مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان

إعداد
أ / سامية بنت سالم الرواحية
ماجستير في التربية ـ جامعة الشرقية
Samia-s934@moe.om

د/ محمد بن خليفة السناني
أستاذ مساعد مناهج وطرق تدريس العلوم
جامعة الشرقية
Mohammed.alsinani@asu.edu.om

مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان

أ/ سامية بنت سالم الرواحية *
د/ محمد بن خليفة السناني **

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان، ولتحقيق أهداف الدراسة اعتمدت المنهج الوصفيالتحليلي وشيه التجريبي ، وطوَّرت اختبارًا يقيس مستوى الثقافة العلمية تم تطبيقها على عيّنة الدراسة العشوائية المكوَّنة من (٢٦٥) معلمًا ومعلمةً من مدارس مختلفة للصفوف (٥-٨) التابعة لمحافظة الداخلية وشمال الشرقية في سلطنة عُمان ، وكان من نتائجها أن مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان متوسط، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) باختلاف الجنس لصالح المعلمات، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) باختلاف سنوات الخبرة. وأوصت الدراسة بضرورة تدريب معلمي العلوم أثناء خدمتهم، وزيادة الاهتمام بالمواضيع التي تُنمِّي فهمَ العلم، والتأكيد على وعي معلمي العلوم بمفهوم الثقافة العلمية ومهاراتها، والحرص على استخدامها داخل الصف الدراسي.

الكلمات المفتاحية: الثقافة العلمية ـ الثورة التكنولوجية.

* طالبة ماجستير في التربية– جامعة الشرقية

** أستاذ مساعد مناهج وطرق تدريس العلوم – جامعة الشرقية

The level of Scientific Culture in Light of the Technological Revolution for Science Teachers in the Sultanate of Oman

Mrs/ Samya Salim AL Rawahi*

Dr/ Mohammed Al Sinani*

Abstract

This study aimed to reveal the level of scientific culture in light of the technological revolution for science teachers in the Sultanate of Oman. To achieve the objectives of the study, the descriptive approach was adopted. And developed a test It measures the level of scientific culture of science teachers it was applied to the random study sample consisting of (265) male and female teachers from different schools for grades (5-8) affiliated with the Al Dakhiliyah and North Al Sharqiyah Governorates in the Sultanate of Oman. Among the most prominent results reached by the study: The level of scientific culture in light of the technological revolution for science teachers in the Sultanate of Oman is average. The results also indicated that there are statistically significant differences in the level of scientific culture in light of the technological revolution for science teachers in the Sultanate of Oman at a significance level ($\alpha \leq 0.05$) according to gender in favor of female teachers. The results also indicated that there are no statistically significant differences in the level of scientific culture in light of the technological revolution for science teachers in the Sultanate of Oman at a significance level ($\alpha \leq 0.05$) according to gender. Years of experience, and the province. The study recommended the necessity of training science teachers during their service and increasing attention to topics that develop understanding of science. Emphasizing science teachers' awareness of the concept of scientific culture and its skills and ensuring their use within the classroom

Key words: scientific culture -technological revolution.

* Master's student in Education- A 'Sharqiyah University.

* Assistant Professor of Curriculum and Science Teaching-A 'Sharqiyah University

مقدمة البحث:

في الوقت الحاضر، تُعد التربية العلمية أحد المتطلبات الأساسية للمجتمع المتعلم؛ للعيش حياة مُرضية من خلال التعامل مع المواقف الجديدة والتفكير النقدي والتفكير الإبداعي واتخاذ القرارات المستنيرة وحل المشكلات.

الثورة التكنولوجية الرابعة التي نعيشها الآن، والتي سوف تأخذ الإنسان إلى آفاق واسعة من التطورات، وتطور العلم بشكل سريع بدأ معها الإنسان الاستفادة من هذا التطور بصفة عامة، والتعليم بصفة خاصة؛ حتى يتمكن من إعداد المتعلمين إعدادًا جيدًا ينعكس على المشاركة الفاعلة في المجتمع ، وبما أن المعلم هو الركيزة الأساسية في تطوير التعليم، ولكونه يتحمل الدور الحقيقي في الرُّقِيِّ بمستوى المتعلمين، ودفعهم لحب المادة، وتدريبهم على الملاحظة والاستكشاف، فإنني أرى أن التطور في مجال العلوم يأتي بقدرة المعلمين على بناء جيل واعد مُلِمٍّ بالعلوم المختلفة؛ لذلك وجب تدريب وتأهيل المعلمين لزيادة الثقافة العلمية لديهم، وذلك للاستفادة منها في أمور حياتهم في مجال التكنولوجيا والاتصالات والحاسب الآلي والتكنولوجيا في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

وتلعب الثقافة العلمية دورًا مهمًّا في تنمية قدرات الأفراد لاستيعاب مفاهيم العلم والتكنولوجيا، والتعامل معها، وجعلها سلوكًا ومنهجًا للحياة (الصباريني وجرادات، ٢٠١١). فالثقافة العلمية هي فهم العلم وتطبيقاته، والتفكير العلمي في حل قضايا العلم ومشكلاته، كما أنها تزود المتعلمين بالتفكير الإبداعي، والاختراعات العلمية، ومهارات الاتصال في مجال العلم وتطبيقاته، وارتباطه بالتكنولوجيا والمجتمع، فالثقافة العلمية هي الجهد الذي يحرص على تقليل الضعف العلمي والتكنولوجي والمعلوماتي داخل المجتمع، وتُعنَى بكل جهود العلوم ومنتجات التكنولوجيا، وما تُحدِثه الحركة العلمية والتكنولوجيا نحو تحقيق مجتمع علمي مثقف، قادر على حل مشاكل الحياة اليومية، ووصف الظواهر الطبيعية وشرحها في حياة القرن الحادي والعشرين (زيتون، ٢٠١٠) ، إن معلم العلوم له دور كبير في تعزيز الثقافة العلمية لأبنائنا الطلبة، ولكي يكون المعلم قادرًا على رفع مستوى الثقافة العلمية فإنه يجب أن يكون مُعَدًّا جيدًا ليس فقط في تخصصه، وإنما يجب أن يكون لديه فهمٌ عميق لطبيعة العلم مع التقدم التكنولوجي، وأن يكون قادرًا على فهم التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. ويتميز المعلمون ذوو الثقافة العلمية العالية بأن لديهم القدرةَ على الاستخدام الجيد لإستراتيجيات التدريس، وأنهم أكثر قدرةً على ضبط المتعلمين والتعامل معهم، ولديهم القدرة على حل المشكلات (Chen,2016 & Lin et al.,2020) ، ونستخلص مما سبق أن الثقافة العلمية من ضرورات العصر ومتطلباته، وأنه على الجميع الوعيُ بأهمية الثقافة العلمية، وخاصةً في عصر التطور التكنولوجي والذكاء الاصطناعي.

ولأهمية الثقافة العلمية جاءت العديد من الدراسات التربوية لتناول هذا الموضوع مع اختلاف العينة المستهدفة؛ مثل: مستوى الثقافة العلمية لدى طالبات

جامعة حائل (القبلان، ٢٠١٦)، ومستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الصف الثاني عشر بسلطنة عُمان (الضامري، ٢٠٠٥)، ودراسة مقارنة في مستوى الثقافة العلمية لطلبة التعليم الجامعي في جامعتين مصرية وعربية (أبو المعاطي الشرابي وآخرون، ٢٠٢٣)، ومستوى الثقافة العلمية لدى طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك بالأردن (حمادنة، ٢٠١٥)، ولطلاب الصف الأول الثانوي وعلاقته بالتحصيل في دراسة (الصباريني وجرادات، ٢٠١١) ، بينما درسة العديد من الدراسات التربوية علاقة الثقافةَ العلمية مع المتغيرات المختلفة ؛ مثل: وعي معلمي العلوم بالثقافة العلمية في تنمية كفاءتهم الذاتية (العتيبي، ٢٠٢٣)، وتحديد مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم وعلاقته بتصوُّراتهم حول العلم والتكنولوجيا والمجتمع (Algafi,2011)، ومستوى الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم ومدى تضمينهم لما في تدريسهم (أبو شباب، ٢٠١٣) ، ولا توجد دراسة على حد علم الباحثة في سلطنة عُمان بحثت في مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان؛ لذا قد تكون نتائج الدراسة إضافةً قيّمةً لمعلمي العلوم؛ وذلك لحاجة المعلمين لزيادة الوعي بأهمية الثقافة العلمية لحل مشاكلهم الحياتية، ومواكبة العصر الرقمي.

مشكلة الدراسة:

إن الثقافة العلمية متطلب عالمي لتقليل الفجوة بين المجتمعات، وعلى جميع قطاعات المجتمع ترسيخ ذلك، ولأهميتها لمعلم العلوم تعميق الفكر العلمي لدى الطلبة باستخدام الثورة التكنولوجية؛ لكي يصبح الطلبة مُؤهَّلين مهنيًّا وذوي قدرة تقنية علمية، لنقل الإرث العلمي والمهاري المكتسَب إلى الأجيال اللاحقة؛ فإن تسهيل تعلُّم العلوم ونشرها، وتشجيع الطلبة على استخدام التكنولوجيا لفاعلية هذه الوسيلة في إتاحة تفاعل الفرد مع المعلومة، وسهولة الحصول عليها، وفتح آفاق واسعة للاطِّلاع يبني جيلًا مثقفًا مهتمًّا بالعلم ، وقد تمثَّلت مشكلة الدراسة في دراسة مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان، ونبعت هذه المشكلة من تدنِّي مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم كما أشارت لذلك العديد من الدراسات (أبو شباب، ٢٠١٣؛ عسيري، ٢٠٢٢؛ Lulu, 2010). وعلى الرغم من أن بعض الدراسات أظهرت تفوق مستوى الثقافة العلمية مثل دراسة كل من (الصمادي وآخرون، ٢٠٢٠؛ العتيبي، ٢٠٢٣؛ عليوة والصباريني، ٢٠١٧؛ يونس وآخرون، ٢٠٢٢)، إلا أنه اتضح أن الدراسات العربية التي تناولت مستوى الثقافة العلمية في عصر التكنولوجيا في انخفاض على الرغم من انتشار التكنولوجيا.

ويُعَدُّ إعداد معلمي العلوم ليكونوا مثقفين علميًّا أمرًا ضروريًّا في عصر العلم والتكنولوجيا؛ لذا أصبح من الضروري أن يستخدم معلم العلوم الثقافة العلمية والتكنولوجيا في اتخاذ القرار لحل المشكلات التي تواجهه، ومواكبة تغيُّرات

العصر؛ لهذا وجب على معلمي العلوم معرفة أبعاد الثقافة العلمية، والتطورات التكنولوجية.

ومن خلال ذلك وجدت الباحثة ضرورة البحث عن مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية في سلطنة عُمان، وقد لاحظت الباحثة من خلال عملها في المدرسة تدنِّيَ مستوى الثقافة العلمية التكنولوجية لمعلمات العلوم، وقد يكون ذلك بسبب عدم اطلاع المعلمين، وقلة استخدامهم للتكنولوجيا؛ لذا فإن الباحثة تسعى للكشف عن مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم بهدف زيادة الدافعية لديهم للبحث والاطلاع، ولعدم وجود دراسة سابقة في سلطنة عُمان على حد علم الباحثة؛ فإن سلطنة عُمان تسعى لإعداد المواطن العماني مثقفًا علميًّا من خلال التعليم وتطوير التعليم، ويتضح ذلك من خلال المؤتمرات والدورات التي تناولت إستراتيجية تطوير التعليم والتقويم التربوي بالسلطنة ، ومن أجل التحقق من وجود المشكلة في سلطنة عُمان، قامت الباحثة بدراسة استطلاعية بتوزيع استبانة إلكترونية لمشرفي العلوم ومديري المدارس، وبلغ عددهم (١٨)؛ لِما لهم من ارتباط مباشر بمعلمي العلوم، وتكوَّنت الاستبانة من سؤالين مفتوحين، وتبيَّن من خلال استجاباتهم وجود المشكلة من خلال قبول أغلبهم لضعف مستوى الثقافة العلمية لمعلمي العلوم بنسبة ٨٠%، وذكروا في الاستبانة من مبررات انخفاض مستوى الثقافة لدى بعض معلمي العلوم: قلة المطالعة، وعدم حضور الدورات والورش التدريبية، وقلة الدافعية للاطلاع على التِّقنيات الحديثة، وضعف الإعداد الأكاديمي.

لذا جاءت هذه الدراسة لتحديد مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم؛ وعليه فقد حاولت الدراسة الإجابة على السؤالين الآتيين:

١. ما مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان؟
٢. مامدي الفروق في مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان باختلاف الجنس، وسنوات الخبرة؟

أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الهدفين الآتيين:

١. الكشف عن مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان.
٢. الكشف عن وجود فروقٍ في مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان .

أهمية الدراسة:

تكتسب الدراسة أهميتها من كونها إحدى الدراسات القليلة في سلطنة عُمان التي وضَّحت أهمية الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم، وتتحدد أهمية الدراسة في الأهمية النظرية والتطبيقية:

١. **الأهمية النظرية:** تكمن في مدى مواكبتها للتغيرات والتطورات التي نعيشها في الثورة العلمية والتكنولوجية، الكشف عن مستوى وعي معلمي العلوم بالثقافة العلمية في عصر الثورة التكنولوجية.
٢. **الأهمية التطبيقية: تُوجِّه** اهتمامات المعلمين نحو الاطلاع على مُستجِدَّات الثقافة العلمية في عصر الثورة التكنولوجية، وتفيد المشرفين والخبراء والمختصين في تصميم المناهج وتطويرها.

حدود الدراسة:

اقتصرت على دراسة مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان، وتم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٥م، علي عيّنة من معلمي العلوم بمدارس محافظة الداخلية وشمال الشرقية بسلطنة عُمان.

منهج الدراسة:

اعتمدت المنهجَ التجريبي ذو الأجراءات شبه التجربية، حيث قامت على معرفة مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان.

خطوات البحث وإجراءاته:

تم تنفيذ الدراسة وَفْقَ الخطوات الآتية:

١. اطلاع الباحثة على الأدب النظري الخاص بالثقافة العلمية، والاطلاع على الاختبارات السابقة؛ وذلك لتطوير أداة الدراسة والتحقق من صدقها.
٢. الحصول على الموافقة من وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان بهدف تطبيق أداة الدراسة.
٣. اختيار عينة عشوائية من معلمي العلوم بمحافظة شمال الشرقية ومحافظة الداخلية، وتطبيق الاختبار عليهم لقياس مدى امتلاكهم للثقافة العلمية.
٤. جمع البيانات وتحليلها باستخدام برنامج SPSS لمعالجتها إحصائيًّا.
٥. كتابة تقرير البحث.

مصطلحات الدراسة:

مستوى الثقافة العلمية: عرّف زيتون (٢٠١٠) الثقافة العلمية بأنها "منظومة المعلومات الوظيفية المرتبطة بالعلم، والرياضيات، التكنولوجيا؛ وتفكير علمي في حل قضايا العلم، ومشكلات التكنولوجيا، وتفكير ابداعي نحو تقبل الجديد، والمستحدث في مجال الاكتشافات والاختراعات، العلمية؛ ومهارات (عقلية) علمية، ويدوية، واجتماعية، ومهارات واتصال وتواصل، في مجال العلم

وتطبيقاته، وميول واهتمامات علمية، وتقدير جهود العلم والعلماء، وقدرة على اتخاذ القرارات ، (المناسبة أو السليمة) ذات المنشأ والسند العلمي والتكنولوجي، في إطار قيمي، واخلاقي، يتوافق مع الاطار القيمي للمجتمع وثقافته " (ص.٢٢٧). وتُعرِّف الباحثة مستوى الثقافة العلمية إجرائيًّا بأنه: الدرجة التي يحصل عليها معلمو العلوم من خلال إجابتهم على الاختبار الذي تم إعداده متعلقًا بجوانب الثقافة العلمية والتكنولوجيا.

الثورة التكنولوجية: هي كل التغيرات والتطورات التي تطرأ في مجال العلم والتكنولوجيا، وتُؤثِّر بشكل مباشر أو غير مباشر في التعليم (عمر، ٢٠٢٣،.٦٩٩). التكنولوجيا: هي تطبيق للمعارف العملية والعلمية المتحصَّل عليها، واستعمال التِّقنيات والمعدَّات والأساليب اللازمة في تصميم وتطوير وتصنيع المنتجات والخدمات في عمليات التسيير، واتخاذ القرارات المناسبة (حمزاوي، ٢٠١٦).

الإطار النظري، والدراسات السابقة:

لقد زاد الاهتمام بالثقافة العلمية في عصر الثورة التكنولوجية، ولمواكبة التطور السريع؛ أصبح من الضروري لكل شخصٍ الإلمامُ بالثقافة العلمية؛ لتُعِينَه على مواكبة العصر، وليكون شخصًا قادرًا على المشاركة في المجتمع بفاعلية، فالثقافة العلمية تعني أن يكون الشخص قادرًا على أن يُحلِّل ويَصِفَ ويشرح ويُقيِّم المعلومات والمعرفة، ويدرك عمليات العلم المناسِبة لاتخاذ القرار (أحمد، ٢٠١٨، ١٣). ويُعرِّفها راشد وآخرون (٢٠١٦) بأنها: قدرٌ من المعلومات والمهارات والاتجاهات اللازمة لإعداد الفرد للحياة اليومية، وحل المشكلات، والقضايا العلمية، والرياضيات، والتكنولوجيا. وتُعرِّفها الفيفي (٢٠١٧) بأنها في الغالب تدور حول قضايا مشتركة، حيث تركز على بناء المعارف والاتجاهات والقِيَم والمهارات العملية مع تباين في طريقة الطرح.

تُعَدُّ الثقافة العلمية ذات أهمية كبيرة؛ لِما لها من تأثير كبير في حياة الفرد ومعرفة ما يدور حوله، فكيف كانت الثقافة العلمية؟ وكيف تطورت إلى أن وصلت إلى وضعها الحالي؟ ويمكن القول بأن الثقافة العلمية اكتسبت أهميتها من التقدم والتطور العلمي السريع، وفهم المعلمين والمتعلمين لطبيعة العلم وحقائقه، فلقد تغيَّر مفهوم الثقافة العلمية في الثمانينات من القرن العشرين نتيجةَ تطور العديد من الدول؛ مثل: اليابان، والصين، وغرب آسيا؛ لذلك توسَّع مفهوم الثقافة العلمية، حيث شمل إعداد المعلمين جيدًا لنقل الأثر إلى طلابهم، ومواكبة التطورات التكنولوجية الحديثة، ولا سِيَّما حاجة الولايات المتحدة الأمريكية للمنافسة؛ لذا قامت بوضع برامج إعداد معلمي العلوم لسد الفجوة وحل مشكلة تدنِّي المستوى التحصيلي للطلاب الأمريكيين؛ ولهذا شهدت فترة التسعينات حتى وقتنا الحالي جوانبَ عدَّةً لتعزيز الثقافة العلمية للطلاب، وقد تضمنت وضعَ برامج تدريب وإعداد المعلمين، ووضع مشاريع لتعليم العلوم وتطوير الاختبارات التحصيلية الوطنية، وتعديل المناهج وإجراء العديد من البحوث حول الثقافة العلمية (أبو شباب، ٢٠١٣).

ونتيجةً لذلك، ظهرت التوجهات الحديثة الواعدة في إصلاح تعليم وتعلُّم العلوم من أجل تحقيق أهدافه، ومن أهم الأمثلة على هذه المشروعات العالمية: حركة إصلاح مناهج العلوم في ضوء التفاعل بين العلم والتِّقنية والمجتمع (STS)، ومشروع (٢٠١٦) للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS)، ومشروع المعايير القومية للتربية العلمية (NSES)، وأخيرًا قام المركز القومي للبحوث في الولايات المتحدة (NRC) بالاشتراك مع عدد من الهيئات والمؤسسات العالمية؛ منها: الأكاديمية الوطنية للعلوم (NAS)، والجمعية القومية لمعلمي العلوم (NSTA)، ومنظمة (ACHIEVE) ببناء متطلبات الثقافة العلمية(STANDARDS NGSS" Next Generation Science") التي تم اعتمادها بصورة أساسية في عام (٢٠١٣) ملحق (٢) (البوسعيدية، ٢٠٢٢؛ بازلر وفان سيكل، ٢٠٢١).

أهداف الثقافة العلمية:

تسعى الثقافة العلمية إلى تحقيق العديد من الأهداف التي تسهم بشكل أساسي في بناء شخصية متكاملة الجوانب، قادرة على التعامل مع الحياة اليومية ومشكلاتها والعمل على حلها. وأوضحت العديد من الدراسات أهداف الثقافة العلمية؛ مثل: (راشد وآخرون، ٢٠١٦؛ الفيفي، ٢٠١٧)، ويمكن تلخيصها كالآتي: تحقيق الإيمان بالله تعالى، والتفكُّر في مخلوقاته، واستثمار خيراتها في ما يُرضِي اللهَ عز وجل، ومساعدة الأفراد على فهم طبيعة العلم والمعرفة العلمية، وهو ما يُعدِّل من التصورات البديلة لديهم، وإنتاج أفراد ذوي كفاءات قادرة على ممارسة الثقافة العلمية والإبداع التِّقني، وبناء جيل قادر على مواكبة العصر واستيعاب التِّقنيات والاستفادة منها وإدراك متطلبات الحياة المعاصرة، وقدرة الأفراد على فهم المشاكل المعاصرة المرتبطة بالعلوم والتكنولوجيا، والمساهمة في اتخاذ القرارات ومواكبة المستجِدَّات والمتغيرات لمواكبة الثورة التكنولوجية والتفاعل بإيجابية مع المتغيرات، وبناء جيل لديه اتجاه إيجابي مع الحركة العلمية، ولديه القدرة على مجابهة الأفراد السلبيين الذين يُعِيقون التطورَ العلمي في المجتمع.

أهمية الثقافة العلمية:

الثقافة العلمية هي أساس إعداد أجيال المستقبل القادرة على مواجهة تحديات العصر، وتطورات الثورة التكنولوجية، وحل مشكلاته، واتخاذ القرار المناسب لتقدم المجتمع. لم تَعُدِ الثقافة العلمية في عصر العلوم والتكنولوجيا ترفًا ذهنيًّا، ولكنها أصبحت ضرورةً حتميةً، كما أنها تُمثِّل متطلبًا وطنيًّا لدى الأمم المتقدمة التي تسعى إلى بناء قاعدة علمية راسخة وصرح تِقْنيٍّ مكينٍ، فعملية التثقيف العلمي تعني الطموح في حياة أفضل شخصيًّا واجتماعيًّا (الفيفي، ٢٠١٧) ، واستنادًا إلى ما سبق تتضح أهمية الثقافة العلمية في إعداد أجيال المستقبل القادرة على مواجهة تحديات العصر، وتطورات الثورة التكنولوجية، وحل مشكلاته، واتخاذ القرار المناسب لتقدم المجتمع؛ وتكمن أهميتها في أمرين ضروريين هما فهم العلم يُوفِّر

للفرد متعةً وتحقيقًا للذات ، ومتطلبات عصر التكنولوجيا من المتعلم معرفة طرق التفكير العلمية من أجل اتخاذ القرارات المناسبة (طه، ٢٠٢١).

أهمية الثقافة العلمية للمعلم:

المعلم هو نبض العمل التربوي، وتقع عليه مسؤولية التغيير في المتعلمين؛ ولذلك فمن الضروري دراسة المعلم الثقافةَ العلمية؛ لتحقيق المطامح والغايات التربوية (حجاج، ٢٠١٢). ونتيجةً للتطور التكنولوجي في التعليم، فقد تطوَّر دور المعلم، وازدادت مهمَّتُه تعقيدًا؛ إذ أصبح المعلم هو المربِّيَ والمرشدَ، والمعلم المثقف علميًّا قادرٌ على فهم العلم، وفهم طبيعة الرياضيات والعمليات الرياضية الأساسية التي تساهم في تنمية قدرته على حل المشكلات اليومية، ويستفيد من عمليات الاستقصاء العلمي، ويمتلك القِيَم والاتجاهات المرتبطة بالعلوم والتكنولوجيا والمجتمع (خيري والشياب، ٢٠٢٢).

أبعاد الثقافة العلمية:

لتحديد أبعاد الثقافة العلمية يجب فهمُ الأبعاد الخارجية التي تمتدُّ عبر المصطلحات العلمية، والأبعاد الاجتماعية للعلوم والتكنولوجيا، والقدرة على فهم العلاقة بين العلوم والتكنولوجيا، ويمكن تلخيص أبعاد الثقافة العلمية في: (مفهوم الثقافة العلمية، وتحديد المصطلحات، وتحديد الأمثلة، وتحديد المفاهيم العلمية، وتحديد فهم المعرفة العلمية، وتحديد التصور الخاطئ للمفاهيم العلمية، وتفسير الظواهر العلمية، وإصدار الخبرات العلمية المناسبة)، (سلامة، ٢٠٢١) ،حيث تمكنت الباحثة من تحديد أبعاد الثقافة العلمية من خلال الأطلاع علي العديد من الدراسات ، وهي

المعرفة العلمية Scientific Knowledge:

العلم كبناء معرفي يتكوَّن من: الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقواعد والقوانين والنظريات العلمية التي تساعد على تفسير الظواهر الطبيعية والكونية؛ لذا يجب الإلمام بجوانب العلم المختلفة، ويمكن تعريف المعرفة العلمية بأنها: مجموعة من الحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية، يُكوّنها الفرد عن طريق ملاحظاته وتجاربه العلمية لفهم الظواهر الطبيعية التي يسعى إلى اكتشافها وتطويرها، (راشد وآخرون، ٢٠١٦).

وتُعرّفها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (٢٠١٩) بأنها: المعرفة التي تثبتها البحوث العلمية التي تتبع منهجًا دقيقًا، وتُقسَّم إلى نوعين: معرفة تقريرية ومعرفة إجرائية، وتتطور المعارف انطلاقًا من المشكلات العلمية التي تُعَدُّ المحرّكَ الأساسي لتطوُّر العلم، وبنية المعرفة العلمية هي الحقائق العلمية، والمفاهيم العلمية، والمبادئ العلمية، والقواعد العلمية، والقوانين العلمية، والنظريات العلمية؛ حيث تُعَدُّ المعرفة العلمية هدفًا رئيسًا في التربية العلمية؛ فهي ضرورة الرُّقِيّ والتقدم العلمي .

بنية المعرفة العلمية:

- **الحقائق العلمية** Scientific Facts، هي نتاج علمي يتغيَّر ويتبدَّل على حسَبَ نتائج البحث المستمر، ولا ينطوي على التعميم، وتَثبُت صحَّتُه ضمن ظروف وأزمنة مُعيَّنة. مثلًا: تتكوَّن الذاكرة من مستويات: (قصيرة، ومتوسطة، وطويلة)، والحقيقة العلمية تخضع للملاحظة والتجربة.
- **المفاهيم العلمية** Concepts Scientific بناء أو تصوُّر عقلي ينتج عن فهم العلاقات بين الظواهر، وذلك بما يضمن تنظيمها في شكل صور عقلية. مثلًا: مفهوم الفرد، والعائلة، والدولة ... إلخ.
- **التعميمات العلمية** Scientific Generalization، مجموعة من الحقائق القابلة لإعادة الاستخدام بشكل مُتجدِّد، وتكون على شكل جُمَل أو تراكيب. فمثلًا: تساهم هجرةُ الفلَّاحين في زوال الأسرة الممتدة.
- **المبادئ العلمية Scientific principles** مجموعة من المفاهيم العلمية التي تشترك في وصف ظاهرةٍ مُعيَّنةٍ وصفًا نوعيًّا. مثل: الطاقة، فهي لا تفنى ولا تُستحدَث.
- **القواعد العلمية** Scientific Rules مجموعة من المفاهيم العلمية المترابطة التي تشترك في وصف ظاهرةٍ مُعيَّنةٍ وصفًا نوعيًّا وكمِّيًّا. مثل: قاعدة أرخميدس.
- **القوانين العلمية** Scientific Laws مجموعة من المفاهيم العلمية المترابطة التي تشترك في وصف ظاهرةٍ مُعيَّنةٍ وصفًا كمِّيًّا في صورة علاقة رياضية. مثلًا: قانون الجاذبية العام.
- **النظريات العلمية** Scientific Theories، والنظرية العلمية هي تفسير متكامل لمجموعة من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقواعد والقوانين التي تعمل جميعُها في تفسير ظاهرةٍ ما. مثلًا: نظرية الانفجار العظيم.

أهمية فهم مُعلِّم العلوم المعرفة العلمية:

يستطيع المعلم المثقف علميًّا استخدامَ المعلومات والمعرفة المفاهيمية لحل المشكلات اليومية، وهو ما يترتب عليه القيام بعمليات المقارنة والتلخيص والتصنيف والتغيير، وتعلُّم البيانات، واستخدام الرسوم والجداول والأشكال البيانية، وتوضيح العلاقات، وأسبابها، والنتيجة. (أحمد، ٢٠٢٢). وذكر الفيل (٢٠٢١) أن المعلم المثقف الذي هو الذي يمارس عمليات التفكير العليا؛ مثل: التحليل، والتقييم، والتنبؤ، والاستدلال، والمنطق؛ وذلك لوضع خُطَّة غير تقليدية لحل المشكلة.

وأوضحت دراسة البوسعيدية (٢٠٢٢) أن دراسة طبيعة العلم تكمن في جوانب مختلفة؛ منها: الجانب النفعي الذي يهتم بفهم التطبيقات التكنولوجية للعلم، والجانب الثقافي الذي يعد العلم جزءًا من الثقافة السائدة في المجتمع، والجانب الأخلاقي الذي يتناول مراعاة أخلاقيات التواصل العلمي، والجانب الديمقراطي الذي يساعد في اتخاذ القرار في الموضوعات العلمية الاجتماعية، والجانب

الإجرائي الذي يهتم باتِّباع الطرق المختلفة. وقد حددت أبعاد طبيعة العلم التي تتمثل في عدم ثبات المعرفة العلمية، والإبداع والخيال العلمي، والأساس التجريبي، والاستدلال والملاحظة، والتأثيرات الثقافية والاجتماعية على المعرفة العلمية، ومفهوم طبيعة العلم يتضمن القِيَم والمعتقدات التي تحكم عملية إنتاج المعرفة والتعامل معها، وعند تصنيف هذه القِيَم والمعتقدات الى مجموعة من العناصر أو الخصائص فإنها تُشكِّل ما يُسمَّى بأبعاد طبيعة العلم.

أبعاد طبيعة العلم عند (Schwartz et al.,2004) كما جاءت في دراسة البوسعيدية (٢٠٢٢):

١. **عدم ثبات المعرفة العلمية (Tentative).** تُعَدُّ المعرفة العلمية نتاجًا علميًّا لجهد الإنسان الذي يخطئ ويصيب، وعليه فالمعرفة العلمية عُرْضةٌ للخطأ والصواب، وعُرْضةٌ للتعديل والتغيير وَفْقًا لتطوُّر العلم ووسائل البحث وأدواته، كما أن المعرفة العلمية ليست مُقدَّسةً، بل هي جهد إنساني، ولذلك فهي عُرْضةٌ للخطأ والصواب ، ومن الأسباب التي تجعل المعرفة العلمية غيرَ ثابتة: تغيُّر الحقائق والأفكار العلمية، والتطور في وسائل البحث والأجهزة العلمية ؛ لذا ترى الباحثة ضرورة الاطلاع على المعرفة العلمية باستمرار، ومعرفة التطورات فيها؛ ليستطيع المعلم إعدادَ جيل قادر على استخدام المعرفة بطريقة صحيحة، وتوظيفها بشكل إيجابي في تدريس العلوم.

٢. **الأساس التجريبي (Empirical Basis).** تُبنَى المعرفة العلمية عن طريق ملاحظات الإنسان للعالم الخارجي، إلا أن صحة هذه الملاحظات لا يمكن الوثوق بها إلا بعد خضوعها لسلسلة من الإجراءات؛ كتحديد المشكلة، وجمع البيانات، ووضع الفروض، وضبط التجربة، ثم اختيار الفروض والتوصُّل إلى النتائج، مع تكرار التجربة للتحقق من صحة النتائج والاستنتاجات.

٣. **الذاتية (Subjectivity).** ينبغي أن يكون العالم موضوعيًّا في بحوثه وتقصِّيه لأيِّ ظاهرة علمية، بحيث يعمل على دراسة تلك الظاهرة كما هي وليس كما يريدها، إلا أنه من الصعوبة أن يتحرَّر العالم من الذاتية ويكون موضوعيًّا بشكل كامل.

٤. **التأثيرات الثقافية والاجتماعية في المعرفة العلمية (Social and Cultural Impact).**

تتأثر المعرفة العلمية بالعوامل الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع، فمن احتياجات المجتمع واهتماماته تَبرُز المشكلاتُ التي يعمل العلماء على دراستها، ويرى الكلباني (٢٠١٨) أنه يجب أن يعكس كتابُ العلوم التأثيراتِ الثقافيةَ والاجتماعية، وذلك بأخذ المادة العلمية من حياة الطالب ومن القضايا المعاصرة؛ ليتيح للطالب المناقشةَ والتعبير عن رأيه ، وترى

الباحثة ضرورة تكاتف مؤسسات المجتمع مع بعضها لدفع عجلة التطور العلمي، وإنتاج المعرفة العلمية في مُختلِف مجالات الحياة، والرُّقِيِّ بالمجتمع.

٥. **الإبداع والخيال الإنساني (Creativity and Human Imagination).**

يُعَدُّ العلم نشاطًا إنسانيًّا قائمًا على الملاحظة والتجريب، ويشتمل على الإبداع والخيال الإنساني، وهما شيئان أساسيان في إنتاج المعرفة العلمية، ويشملان جميع مراحل البحث والاستقصاء العلمي، وللمعلم دور كبير في تنمية الإبداع والخيال لدى الطلبة ليساعدهم على إنتاج المعرفة العلمية عبر عرض المادة العلمية على شكل مشكلة، ومحاولة إيجاد حلول لها، وتشجيع الطلبة على تصميم تجربة بطرق مختلفة وتطبيقها، وعرض ابتكارات العلماء وإبداعاتهم (البوسعيدية، ٢٠٢٢) ، وترى الباحثة ضرورة تشجيع الطلاب على أداء التجارب العلمية بأنفسهم؛ ليساعدهم على التفكير والاستكشاف والبحث، بحيث يستخدم فيها الطالبُ الحواسَّ والعقل للتوصل إلى المعرفة الصحيحة. وهذا ما أكَّدته التطورات الحديثة في تدريس العلوم .

٦. **الملاحظة والاستدلال (Observation and Inference).**

تُعَدُّ الملاحظة والاستدلال من أهم المهارات العقلية؛ حيث يبدأ العلم بالملاحظة المنظَّمة للظواهر الطبيعية التي توصل العالم إلى المعرفة العلمية الجديدة. ويستخدم العالم الاستدلال لتفسير الملاحظات العلمية، ويُعرِّف أبو ندا (٢٠١٧) الملاحظة بأنها: انتباه مقصود ومُنظَّم للظواهر، يستخدمه المتعلم عن طريق الحواسِّ، وقد يستخدم أدواتٍ وأجهزةً علميةً لاكتشاف الأسباب التي تجعل الظاهرة تسلك سلوكًا مُعيَّنًا. ويرى دلول (٢٠١٣) بأن أهمية الملاحظة تكمن في أنها أساس العلم، فهي تساعد العالم في التوصل إلى المعرفة العلمية، وبذلك ينمو العلم ويتسع، والعلم يبدأ بالملاحظة المنظَّمة للظواهر الطبيعية ، ومما سبق نستنتج أن الملاحظة هي عملية وصفٍ للظواهر الطبيعية عن طريق استخدام الحواسِّ، وأن الاستدلال عملية عقلية يقوم بها الشخص لربط الملاحظات الجديدة مع معلوماته السابقة للوصول إلى معلومات جديدة.

٧. **العلاقات بين النظريات والقوانين (Theories and Laws Relationship).**

تُصنَّف النظريات والقوانين في قمة الهرم المعرفي، ويُمثِّل أقصى مراحل التجريد في الربط بين المفاهيم أن النظرية عبارة عن تفسيرات، أمَّا القوانين العلمية فهي عبارة عن بيانات وصفية للعلاقات بين الظواهر الطبيعية.

أهمية فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم:

يُعَدُّ المعلم أحدَ أهم الركائز في العملية التعليمية، وهو الأساس في التأثير في سلوك المتعلمين؛ لذلك يحتاج معلم العلوم إلى معرفة طبيعة العلم؛ لأنها تُؤثِّر في العملية التعليمية التي تستخدم في تربية الأجيال التربية العلمية المتوافقة مع حاجات المجتمع ومتطلباته (الحوسنية، ٢٠١٦).

والشخص المثقف علميًّا يستطيع تمييز النظرية من العقيدة، والبيانات الناتجة من التجربة من غيرها المأخوذة من الأساطير، والأدلة من الادِّعاءات، والحقائق من الخيال، والمعرفة من الرأي، والحاجة إلى أدلة كافية ومعرفة راسخة لدعم أو رفض الادِّعاءات. والمفتاح الحقيقي للمعلمين هو التعرف على وجهة نظر طبيعة العلم التي تقود الأساليب التعليمية التي يستخدمونها في فصولهم، والنظر إليها إذا ما كانت هذه الآراء تساعد على تطوير فهمٍ فعَّالٍ لكيفية إنجاز العلوم مع طلابهم (يوسف، ٢٠١٩).

العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع The interaction between science technology and society.

يكتسب المتعلمون مهاراتِ ربط الظواهر العلمية بالتكنولوجيا، وأثر ذلك في المجتمع والبيئة. وقد أدَّى التطور التكنولوجي الهائل الذي يشهده العالم إلى ظهور العديد من المشكلات والقضايا التي باتت تُهدِّد أمنَ الإنسان وغيره من الكائنات الحية. وتعني التكنولوجيا: التطبيق العملي للمعرفة العلمية لإشباع حاجات المجتمع والأفراد، وعليه يجب الوعي بأهمية التكنولوجيا في حياتهم (راشد وآخرون، ٢٠١٦، ٢٣). حيث يُعَدُّ منهج العلوم من أكثر المناهج ارتباطًا بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع؛ نظرًا لطبيعته وبنيته التركيبية؛ لذلك فمن الضروري إعداد أفراد المجتمع بعينهم على فهم قضايا المجتمع، وبات من الضروري أيضًا إعادة النظر في مناهج العلوم بصفة عامة، والمعلمين بشكل خاص؛ لاكتساب المتعلمين المعلوماتِ والمهاراتِ التي تُعِينُهم على إيجاد الحلول المناسبة لها. (الفيفي، ٢٠١٧) ، ما زال هناك خلطٌ بين مفاهيم مدخل STS، فالبعض يُعرِّفه على أساس أنه طبيعة العلم، والبعض الآخر يُعرِّفه حول القضايا التي تواجه المجتمع، وآخرون يُعرِّفونه على أنه المجتمع العلمي، ولكن اتفقت أغلب التعريفات على أن مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع يُركِّز على تحقيق الثقافة العلمية والتكنولوجية لدى المتعلمين ، وتُعرِّفه أزهار قرناس (٢٠٢٠) على أنه: مدخل يُبرز العلاقةَ بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، ويساعد المتعلمين على اتخاذ القرارات المناسبة لحل المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية، وحل مشكلات المجتمع ، لقد حظي الأدب التربوي بمختلف الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت موضوع الثقافة العلمية وعلاقتها ببعض المتغيرات في مجالات مختلفة، وتم ترتيبها من الأحدث إلى الأقدم، ومن هذه الدراسات التي قامت الباحثة بالاطلاع عليها:

تهدف دراسة العتيبي (٢٠٢٣) التعرف علي وعي معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة بالثقافة العلمية، والتعرف على أثر الثقافة العلمية لمعلمي العلوم في المرحلة المتوسطة في تنمية كفاءتهم الذاتية؛ حيث تم تطبيق استبانة على جميع معلمي العلوم في مدينة الدوادمي (٢٥) معلمًا، وكان من نتائجها: أن مستوى وعي معلمي العلوم بأبعاد الثقافة العلمية جاء بمستوى مرتفع، ووجود أثر إيجابي للثقافة العلمية لمعلمي العلوم في المرحلة المتوسطة في تنمية كفاءتهم الذاتية، بينما دراسةٌ قام بها أبو المعاطي الشرابي وآخرون (٢٠٢٣) هدفت التعرف بمستوى الثقافة العلمية لطلبة التعليم الجامعي في بعض الجامعات العربية، حيث تم الكشف عن فهم مفاهيم الثقافة العلمية والعامة لدى طلاب جامعتي المنوفية بمصر وزايد بالإمارات العربية المتحدة، واعتمد الباحثون المنهج الوصفي التحليلي وَفْقَ إجراءات شبه تجريبية، وتم تطبيق اختبار الثقافة العلمية والعامة إلكترونيًّا على عيّنة (٢٤٦) من طلاب الدبلوم المهني والخاص بكلية التربية بجامعة المنوفية، وطلاب مرحلة البكالوريوس في كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بجامعة زايد لعام ٢٠٢٢م، وأظهرت النتائج انخفاض مستوى الثقافة العلمية لدى عينة الدراسة، وكذلك وجود فروق بين متوسطَيْ درجات طلاب جامعة المنوفية وطلبة جامعة زايد في اختبار الثقافة العلمية لصالح طلاب جامعة المنوفية (الدبلوم المهني والخاص)؛ يُعزَى إلى عدد السنوات التي مكثها الطالب في دراسته، وهي ست سنوات في الدبلوم الخاص، وخمس سنوات في الدبلوم المهني، أمَّا طلاب البكالوريوس بجامعة زايد فعددها أربع سنوات، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين مفاهيم الثقافة العلمية في برنامج التعليم الجامعي، وتطويرها في ضوء متغيرات العصر، واستمرارية تقويم هذه المناهج.

كما هدفت دراسة Tomas (2023) إلى دمج الثقافة العلمية في منهجيات التدريس للمعلمين؛ لتعزيز مهارات التفكير النقدي لكل المعلمين والطلاب، وتهدف الدراسة إلى تحديد أوجه القصور في تعليم العلوم في الفلبين، وتقييم الفجوات في مهارات عملية العلوم بين المعلمين عبر مختلف المستويات التعليمية باستخدام تصميم بحث وصفي مقارن. تستخدم الدراسة أداةً معتمدةً بخمسة متغيرات مستقلة ومتغيرين تابعين، تكشف النتائج عن عدم وجود ارتباط بين مستويات مهارات عملية العلوم والتحصيل الأكاديمي، أظهر المعلمون مهارات عملية علمية متسقة عبر مراحل مهنية مختلفة، وهو ما يشير إلى الفعالية في تعليم العلوم، يتم تشجيع وزارة التعليم على دعم التطوير المهني للمعلمين بما يتماشى مع برنامج إعادة التدريب والارتقاء بالمهارات.

وأجرى Akıllı and Kutur (2022) دراسةً هدفت إلى معرفة مدى تأثير متغيرات الجنس والعمر والتخصص في مستوى الثقافة العلمية لدى المعلمين بالمدارس الابتدائية، تم استخدام أسلوب المنهج المسحي. تكوَّنت مجموعة الدراسة من ٥٠٦ معلمين ومعلمات في المرحلة الابتدائية (٣٣٧ معلمةً، و١٦٩ معلمًا)،

يعملون في المدارس الابتدائية في محافظة بورصة ومناطقها خلال العام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١م. تم تطبيق اختبار معرفة العلوم الأساسية، وأظهرت النتائج أنه لم يُلاحَظ وجودُ فروقٍ ذاتِ دلالة إحصائية بين متغيرات الجنس والتخصص في مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي المدارس الابتدائية، إلا أنه لُوحِظَ وجودُ فروقٍ بين متغير العمر بالنسبة للبعد الفرعي للعلوم والتكنولوجيا والمجتمع؛ حيث تبيَّن أن هذا الاختلاف لصالح الفئات العمرية أقل من ٢٥ سنة بين الفئات العمرية ٣١-٣٥ سنة وأقل من ٢٥ سنة وأكبر من ٤٠ سنة. يُقدِّم هذا البحث بياناتٍ قيِّمةً لتقييم العديد من المتغيرات العاطفية المختلفة التي تؤثر في مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي المدارس الابتدائية بشكل شامل، ويوصي الباحثون بضرورة تدريب وتأهيل المعلمين لزيادة الثقافة العلمية.

وأجرت عسيري (٢٠٢٢) دراسةً للتعرف على فاعلية وحدة مُطوَّرة في ضوء متطلب التنوُّر العلمي والتِّقني في تدريس العلوم في تنمية الثقافة العلمية وتحصيل المعرفة العلمية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط في المدرسة المتوسطة بالمدينة المنورة، حيث طبَّقت الباحثة اختبار الثقافة العلمية على (٨٢) طالبةً مُقسَّمة إلى مجموعتين، ولُوحِظَ تدنٍّ في متوسط درجات الطالبات في الثقافة العلمية وتحصيل المعرفة في المجموعتين، ووجود فرقٍ لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي، ووجود أثرٍ وفاعلية كبيرة لتدريس وحدة متطورة في ضوء متطلبات التنوُّر العلمي والتِّقني في تدريس العلوم لتنمية الثقافة العلمية وتحصيل المعرفة العلمية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط.

فيما أجرى يونس وآخرون (٢٠٢٢) دراسةً عن إستراتيجية التعلم المعكوس في تنمية الثقافة العلمية لدى طلاب الصف الرابع العلمي عن طريق إكسابهم المفاهيمَ الأحيائية وتنمية ثقافتهم العلمية في مدرسة دمشق للبنين، ولتحقيق هدف البحث تم وضع سِتِّ فرضيَّات صفرية، وطُبِّقَ اختبار الثقافة العلمية على عيِّنة (٥٢) طالبًا، وكان من نتائج الدراسة فاعلية إستراتيجية التعلم المعكوس في اكتساب طلاب الصف الرابع العلمي المفاهيمَ الأحيائية وتنمية ثقافتهم العلمية.

وهدفت دراسة الصمادي وآخرين (٢٠٢٠) إلى التعرف على مستوى فهم معلمي العلوم لأبعاد الثقافة العلمية وممارستهم لها في ضوء بعض المتغيرات في مديرية تربية عجلون، واستخدم الباحثون المنهج الوصفي، وتم تطبيق اختبار فهم معلمي العلوم لأبعاد الثقافة العلمية، واستبانة ممارستهم لها على (٢٠٠) معلمٍ ومعلمةٍ في مديرية تربية عجلون، كما أظهرت النتائج درجةً مرتفعةً لأبعاد الثقافة العلمية، ووجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيًّا بين فهم معلمي العلوم لأبعاد الثقافة العلمية وممارستهم لها، وأظهرت عدم وجود فروقٍ في مستوى فهم معلمي العلوم لأبعاد الثقافة العلمية تبعًا للتخصص، وسنوات الخبرة، والدرجة العلمية، وعدم وجود فروقٍ في ممارستهم لأبعاد الثقافة العلمية تبعًا للتخصص، وسنوات الخدمة، ووجود فروقٍ تبعًا لمتغير الدرجة العلمية لصالح درجة بكالوريوس أو دبلوم،

وأوصت الدراسة بضرورة تدريب معلمي العلوم أثناء خدمتهم، وزيادة الاهتمام بالمواضيع التي تُنمِّي فهمَ العلم؛ مثل: فلسفة العلوم، وطبيعة العلم.

كما أجرت Wang (2018) دراسة هدفت إلى الكشف عن أبعاد الثقافة العلمية كهدفٍ أساسٍ لبناء قاعدة عالمية في مجال العلوم والتكنولوجيا، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتكوَّنت عيّنة الدراسة من البحوث والدراسات السابقة، وتمثَّلت أداة الدراسة في قائمة تحليل المحتوى، وأظهرت نتائج الدراسة أن أهمية الثقافة العلمية في بناء دولة رائدة عالميًّا في مجال العلوم والتكنولوجيا عن طريق استعراض موجز لعملية تطوُّر القوى العلمية العالمية، وبناءً على هذا التحليل؛ يقترح الباحث أن نأخذ الثقافة العلمية كأساس، فالطريقة الوحيدة لتطوير قضيَّتنا العلمية هي عبر تضمين أبعادها ومتطلباتها في المناهج الدراسية.

وهدفت دراسة Rubini et al.(2016) إلى تحديد الثقافة العلمية للمعلمين، وعلاقة تعلُّم العلوم بالقضايا من منظور معلم العلوم، وشملت هذه الدراسة الوصفية ٢٥ معلمًا للعلوم أعضاء في MGMP IPA في بوجور، وتكوَّنت الأداة المستخدمة في هذه الدراسة من اختبارات الثقافة العلمية والمقابلات، وأظهرت النتائج أن ٢٠٪ من المعلمين لديهم قدرة على الثقافة العلمية في الفئة المنخفضة، و٦٥٪ في الفئة المتوسطة و١٥٪ في الفئة العالية. مشاكل تدريس العلوم -استنادًا إلى منظور المعلم- هي: صعوبة في تدريس العلوم المتكاملة، وامتلاك معرفة محدودة تتعلق بنماذج تعلُّم العلوم المتكاملة، والافتقار إلى الدافع في تدريس العلوم المتكاملة باستمرار. تُشكِّل نتائج هذه الدراسات الأساس الذي مفاده أن التدريبات المهنية لمعلمي العلوم في المرحلة الإعدادية يجب أن تتم بطريقة مستدامة ومرتبطة باحتياجات كفاءتهم.

الإجراءات المنهجية للبحث

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكوَّن مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات العلوم في الحلقة الثانية للصفوف من (٥-٨) للعام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٥م بمحافظة شمال الشرقية ومحافظة الداخلية، وقد بلغ عددُهم (١١٦٧) معلمًا ومعلمةً، حسَبَ السِّجِلَّات الرسمية لوزارة التربية والتعليم التي تم الحصول عليها عن طريق قسم الإحصاء بالمديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة شمال الشرقية، ومحافظة الداخلية، أمَّا عيّنة الدراسة فقد تم اختيارها بطريقة عشوائية لتمثيل مجتمع الدراسة، حيث بلغ عدد المستجيبين (٢٦٥) معلمًا ومعلمةً. وكانت نسبة العيّنة إلى المجتمع (٢١,٩٪). ويوضح الجدول (١) حجمَ العينة وخصائصها السيكومترية لمتغيرات الدراسة.

إعداد أداة الدراسة:

تحقيقًا لأهداف الدراسة استخدمت الباحثة اختبارًا يقيس مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم في سلطنة عُمان، حيث تم إعداده بالرجوع إلى بعض الاختبارات التي أُعِدَّت في الدراسات السابقة مثل دراسة (أبو شباب، ٢٠١٣؛

الضامري، ٢٠٠٥)، كذلك بالاطلاع على مُقرَّرات العلوم بسلطنة عُمان. وقد اتبعت الباحثة عند إعداد الاختبار الخطوات الآتية:

تحديد معايير ومتطلبات الثقافة العلمية.

قامت الباحثة بإعداد قائمة أوَّليَّة من معايير ومتطلبات الثقافة العلمية لكل مجال من مجالات الثقافة العلمية.

المعرفة العلمية: بعد الاطلاع على كتب العلوم بسلطنة عُمان، والاستعانة بدراسة عبد الكريم وآخرين (٢٠٢٤) التي عملت على تحليل مستوى كتب العلوم في سلطنة عُمان، حيث بيَّنت أن الموضوعات الرئيسة والفرعية في مناهج العلوم للصفوف من (٥-٨) كالآتي: ملحق (١)

- **طبيعة العلم:** بالنسبة للمجال الثاني من الاختبار، الذي يتناول موضوع طبيعة العلم؛ فقد تم الرجوع إلى دراسة شوارتز وآخرين (Schwartz et al.,2004) كما جاءت في دراسة البوسعيدية (٢٠٢٢) في تحديد أبعاد طبيعة العلم، وقد حدَّدتها في سبعة أبعاد لطبيعة العلم، وهي:

عدم ثبات المعرفة العلمية.	الأساس التجريبي.
الذاتية.	تأثيرات نواتج العلم.
الإبداع والخيال الإنساني.	الملاحظة والاستدلال.
العلاقة بين النظريات والقوانين.	

- **العلم والتكنولوجيا والمجتمع:** تم الاطلاع على عدد من الدراسات التي حددت هذا المجال في خمسة عناصر، ومن هذه الدراسات دراسة (الفيفي، ٢٠١٧)، وهذه العناصر هي:

١. طبيعة المجتمع ومستواه الثقافي في العلوم والتكنولوجيا.
٢. مواكبة التوجُّهات العالمية القائمة على نشر العلوم والتكنولوجيا.
٣. تسهيل العلوم ونشر الثقافة العلمية لجميع فئات المجتمع.
٤. خلق اتجاهات إيجابية؛ لمواكبة التغيرات والتطورات المستقبلية.
٥. ملامح الفلسفة في المجتمع.

تحديد فقرات الاختبار لكل مجال.

يهدف الاختبار إلى تحديد مستوى الثقافة العلمية لمعلمي العلوم بأبعاده الثلاثة، وهي: (المعرفة العلمية، وطبيعة العلم، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع). وقد حدَّدت الباحثة (٣٠) فقرةً للاختبار مُوزَّعةً على كل المجالات الثلاثة، تضمَّنت المعرفة العلمية منها (١٨) فقرةً، وطبيعة العلم (٧) فقرات، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (٥) فقرات. ملحق (٢)

تحديد تعليمات واضحة للإجابة عن الاختبار.

كُتبت مقدمة يسيرة تعطي المعلمين فكرةً عن الاختبار، وتؤكد بأن استخدام البيانات سيكون لأغراض البحث العلمي فقط، وتحثِّ المعلمين على الإجابة عن الأسئلة بدقة ومصداقية وموضوعية. وتكون الإجابة عن الأسئلة بوضع رمز

الإجابة على ورقة الإجابة، وقد رُوعِيَ عند إعداد الاختبار سهولة تعليمات الأسئلة ووضوحها.

طريقة تصحيح الاختبار.

يختار المعلم الخيار المناسب للإجابة من بين أربع خيارات، فيحصل على درجتين إذا كانت الإجابة صحيحةً، ودرجةَ صفر إذا كانت الإجابة خاطئةً. الدرجة العليا للاختبار (٦٠) درجةً، والدرجة الدُّنيا للاختبار (صفر). واعتبرت الباحثة مستوى الثقافة العلمية في الاختبار ضعيفًا إذا كان المتوسط المِئوي لدرجتهم دون (٥٠)، ومتوسطًا إذا وقع بين (٥٠-٧٠)، وعاليًا إذا زاد عن ذلك، مُعتمِدةً في ذلك على دراسات سابقة مثل دراسة (أبو شباب، ٢٠١٣؛ حسين، ٢٠١٩)، وآخذه بآراء المختصين في هذا المجال. وللحكم على مستوى الثقافة العلمية تم توزيع درجات أفراد العينة حسَبَ النِّسَب أعلاه في الجدول رقم (١).

جدول رقم (١) مستوى الحكم على درجات أفراد العينة (أبو شباب، ٢٠١٣؛ حسين، ٢٠١٩)

النسبة	الدرجة	الحكم
% 50اقل من	29	ضعيف
70- 50%	30-41	متوسط
أعلي من 70%	42	عال

الصدق الظاهري (صدق المحكَّمين):

التحقق من أنها سوف تقيس ما أُعِدَّت لقياسه، وقد تكوَّن الاختبار في صورته الأوَّلِيَّة من (٣٠) فقرةً، وقد تم عرض الاختبار على مُحكَّمين عددُهم (١٠)، كما في ملحق (٣)، من ذوي الخبرة والاختصاص من أساتذة كلية الآداب والعلوم الإنسانية في عدَّة جامعات بالسلطنة، بالإضافة إلى عدد من خبراء المناهج والمشرفين والتربويين والمعلمين المشهود لهم بالكفاءة والخبرة في وزارة التربية والتعليم؛ وذلك لإبداء رأيهم حول دقة الصياغة اللغوية وسلامتها، ووضوح الأسئلة.

تم تعديل بعض فقرات الاختبار، وحذف سؤالين واستبدالهما بسؤالين آخَرَيْنِ؛ حيث ظهر الاختبار في صورته النهائية مُكوَّنًا من (٣٠) سؤالًا، كما في ملحق (٤)، مُوزَّعةً على ثلاثة مجالات: المجال الأول: المعرفة العلمية وتكون من (١٨) سؤالًا، والمجال الثاني: طبيعة العلم وتكون من (٧) أسئلة، والمجال الثالث: العلم والتكنولوجيا والمجتمع وتكون من (٥) أسئلة. ملحق (٢) .

ثبات أداة التحليل:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية خارج عينة الدراسة بلغ عددها (٣٠) معلمًا ومعلمةً، ثم تم حساب معامل الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كودر-ريتشاردسون٢٠ (K-R20) لكل الفقرات، كما يوضح الجدول (٢).

جدول رقم (٢) معامل الثبات لمجالات الاختبار

المجال	معامل الثبات
المعرفة العلمية	0.892
طبيعة العلم	0.623
العلم والتكنولوجيا والمجتمع	0.731
الكلي	0.972

يتضح من الجدول (٢) أن قيمة الثبات للأداة في المجال الأول تساوي (٠,٨٩٢)، وللمجال الثاني تساوي (٠,٦٢٣)، وللمجال الثالث (٠,٧٣١)، وهذه القِيَم تُعَدُّ جيدةً، ما عدا مجال طبيعة العلم فقد جاءت القيمة منخفضةً مقارنةً ببقية المجالات، إلا أن قيمة الثبات الكلي للأداة تساوي (٠,٩٧٢)، وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، وعليه يمكن الوثوق به وتطبيقه على عينة الدراسة الفعلية (الكيلاني والشريفين، ٢٠١١).

نتائج البحث تم الإجابة عن السؤال الأول: ما مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان؟

تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة الثقافة العلمية لمعلمي العلوم ومجالاتها الثلاثة، حيث تضمن المقياس (٣٠) سؤالًا، والجدول (٣) يوضح ذلك.

جدول رقم (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) لعينة واحدة لمجالات الثقافة العلمية لمعلمي العلوم

المجال	الدرجة	المتوسط	الانحراف المعياري	النسبة	الرتبة	ت	الدلالة
المعرفة العلمية	36	26,32	5.812	73.1%	1	23.294	000
طبيعة العلم	14	8.41	2.981	60%	3	7,686	000
العلم والتكنولوجيا	10	6.31	2.913	63.1%	2	7.317	000
المجموع	60	41.02	9.973	68,3		18.004	000

يوضح الجدول (٣) أنه يوجد دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) نحو مجالات الثقافة العلمية لمعلمي العلوم لصالح المجال الذي اعتمدته الباحثة في الجدول (٤) جاء متوسطًا بانحراف معياري (٩,٩٧). وجاء مستوى الثقافة العلمية في مجال المعرفة العلمية في المرتبة الأولى بمستوى عالٍ، وبلغ متوسطه المئوي (٧٣,١٪)، وبمتوسط (٢٦,٣٢). وجاء في المرتبة الثانية العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع بمتوسط حسابي (٦,٣١)، وانحراف معياري (٢,٩١). وفي المرتبة الثالثة طبيعة العلم بمتوسط حسابي (٨,٤١)، وانحراف معياري (٢,٩٨). وكان مستوى الثقافة العلمية في المجالين متوسطًا.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة) عليوة، والصباريني، ٢٠١٧؛ Rubini et al., 2016) التي أظهرت أن مستوى الثقافة العلمية المتعدِّدة الأبعاد جاءت متوسطةً، وعلى الرغم من اختلاف البيئات إلا أن النتائج قد اتفقت مع هذه الدراسات. واختلفت مع دراسة) الصمادي وآخرون، ٢٠٢٠؛ Tomas., 2023) التي أوضحت وجود درجة مرتفعة لأبعاد الثقافة العلمية لمعلمي العلوم. كذلك اختلفت العديد من الدراسات عن نتائج الدراسة الحالية، التي أظهرت تَدَنِّيًا في مستوى الثقافة العلمية كدراسة كل من (أبو شباب، ٢٠١٣؛ أمبوسعيدي والهنائية، ٢٠١٤؛ الخوالدة، ٢٠١٦؛ يوسف، ٢٠١٩؛ عسيري، ٢٠٢٢).

وتُفسِّر الباحثة كونَ مستوى الثقافة العلمية متوسطًا في المجال الكلي بأنه قد يكون بسبب أن بعض المعلمين بحاجة إلى الاطلاع على مراجع تُثري معارفهم العلمية، وأنهم يعتمدون بشكل رئيس على المعارف والمادة العلمية في المناهج التي يُدرِّسونها، وقد يكون المنهج الذي يُدرِّسه المعلم في الصفوف الدنيا من الحلقة الثانية مثل الصَّفَّينِ الخامس والسادس، ويظل سنواتٍ عديدةً يُدرِّس هذه المناهجَ؛ مما يُؤدِّي إلى فقدانه كثيرًا من المعرفة العلمية التي درَسها في المرحلة الجامعية.

كما يمكن أن يُعزَى ذلك لعدم التحاق بعض المعلمين بدورات تدريبية كافية لرفع كفاءتهم في الثقافة العلمية، وعدم مواكبة بعض المعلمين لآخِر المستجِدَّات لتطوير أنفسهم؛ وهذا ما أشار إليه (أبو شباب، ٢٠١٣). ويرى أبو المعاطي وآخرون (٢٠٢٣) أن كثيرًا من البرامج التدريبية لا تُركِّز على تطوير وإثراء الثقافة العلمية للمعلمين في الناحية العلمية، وإنما تُركِّز بشكل كبير على الجانب التربوي والنفسي.

وتعزو الباحثة حصول مجال المعرفة العلمية على المرتبة الأولى بمتوسط مئوي عالٍ إلى أن تركيز المعلمين على المعرفة العلمية المتمثِّلة في المفاهيم والحقائق والمبادئ والقوانين والنظريات يكون كبيرًا خاصةً إذا علمنا أن المناهج التي يتعامل معها المعلمون تُشكِّل المعرفةُ العلميةُ فيها النسبةَ الأكبرَ، ويعتبر المعلمون حفظَ المادة العلمية من الأساسيات التي تجعلهم معلمين أَكْفاء، حيث يرون أن إحاطة المعلم بالمادة العلمية للمناهج التي يقوم بتدريسها، وتمكُّنه من الحقائق والمفاهيم العلمية في تخصُّصه؛ يُسهِم في كسب ثقة طلبته فيه ، كما يتضح من النتائج في جدول (٣) أن مجال العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع جاء في المرتبة الثانية، بمستوى مئوي متوسط، ويُعزَى ذلك إلى عدم مواكبة بعض المعلمين لآخِر المستجِدَّات لتطوير أنفسهم، وقلة التطوير والتعلم الذاتي، وهذا ما أكَّدته دراسة (أبو شباب، ٢٠١٣)، كما أن بعض المعلمين -وخاصةً القدامى منهم- لا يعملون على تطوير أنفسهم في المعارف التقنية، ويعملون على ربط المعارف العلمية بالتكنولوجيا بما يسهم في حل مشكلات المجتمع، ويتضح ذلك جليًّا في أسلوب التدريس الذي يمارسونه في المواقف الصَّفِّيَّة من حيث يركزون على المعرفة العلمية دون العمل على ربطها بالتكنولوجيا، وكيفية الاستفادة منها في حل

مشكلات المجتمع. كذلك ربما يعود ذلك إلى افتقار البرامج التربوية في مؤسسات إعداد المعلمين لمساقات جامعية تُغطِّي العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

وجاء في المرتبة الثالثة مجال طبيعة العلم بمستوى مئوي متوسط، وقد يعود السبب ف ذلك إلى أن بعد طبيعة العلم هو جانب يتناول كيفية ممارسة العلم وعملياته المختلفة، وتوظيف نواتج العلم في حل المشكلات في الحياة الواقعية، وهو ما يفتقده كثير من المعلمين سواء في تدريسهم أو من خلال ممارستهم لحياتهم اليومية، وهذا ما أشارت إليه دراسة (البوسعيدية، ٢٠٢٢)، وقد يعود السبب في حصول هذا البعد على مستوى متوسط من الثقافة العلمية بالنسبة للمعلمين هو اهتمام بعض مؤسسات الإعداد للمعلمين بالتطرق إلى موضوع طبيعة العلم في المقررات التربوية مثل المناهج وطرق التدريس، وهذا ما لمسته الباحثة عندما درست بجامعة الشرقية في تدريس هذا الموضوع لطلبة البكالوريوس والماجستير، حيث يأخذ المعلم فكرةً واضحةً في كيفية ممارسة العلم بشكل صحيح مع طلبته ،

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني: مامدي الفروق الفروق في مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان باختلاف الجنس، وسنوات الخبرة؟

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة حسب متغير الجنس وبعد التحقق من التوزيع الطبيعي لدرجات الاختبار، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات اختبار مستوى الثقافة العلمية لمعلمي العلوم، حيث استُخدِمَ اختبار "ت" (T-Test) للعينات المستقلة، كما يظهر ذلك في الجدول (٤).

جدول رقم (٤) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لتأثير الجنس لمجالات الاختبار

المجال	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	ت	درجة الحرية	الدلالة
المعرفة العلمية	ذكر	132	25.44	6.469	2,470	245	0.014
	أنثي	133	27.19	4.948			
طبيعة العلم		132	7.77	2.920	3.528	263	000
		١٣٣	9.04	2.917			
العلاقة بين العلاقة العلم والتكنولوجيا	ذكر	132	5.64	3.375	3.792	333	000
	أنثي	133	5.64	2.188		224	
المجموع		132	38.86	11.246	3.616	236	000
		133	43.20	8.006		536	

يتضح من الجدول (٤) أنه توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) نحو مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم بمحافظة الداخلية وشمال الشرقية تبعًا لمتغير الجنس لصالح الإناث. واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (حسين، ٢٠١٩؛ والعنزي، ٢٠١٠) التي أظهرت وجود فروق دالة في مستوى الثقافة العلمية تبعًا لمتغير الجنس لصالح الإناث. في حين اختلفت

مـع دراسـة) أمبوسـعيدي والهنائيـة،٢٠١٤؛ Genc, 2015 ؛ Akıllı & Kutur,2022) التي أشارت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًّا في متغير الجنس ، وقد يُعزَى ذلك لما تُولِيه المعلمات من اهتمام وحرص على النجاح والرُّقِيّ في العملية التعليمية، فتسعى لتطوير نفسها عن طريق التحضير اليومي للحصة، والاطلاع والاستزادة من مراجع خارجية، وكذلك سعي المعلمات لحضور الورش والدورات التدريبية حتى خارج أوقات الدوام الرسمي. وأشارت البوسعيدية (٢٠٢٢) إلى أن المعلمات أكثر اطِّلاعًا على إستراتيجيات التدريس وأساليب التقويم، وأكثر استجابةً وامتثالًا لتوجيهات الآخرين مقارنةً بالذكور.

متغير سنوات الخبرة:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة حسَبَ متغير سنوات الخبرة، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات اختبار مستوى الثقافة العلمية لمعلمي العلوم، تم استخدام تحليل التباين الأحادي، ويوضح الجدول (٦) نتائج تحليل التباين الأحادي.

جدول رقم (٥) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للعينات المستقلة لتأثير متغير سنوات الخبرة

المجال	مصدرالتباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
المعرفة العلمية	بين المجموعات	123.362	2	61,686	1,838	0,161
	داخل المجموعات	8794,011	262	33.565		
	المجموع	8917.374	264			
طبيعة العلم	بين المجموعات	46.112	2	5.056	0.906	0,405
	داخل	2329.879	262	8.893		
	المجموعات الكلي	234598	264			
العلم والتكنولوجيا والمجتمع	بين المجموعات	10.967	2	5.413	0.644	0.526
	داخل	2229.660	262	8.510		
	المجموعات الكلي	2240.626	364			
المجموع	بين	309.959	2	154.975	1.564	0.021 1
	داخل	25966,730	262	69.110		
	الكلي	26276.694	264			

من خلال الجدول (٥) يتضح أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) في مستوى الثقافة العلمية في ضوء الثورة التكنولوجية لمعلمي العلوم في سلطنة عُمان تُعزَى لمتغير سنوات الخبرة؛ وذلك لأن قيمة الدلالة

للاختبار ككل (٠,٢١١) كان أكبر من (٠,٠٠٥)، وهي قيمة غير دالة إحصائيًّا ولجميع المجالات، وقد اتفقت النتائج مع دراسة الصمادي وآخرين (٢٠٢٠) التي هدفت للكشف عن فهم معلمي العلوم لأبعاد الثقافة العلمية وممارستهم لها في ضوء المتغيرات في مديرية تربية عجلون، التي أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة تعود لمتغير الخبرة. في حين اختلفت مع دراسة Akıll and Kutur (2022)التي هدفت إلى معرفة تأثير متغير الجنس والعمر والتخصُّص في مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي المدارس الابتدائية، بينما كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متغير العمر بالنسبة لبعد العلوم والتكنولوجيا والمجتمع لصالح العمر أقل من ٢٥ سنةً وهم المعلمون أصحاب سنوات الخبرة الأقل في التدريس، بين الفئات العمرية أكبر من ٤٠ سنة و٣١-٣٥ سنة وأقل من ٢٥ سنة ، وقد تُعزَى هذه النتيجة إلى أن عامل سنوات الخبرة لدى المعلمين لم يكن له تأثير في درجة الثقافة العلمية للمعلمين؛ وذلك لأن المعلمين لديهم نفس الثقافة العلمية، بغضِّ النظر عن عدد سنوات خبرتهم في التدريس؛ وذلك لأن المعلمين مُطَّلِعون على المناهج العُمانية، وقد يُعزَى ذلك إلى أن جميع المعلمين يمرُّون بنفس الظروف والدورات التدريبية التي تطرحها وزارة التربية والتعليم أو أثناء مراحلهم الدراسية؛ مما أدَّى الى ظهور هذه النتيجة ، في ضوء النتائج، تُوصِي الباحثة بما يلي:

- تدريب معلمي العلوم أثناء خدمتهم، وزيادة الاهتمام بالمواضيع التي تُنمِّي فهمَ العلم.
- التأكيد على وعي معلمي العلوم بمفهوم الثقافة العلمية ومهاراتها، والحرص على استخدامها داخل الصف الدراسي.
- يجب على واضعي المناهج وكذلك المعلمين في تدريسهم إبرازُ العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

المراجع العربية

أبو المعاطي الشرابي، هبة نور الدين، الدرمكي، إبراهيم عبد الرحمن، وأحمد سلامة، عادل أبو العز (٢٠٢٣). دراسة مقارنة في مستوى الثقافة العلمية لطلبة التعليم الجامعي في جامعتين مصرية وعربية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٦ (٣)، ١٢٥-١٥٤. ١٨٧.

أحمد، سماح (٢٠٢٢). استخدام التعليم القائم على الظواهر في تدريس العلوم لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والممارسات العلمية والهندسية لتلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة العلمية كلية التربية*، ٣٨ (٩)، ١-٥٠.

أحمد، أميرة خيري علي (٢٠١٨). معايير مقترحة لتنمية الثقافة العلمية بالمرحلة الثانوية العامة في ضوء بعض المتغيرات المحلية والعالمية المعاصرة. *مجلة كلية التربية، (٤١)*، ١-٥٣.

أزهار قرناس المرعشي، سعد ظافر غرم (٢٠٢٠). قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في مقرر العلوم للصف الأول

المتوسط بالمملكة العربية السعودية، *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٥ (١٦).

أمبوسعيدي، عبد الله بن خميس؛ الهنائية، مروة بنت محمد (٢٠١٤). مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي: دراسة مقارنة بين المدارس الحكومية والمدارس الخاصة ثنائية اللغة بسلطنة عمان. *مجلة العلوم التربوية*، ٢٦ (١) ٦٩-٨٩.

بازلر، جوديث؛ وفان سيكل، ميتا (٢٠٢١). إصدارات موهبة العلمية، حالات عملية على نظام "ستيم" التعليمي. المملكة العربية السعودية، مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع.

البوسعيدية، بثينة محمد (٢٠٢٢). *فهم معلمات المجال الثاني لطبيعة العلم بمحافظة شمال الشرقية*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الشرقية.

جخدل، سعد الحاج (٢٠٢١). المعرفة العلمية؛ الإطار الإبستمولوجي والأصل المنهجي. *مجلة الخلدونية*، ١٣ (١)، ٩٨-١٠٨.

حجاج، نادية صالح (٢٠٢١). الوعي التربوي بالأبعاد الثقافية لدى معلم التعليم العام على ضوء بعض المتغيرات العالمية المعاصرة (دراسة تحليلية). *المجلة العلمية لكلية التربية*، ١١ (٣)،١٠٨٣-١١١٩.

حسين، حسين علي (٢٠١٩). مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي الأحياء للمرحلة الأساسية العليا ومدى ممارستهم لها في تدريسهم. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*،١٧ (٤)، ١١٥-١٤٠.

الحطيبي، دينا عبد الحميد (٢٠٢٣). تصميم وحدة تعليمية لمادة الكيمياء وفقًا للتفضيلات المعرفية وفاعليتها في تنمية الثقافة العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة جامعة مطروح للعلوم التربوية والنفسية*، ٦ (٤)٩٢-١٢٣.

حمادنة، عبد الرؤوف، جروان، أحمد، والحمران، محمد (٢٠١٥). مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك بالأردن. *مجلة العلوم التربوية (جامعة القاهرة)*، ٢٣ (١)، ٣٥٠-٣٦٧.

الحوسنية، سارة (٢٠١٦). *تصورات معلمي العلوم في الحلقة الثانية (٥-١٠) من التعليم الأساسي عن طبيعة العلم وعلاقتها بمتغيري النوع وسنوات الخبرة*. [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة السلطان قابوس.

الخوالدة، سالم (٢٠١٦). *مستوى فهم طبيعة العلم وفق معايير (NSTA) لدى معلمي العلوم في الأردن في ضوء بعض المتغيرات*. [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة آل البيت.

راشد، علي محيي الدين، عبده، محمد عبد المجيد، ندا، شيماء حامد عباس، شقير، تحية محمد محمود، أحمد، سوزان عشري علي، جامع، شذا أحمد إمام، وحمدي، سحر فؤاد (٢٠١٦). *الثقافة العلمية*، دار الفكر العربي.

الزهراني، حمدان محمد حمدان (٢٠١٨). فاعلية استخدام مدخل STS في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي وتحقيق أهداف التربية التكنولوجية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمدينة الباحة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٢ (٣٠)، ٦٥-٤٥.

سلامة، عادل (٢٠٢١). *التدريس والتجديد الرقمي في عصر المعرفة والإبداع*. دار الفكر.

الصمادي، ولاء، خطابية، عبد الله، والسعدي، عماد (٢٠٢٠). فهم معلمي العلوم لأبعاد الثقافة العلمية وممارستهم لها في ضوء بعض المتغيرات في مديرية تربية عجلون. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، ٨ (١)، ٤١-٥٦.

الضامري، مبارك بن عبد الله بن مبارك (٢٠٠٥). مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الصف الثاني عشر من التعليم العام بسلطنة عمان وعلاقته باتجاهاتهم نحو العلوم [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/964789

طه، حسن تقي. (٢٠٢١). معرفة التنور العلمي عند مدرسي الكيمياء للمرحلة المتوسطة ومدى تضمينه في كتاب الكيمياء وعلاقته بالثقافة العلمية المفاهيمية لطلبتهم. *مجلة الفتح*، (٨٦)، ٥٣-٧٨.

العتيبي، عبد الله (٢٠٢٣). وعي معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة بالثقافة العلمية وأثرها في تنمية كفاءتهم الذاتية. *المجلة العربية للآداب والدراسات الإنسانية*، ٧ (٢٥)، ٢٤٩-٢٧٠.

عسيري، أسماء (٢٠٢٢). فاعلية وحدة مطورة في ضوء متطلبات التنور العلمي والتقني في تدريس العلوم في تنمية الثقافة العلمية وتحصيل المعرفة العملية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. *مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية*، (١٠)، ٢٤٧-٢٩٨.

عليوة، ناريمان، والصباريني، محمد (٢٠١٧). مستوى فهم معلمي العلوم لمستوى الثقافة العلمية متعدد الأبعاد.*IUG مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٢٥ (٤) ، ٥٠٤-٥٢٠.

الفيفي، نجاح بنت سليمان بن أسعد (٢٠١٧). متطلبات الثقافة العلمية في كتاب العلوم المطور للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ١٨ (١٠)، ٦٧-١٠٦.

الفيل، حلمي محمد (٢٠٢١). ملخص كتاب متغيرات تربوية حديثة على البيئة العربية (تأصيل وتوطين)، *المجلة العلمية كلية التربية*، (٣٧) ٩١-١٢٢.

القبلان، فايزة يوسف. (٢٠١٦). مستوى الثقافة العلمية لدى طالبات جامعة حائل وعلاقته بتخصص الطالبات والمستوى الدراسي. [رسالة ماجستير]. جامعة حائل.

الكلباني، ماجد (٢٠١٨). *مدى تضمين أبعاد طبيعة العلم في كتاب الأحياء بالصفين الحادي عشر والثاني عشر في سلطنة عمان وفهم الطلبة لها*. [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة السلطان قابوس.

الكيلاني، عبد الله زيد؛ والشريفين، نضال كمال (٢٠١١). *مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية: أساسياته؛ مناهجه، تصاميمه، أساليبه الإحصائية* (ط.٣). دار المسيرة.

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (٢٠١٩). *تنمية الثقافة العلمية لدى الناشئة*. 5https://l1nq.com/44LL.

موسى عبد القادر بخيت (٢٠١٨)، أثر استخدام منحنى تفاعل العلم والتقنية والمجتمع (STS) في تنمية اتخاذ القرار لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة اللغة العربية واتجاهاتهم نحوها، *مجلة جامعة البلقاء التطبيقية* ، ٢ (١).

يوسف، شيماء محمد فهيم (٢٠١٩). *الثقافة العلمية كمدخل لتطوير الأداء المهني لمعلمي علوم التعليم الأساسي من خلال مجتمعات التعلم الرقمية*. [رسالة دكتوراة غير منشورة]، جامعة طنطا.

يونس، رضوان، زيدان، أمل، وخليل، نجوى (٢٠٢٢). أثر إستراتيجية التعلم المعكوس في تنمية الثقافة العلمية لدى طلاب الصف الرابع العلمي. *مجلة الدراسات السابقة*، ٤ (٣)، ٥-٤٢.

المراجع الأجنبية

Algafi, K.(2011). Physical Science litrature level of science teachers and its relationship to their perceptions about the science, technology and society, not published theses, Quds University, Palestine.

Chen, I. (2016). Examining the linkage between self-efficacy and work engagement: The moderating role of openness to experience,. *Baltic Journal of Management*, *11*(4), 516-534.

Genc, M. (2015). The effect of scientific studies on students' scientific literacy and attitude. *Ondokuz Mayis University Journal of Education Faculty*, *34*(1), 141-152.

Akıllı, M., & Kutur, K. (2022). Determination of Scientific Literacy Levels of Primary School Teachers and Investigation in Terms of Different Variables, *Kastamonu Education Journal*, *30*(4), 925-936. Doi:10.24106/kefdergi.1195726.

Lin,S, Chih Hu ,H., Chiu ,C.(2020): Training Practices of Selfefficacy on Critical Thinking Skills and Literacy: Importance-Performance Matrix Analysis, *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *16*(1),1-10.

Rubini, B., Ardianto, D., Pursitasari, I. D., & Permana, I. (2016). Identify Scientific Literacy From The Science Teacher's Perspective. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 299-303.

Tomas, E. (2023). Science Process Skills and Proficiency Levels Among the Junior and Senior High School Science Teachers, *Ioer International Multidisciplinery Research Journal*, *5*,(3),59-64.

Wang, C. (2018). Scientific Culture and the Construction of a World. *Leader inScience and Technology*.1(1), 1-13.