تصوُّرات طالبات التخصصات العلميّة لطبيعة العلم

The Perceptions of Female Students in Scientific Disciplines Nature of Science

إعداد

أ. منى بنت عائض المطيري

مشرفة تربوية، وزارة التعليم، الرياض، المملكة العربية السعودية

مجلة الدراسات التربوية والانسانية. كلية التربية. جامعة دمنهور. المجلد السابع عشر- العدد الأول- لسنة 2025

تصورات طالبات التخصصات العلمية لطبيعة العلم

أ. منى بنت عائض المطيري

مستخلص البحث:

هدَفَ البحث إلى التعرف على تصـــورات طالبات التخصـــصـــات العلمية (الكيمياء – الكيمياء الحيوية – الفيزياء – الأحياء – الرياضـيات – الحاسـب الآلي) لطبيعة العلم، بالإضـافة إلى الكشف عن الاختلافات في تصوراتهن وفقًا لمتغير التخصص العلمي. وتكونت عيّنة الدراسة من (149) طالبة تم اختيارهن عشوائيًّا من طالبات جامعة الملك سعود المستويين السابع والثامن في كليتي العلوم والحاسب الآلي. ولتحقيق أهداف البحث، تم استخدام المنهج الوصفي المسحي، وتبنّى مقياس طبيعة العلم (MOSQ) (Buaraphan & Sung-ong, 2009). وتوصـــلت نتائج البحث إلى وجود خلط بين التصـــورات الصـــحيحة والخاطئة لدى طالبات عينة البحث في تصـوراتهن عن طبيعة العلم، حيث إن مسـتوى تصـوراتهن في الدرجة الكلية لمقياس طبيعة العلم كان أقل من المتوسط، بالإضافة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تصوراتهن تُعزى إلى متغير التخصـص. وبناءً على تلك النتائج تم صـياغة عدد من التوصـيات، أبرزها: تطوير البرامج الأكاديمية وتضمين مقررات تتعلق بطبيعة العلم ومفهومه في التخصصات العلمية بجميع فروعها، وتقديم دورات مكثفة لتحسـين الممارسـات التدريسـية التي سـوف تُسـهم في رفع مسـتوى الطالبات نحو طبيعة العلم ومفهومه.

الكلمات المفتاحية: العلم – طبيعة العلم – بنية العلم – المعتقدات.

The Perceptions of Female Students in Scientific Disciplines of Nature of Science

Mona A. Almutairi,

Abstract:

The aim of the current research is to identify the perceptions of students in the scientific disciplines (chemistry, biochemistry, biology, mathematics, and computer) of the nature of science, as well as the research goal to identify the difference in perceptions of the members of the sample according to the variable of scientific specialization. The sample of the study consisted of (149) students of King Saud University who were randomly chosen from the Faculties of Science and Computer from the seventh and eighth female students. To achieve the research objectives, the survey descriptive approach was used, and the MOSQ was adopted and applied. The results of the research found that there is a confusion between the correct and wrong perceptions of the research sample in their perceptions about the nature of science, as the level of their perceptions in the total degree of the scale of the nature of science was less than the average, and the results also found that there were no statistically significant differences in their perceptions due to the variable of specialization. Among the most prominent recommendations of the research, the development of academic programs and the inclusion of decisions related to the nature of science and its concept in scientific disciplines in all its branches, and the provision of intensive courses to improve teaching practices that will contribute to raising the level of female students towards the nature and concept of science.

Keywords: Science, Scientific Structure, Belief

تصورات طالبات التخصصات العلمية لطبيعة العلم

المقدمة

يشـهد العصـر الحالي تطورًا علميًّا وتكنولوجيًّا متسـارعًا في مجالات الحياة كافة، الأمر الذي أدى إلى ظهور الكثير من التحديات العلمية والمعرفية، حيث زادت المعارف وأصـــبحت أسـاسًـا لتقدم الأمم والشـعوب؛ مما أصـبح لزامًا على المجتمعات التحول إلى مجتمع معرفي قائم على الابتكار واكتساب المعرفة وتوليدها، لتواكِب التحولات العلمية والتطورات المتسارعة.

وتُعَدّ المؤسـســات التعليمية وما تُقدّمه من برامج تربوية وتقنية ذاتَ أهمية كبرى، وذات دور رئيس في التطور والازدهار في مختلف المجالات، والركيزة الأســاســية للتحول إلى مجتمع المعرفـة من خلال إعـداد متعلمين مفكرين ومبتكرين وبـاحثين قـادرين على اتخـاذ القرارات المناســبة، لمواجهة تحديات المســتقبل وتوظيفها بالشــكل الذي يخدم به مجتمعاتهم (زيتون، 2010). وقد شـهدت الآونة الأخيرة العديد من الجهود الإصـلاحية لبرامج التربية العلمية والتقنية في غالبية دول العالم، والتي كان من بينها: مشروع إصـلاح مناهج العلوم في ضـوء التفاعل بين التقنيـة والعلم والمجتمع (STS) Science, Technology and Society، ومشـــروع العلم لكـل الأمريكيين (2016)، التابع للرابطة الأمريكية للتقدم العلمي American Association for the Advancement of Science (AAAS)، ومشـــروع الجيـل القـادم من معـايير العلوم Next Generation Science Standards (NGSS) (الشعيلي والمزيدي، 2009)، وغيرها من المشاريع التي تبنّتها دول العالم. وكانت المملكة العربية الســعودية من الدول التي اهتمت بتطوير برامج التربية العلمية والتقنية، حيث حرصـــت وزارة التعليم بالمملكة على اللحاق بركب التقدم والدخول في سـباق التنافس العالمي، وكان من أبرز مشـاريعها مشـروع تطوير الرياضـيات والعلوم والتقنية والذي بدأ مطلع العام الدراسي 1430هـ (الزهراني، 2016).

وأكد برنامج التحول الوطني 2020، الذي يســهم في تحقيق رؤية المملكة 2030 على أهميـة التقويم الـدوري لبرامج تعليم العلوم والتقنيـة في جميع أنواع ومراحـل التعليم والتـدريـب، وتطويرها لتصـبح مواكبة وقادرة على الاسـتجابة للاحتياجات المسـتجدّة للمنظومة (وزارة التخطيط والاقتصـــاد، 2014)؛ وذلك بما يســهم في إكســاب المتعلمين المهارات والمعارف والاتجاهات

الضـرورية لتلبية متطلبات التنمية المسـتدامة واحتياجات سـوق العمل. وقد ظهر الاهتمام بمجال العلوم والرياضـيات والتقنية نتيجةً للحاجة إلى أفرادٍ مثقفين ومسـتثمرين للمعرفة العلمية، أي أفرادٍ متمكنين من مختلف المعارف النوعية وبخاصـــة المرتبطة بتلك المجالات (العنزي والجبر، 2017)، مما يسـهم في التنافس العالمي للاقتصـاد المعرفي وإعداد طلاب قادرين على مواجهة تحديات المسـتقبل وسـوق العمل، ويجعلهم يفكرون كالعلماء، ويتمتعون بمهارات حل المشـكلة واتخاذ القرار، ويمتلكون فهمًا صحيحًا للعلم وطبيعته وأبعاده (Szu-Chun & Johen, 2014).

ويُعَدّ فهم طبيعة العلم الوسـيلةَ التي تركّز عليها برامج التربية العلمية لتنمية قدرات الطلاب لاسـتيعاب مفاهيم العلم والتقنية والتعامل معها (الشـمراني، 2012). فطلبة الجامعات يدرسـون ويترجمون العلم بطريقة خاطئة، معتقدين أن العلم يعبِّر عن حقائق غير قابلة للتغيير (Parker, Krockover, Lasher-Trapp, & Eichinger, 2008). ويشـكِّل تعلُّم طبيعة العلم تحديًا كبيرًا يدعو إلى ضـرورة متابعة التغييرات في تصـورات ومعتقدات المتعلمين حول المعرفة العلمية بما ينعكس على ممارسـاتهم وأدائهم لفهمٍ أعمق لطبيعة العلم والمعرفة العلمية (Lin, Lieu, Chen, Huang, & Hua, 2012).

إن معرفة تصـورات المتعلمين تجاه طبيعة العلم يسـهم في تخطيط وتطوير البرامج سـواء كان على مسـتوى التصـورات الشـخصـية أو التصـورات حول فاعلية الأداء. وتُعرَّف التصـورات بأنها: الآراء والبِنى أو الأفكار العقلية أو التصـورات الذهنية الموجودة لدى الفرد حول حدث أو موضوع معين، وهي إما أن تكون تصورات علمية صحيحة أو تصورات بديلة نشأت نتيجة الخبرة السـابقة (العنزي والجبر، 2017). ويحمل معظم الطلبة في التخصـصـات العلمية وجهات نظر متباينة حول طبيعة العلم، بعض منها تقليدي والبعض الآخر معاصر (أبو عاذرة، 2013).

ويشـــير مفهوم طبيعة العلم – عادة – إلى نظرية المعرفة والعلوم كطريقة للمعرفة، أو القيم والمعتقـدات الكـامنـة في تطوير المعرفـة العلميـة (Lederman, 1992) وأبعـد من هـذه التوصـيفات العامة، فلا يوجد إجماع في الوقت الحاضـر بين فلاسـفة العلوم ومؤرخي العلوم والعلماء ومعلمي العلوم حول تعريف محدد لطبيعة العلم.

وعلى الرغم من عدم الاتفاق على تعريف موحد لطبيعة العلم، فإنه يوجد مستوًى مقبول من العمومية فيما يتعلق بطبيعة العلم والذي يمكن للطلبة معرفته، والمتعلق بحياتهم اليومية، فمن بين خصائص طبيعة العلم المناظرة لهذا المستوى من العمومية: أن المعرفة العلمية مؤقتة (خاضعة للتغيير)، قائمة على أساس تجريبي (مبنية على و/ أو مشتقة من ملاحظات العالم الطبيعي)، ذاتية (محملة بالنظرية)، تنطوي بالضرورة على الاستدلال البشري، والخيال، والإبداع (تُبنى على اختراع التفسيرات)، ومضمنة أبعادًا اجتماعية وثقافية، بالإضافة إلى وجود جانبين مهمَّين، هما التمييز بين الملاحظات والاستدلالات، والوظائف والعلاقات بين النظريات العلمية والقوانين، فعلى الرغم من أن الكثيرين لديهم آراء حول وجود مفاهيم محددة لموضوع طبيعة العلم، فإن الدراسة التجريبية تُعَد الخاصية الوحيدة من خصائص طبيعة العلم التي تُظهر الاختلاف في فهمها بين طلاب التخصصات المختلفة (Ledarman, Ledarman, & Antink, 2013).

وتشمل طبيعة العلم ماهيته وأهدافه، وخصائصه، وطرقه، وعملياته، وبِنيته، ومسلَّماته، وأخلاقياته، وعلاقته بالتقنية والمجتمع. ويرى بركهاوس أن الأبعاد الأساسية لطبيعة العلم هي بنية العلم، ووظائفه وأساليبه، ودور العلماء، وعلاقة العلم بالمجتمع (شحادة، 2008). وفي هذا الإطار تناولت دراسة أمبو سعيدي والشعيلي (2010) أبعاد العلم، وهدفت إلى تقصِّي معتقدات الطلبة المعلمين في تخصص العلوم بكلية التربية جامعة السلطان قابوس نحو طبيعة العلم بأبعاده الستة باستخدام مقياس تكون من (36) عبارة موزعة في ستة أبعاد، وبينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين معتقدات طلاب تخصص علم الأحياء وتخصص العلوم الفيزيائية في مجمل فقرات المقياس وفي جميع أبعاده، مع ارتفاع المعتقدات لدى الطلبة المعلمين حول طبيعة العلم بشكل عام، وجاء ترتيب معتقدات الطلبة المعلمين نحو طبيعة العلم وفقًا لأبعاد المقياس تنازليًّا كالآتي: الملاحظة والاستدلال – العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية – طبيعة المعرفة العلمية – التأثيرات الاجتماعية والثقافية على المعرفة العلمية – الأساس التجريبي – الإبداع والخيال الإنساني.

وأكد عدد من الباحثين على أهمية دراســـة تصـــورات ومعتقدات المعلمين تجاه العلم وطبيعته، خاصة بعد أن أدرجَ العديد من الدول في العالم هدف إكساب المتعلمين مفاهيم الثقافة العلمية، حيث أشـارت دراسـة بارفان وسـنج- أونج (Buaraphan & Sung- ong, 2009) التي هدفت إلى التعرف على معتقدات (113) معلمًا للعلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم في تايلند، وتم استخدام المنهج المسحي الكمي، كما أنه تم استخدام مقياس طبيعة العلم (MOSQ). وتوصلت نتائج البحث إلى أن أعلى النسب المئوية كانت للاستجابات "غير المتأكد"، ومنها قدرة العلم على الإجابة عن جميع الأسئلة، حيث إن نسبة (36,4%) من معلمي العلوم قبل الخدمة لا يعتقدون بأن العلم والمنهج العلمي قادر على الإجابة عن جميع الأســـئلة. وأشـــار بعض المعلمين إلى إمكانية إجابة العلم والمنهج العلمي عن جميع الأسئلة، في حين أشـار معلِّمو العلوم قبل الخدمة إلى أن التجريب ليس هو الوســيلة الوحيدة للتوصـــل إلى المعرفة العلمية، ويؤمن معظم معلمي العلوم قبل الخدمة بدور الإبداع والخيال في بناء الأفكار العلمية، وعَدُّوا ذلك من الأمور المســـلم بها؛ إضافة لأن التمييز بين العلم والتقنية يُعَد مهمةً صعبةً لهم.

وفي الإطار نفســـه أجرى الخوالدة (2010) دراســـة هدفت إلى معرفة مســـتوى الثقافة العلمية لدى طلبة الســـنة الأولى من المرحلة الجامعية الأولى في جامعة آل البيت في الأردن، للفصـل الأول من العام الدراسـي (2008/ 2009)، ومعرفة أثر متغيرات التخصـص، والجنس في هذا المستوى، وذلك باستخدام اختبار مستوى الثقافة العلمية المتكون من (60) فقرة من نوع الاختيار من متعدد؛ وتوزعت الفقرات على ثلاثة اختبارات جزئية: اختبار المعرفة العلمية (30) فقرة، واختبار فهم طبيعة العلم (15) فقرة، واختبار فهم التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع (15) فقرة، وأظهرت النتائج تدنِّي مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة السنة الأولى من المرحلة الجامعية الأولى ووجود فروق ذات دلالة إحصـــائية في نتيجة الاختبار الكلي واختبار المعرفة العلمية واختبار طبيعة العلم تُعزى إلى التخصص، لصالح الطلبة في الكليات العلمية، في حين لم تظهر فروق ذات دلالة إحصـــائية في أداء الطلبة على اختبار فهم التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع تعزى إلى التخصص.

وهدفت دراسة الشمراني (2012) إلى التعرف على تصورات طلاب التخصصات العلمية والهندسية في السنة التحضيرية في جامعة الملك سعود في السعودية للمفاهيم الأساسية لطبيعة العلم، وتم جمع بيانات الدراسة من عينة مقدارها (204) طلاب باستخدام أداة تحوي أسئلة مفتوحة لاستفتاء الآراء حول طبيعة العلم؛ حيث تم تبنّي نموذج Views of Nature of Science Questionnaire–Form C (VNOS–C)، كما أنه تم إجراء مقابلات بعدية مع (13) طالبًا للتأكد من صدق استجابات العينة لأسئلة الأداة، واتبعت الدراسة المنهج المختلط. وتوصلت الدراسة إلى وجود قصور كبير لدى العينة في تصوراتهم عن مفاهيم طبيعة العلم، كما أن الدراسة توصلت إلى وجود تأثير للبيئة الثقافية والاجتماعية للعينة على تصوراتهم لبعض المفاهيم مثل نسبية المعرفة العلمية.

وهدفت دراسة حمايدة (2013) إلى تحديد مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم، وكذلك تحديد أثر كل من الجامعة والتخصص والمستوى الجامعي والالتحاق بمساقات طبيعة العلم على مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم. وذلك بتطبيق استبانة مكوَّنة من أسئلة المفتوحة وأخرى مغلقة، وتم تحديد مستوى فهم الطلبة في ستة مجالات، تتمثل في: المشاهدات والاستدلالات – الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية – العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية – تأثير السياق الثقافي والاجتماعي – توظيف التخيل والإبداع في العلوم – المنهج العلمي المتبع في البحث. وكشفت النتائج عن تدني مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم، حيث إنهم يحملون معتقدات تقليدية حول طبيعة العلم، ويعزى ذلك إلى العديد من الأسباب، منها: عدم وجود مساق مستقل يتناول موضوع طبيعة العلم، بالإضافة إلى شيوع الطرق التقليدية في العملية التعليمية. كما أظهرت النتائج أن مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم اختلف باختلاف الجامعة، ولصالح جامعة بيرزيت، وأظهرت النتائج أيضًا عدم وجود أثر لكل من طبيعة التخصص والمستوى الجامعي على مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم .

وهدفت دراسة سيردار وتونك (Serdar & Tunc, 2013) النوعية إلى تحديد تصور طلاب الدراسات العليا من مختلف التخصصات لطبيعة العلم، وشملت الدراسة سبعة طلاب

خريجين كانوا مسجلين في الجامعات التركية كباحثين. وتم استخدام المنهج النوعي، والمقابلة وجهًا لوجه لجمع البيانات، وأظهرت النتائج معرفة غالبية المشاركين بالدور الاجتماعي والثقافي للعلوم ودور الإبداع والخيال في العلم، كما أن الغالبية المشارِكة كان لديهم تصوُّر خاطئ في جوانب التسلسل الهرمي بين النظريات والقوانين بالإضافة لوجود خلط في المفاهيم حول جوانب وجود طريقة واحدة فقط في: العلم – الذاتية – التجريبية، ومن المثير للاهتمام أن جميع المشاركين لم يكن لديهم تعريف واضح لمفهوم العلم.

أما الدراسة التي قام بها أبو عاذرة (2013) فقد هدفت إلى معرفة تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم، وبلغت العينة (40) معلمةً قبل الخدمة في كلية التربية في جامعة الطائف في المملكة العربية السعودية، واستخدمت الدراسة مقياس طبيعة العلم (MOSQ)، وتوصلت إلى وجود خلط في تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم، وأوصت الدراسة بأن إعداد معلمي العلوم لاكتساب الفهم الكافي لطبيعة العلم يجب أن يكون شرطًا أساسيًّا لبرنامج إعداد معلم العلوم في برنامج الدبلوم التربوي.

وزيادة على ما سبق، فقد أُجريَ عدد من الدراسات حول تصورات المعلمين في أثناء الخدمة تجاه طبيعة العلم، كدراسة السبيعي وحج عمر (2016) التي هدفت إلى الكشف عن تصورات (137) معلمة علوم للمرحلة الثانوية في مدينة الرياض لطبيعة العلم، ومعرفة أثر متغير المؤهل العلمي، والتخصص، وسنوات التدريس على تصوراتهن باستخدام مقياس طبيعة العلم (MOSQ) كأداة للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى وجود خلط بين التصورات الصحيحة والخاطئة لدى عينة الدراسة في تصوراتهن عن مفاهيم وأبعاد طبيعة العلم، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى إلى متغيرات: المؤهل العلمي – التخصص – سنوات التدريس. وبالمثل أشارت دراسة دلول (2013) إلى أن هناك انخفاضًا في مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم في غزة، وذلك على اختبار طبيعة العلم، حيث جاءت المتوسطات الحسابية والنسب المئوية على الاختبار أقل من المستوى المقبول تربويًّا، وبفروق ذات دلالة إحصائية. كما هدفت دراسة الشعيلي (2008) إلى التعرف على مستوى فهم معلمي الكيمياء بسلطنة عمان لطبيعة العلم في ضوء بعض المتغيرات، ومعرفة أثر متغير المؤهل العلمي، والتخصص،

وســـنوات التدريس على فهمهم لطبيعة العلم، وتكونت عينة الدراســـة من (52) معلمًا ومعلمة، وتوصلت الدراسة إلى تدنّي فهم معلمي الكيمياء في سلطنة عمان لطبيعة العلم.

ومما سبق يتضح أهمية فهم العلم وطبيعته بالشكل الصحيح من قِبل طلبة التخصصات العلمية، لا ســيما في هذا العصـــر وفي ظل التوجه نحو التكامل بين التخصـــصـــات العلمية المختلفة.

مشكلة البحث

إن تهيئة المتعلم للحياة من أهم الأدوار التي تقوم بها المؤسسات التعليمية في الوقت الحاضر. وقد أشار الباحثون والمتخصصون في التربية العملية (أمبو سعيدي والشعيلي، 2010؛ خطـايبـة، 2008؛ زيتون، 2010) وغيرهم إلى أن معرفـة المتعلمين والمعلمين وفهمهم لطبيعـة العلم تكســبهم المهارات والقدرات الضـــرورية لحياتهم المســـتقبلية، والتي تمكنهم من البحث عن المعارف وحل المشـــكلات واتخاذ القرارات الســـليمة في بناء مجتمعاتهم. كما أن رؤية المملكة 2030 قد أكدت على أهمية إكساب المتعلمين المهارات والقدرات التي تؤهلهم لِمِهَن المستقل، في مجتمع قائم على إنتاج المعرفة وتوليدها. حيث إن توليد المعرفة بحاجة إلى الفهم الســـليم لطبيعة العلم؛ من حيث كونه يعطي المتعلم فكرة عن كيفية تولد المعارف لدى العلماء (القضـاة، 2016).

وأشـــارت الدراســـات والأبحاث في مجال طبيعة العلم (أمبو ســـعيدي والشـــعيلي، 2010؛ مصـطفى، 2012) إلى إلى أهمية دراسـة معتقدات المعلمين والمتعلمين لطبيعة العلم بشـكل مسـتمر، فالمعرفة العلمية مؤقتة وقابلة للتعديل والتغيير، لا سـيما في هذا العصـر المتسـارع والذي يتّسم بالانفجار المعرفي والتطور التقني. وأكدت المؤسـسـة الوطنية للعلوم (*National Science Foundation* **) في الولايات المتحدة الأمريكية على وجود حاجة ملحّة لتطوير مشـاريع خاصـــة في العلوم لإعداد متعلمين يســـتخدمون العلم بشـــكلٍ متكاملٍ في حياتهم الخاصـــة، ويســـتطيعون الاندماج في عالم تتنامى فيه التقنية ســـريعًا. ويُعَد المنحى التكاملي للعلوم والتقنية والهندســـة والرياضـــيات، أحد مشـــاريع تطوير العلوم، ويهدف إلى تكامل المعرفة بين**

علوم تلك التخصصات وتشـجيع المتعلمين على التفكيـر كالعلماء (منصور، 2015)، وحتى يحقق المشروع أهدافه لا بد أن يكون لدى المعلمين والمتعلمين فهمٌ لطبيعة العلم.

نظرًا لأهمية التخصـصـات العلمية في تلبية التوجه العالمي نحو التكامل بينها، وتحقيق أهدافها؛ ظهرت الحاجة إلى معرفة تصـورات المتعلمين لطبيعة العلم ومفاهيمه الأسـاسـية ومعتقداتهم نحوه، والتي تؤثر على ممارسـاتهم المسـتقبلية في مِهَن الحياة ذات العلاقة بتلك التخصصات، مما يسهم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والناقد وحل المشكلات واتخاذ القرار. كما أنه لم يُلحظ إجراء بحث حول تصـورات طالبات الكليات العلمية لطبيعة العلم – في حدود علم الباحثة – وهذا ما يؤكد ضـرورة دراسـة تصـورات طالبات الكليات العلمية لطبيعة العلم وخاصـة الطالبات المتوقع تخرجهن. وقد أكدت دراسـة الشـمراني (2012) على أهمية دراسـة تصـورات طلاب التخصـصـات العلمية المتوقع تخرجهم لطبيعة العلم، بعد أن أظهرت نتائج دراسته التي أجراها على طلاب السنة التحضيرية للتخصصات العلمية والهندسية أنهم لا يملكون تصورًا دقيقًا للمفاهيم العلمية التي تحتوي عليها أداة الدراسة. وبذلك ظهرت مشكلة البحث، والتي حُددت بالسؤالين الآتيين:

السؤال الأول: ما تصورات طالبات التخصصات العلمية (الكيمياء – الكيمياء الحيوية – الفيزياء – الأحياء – الرياضيات – الحاسب) في جامعة الملك سعود لطبيعة العلم؟

السؤال الثاني: ما مستوى الاختلاف في تصورات طالبات التخصصات العلمية (الكيمياء – الكيمياء الحيوية – الفيزياء – الأحياء – الرياضـيات – الحاسـب) في جامعة الملك سـعود لطبيعة العلم تبعًا لمتغير التخصص؟

فرضيات البحث

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصـائية عند مسـتوى (α=0.05) بين متوسـطات درجات طالبات التخصـصـات العلمية (الكيمياء – الكيمياء الحيوية – الفيزياء – الأحياء – الرياضـيات – الحاسب) في مقياس طبيعة العلم (MOSQ) تُعزى إلى متغير التخصص العلمي.

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي إلى:

- التعرف على تصورات طالبات التخصصات العلمية (الكيمياء – الكيمياء الحيوية – الفيزياء – الأحياء – الرياضيات – الحاسب) في جامعة الملك سعود لطبيعة العلم.
- الكشف عن الفروق بين تصورات طالبات التخصصات العلمية (الكيمياء – الكيمياء الحيوية – الفيزياء – الأحياء – الرياضيات – الحاسب) في جامعة الملك سعود لطبيعة العلم وفقًا لمتغير التخصص العلمي.

أهمية البحث

تكمن أهمية البحث الحالي في:

- تحقيق رؤية المملكة العربية السعودية 2030 لتطوير البرامج النوعية المقدمة لطالبات التخصصات العلمية، تلبيًة لحاجات التنمية الشاملة المستدامة للأفراد.
- توفير نتائج تمكّن المسؤولين في جامعة الملك سعود من اتخاذ كافة الإجراءات لتعزيز نقاط القوة ومعالجة نقاط الضعف في فهم طبيعة العلم.
- تطوير مُخرَجات تدريس المواد الدراسية ذات العلاقة، والتي تسهم في تحسين مفهوم طبيعة العلم لدى الطلبة.

حدود البحث

تم إجراء البحث ضمن الحدود الآتية:

الحدود الموضوعية: التصورات حول طبيعة العلم والواردة في أداة البحث، وتحددت في الأبعاد: المعرفة العلمية، والطريقة العلمية، وعمل العلماء، والمؤسسة العلمية.

الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث في نهاية الفصل الدراسي الثاني من العام 1445/ 1446هـ.

الحدود المكانية: تم تطبيق البحث في جامعة الملك سعود بالرياض.

الحدود البشرية: عيّنة من طالبات التخصصات العلمية (الكيمياء – الكيمياء الحيوية – الأحياء – الرياضيات – الحاسب) المتوقع تخرجهن.

منهج البحث

نظرًا لطبيعة البحث تم استخدام المنهج الوصفي المسحي؛ لأنه يهدف إلى وصف واقع الظاهرة المراد دراستها من حيث طبيعتها ودرجة وجودها بواسطة استجواب جميع أفراد مجتمع البحث أو عينة منهم (العساف، 2010).

مصطلحات البحث

طبيعة العلم: يرى عبد الخالق وبيل وليدرمان (Abd-El-Khalick, Bell & Lederman, 1998) أن طبيعة العلم تطلق على العلم كطريقة للمعرفة أو على القيم والمعتقدات اللازمة لتطور تلك المعرفة. ويتبنى البحث الحالي التعريف الذي ذكره أبو عاذرة (2013، 135) لطبيعة العلم وهو "بناء من المعرفة المنظمة، وطريقة للبحث عن هذه المعرفة، وطرق وأساليب وأخلاقيات يلتزم بها، وتتضمن أربعة أبعاد: المعرفة العلمية، والطريقة العلمية، وعمل العلماء، والمؤسسات العلمية".

التصورات عن طبيعة العلم: التصور يشير إلى "الصورة العقلية المنتجة بواسطة بعض الوحدات اللفظية" (إبراهيم، 2009، ص 324)، وتصورات طبيعة العلم تشير لعملية بناء عقلي قد تختلف من شخص إلى آخر أو من ثقافة إلى أخرى أو من مجال معرفي إلى مجال معرفي آخر، لكنها تنطلق من نقطة واحدة هي الحواسّ لإدراك العالم ضمن بنية عقلية قبلية، وتتحول إلى فكرة تنمو وتتفرع وفق قواعد أو مسارات يفرضها المجال الذي يحيا فيه الفرد (تيبس، 2014).

وتُعرَّف تصورات الطالبات عن طبيعة العلم **إجرائيًّا بـ:** مجموعة من أفكار ومعتقدات طالبات التخصصات العلمية بجامعة الملك سعود تجاه طبيعة العلم والتي تقاس باستجابتهم على مقياس طبيعة العلم (MOSQ)، والمكون من المعرفة العلمية، والطريقة العلمية، وعمل العلماء، والمؤسسات العلمية.

إجراءات البحث:

أولاً: مجتمع البحث وعيّنته:

تكوَّن مجتمع البحث من جميع طالبات التخصصات العلمية (الكيمياء – الكيمياء الحيوية – الفيزياء – الأحياء – الرياضيات – الحاسب) في جامعة الملك سعود والمتوقع

تخرجهن في نهاية الفصل الثاني من العام (1438– 1439هـ) والفصل الأول من العام (1439 – 1440هـــ)، وعددهن (365) طالبة، وفقًا لإحصـائيات جامعة الملك سـعود خلال الفصـل الدراسي الثاني من العام الدراسي (1438/ 1439هـ). وتكوّنت عينة البحث من (149) طالبة، تم اختيارهن بطريقة عشوائية، ويوضح جدول (1) توزيع العينة على التخصصات المختلفة.

جدول (1) : التكرار والنسب المئوية لتوزيع العينة وفقًا لمتغير التخصص

التخصص	العدد	النسب
الحاسب وتقنية المعلومات	62	%41,6
الرياضيات	6	%4,0
الكيمياء	8	%5,4
الكيمياء الحيوية	16	%10,7
الاحياء	57	%38,3
الإجمالي	149	%100,0

ثانيًا: أداة البحث

تم اســـتخدام مقياس طبيعـة العلم (MOSQ) الـذي أعـدّه بـارافـان وســـنج– أونج (Buaraphan & Sung–ong, 2009)، وقامت بترجمته وتكييفه على البيئة السـعودية أبو عاذرة (2013)، ويشـمل المقياس (14) فقرة موزَّعة على أربعة مجالات رئيسـة لطبيعة العلم، وهي: المعرفة العلمية (ســـت عبارات)، الطريقة العلمية (ثلاث عبارات)، عمل العلماء (عبارتان)، المؤسسة العلمية (ثلاث عبارات). وتتمثل الاستجابات في مقياس ليكرت الثلاثي (أوافق – غير متأكد – لا أوافق) على أن يختار منها أفراد العينة ما يتوافق مع تصورهم عن طبيعة العلم.

صدق الأداة وثباتها:

نظرًا لأن البحث الحالي ودراسة أبو عاذرة (2013) تنتميان إلى البيئة السعودية؛ فقد تم الاكتفاء بالصـــدق الظاهري الذي أُجري في دراســـة أبو عاذرة، حيث عُرض فيها المقياس على سـبعة محكَّمين. وتم حسـاب الاتسـاق الداخلي لفقرات الأداة والدرجة الكلية، وتراوحت معاملات ارتباط بيرســـون بين الدرجة على الفقرة والدرجة الكلية للأداة بين (0,40) إلى (0,77) وجميعها دالّة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) ومن ثم فإن الفقرات مقبولة. كما أنه تم حساب معامل الثبات

للأداة بعد تطبيقها على عينة اســـتطلاعية مكونة من (42) طالبة، حيث بلغ معامل الثبات ألفا كرونباخ (0,82) وهو معامل ثبات جيد (دودين، 2010).

تحليل نتائج تطبيق أداة البحث:

للإجابة عن أسـئلة البحث، تم إدخال البيانات ومعالجتها في برنامج (SPSS)، وتوظيف العمليات الإحصائية الآتية:

1. **حســاب التكرارات والنِّســب المئوية والمتوســطات الحســابية، والانحرافات المعيارية، لمعرفة مستوى تصورات الطالبات لكل محور بشكل عامّ، وحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لكل عبارة من عبارات الأداة.**
2. **تحليل التباين الأُحادي لتحديد الفروق الإحصـــائية بين تصـــورات أفراد العينة، وفقًا لمتغير التخصص.**

عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال البحث الأول والذي نصه: **ما تصورات طالبات التخصصات العلمية (الكيمياء – الكيمياء الحيوية – الفيزياء – الأحياء – والرياضـــيات – الحاســـب) في جامعة الملك ســـعود لطبيعة العلم؟** تم اســـتخدام التكرارات والنســـب المئوية والمتوســـطات الحســـابية والانحرافات المعيارية لوصف أداء أفراد العينة على جميع فقرات محاور المقياس (جدول 2).

جدول (2) :التكرارات والنسـب المئوية والمتوسـطات الحسـابية والانحرافات المعيارية لاسـتجابات أفراد العينة على محاور مقياس طبيعة العلم

المجال	العبارات	ك %	أوافق	غـيـر متأكد	لا أوافق	المتوسـط الحسابي	الانـحـراف المعياري
المـعـرفـة العلمية	الفرضيات تتطور لتصبح نظريات فقط	ك	42	64	43	1,99	0,57
		%	28,2	43	28,9		
	النظريات العلمية أقل ثباتًا من القوانين	ك	90	34	25	2,43	0,67
		%	60,4	22,8	16,8		
	النظريات العلمية ممكن أن تتطور لتصـــبح قوانين	ك	128	13	8	2,80	0,51
		%	85,9	8,7	5,4		
	المعرفة العلمية لا تتغير	ك	8	18	123	1,22	0,54

		%	5,4	12,1	82,6			
	تراكم الأدلة العلمية يجعل المعرفة أكثر استقرارًا	ك	93	34	22	2,47	0,74	
		%	62,4	22,8	14,8			
	يُعَدُّ النموذج العلمي (كالنموذج الذري) نسخة من الواقع	ك	49	74	26	15,2	0,69	
		%	32,9	49,7	17,4			
الطريقة العلمية	المنهج العلمي ثابت في خطواته العملية	ك	49	35	65	1,89	0,89	
		%	32,9	23,5	43,6			
	يمكن للعلم والمنهج العلمي الإجابة عن جميع الأسئلة	ك	25	39	85	1,59	0,67	
		%	16,8	26,2	57			
	المعرفة العلمية مصدرها التجارب فقط	ك	26	32	91	1,56	0,77	
		%	17,4	21,5	61,1			
عمل العلماء	العلماء لا يستخدمون الإبداع والخيال في تطوير المعرفة العلمية	ك	19	19	111	1,38	0,70	
		%	12,8	8,12	74,4			
	العلماء متّفتحو الذهن دون أي تحيُّز	ك	47	64	38	2,06	0,75	
		%	31,5	43	25,5			
المؤسسة العلمية	العلم والتقنية متطابقان	ك	67	40	42	2,16	0,84	
		%	45	26,8	28,2			
	المؤسسة العلمية هي مؤسسة فردية	ك	11	44	94	1,44	0,63	
		%	7,4	5,29	63,1			
	لا يتأثر تطور المعرفة العلمية بالمجتمع والسياسة والثقافة	ك	11	13	125	1,23	0,57	
		%	7,4	9,7	83,9			

يبين جدول (2) تباين استجابات أفراد العينة في محور المعرفة العلمية، حيث إن نسبة كبيرة من أفراد العينة (62,4%) لديها تصور خاطئ مفادُه: أن تراكم الأدلة العلمية يجعل المعرفة أكثر استقرارًا. ويتضح أن هناك خلطًا بين النظريات والقوانين، فنسبة (60,4%) من أفراد العينة يرون أن النظريات العلمية أقل ثباتًا من القوانين، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة أبو عاذرة (2013)، كما أن أكثر من نصف العينة (128 طالبة) بنسبة (85,9%) يرون أن النظريات العلمية ممكن أن تتطور لتصبح قوانين، وقد يُعزى ذلك إلى أن أفراد العينة يستخدمون النظريات والقوانين دون علمٍ بالكيفية التي توصل العلماء لها. كما أن نسبة (32,9%) من أفراد العينة يرون أن النموذج العلمي يعدُّ نسخة من الواقع، ونسبة(28,2%) منهم يرون أن الفرضيات تتطور لتصبح نظريات. كما أن نسبة كبيرة من أفراد العينة (82,6%) لديها تصور خاطئ في

أن المعرفة العلمية لا تتغير، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة بارفان وسنج- أونج (Buaraphan & Sung- ong, 2009)، وقد يكون ذلك بسبب أنهم درسوا العلوم والمعارف كمسلمات لا يمكن تغييرها.

ويتضح من جدول (2) تباين تصورات أفراد العينة في محور الطريقة العلمية، حيث جاءت أظهرت استجابة أفراد العينة أنه أقل من نصف أفراد العينة فقط (65 طالبة) بنسبة (43,6%) يرون أن المنهج العلمي غير ثابت في خطواته العملية، وتخالف هذه النتيجة نتيجة دراسة أبو عاذرة (2013)، ونتيجة دراسة أمبو سعيدي والشعيلي (2010)، حيث يرى أفراد العينة أن العلماء يتبعون طريقة واحدة لاكتشاف المعرفة العلمية. كما أننا نجد أن أكثر من نصف أفراد العينة (91 طالبة) بنسبة (61,1%) لا يرون أن المعرفة العلمية مصدرها التجارب فقط، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة بارفان وسنج- أونج (Buaraphan & Sung-ong, 2009)، ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى الخبرات التعليمية الإجابة عن جميع التساؤلات، وهذه النتيجة تتفق مع نتيجة دراسة أبو عاذرة (2013).

وفي محور عمل العلماء، يتضح من جدول (2) أن نسبة كبيرة من أفراد العينة (74,4%) يرون أن العلماء يستخدمون الإبداع والخيال في تطوير المعرفة العلمية، وقد يعزى ذلك إلى رؤيتهم واطلاعهم على الاكتشافات العلمية الناتجة عن الإبداع والخيال، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة بارفان وسنج- أونج (Buaraphan & Sung- ong, 2009) كما أن نسبة (31,5%) يرون أن العلماء متفتّحو الذهن دون تحيز، تتفق تلك النتائج مع نتيجة دراسة أبو عاذرة (2013).

وأخيرًا يبين جدول (2) في محور المؤسسة العلمية تفاوت استجابة أفراد العينة، حيث إن نسبة (45%) لديهم تصورٌ خاطئ في أن العلم والتقنية متطابقان، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة بارفان وسنج- أونج (Buaraphan & Sung- ong, 2009)، حيث أشارا إلى أنه من الصعب الفصل بين مفهوم التقنية والعلم. كما أن نسبة كبيرة (63,1%) من أفراد العينة لديها تصور صحيح بأن المؤسسة العملية ليست مؤسسة فردية، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة أبو عاذرة (2013) في أن نسبة كبيرة من عينة الدراسة يعتقدون أن المؤسسة العلمية هي تضامن مجموعة

من الأفراد، كما أن النسبة الكبرى (83,9%) منهم يرون أن تطور المعرفة يتأثر بالمجتمع والسياسة والثقافة، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة أبو عاذرة (2013)؛ حيث غالبية العينة يعتقدون وجود تأثيرات اجتماعية وسياسية وثقافية على تطور المعرفة العلمية.

ولمقارنة أداء أفراد العينة على المحاور الفرعية من المقياس والدرجة الكلية وفقًا للاستجابات الصحيحة فقط على أسئلة المقياس وجاءت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لها (جدول 3).

جدول (3) : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتصورات أفراد العينة على محاور المقياس والدرجة الكلية

المحاور	الدرجة الدنيا	الدرجة القصوى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط المرجح (المتوسط / الدرجة الكلية للبعد)
المعرفة العلمية	1,00	6,00	2,09	1,03	%34,8
الطريقة العلمية	1,00	3,00	1,62	0,95	%53,9
عمل العلماء	1,00	2,00	1,06	0,63	%53,0
المؤسسة العلمية	1,00	3,00	1,75	0,92	%58,4
الدرجة الكلية	1,00	14,00	6,52	2,38	%46,6

تشير نتائج جدول (3) إلى أن تصورات الطالبات حول طبيعة العلم لدى أفراد العينة تتراوح بين متوسطة إلى منخفضة كما جاءت في المتوسطات المرجحة لأداء أفراد العينة، وقد كانت أعلى التصورات لمحور **"المؤسسة العلمية" بمتوسط حسابي بلغ (58,4%)، وقد تفسِّر هذه النتيجة تعرُّض الطالبات للخبرات التعليمية التي تعزِّز مفهوم المؤسسة العلمية في أثناء الدراسة, وقد يكون العصر الحالي وتطوراته العلمية والتقنية التي تعيشه الطالبات اليوم، وملاحظتهن للتأثير المتبادل بين كل من التقنية والعلم والمجتمع هو أحد الأسباب المفسرة لذلك. أما أدنى التصورات فكانت لمحور "المعرفة العلمية" بمتوسط حسابي بلغ (34,8%)، وقد تفسَّر هذه النتيجة بأن هناك قصورًا في تعرض الطالبات للخبرات التعليمية التي تعزز مفهوم المعرفة العلمية في أثناء الدراسة.**

وأما عن تصورات أفراد العينة لطبيعة العلم من حيث الدرجة الكلية فقد كانت أقل من المتوسط؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي (46,6%)، مما يدل على وجود خلط وعدم وضوح في

تصـــورات أفراد العينة تجاه طبيعة العلم، وقد تعزى هذه النتيجة إلى عدم التركيز على مفهوم طبيعة العلم في مقررات التخصـــص والتي يتم تقديمها لطالبات العينة، كما أنه قد تعزى هذه النتيجة إلى أن التجارب المعملية اللاتي يقمن بها قد تكون تجارب تأكيدية، بمعنى أن تكون نتائجها معروفة لهن مقدَّمًا، وعلى هيئة تعليمات واضـــحة ومحددة الخطوات، وهي بهذا لا تقوم على الاستقصاء الحر والتجارب المفتوحة النهاية، بحيث يسلك فيها أفراد العينة سلوك العلماء، والتي قد تساعد على تحسين مفهومهن لطبيعة العلم، حيث تُعدُّ التجارب الشخصية من العوامل الفعّالة للغاية في تشـكيل فهم الأفراد لطبيعة العلم (Serdar & Tunc, 2013). كما أنه قد يكون أحد الأسباب المفسرة عدم استخدام أسلوب الحوار والمناقشة والجدل العلمي حول مفهوم طبيعة العلم في أثناء الدراسة بين أفراد العينة وأساتذتهم، والتعامل مع العلوم والمعارف العلمية على أنها مسلَّمات. وقد يكون السبب عدم وجود مساقات خاصة لطبيعة العلم تقدم للطالبات؛ لرفع مستوى الفهم لديهن لطبيعة العلم، وعدم اهتمام المســؤولين بتحســين مفهوم الطالبات لطبيعة العلم عن طريق تدريب أعضاء هيئة التدريس لتحسين الممارسات التدريسية التي تنمِّي مفهوم طبيعة العلم للطالبات، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة (أبو عاذرة، 2013؛ الشمراني، 2012؛ Serdar & Tunc, 2013). وتتفق أيضًا مع نتائج الدراسات المُطبَّقة على المعلمين والمعلمات في أثناء الخدمة (دلول، 2013؛ السبيعي وحج عمر، 2016؛ الشعيلي، 2008). في حين تختلف هذه نتيجة مع نتيجة دراسة أمبو سعيدي والشعيلي (2010)، وقد يكون للمقررات التربوية التي تقدم بالإضافة للمقررات العلمية التخصصية لعينة هذه الدراسة الأثر في تعزيز مفهوم طبيعة المعرفة والعلم.

وللإجابة عن ســؤال البحث الثاني والذي نص على: هل تختلف تصــورات طالبات التخصــصــات العلمية (الكيمياء – الكيمياء الحيوية – الفيزياء – الأحياء – الرياضــيات – الحاسـب) في جامعة الملك سـعود لطبيعة العلم تبعًا لمتغير التخصـص؟ تم اسـتخدام اختبار تحليل التباين الأحادي الاتجاه One Way ANOVA لتحديد الفروق بين تصـــورات طالبات التخصــصــات العلمية لطبيعة العلم في محاور مقياس (MOSQ) والدرجة الكلية وفقًا للتباين في التخصص وجاءت النتائج كما في جدول (4).

جدول (4) : نتائج تحليل التباين بين المتوسطات الحسابية لاستجابات طالبات عيّنة البحث على المقياس (MOSQ) والدرجة الكلية وفقًا للتباين في التخصص

المحاور	مصدر التباين (تصورات طالبات التخصصات العلمية لطبيعة العلم)	مجموع المربعات	درجات الحرية	التباين	ف	مستوى الدلالة
المعرفة العلمية	بين المجموعات	2,597	4	0,649	0,607	0,658
	داخل المجموعات	154.088	144	1,070		
	الإجمالي	156,685	148			
الطريقة العلمية	بين المجموعات	2,467	4	0,617	0,679	0,607
	داخل المجموعات	130,727	144	0,908		
	الإجمالي	133,195	148			
عمل العلماء	بين المجموعات	2,111	4	0,528	1,349	0,255
	داخل المجموعات	56,345	144	0,391		
	الإجمالي	58,456	148			
المؤسسة العلمية	بين المجموعات	5,278	4	1,319	1,576	0,184
	داخل المجموعات	120,534	144	0,837		
	الإجمالي	125,812	148			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	23,062	4	5,765	1,022	0,389
	داخل المجموعات	812,106	144	5,640		
	الإجمالي	835,168	148			

أشارت النتائج في جدول (4) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجة أفراد العينة ذات التخصصات العلمية عند مستوى الدلالة (0,05) في جميع محاور مقياس طبيعة العلم *(MOSQ)* والدرجة الكلية للمقياس وفقًا للتباين في التخصص العلمي، حيث جاءت قِيم (ف) غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0,05). وتتفق هذه النتيجة مع دراسة أمبو سعيدي والشعلي (2010)، وقد يُعزى ذلك إلى تشابه الممارسات والمواقف التعليمية التي تتعرض لها الطالبات في التخصصات العلمية في أثناء الدراسة الجامعية، وتشابه الخبرة في الدراسات العلمية الخاصة بمجالاتهم والخبرات الشخصية في العلوم، كما أنه

قد يكون بسبب تشابه المراجع والكتب والمصادر التي يتعرضن لها الطالبات والتي لا تركّز على مفاهيم طبيعة العلم أو يشير بعضها إلى مفاهيم خاطئة لطبيعة العلم – كتسلسل النظرية والقوانين والموجودة في كثير من المصادرالعلمية –. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج عدة دراسات (دلول، 2013؛ السبيعي وحج عمر، 2016؛ الشعيلي، 2008)، وقد يُعزى ذلك إلى طبيعة الإعداد قبل الخدمة وتشابه المواقف التعليمية في أثناء الخدمة باعتبار أنها تخصصات ذات طبيعة علمية.

التوصيات:

بناءً على النتائج السابقة يمكن وضع التوصيات الآتية:

- تطوير البرامج الأكاديمية وتضمين مساقات تتعلق بطبيعة العلم ومفهومه للتخصصات العلمية بكل فروعها.
- استخدام الإستراتيجيات والوسائل المتنوعة، والتي تسهم في تحسين مفهوم طبيعة العلم لدى الطالبات.
- تنفيذ تجارب معملية غير معلومة النتيجة، والتي تعتمد على الاستقصاء الحر؛ مما يُسهم في تنمية مفاهيم طبيعة العلم.
- التأكيد على الربط بين الدروس العلمية النظرية والتجارب المعملية بمكوّنات طبيعة العلم.

المقترحات:

بناءً على النتائج السابقة يمكن وضع المقترحات الآتية:

- إجراء دراسة مماثلة لمعرفة تصورات الطلبة في التخصصات العلمية تجاه طبيعة العلم في الجامعات الاخرى.
- إجراء دراسة مماثلة لمعرفة تصورات طلبة المرحلة الثانوية في التعليم العام تجاه طبيعة العلم.

المراجع

المراجع العربية:

١. إبراهيم، مجدي (2009). *معجم المصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم*. القاهرة: عالم الكتب.

٢. أبو عاذرة، سناء (2013). تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، **2**(4)، 346 – 363.

٤. أمبو سعيدي، عبد الله والشعيلي، علي (2010). معتقدات الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية جامعة السلطان قابوس نحو طبيعة العلم وعلاقتها بتقديرهم لبيئة المختبرات العلمية. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية جامعة الملك سعود*، *4*(1)، 42 – 65.

٥. تيبس، يوسف (2014). *التصورات العلمية للعالم قضايا واتجاهات في فلسفة العلم المعاصرة*. الأردن: دار روافد الثقافية للنشر والتوزيع.

٦. حمايدة، أمل أحمد (2013). *فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت – فلسطين.

٧. خطايبة، عبد الله (2008). *تعليم العلوم للجميع*، عمان: دار المسيلة.

٨. الخوالدة، سالم عبد العزيز (2010). مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة السنة الأولى من المرحلة الجامعية الأولى في جامعة آل البيت. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *13*(3)، 41 – 69.

٩. دلول، إياد (2013). *مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم والاستقصاء العلمي وفق معايير (NSTA) بغزة*، رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية – فلسطين.

١٠. دودين، حمزة محمد (2010). *التحليل الاحصائي المتقدم للبيانات باستخدام SPSS* . عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

١١. الزهراني، نايف (2016). *أبعاد الثقافة العلمية في مقررات العلوم بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية* رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الملك سعود – المملكة العربية السعودية.

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

١٣. السبيعي، نوف وحج عمر، سوزان (2016) تصورات معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية لطبيعة العلم. *مجلة العلوم التربوية والنفسية بجامعة القصيم، 9*(3)، 829 – 874.

١٤. شحادة، سلمان عبد السلام (2008). *مفاهيم طبيعة العلم وعملياته المتضمنة في كتاب العلوم للصف التاسع ومدى اكتساب الطلبة لها* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية – فلسطين.

١٥. الشعيلي، علي والمزيدي، ناصر (2009). مدى توفر المعايير القومية الأمريكية للمحتوى في كتب العلوم للصفوف (5 – 8) من مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمان. *مؤتة للبحوث والدراسات، 24*(16)، 177 – 210.

١٦. الشعيلي، علي (2008). مستوى فهم معلمي الكيمياء بسلطنة عمان لطبيعة العلم في ضوء بعض المتغيرات. *مجلة الدراسات التربوية والاجتماعية، مصر، 14*(3)،71 – 92.

١٧. الشمراني، سعيد (2012). تصورات طلاب التخصصات العلمية والهندسية في السنة التحضيرية في جامعة الملك سعود للمفاهيم الأساسية لطبيعة العلم. *رسالة التربية وعلم النفس*، (39)، 55 – 88.

١٨. العساف، صالح (2010). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. الرياض: مكتبة العبيكان.

١٩. العنزي، عبد الله والجبر، جبر (2017). تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات. *مجلة كلية التربية بمصر، 33*(2)، 612 – 647 .

٢٠. القضاة، محمد (2016). *مستوى فهم طبيعة العلم وفق معايير (NSTA) لدى معلمي العلوم في الأردن في ضوء بعض المتغيرات*، رسالة ماجستير منشورة. جامعة آل البيت – الأردن.

٢١. مصطفى، جهاد (2012). *فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفلسفته وأثره في ممارساتهم التدريسية واعتقاداتهم ودافعيتهم نحو عملهم في ضوء الخبرة والمؤهل والتخصص* (رسالة دكتوراه منشورة). جامعة اليرموك – الأردن.

٢٢. منصور، ناصر (2015، مايو). هل يمكن أن تصبح معلمًا للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)؟ *ورقة مقدمة في مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول توجه العلوم والتقنية والرياضيات والهندسة (STEM)*. 5 – 7 مايو، 2015م – الرياض.

٢٣. وزارة التخطيط والاقتصاد. (2014). *الإستراتيجية الوطنية للتحول لمجتمع المعرفة*. الرياض – المملكة العربية السعودية.

المراجع الأجنبية:

1. Abd–El– Khalick, F. ؛ Bell, R. & Lederman, N. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education, 82*, 417 - 436.

2. Buaraphan, Kh., & Sung-ong, S. (2009). Thai pre- service science teachers' conceptions of the nature of science. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10 (1), 4 - 10.

4. 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.

5. Lederman, N.G. (1992). Students and teachers' conceptions of nature of science: A review of Research. *Journal of Research in Science Teaching, 29***,** 331 - 359.

6. Lin S., Lieu, S, Chen, S., Huang, M. & Hua, W. (2012). Affording Explicit-Reflective Science Teaching by Using an Educative Teachers' Guide. *Journal of Science Education, 34* (7) 999 - 1026.

7. Parker, L. C., Krockover, G. H, Lasher-Trapp, S. & Eichinger, D. C. (2008). Ideas about the nature of science held by undergraduate atmospheric science students. *Bulletin of the American Meteorological Society***,** 89 (8), 1681 - 1688.

8. Serdar. M & Tunc. C. (2013). Understandings of Graduate Students on Nature of Science. *I. J. Modern Education and Computer Science, 4***,** 43 - 48.

9. Szu-Chun, F. & John, R. (2014). International Views of STEM Education. *Proceedings PATT-28 Conference Orlando,* Florida, 27 - 28 March 2014 USA, 3 - 14.