛ لأن العناصر في السابق كانت ترتب وفق الكتل الذرية، وليس الأعداد الذرية، أي أن المعرفة العلمية متغيرة، وليست متطورة فقط، أما سبع طالبات (٥٣,٨٤%) فيرين بأن النظريات العلمية يمكن أن تتطور وتتغير: "النظريات العلمية يمكن أن تتطور عن طريق اكتشاف نظريات أخرى تطور النظرية السابقة، أو تنفيذها تماماً بتجربة دقيقة تثبت النظرية الجديدة مع تكرار التجارب حتى تثبتها" (الطالبة ٥).

واستطاعت جميع الطالبات اللاتي صرحن بأن النظرية تتغير تقديم أسباب تدعم آراءهن، فتري أربع طالبات (٥٧,١٤%) أن التقنية وظهور الأدوات والأجهزة والإمكانات الجديدة كانت سبباً وراء هذا التغيير: "عصر العلماء الذين وضعوا هذه النظريات كان لا يوجد تطور في التقنية مثل الوقت الحاضر" (الطالبة ١)، ورأت طالبتان (٢٨,٥٧%) بأن التغيير يعود لاكتشاف أخطاء، وتم تصحيحها، دون توضيح السبب في ظهور هذه الأخطاء: "ممكن النظرية خطأ فيجرون عليها كم من تجربة وألغيت لوجود أخطاء فيها" (الطالبة ١٣)، وتري طالبتان (٢٨,٥٧%) بأن تغيير الأساليب المتبعة في البحث له دور في تغيير النظريات: "كل عالم له رأيه الخاص يعتقد أنه وصل للنظرية الصحيحة، ويأتي عالم آخر ويكتشف أنه على خطأ، والسبب الأساليب التي اتبعها للوصول للنظرية الصحيحة، مثلاً كانوا يرون أن الأرض مسطحة ثم تأكدوا أنها كروية" (الطالبة ٨)، وتري طالبتان (٢٨,٥٧%) بأن سبب تغير النظريات يعود لظهور أدلة جديدة: "تغيير لظهور علماء أكثر براعةً ودقةً، ولتطور الأجهزة والمعدات، وظهور أدلة جديدة" (الطالبة ٩).

وبالنسبة لدعم آرائهن بالأمثلة ذكرت ثماني طالبات من أفراد العينة أمثلة، ثلاث منهن أعطين مثالا عن تطور النظرية الذرية، وطالبة عن تطور قوانين مندل للوراثة، وطالبة عن دوران الأرض حول الشمس، وطالبة عن كروية الأرض، وطالبة عن تطور حساب سرعة الضوء، وطالبة عن تطور الجدول الدوري، ويتضح من هذه الأمثلة بأن طالبتي فقط أعطتا أمثلة لتغير المعرفة العلمية، بينما بقية الأمثلة كانت تدعم تطورها فقط.

ونلاحظ من العرض السابق وجود اتفاق بين نتائج أداتي الدراسة (الاستبانة والمقابلة)، فيما يتعلق بمجال الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، ومنها يتضح بأن عينة الدراسة تحمل تصورات مقبولة عن هذا المجال، إلا أنه عند مقارنة النتائج في المجال الأول والثاني نلاحظ وجود تفاوت في تصورات الطالبات، مما يدل بأن هذه التصورات متحولة، ويمكن أن يعود السبب لعرض تطور المعرفة العلمية في محتوى كتب العلوم (سلسلة ماجروهيل) في محتواها العلمي، وممارسات المعلمات اعتمدت على الإلقاء والتقييم المعتمد على الاختبارات؛ مما أدى للحفظ، وليس للتعلم ذي المعنى، وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من (الشعيلي وامبوسعيد، ٢٠١٠ م؛ karkas, 2011

a ؛ والشمراني، ٢٠١٢م ؛ وأبو عاذرة، ٢٠١٣م)، كما اختلفت مع كلٍّ من (ajaja,2011؛ حمايدة، ٢٠١٣م).

مجال يوجد فرق بين النظرية والقانون العلمي كما توجد علاقة بينهما:
جدول (٤-٥): التكرارات والنسب المئوية لتصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لمجال يوجد فرق بين النظرية والقانون العلمي كما توجد علاقة بينهما

م	الفقرة	ت %	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	غير موافق بشدة	المتوسط	الانحراف المعياري
١	النظريات العلمية قابلة للتغيير.	ت	٦٩	٦٤	٢٨	١١	٤,٠١	١,٠٥
		%	٣٨,٨	٣٦,٠	١٥,٧	٦,٢	٣,٤	
٢	القوانين العلمية غير قابلة للتغيير.	ت	٥٠	٣٥	٣٩	٣٥	٣,٣٥	١,٣٥
		%	٢٨,١	١٩,٧	٢١,٩	١٩,٧	١٠,٧	
٣	القوانين العلمية عبارة عن نظريات تم إثبات صحتها.	ت	٣٥	٢٦	٢٤	٤٣	٢,٧٤	١,٥٠
		%	١٩,٧	١٤,٦	١٣,٥	٢٤,٢	٢٨,١	
٤	النظريات العلمية تفسر القوانين.	ت	٥١	٧٧	٤٤	٢	٣,٩٥	٠,٨٨
		%	٢٨,٧	٤٣,٣	٢٤,٧	١,١	٢,٢	
المجال الثالث (العلاقة بين النظريات والقوانين العلمية).		ت	٢٢٤	٢٣٥	١٧٩	١٣٥	٢,٣٤	٠,٦١
		%	٢٥,٢	٢٦,٤	٢٠,١	١٥,٢	١٣,١	

نلاحظ من التكرارات والنسب المئوية في الجدول (٤-٥) بأن ما يقارب ثلاثة أرباع العينة ترى بأن النظريات العلمية قابلة للتغيير {٦٩ طالبة (٣٨,٨%) موافق بشدة، ٦٤ طالبة (٣٦%) موافق}، وهذا يتفق مع ما ورد في المجال الثاني، أما في عبارة (القوانين العلمية غير قابلة للتغيير) {٥٠ طالبة (٢٨,١%) موافق بشدة، تلتها نسبة عدم التأكد ٣٩ طالبة (٢١,٩%) ثم الموافقة ٣٥ طالبة (١٩,٧%)} أي أن ما يقارب نصف العينة يحمل تصورا خاطئاً حول القوانين العلمية أو لا يحمل تصورا حولها، وفي عبارة (القوانين العلمية عبارة عن نظريات تم إثبات صحتها) كانت استجابات أفراد العينة {٥٠ طالبة (٢٨,١%) غير موافق بشدة، ٤٣ طالبة (٢٤,٢%) غير موافق}، أي أن ما يقارب نصف العينة يحمل تصورا صحيحاً حول عدم وجود علاقة هرمية بين النظريات والقوانين العلمية، وفي عبارة (النظريات تفسر القوانين) كانت الاستجابات {٧٧ طالبة (٤٣,٣%) موافق، ٥١ طالبة (٢٨,٧%) موافق بشدة}، ويتضح من هذا العرض بأن عينة الدراسة تحمل تصورات بسيطة وغير دقيقة في هذا المجال.

وعند تحليل نتائج المقابلة المتعلقة بهذا المجال اتضح بأن خمس طالبات (٣٨,٤٦%) استطعن أن يوضحن بأن النظريات العلمية ليست سوى تفسيرات العلماء للظاهرة العلمية، وطالبة (٧,٦%) ترى بأن القانون يمكن أن يكتب بصورة كمية أو لفظية، وثلاث طالبات (٢٣,٠%) يرين بأن القوانين ناتجة عن تجارب، أما العلاقة بين القانون والنظرية فتري خمس طالبات علاقة هرمية بين القانون والنظرية، أي أن النظرية تتحول لقانون، وطالبة ترى بأن كلا من القانون والنظرية ثابت، وأربع طالبات يرين بأن النظرية تتغير والقانون ثابت: "القانون العلمي ثابت مثل قوانين السرعة ويتم إثباته عملياً، والنظرية العلمية قابلة للتغيير، وهي تفسير العلماء للظاهرة العلمية" (الطالبة ٣)، وطالبة ترى بأنه ليس شرطاً أن تدعم النظرية بقانون والعكس، كما ترى طالبة أن كلا من القانون والنظرية يعتمد على التجارب والملاحظات، واستطاعت طالبة واحدة فقط أن توضح أن

كلا من النظرية والقانون متغير: " القوانين موجودة في الكون وتكتب بالأرقام والكلمات، وتتغير لكن لا تُحذف ، أما النظرية فهي مخترعة وتفسير من العالم، ويمكن تُحذف، وتكون غير صحيحة مع مرور الزمن" (الطالبة ٦).

وقد تعزى هذه النتيجة لطريقة عرض القوانين العلمية في المحتوى، والتي يمكن تغييرها؛ إذ لم تستطع سوى طالبة واحدة أثناء المقابلة أن تذكر إمكانية تغيير كل من النظريات والقوانين، وهي الطالبة التي وضحت تغيير قوانين مندل كمثال في المجال الثاني، ومن هذا العرض يتضح وجود توافق بين نتائج أداتي الدراسة، والتي اتفقت مع دراسة (a karakas, 2011 ، ajaja 2011 ؛ الشمراني ٢٠١٢م)، واختلفت مع دراسة (الشعيلي وامبو سعدي، ٢٠١٠م).
مجال التأثير الثقافي والاجتماعي على المعرفة العلمية:

جدول (٤-٦): التكرارات والنسب المئوية لتصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لمجال التأثير الثقافي والاجتماعي على المعرفة العلمية

م	الفقرة	ت %	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	غير موافق	غير موافق بشدة	الانحراف المعياري	المتوسط
١	أبحاث العلماء لا تتأثر بالقيم الاجتماعية والثقافية السائدة في المجتمع؛ بسبب التزامهم بدرجة عالية من الموضوعية.	ت	٤٣	٥٥	٤٢	٣١	٧	١,١٥	١,٤٧
		%	٢٤,٢	٣٠,٩	٢٣,٦	١٧,٤	٣,٩		
٢	أبحاث العلماء لا تتأثر بالقيم الاجتماعية والثقافية السائدة؛ لأن العلم عالمي.	ت	٤٠	٤٩	٤٦	٣١	١٢	١,٢١	١,٥٩
		%	٢٢,٥	٢٧,٥	٢٥,٨	١٧,٤	٦,٧		
٣	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع طبيعة المواضيع العلمية التي تتم دراستها.	ت	٢٥	٦٥	٣٦	٤٠	١٢	١,١٦	٢,٢٩
		%	١٤,٠	٣٦,٥	٢٠,٢	٢٢,٥	٦,٧		
٠,٦٥	المجال الرابع (التأثير الثقافي والاجتماعي على المعرفة العلمية).	ت	١٠٨	١٦٩	١٢٤	١٠٢	٣١	١,٧٨	٠,٦٥
		%	٢٠,٢	٣١,٦	٢٣,٢	١٩,١	٥,٨		

نلاحظ من التكرارات والنسب المئوية في الجدول (٤-٦) بأن أفراد العينة يرون بأن أبحاث العلماء لا تتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية، بينما طبيعة المواضيع التي تتم دراستها تتأثر بتلك القيم الثقافية والاجتماعية؛ إذ أن استجابات أفراد العينة في عبارة (أبحاث العلماء لا تتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع؛ بسبب التزامهم بدرجة عالية من الموضوعية) جاءت كالتالي: {٥٥ طالبة (٣٠,٩%) موافق، ٤٣ طالبة (٢٤,٢%) موافق بشدة، وارتفعت نسبة عدم التأكد بمعدل ٤٢ طالبة (٢٣,٦%)}، وفي عبارة (أبحاث العلماء لا تتأثر بالقيم الاجتماعية والثقافية السائدة؛ لأن العلم عالمي) حيث كانت أعلى الاستجابات {٤٩ طالبة (٢٧,٥%) موافق، ٤٦ طالبة (٢٥,٨%) غير متأكد، ٤٠ طالبة (٢٢,٥%) موافق بشدة}، وهذا يؤكد عدم وجود تصورات دقيقة حول التأثير الثقافي والاجتماعي على المعرفة العلمية، وقد ارتفعت نسبة الموافقة في عبارة (تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع طبيعة المواضيع العلمية التي تتم دراستها) {٦٥ طالبة (٣٦,٥%) موافق، ٤٠ طالبة (٢٢,٥%) غير موافق، ٣٦ طالبة (٢٠,٢%) غير متأكد}، ومن هنا يتضح بأن عينة الدراسة تحمل تصورات خاطئة لمجال التأثير الثقافي والاجتماعي على المعرفة العلمية.

وعند تحليل نتائج المقابلة للسؤال المختص بهذا المجال نجد بأن خمس طالبات (٣٨,٤٦%) يرين بأن العلم لا يتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية، وكانت تبريراتهم كما يلي: طالبتان تريان بأن العلم يصلح لكل زمان ومكان، وطالبتان تريان أن العلماء يمتازون بالموضوعية: "لا يتأثر العلماء إلا بالتجارب والحقائق" (الطالبة ١٢)، وطالبة لم توضح تبريرها: "لا يتأثر لأنه ماله علاقة مع بعض يعني لا يوجد تأثير بين العادات والجاذبية، أعتقد ماله علاقة" (الطالبة ٨)، وخمس طالبات (٣٨,٤٦%) كان لديهن خلط، فهن يرين بأنها تتأثر ولا تتأثر، وكانت وجهة نظرهن أنه لا يتأثر؛ بسبب اتباع العلماء طريقة واحدة في البحث، تطور المجتمعات ودعمها للعلم والعلماء، أما عدم تأثرها فأعادوه للأسباب التالية: طالبتان لدعم المجتمعات، وطالبة للمعتقدات الدينية واتباع المنهج العلمي بخطوات محددة: "على الأغلب لا تتأثر دراسات العالم بقيم مجتمعه؛ لأن العلماء

يتبعون خطوات للبحث العلمي، لكن توجد استثناءات، مثل نظرية داروين أن أصل الإنسان قرد، هذه النظرية مرفوضة؛ لأنها تنافي الدين والثقافة الدينية" (الطالبة ٧).

أما ثلاث طالبات (٢٣,٠٧%) فيرين بأن العلم يتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية، وكانت تبريراتهن على نحو؛ طالبة لتأثير المعتقدات الدينية والدعم، وطالبة لتأثير الدين، وطالبة لأن العالم يتحيز لمجتمعه، أي أنه لا يتسم بالموضوعية: "نعم تتأثر من ثقافة لثقافة ومن مجتمع لمجتمع ومن ديانة لديانة، مثل نظرية أحد العلماء الذيقال فيها: إن الإنسان من أصل حيوان، ولكن العلماء المسلمين لا يخرجون باستنتاجات مشابهة لها وهذا تأثير ديننا" (الطالبة ٥).

ومن عرض نتائج الاستبانة والمقابلة نلاحظ أن الطالبات لديهن خلط في مجال التأثير الثقافي والاجتماعي على المعرفة العلمية؛ مما أدى لعدم دقة تصوراتهن، وعند النظر إلى التفسيرات والتبريرات المقدمة، نلاحظ أنهن مازلن يفهم العلم على أنه معرفة فقط، بمعنى أنهن ينظرن للعلم كجانب مادي فقط، فمثلاً قول إحدى الطالبات: "لا تتأثر لأن العلم لا دخل له بالقيم الثقافية مهما كانت، ولو كان يتأثر لما وجدت نفس القوانين ونفس الأفكار، وكل العلوم الطبيعية في كل دول العالم هي نفسها، وثابتة في مجتمعنا الإسلامي، وفي المجتمعات الأخرى نفس العلوم ونفس القوانين" (الطالبة ١٣)، وهذا يبين أنها تنتظر للعلم من جانب واحد فقط، وتترك الجوانب الأخرى، وبالإضافة أن العينة لم تقدم أمثلة تدعم وجهات نظرهن، عدا ثلاث طالبات ذكرن نظرية داروين، وقد يعود ذلك لعدم تطرق المعلمات للقضايا العلمية الاجتماعية، وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج (العياصرة، ٢٠٠٩ م؛ الشمراني، ٢٠١٢ م)، واختلفت مع (karakas, 2011؛ park, et al, 2014).

مجال يستخدم العلماء الخيال والإبداع العلمي:

جدول (٤-٧): التكرارات والنسب المئوية لتصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لمجال يستخدم العلماء الخيال والإبداع العلمي

م	الفقرة	ت %	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	غير موافق	غير بشدة موافق	المتوسط	الانحراف المعياري
١	يستخدم العلماء الخيال العلمي عندما يقومون بجمع البيانات اللازمة للبحث العلمي.	ت	٣٣	٦٣	٤٠	٢٦	١٦	٢,٤	١,٢٠
		%	١٨,٥	٣٥,٤	٢٢,٥	١٤,٦	٩,٠		
٢	يستخدم العلماء الخيال عند تحليل البيانات التي يقومون بجمعها للبحث.	ت	١٤	٤٩	٥٠	٤٥	٢٠	١,٩	١,١٤
		%	٧,٩	٢٧,٥	٢٨,١	٢٥,٣	١١,٢		
٣	يستخدم العلماء الخيال والإبداع العلمي أثناء تفسيرهم لنتائج البحث العلمي.	ت	٣٦	٥٥	٤٨	٢٨	١١	٢,٤	١,١٦
		%	٢٠,٢	٣٠,٩	٢٧,٠	١٥,٧	٦,٢		
٤	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم؛ لأنه لا ينسجم مع الأسلوب المنطقي في التفكير.	ت	٣١	٣٨	٥٠	٤٢	١٧	١,٨	١,٢٣
		%	١٧,٤	٢١,٣	٢٨,١	٢٣,٦	٩,٦		
٥,٥٨	المجال الخامس (توظيف الخيال والإبداع في العلوم)	ت	١١٤	٢٠٥	١٨٨	١٤	٦٤	٢,١	٥,٥٨
		%	١٦	٢٨,٨	٢٦,٤	١٩,٦	٩,٠		

نلاحظ من التكرارات والنسب المئوية في الجدول (٤-٧) اختلاف استجابات أفراد العينة في استخدام الخيال والإبداع العلمي، وأن ما يقارب ربع العينة غير متأكد من تصوراتها للعبارة التابعة لهذا المجال؛ وقد يعود ذلك بأن الطالبات فيهين أن العلماء يوظفون الإبداع العلمي في

أبحاثهم، ولكن ليس في الخطوة التي ذكرت في العبارة، وقد جاءت الاستجابات في عبارة استخدام الخيال والإبداع العلمي عند جمع البيانات {٦٣ طالبة (٣٥,٤%) موافق، ٤٠ طالبة (٢٢,٥%) غير متأكد، ٣٣ طالبة (١٨,٥%) موافق بشدة}، أما في عبارة يستخدم العلماء الخيال والإبداع عند تحليل البيانات {٥٠ طالبة (٢٨,١%) غير متأكد، ٤٩ طالبة (٢٧,٥%) موافق، ٤٥ طالبة (٢٥,٣%) غير موافق}، وفي عبارة يستخدم العلماء الخيال والإبداع العلمي أثناء تفسير النتائج {٥٥ طالبة (٣٠,٩%) موافق، ٤٨ طالبة (٢٧%) غير متأكد، ٣٦ طالبة (٢٠,٢%) موافق بشدة}. وجاءت أعلى استجابات لبيان العبارة (يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم؛ لأنه لا ينسجم مع الأسلوب المنطقي في التفكير) {٥٠ طالبة (٢٨,١%) غير متأكد، ٤٢ طالبة (٢٣,٦%) غير موافق}، وهنا يتضح بأن ما يقارب ربع العينة لا يحمل تصورا حول توظيف الخيال والإبداع في المعرفة العلمية، وباقي أفراد العينة تصوراتهم غير دقيقة.

وعند سؤال الطالبات في أداة المقابلة على السؤال المختص بهذا المجال صرحت طالبة واحدة (٧,٦٩%) بأن العلماء لا يستخدمون الخيال والإبداع في أبحاثهم، وكان تبريرها أن الأبحاث لا بد أن تنشأ من الواقع، ولم تذكر مثلا يدعم وجهة نظرها: "لا، لأن الأبحاث العلمية تعتمد على بيانات وحقائق ومعلومات ليس على خيال، والخيال يؤدي لشيء لا واقعي، وفي النظريات العلمية مطلوبة الواقعية لإثبات هذه النظرية" (الطالبة ٤).

وقد صرحت ١٢ طالبة (٩٢,٣٠%) بأن العلماء يوظفون الخيال والإبداع في أبحاثهم، وقد اختلفت الطالبات في تحديد مراحل توظيف الخيال؛ فثلاث طالبات صرحن بعدم معرفتهن، وطالبة عند فرض الفرضيات، وطالبة عند تصميم التجربة، وطالبة عند بناء النماذج، وطالبتان عند بداية أبحاثهم، وأربع طالبات في جميع خطوات البحث: "نعم، لا بد من توظيف الخيال والإبداع، ولا تحده أي مرحلة في البحث، لكن الخيال يبقى خيالا إذا لم يثبت شيء" (الطالبة ١)، وكان من بين من صرح باستخدام الخيال بأنه لا بد أن يستند على تفسير منطقي وأدلة خمس طالبات: "نعم، يستخدم العلماء تخيلاتهم العلمية، لكنهم عند وضع القوانين والتفسيرات العلمية والنتائج النهائية يدعمونها بالأدلة والبراهين العلمية" (الطالبة ٩)، وقد قدمت خمس طالبات أمثلة تدعم وجهات نظرهن: طالبتان اكتشاف الطيران، وطالبة اكتشاف المجال المغناطيسي وتحديد مكان الإلكترون، وطالبة تحديد شكل الذرة، وطالبة اكتشاف صفات الجيل الثاني في الوراثة. ويتضح من هذا العرض بأن نسبة كبيرة من عينة الدراسة ترى بأن العلماء يوظفون الخيال والإبداع في الأبحاث العلمية، وقد اتفقت هذه النتيجة مع (a) karakas, 2011؛ الشمراني، ٢٠١٢م).

لمجال لا توجد طريقة واحدة يتبعها العلماء للوصول للمعرفة العلمية

جدول (٤-٨): التكرارات والنسب المئوية لتصورات طالبات الصف الثالث الثانوي نظام المقررات لمجال لا توجد طريقة واحدة يتبعها العلماء للوصول للمعرفة العلمية

م	الفقرة	ت %	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	غير موافق	غير موافق بشدة	الانحراف المعياري
١	يوظف العلماء أساليب متنوعة في البحث للوصول إلى نتائج علمية مفيدة وصحيحة.	ت %	١١٠ ٦١,٨	٥٨ ٣٢,٦	٦ ٣,٤	٤ ٢,٢	٠ ٠	٢,٦ ٤

م	الفقرة	ت %	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	غير موافق	غير موافق بشدة	الانحراف المعياري
٢	يتبع العلماء المنهج العلمي (الملاحظة، وصياغة الفرضيات، وتصميم التجربة، وجمع البيانات، وجمع البيانات، واستخلاص النتائج) بخطوات متسلسلة للوصول إلى نتائج دقيقة.	ت	١٢٥	٣٠	١٤	٤	٥	٠,٩ ٤
		%	٧٠,٢	١٦,٩	٧,٩	٢,٢	٢,٨	٠,٥ ١
٣	يتوصل العلماء إلى نتائج دقيقة وصحيحة عندما يتبعون المنهج العلمي بدقة.	ت	٨٤	٦٨	١٣	٨	٥	٠,٩ ٧
		%	٤٧,٢	٣٨,٢	٧,٣	٤,٥	٢,٨	٠,٧ ٨
٤	يعتمد تطور المعرفة العلمية ونموها على التجربة العلمية فقط.	ت	٨	٢١	٢٢	٥٣	٧٤	١,٠ ٦
		%	٤,٥	١١,٨	١٢,٤	٢٩,٧	٤١,٦	٢,٥ ٨
	المجال السادس (المنهج العلمي المتبع في البحث)	ت	٢٢٧	١٧٧	٧٥	٩٠	٤٣	٠,٥ ٥
		%	٤٥,٩	٢٤,٩	١٠,٥	١٢,٦	٦,٠	١,٨ ٥

نلاحظ من التكرارات والنسب المئوية في الجدول (٤-٨) بأن معظم أفراد العينة يرى بأن العلماء يوظفون أساليب متنوعة في البحث للوصول لنتائج صحيحة {١٠٠ طالبة (٨١,٦%) موافق بشدة، ٥٨ طالبة (٣٢,٦%) موافق}، وفي عبارة (يتبع العلماء المنهج العلمي بخطوات متسلسلة للوصول لنتائج دقيقة) كانت معظم العينة يتفق مع هذه العبارة؛ إذ جاءت الاستجابات {١٢٥ طالبة (٧٠,٢%) موافق بشدة، ٣٠ طالبة (١٦,٩%) موافق}، وهذا يدل على الخط الكبير، وعدم دقة تصورات أفراد العينة في هذا المجال، وفي عبارة (يتوصل العلماء إلى نتائج دقيقة وصحيحة عندما يتبعون المنهج العلمي بدقة) {٨٤ طالبة (٤٧,٢%) موافق بشدة، ٦٨ طالبة (٣٨,٢%) موافق}، وهذا يدل على التصور المتحول، حيث عبرت عينة الدراسة بأن التجارب الدقيقة لا تؤدي لثبات النظرية العلمية في مجال الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، أما عبارة (يعتمد تطور المعرفة العلمية ونموها على التجربة العلمية فقط) فكان أكثر من نصف العينة لا يتفق مع هذه العبارة (٧٤ طالبة (٤١,٦%) غير موافق بشدة، ٥٣ طالبة (٢٩,٧%) غير موافق}.

وعند تحليل نتائج المقابلة الخاصة بهذا المجال للتعرف على وجهات نظرهن بدقة كان هناك أربع طالبات (٣٠,٧٦%) يؤكدن على استخدام العلماء منهجا علميا واحدا، ثلاث من بينهن يرين بأن الخطوات تكون متسلسلة، وطالبة واحدة رأت أنه ليس من الضروري ترتيب الخطوات، وقد كانت تبريراتهن كالتالي: توصل للاكتشاف بسرعة، حتى تكون النتيجة دقيقة وثابتة، وترى طالبة بأن هذه الطريقة كاملة وشاملة تم الاتفاق عليها من قبل العلماء، وطالبة لم توضح وجهة نظرها، ولم تذكر أي طالبة من بينهن مثالا يدعم وجهة نظرها.

وخمس طالبات كان لديهن خلط، فهن يرين بأن العلماء يستخدمون المنهج العلمي، وفي كل خطوة يستخدمون أساليب متعددة: "يتبعون المنهج العلمي، وفي كل خطوة يستخدمون أساليب متنوعة" (الطالبة ٧) دون تبرير أو ذكر أمثلة، أما أربع طالبات (٣٠,٧٦%) فيرين بأن العلماء يوظفون أساليب متنوعة، واحدة من بينهن ترى أن الأسلوب يختلف باختلاف العالم، وثلاث طالبات أكدن بأن الطريقة تعتمد على العلم نفسه: "ممكن يستخدمون أساليب متنوعة طالما أنها توصل لنظرية صحيحة ومدعمة بالأدلة، مثل في الأحياء يعتمد الملاحظة، مثل ملاحظة الشكل الخارجي، أما الكيمياء فيعتمد على التجريب" (الطالبة ١)، واستطاعت طالبة واحدة أن تذكر أمثلة للأساليب متنوعة، دون ربطها بالمعارف العلمية: "يوظفون أساليب متنوعة مثل بعض الاكتشافات، وصل لها العلماء بالملاحظة بالنظر، وبعضها بالتخمين والخيال، وبعضها بالتجارب" (الطالبة ١١). وتعود هذه النتيجة إلى عدم ممارسة الطالبات للاستقصاء العلمي وتوظيف عدة طرق أثناءه، وقد اتفقت هذه النتيجة مع (ajaja,2011؛ حميدة ٢٠١٣م)، واختلفت مع دراسة (الشعيلي وامبو سعدي، ٢٠١٠م).

ومن خلال عرض النتائج السابقة اتضح بأن عينة الدراسة لا تحمل تصورات دقيقة لطبيعة العلم في المجالات التي تضمنتها أدوات الدراسة، ويمكن وصف هذه التصورات بأنها متحولة؛ إذ لم تقدم تبريرات واضحة تدل على الفهم العميق، وإنما يتبين بأن الفهم ناقص ومشوه.

واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (شحادة، ٢٠٠٨؛ الجزائري، ٢٠٠٩م؛ الشمراني، ٢٠١٢م؛ ajaja,2011؛ حميدة، ٢٠١٣م).

وترى الباحثة بأن هذه النتيجة تُعزى لأسباب الرئيسية التالية: ضعف تصورات المعلمات لطبيعة العلم، والمزج بين التصورات البنائية والتقليدية، والتي أكدت عليها دراسة (العياصرة، ٢٠٠٩؛ ajaja,2011؛ أبو عاذرة، ٢٠١٣م)، والممارسات المتبعة من قبلهن أثناء عملية التدريس، والتي تعتمد على تقديم المعارف العلمية على شكل حقائق، ومفاهيم ونظريات يتم حفظها واستذكارها؛ الأمر الذي يؤدي بدوره لعدم قدرة الطالبات على التحليل، والربط العلمي، وبناء المعرفة بأنفسهن، وكذلك عدم توظيف الاستقصاء الحر أثناء التدريس، وعدم تحويل المحتوى العلمي لمشكلة؛ لينسنى للطالبات توظيف عدة طرق للوصول للمعرفة العلمية، والعمل كالعلماء، كما تعود هذه النتيجة لسوء تجهيز المختبرات، واعتماد التطوير على تغيير المقررات الدراسية دون الاهتمام بكافة عناصر منظومة التعليم كتهيئة البيئة التعليمية المناسبة، وإعداد المعلم وتنمية أدائه مهنيًا، بحيث يكون قادرًا على الوصول بالمتعلمين لفهم واضح لطبيعة العلم، وبالرغم من تخصيص درجات لمشاريع الطلبة في نظام المقررات، إلا إنها لم تفعل بالشكل الصحيح القائم على حل المشكلات والاستقصاءات العلمية، واعتماد تقييم الطلبة بالطريقة التقليدية، الأمر الذي يدفعهن إلى حفظ المواد كما هي، والاهتمام بتذكر الحقائق أكثر من اهتمامهن بالتركيز على استخدام المهارات العقلية العليا؛ كالتحليل والتركيب لاتخاذ القرارات، وترى الباحثة أن عدم قدرة الطالبات على التعبير وإثراء المقابلات؛ يعود لعدم إعدادهن للمشاركة الفاعلة في الحوار والمناقشة.

التوصيات:

- ١- تعزيز فهم الطلبة لطبيعة العلم من خلال التعليم غير الرسمي، بحيث تُعقد شراكة بين وزارة التعليم والتعليم غير الرسمي على أن يكون أحد أهدافها تعزيز فهم طبيعة العلم من خلال البرامج المطروحة.
- ٢- اهتمام القائمين على إعداد وتأهيل المعلمين والمعلمات قبل و أثناء الخدمة بالتدريب على توظيف المواقف التعليمية التي تعزز الفهم الصحيح لطبيعة العلم.
- ٣- تركيز المعلمين والمعلمات أثناء تخطيطهم للدرس علنًا يكون فهم طبيعة العلم أحد أهدافه.

- ٤- قياس المعلمين والمعلمات فهم الطلبة لطبيعة العلم بداية كل عام ونهايته للكشف عن تطور فهمهم له.
- ٥- اهتمام المدرسة بالأنشطة اللاصفية التي تنمي طبيعة العلم لدى الطلبة.
- المقترحات:
- استكمالاً لما قامت به الباحثة؛ فإنها تقترح إجراء الدراسات التالية:
- ١- دراسة أثر فهم المعلمين لطبيعة العلم على ممارساتهم العملية، وانعكاسه على فهم طلبتهم.
- ٢- القيام بدراسات تهدف لتنمية فهم طبيعة العلم لدى الطلبة.

المراجع:

- المراجع العربية:
- الأسمرى، إبراهيم محمد؛ الشمراني، سعيد محمد؛ الشايح، فهد سليمان (٢٠١٤م). مدى تضمين جوانب طبيعة العلم في كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. رسالة الخليج العربي- السعودية: ١٣٤، ٨٥-١٠٤.
- إبراهيم، محمد؛ أبو زيد عبد الباقي (٢٠١٢م). مهارات البحث العلمي. عمان: دار الفكر.
- أبو عاذرة، سناء (٢٠١٣م). تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم. المجلة التربوية الدولية المتخصصة: ٤ (٢)، ٣٤٦-٣٦٣.
- أحمد، صبري باسط (٢٠٠٩م). فاعلية استخدام بعض الأنشطة المدرسية اللاصفية على تنمية فهم طبيعة العلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية بمحافظة سوهاج. دراسات المناهج وطرق التدريس- مصر ١٤٥، ١٣٤-١٦٣.
- امبو سعدي، عبدالله خميس (٢٠٠٩م). استقصاء رؤية الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية/ جامعة السلطان قابوس لطبيعة العلم باستخدام الأحداث الحاسمة. مجلة التربية العلمية: مصر ١ (١٢)، ٢٠٥-٢٢٥.
- حسام الدين، ليلعبدالله (٢٠١٠م).
- فاعلية المدخلات تفاوضيية تنمية طبيعة العلم وتقدير العلماء لدى الطالبة المعلمة بكلية البنات. دراسات في المناهج وطرق التدريس- مصر، ١٥٤، ٦٨، ١٠٩.
- حمادة، أمل أحمد (٢٠١٣م). فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم. رسالة ماجستير، جامعة بيرزيت.
- الجزائري، خلود (٢٠٠٩م).
- معتقدات مدرسي العلوم في المرحلة الثانوية في مدينة دمشق عن طبيعة العلم والمعرفة العلمية.
- المؤتمر العلمي الثاني لكلية العلوم التربوية بجامعة جرش (دور المعلم العربي في عصر التدفق المعرفي) - الأردن، جرش: كلية العلوم التربوية، جامعة جرش للأهلية، ٤٥٤ - ٤٩٣.
- دلول، إياد عابد (٢٠١٣م). مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم والاستقصاء العلمي وفق معايير (NSTA) بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية: غزة.
- زيتون، عايش (٢٠٠٤م). أساليب تدريس العلوم. دار الشروق: عمان.
- زيتون، عايش (٢٠١٠م). الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها. دار الشروق: عمان.
- شحادة، سلمان قديح (٢٠٠٨م). مفاهيم طبيعة العلم وعملياته المتضمنة في كتاب العلوم للصف التاسع ومدى اكتساب الطلبة لها. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية: غزة.

الشعيلي، علي بن هويشل؛ أمبو سعدي، عبدالله خميس. (٢٠١٠م). درجة امتلاك الطلبة المعلمين المتخصصين في العلوم بجامعة السلطان قابوس للمعتقدات حول طبيعة العلم وعلاقتها ببعض المتغيرات. **مجلة اتحاد الجامعات العربية** - الأردن ٥٥، ٤٣-٧٢.

الشمراي، سعيد محمد (٢٠١٢م). تصورات طلاب التخصصات العلمية والهندسية في السنة التحضيرية بجامعة الملك سعود للمفاهيم الأساسية لطبيعة العلم. **الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية** - الرياض. ٣٩، ٥٥-٨٨.

العارضة، وليد إبراهيم (٢٠٠٩م). أثر استخدام الاستقصاء التأملي - الصريح والمنحى التاريخي في فهم الفيزياء والتصورات حول طبيعة العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في فلسطين. رسالة دكتوراه منشورة، جامعة عمان العربية.

عامر، طارق عبد الرؤوف؛ المصري، إيهاب عيسى. (٢٠١٣م). **التربية العلمية "مفهومها - أهدافها - مبادئها"** ط١. مؤسسة طيبة: القاهرة.

عبيدات، ذوقان؛ عبدالحق، كايد؛ عدس، عبدالرحمن (٢٠٠١م). **البحث العلمي: مفهومه وأدواته وأساليبه**. الرياض: دار أسامة للنشر والتوزيع.

العساف، صالح محمد (١٤٣٣هـ). **المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية**. دار الزهراء: الرياض. العياصرة، أحمد حسن. (٢٠٠٩م). **مدفهم معلمي العلوم للمرحلة الأساسية لبعض مظاهر طبيعة العلم: دراسة حالة**. المؤتمر العلمي الثاني لكلية العلوم التربوية بجامعة جرش (٢٠٠٩م).

دور المعلم العربي في عصر التدفق المعرفي - الأردن، جرش: كلية العلوم التربوية، جامعة جرش لأهلية، ٤٩٤ - ٥١٦.

قلادة، فؤاد سليمان. (٢٠١٠م). **طرائق تدريس العلوم وحفز المخ البشري على إنماء التفكير**. بستان المعرفة: الإسكندرية.

المجلس الأعلى للتعليم. (٢٠٠٤م). **معايير المناهج التعليمية لدولة قطر (العلوم: صف الروضة حتى الصف الثاني عشر)**. هيئة التعليم: قطر. تم استرجاعه في ٢٣ شوال من

<http://www.sec.gov.qa/Ar/SECInstitutes/EducationInstitute/CS/ScienceStandards/CS/Intro.pdf>

مشروع تطوير التعليم الثانوي. (١٤٣٣هـ). **دليل التعليم الثانوي (نظام المقررات)**. وزارة التربية والتعليم: وكالة التخطيط والتطوير. تم استرجاعه في ١٣ ذو القعدة ١٤٣٦هـ من

http://www.sabiaedu.gov.sa/ar/?wpfb_dl=57

الميلبي. لافي عوض. (٢٠١٠م). مستوى فهم معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة لطبيعة العلم وعلاقته بالتحصيل الدراسي لطلابهم. رسالة ماجستير، جامعة طيبة.

مشروع المعايير المهنية وأدوات التقويم (دب) **معايير معلمي العلوم " دليل المتقدم لاختبار معلمي العلوم "**. هيئة تقويم التعليم العام. تم استرجاعه في ٢٠ ذو القعدة ١٤٣٦هـ من

<http://www.qiyas.sa/Tests/ProfessionalTesting/DocLib1/%D9%85%D8%B9%D9%8A%D9%8A%D8%B1%20%D9%85%D8%B9%D9%84%D9%85%D9%8A%20%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85.pdf>

وحدة النظم والمعلومات والدعم الفني بالإدارة العامة للتربية والتعليم بالرياض. (١٤٣٦هـ). إحصائية طالبات الصف الثالث الثانوي القسم العلمي بالمدارس الحكومية بمدينة الرياض لعام ١٤٣٦هـ.

وزارة التربية والتعليم. (٢٠٠٨م). **مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية: الخطة الاستراتيجية**. الرياض: العبيكان للأبحاث والتطوير.

المراجع الأجنبية:

- Abd-El-Khalick, Fouad; Lederman, Norm G.; Bell, Randy L.(2002). Views of Nature of Science Questionnaire (VNOS): Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners 'Conceptions of Nature of Science.
- Ajaja ,Patrick Osawaru .(2011). Senior Secondary School Science Teachers in Delta and Edo States Conceptualization about the Nature of Science. **International Education Studies**, Vol. 5, No. 3 p67-85
- Al-Saidi, A (2004). The influence of explicit versus implicit instructional approaches during a technology-based curriculum on students understanding nature of science, Unpublished ph D Thesis, University of South Carolina.
- Bell, R. L.(2009). TEACHING The Nature Of Science: Three Critical Questions. Available online. Re-trieved October 24, 2015 from: <http://goo.gl/jQwJwz>.
- Karakas, Mehmet.(2011). Science Instructors' Views of Science and Nature of Science. The Qualitative Report Volume. p1124-1159
- Karakas, Michael.(2011). Teaching and Assessing the Nature of Science. **Science Teacher**, v78 n6 p56-60 Sep 2011
- Lederman, N.G., Lederman, J.S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, 1(3), 138-147
- Liang, L. Chen, S. Chen, X., Kaya, O.(2006). Student Understanding Of Science and Scientific Inquiry (SUSSI). **Paper Prepared for the 2006 Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)**. Available online. Re-trieved October 24, 2015 from: http://www.gb.nrao.edu/~sheather/For_Sarah/lit%20on%20nature%20of%20science/SUSSI.pdf
- Park, Hyeran; Nielsen, Wendy; Woodruff, Earl.(2014). Students' Conceptions of the Nature of Science: Perspectives from Canadian and Korean Middle School Students.**Science & Education**. v23 n5 p1169-1196