دار نشر جامعة قطر
Qatar University Press

كلية التربية
College of Education
QATAR UNIVERSITY جامعة قطر

OPEN ACCESS

مدى تضمُّن أبعاد الثقافة العلمية في المشاريع المشاركة في برنامج جلوب البيئي في سلطنة عُمان

منال بنت علي بن هلال القلهاتية[1]
manalali.2812@gmail.com

محمد على شحات[2]
m.shahat@squ.edu.om

عبد الله بن خميس أمبوسعيدي[3]
ambusaidi40@hotmail.com

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى تضمُّن أبعاد الثقافة العلمية في المشاريع المشاركة في برنامج جلوب البيئي في سلطنة عمان. ولتحقيق هذا الهدف صُممت أداة الدراسة، وهي بطاقة تحليل محتوى المشاريع العلمية في ضوء أبعاد الثقافة العلمية الأربعة، وهي: المعرفة العلمية، وطرق التفكير وحل المشكلات، والاستقصاء العلمي، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة، واندرج تحتها 29 عبارة. للتحقق من صدق محتوى أداة الدراسة عُرضت على عدد من ذوي الاختصاص في مجال تدريس العلوم، كما تأكَّدَ ثباتُها باستخدام معادلة «كابا» بين المحللين. أظهرت نتائج الدراسة تفاوتًا في مدى تضمن أبعاد الثقافة العلمية في المشاريع المشاركة في برنامج جلوب البيئي، كما أظهرت النتائج تناول محتوى المشاريع المحللة بوجهٍ عام جميعَ عبارات أبعاد الثقافة العلمية الأربعة المتضمنة في أداة الدراسة؛ أي بنسبة 100%، وتوزعت أبعاد الثقافة العلمية مرتبة تنازليًا وفق نسب تناولها على النحو الآتي: طرق التفكير وحل المشكلات (36.9%)، والاستقصاء العلمي (23.4%)، والمعرفة العلمية (20.3%)، وأخيرًا العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة (19.3%). أوصت الدراسة بزيادة تضمين بُعد العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة في المشاريع العلمية، وضرورة التكامل بين هذه المشاريع المشاركة في برنامج جلوب البيئي والمناهج الدراسية؛ نظرًا لدورها العميق في تنمية أبعاد الثقافة العلمية لدى الطلبة.

الكلمات المفتاحية: برنامج جلوب البيئي، أبعاد الثقافة العلمية، المشاريع العلمية، المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي

1 - معلمة كيمياء، وزارة التربية والتعليم، سلطنة عُمان
2 - أستاذ مشارك المناهج وطرق تدريس العلوم، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عُمان؛ جامعة أسوان، مصر
3 - وكيل وزارة التربية والتعليم، سلطنة عُمان

للاقتباس: القلهاتية، منال، وشحات، محمد، وأمبوسعيدي، عبد الله. «فاعلية برنامج إثرائي في تعزيز الوعي الأمني لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في سلطنة عمان»، **مجلة العلوم التربوية**، العدد 23، 2023

https://doi.org/10.29117/jes.2023.0143

© 2023، القلهاتية، وشحات، وأمبوسعيدي. الجهة المرخص لها: دار نشر جامعة قطر. تم نشر هذه المقالة البحثية وفقًا لشروط Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). تسمح هذه الرخصة بالاستخدام غير التجاري، وينبغي نسبة العمل إلى صاحبه، مع بيان أي تعديلات عليه. كما تتيح حرية نسخ، وتوزيع، ونقل العمل بأي شكل من الأشكال، أو بأية وسيلة، ومزجه وتحويله والبناء عليه، طالما يُنسب العمل الأصلي إلى المؤلف.

دار نشر جامعة قطر
Qatar University Press

كلية التربية
College of Education
QATAR UNIVERSITY جامعة قطر

OPEN ACCESS

The Extent to which the Dimensions of Scientific Literacy are included in the Projects Participating in the GLOBE Environmental Program in the Sultanate of Oman

Manal Ali Hilal Al Qalhati[1]
manalali.2812@gmail.com

Mohamed Ali Shahat[2]
m.shahat@squ.edu.om

Abdullah Khamis Ambusaidi[3]
ambusaidi40@hotmail.com

Abstract

This study aimed to identify the extent to which scientific literacy dimensions are included in the projects participating in the GLOBE Environmental Program in the Sultanate of Oman. To achieve this aim, the study instrument was designed, which is a card for analyzing the content of scientific projects in the light of the four dimensions with (29) items of scientific literacy, namely: scientific knowledge, thinking and problem-solving methods, scientific investigation, and the interchangeable relationship between work, technology, society, and the environment. A number of specialists in science education verified the validity of the content of the study's instrument. Its reliability was confirmed using the "Kappa" coefficient between the two analyzers, where it reached (90%), which is suitable, based on the purpose of the analysis. The study results indicated that the dimensions of scientific literacy are included in the projects participating in the GLOBE Environmental Program. The results showed that the content of the analyzed projects, in general, have all the items of the four dimensions of scientific literacy included in the study instrument, at a rate of 100%. The dimensions of scientific literacy were distributed in descending order according to the percentages dealt with as follows: thinking and problem-solving methods (36.9%), scientific investigation (23.4%), scientific knowledge (20.3%), and, finally, the interrelationship between science, technology, society and the environment (19.3%). The study highly recommended integrating these projects participating in the GLOBE Environmental Program and the curricula, because of their profound role in developing the dimensions of scientific literacy among students.

Keywords: GLOBE Environmental Program; Dimensions of scientific literacy; Scientific projects; Scientific projects participating in the GLOBE Environmental Program

1 - Chemistry Teacher, Ministry of Education, Sultanate of Oman
2 - Associate Professor, College of Education, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman; Aswan University, Egypt
3 - Undersecretary of Ministry of Education, Ministry of Education, Sultanate of Oman

Cite this article as: Qalhati M., & Shahat M., & Ambusaidi A., "The Extent to which the Dimensions of Scientific Literacy are included in the Projects Participating in the GLOBE Environmental Program in the Sultanate of Oman" *Journal of Educational Sciences*, Issue 23, 2023

https://doi.org/10.29117/jes.2023.0143

© 2023, Qalhati M., & Shahat M., & Ambusaidi A., licensee QU Press. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0), which permits non-commercial use of the material, appropriate credit, and indication if changes in the material were made. You can copy and redistribute the material in any medium or format as well as remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited.

مقدمة

تسعى دول العالم إلى تطوير مناهج التعليم بصورة دائمة، وينعكس ذلك على التربويين المعنيين بوضع سياسات التعليم والتخطيط لتطويرها وتحسين مستوى مخرجاتها. وضمن إطار الجهود الإصلاحية، شهدت التربية العلمية العديد من البرامج التطويرية التي تهدف إلى تطوير مناهج العلوم ونشر الثقافة العلمية، منها برنامج 2061 الأمريكي، الذي تدعمه الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science [AAAS])، الذي يهدف إلى رفع مستوى الثقافة العلمية بين المتعلمين الأمريكيين ومحو الأمية، بالإضافة إلى برنامج الوكالة اليابانية للعلوم والتقنية (Japan Science and Technology Agency)، الذي يؤكد على ضرورة زيادة الوعي العلمي والتقني لدى عامة الناس (الحميدي والدغشي، 2020).

وتزامنًا مع ذلك، فقد أدرجت العديد من دول العالم ضمن أهدافها لتدريس العلوم ضرورةَ إكسابِ المتعلمين مفاهيمَ الثقافة العلمية وفهم طبيعة العلم والاستقصاء العلمي، ومهارات حل المشكلة (Golysheva & Gryshchenko, 2017)، أضف إلى ذلك القدرة على اتخاذ القرارات بناءً على عدد من الأساليب والخطوات العلمية السليمة، وزيادة ثقة المجتمع بقيمة المعرفة والعلم، وهو ما يؤدي بطبيعة الحال إلى إدراك العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع (Ardiato & Rubini, 2016).

وقد ظهر مصطلح الثقافة العلمية (Scientific Literacy) لأول مرة – كما ذُكر عند يونس وعزام (2014) – على يد باول هارد عام 1958 في دراسته وبحوثه عن التربية العلمية، ثم توسع في مطلع الثمانينيَّات حتى أصبح المهمة الأساسية للتربية العلمية. ويعرِّفها الصباريني وجرادات (2011، 175) بأنها «جزء من الثقافة العامة، وهي ضرورية لتنمية قدرات الأفراد، وذلك من خلال استيعاب مفاهيم العلم والتكنولوجيا والتعامل معها وجعلها جزءًا من سلوك الفرد ومنهجًا لحياة المجتمع». ومن خلال الاطلاع على الأدب التربوي الذي يتعلق بأبعاد الثقافة العلمية، فقد اختلفت هذه الأبعاد تبعًا لعدة عوامل، أهمها: أهداف الدراسة وطبيعتها، ومكان المتعلم، وزمان التعلُّم، ولعل أقدمه ما ذكره شولمان (Shulman, 1986)، الوارد ذكره في: (العياصرة وأبو لطيفة، 2013)؛ فقد أوضح أن للثقافة العلمية سبعة مجالات، هي: معرفة بيداغوجية عامة، ومعرفة المنهاج، ومعرفة المحتوى، ومعرفة المحتوى البيداغوجي، ومعرفة خصائص المتعلمين، ومعرفة السياقات التعليمية، ومعرفة الفلسفات والأهداف العامة والخاصة، ولم يذكر شولمان الجانب التكنولوجي إذ لم يكن التطور التكنولوجي قد وصل إلى ما هو عليه الآن.

وقد حدد الشربيني (98، 2004–99) للثقافة العلمية أبعادًا رئيسة، هي: الفهم الوظيفي للعلم، وممارسة عمليات العلم، والعلاقة بين العلم والتقانة والمجتمع، في حين وضعت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) أربعة أبعاد للثقافة العلمية، هي: الوعي بالمسعى العلمي، والرؤى العلمية للعالم، والرؤى الفكرية عن العلم وتعني فلسفة العلم وتاريخه، والعادات الذهنية للعقل (يونس، 2014، 259). وقد تبنَّى الضامري (2006) في دراسة أجراها لقياس مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الصف الثاني عشر في سلطنة عمان ثلاثة أبعاد للثقافة العلمية، هي: المعرفة العلمية، وطبيعة العلم، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة، في حين أشار محرز عبده يوسف (2000، 33) إلى أن الثقافة العلمية تتضمن ثلاثة أبعاد، هي: المجال المعرفي، والمجال المهاري، والمجال الوجداني، وأوضحت منظمة

التعاون والتطوير الاقتصادي (Organization For Economic Co-operation and Development - OECD, 2007) والبرنامج الدولي لتقييم الطلاب (The Program for International Student Assessment - PISA, 2007) أن الثقافة العلمية تتمحور حول ثلاثة أبعاد، هي: المفاهيم العلمية، والعمليات العلمية، والمواقف العلمية.

وترتكز مستجدات العملية التربوية حاليًا إلى استخدام أساليب واستراتيجيات تدريسية تتمحور حول المتعلم بصورةٍ رئيسة؛ فقد ذكر والدو Waldo (2014) أن الطلبة الذين يمتلكون مهارات ومعارف علمية ومواقف إيجابية تجاه العلم والعلماء أكثرُ ارتباطًا بالعالم الاجتماعي، ولهم قدرة على صنع القرار عند توفير الإمكانيات، وأن المتعلم عندما يصبح فردًا مثقفًا، فهذا يعني أنه يمتلك القدرة على التفاعل الذي يحدث بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (Shaffer et al., 2019)، ويصبح أكثر وعيا بالقضايا الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وقد ارتبط ذلك بمفهوم التربية البيئية (Ukwandu, 2016). وتماشيًا مع ذلك، فقد ظهرت الحاجة الماسة إلى ضرورة إيجاد نظام تربوي أكثر شمولية لمواجهة تحديات اليوم، ولعل التربية البيئية ضمن تعليم مستدام هي أفضل ما يحقق ذلك؛ فقد ظهر هذا المفهوم بصفته متطلبًا لتحقيق التوازن في استخدام الإمكانيات والموارد البيئية المتاحة لضمان حقوق الأجيال القادمة فيها (السيد، 2017)، وربط الاهتمامات الاقتصادية والاجتماعية بالجوانب البيئية، ويتطلب ذلك نظاما أخلاقيا مرتبطًا بقيمة الثقافة العلمية للمتعلم (بغدادي، 2020).

وتُعد التربية البيئية نظامًا مرنًا يحمل في محتواه مفهوم الثقافة العلمية، من خلال ربط المتعلم بقضايا العالم الحقيقي وتسهيل التواصل والاتصال بينه وبين أفراد المجتمع (Wamsler, 2020)، ويسعى إلى تحقيق مهارات القرن الحادي والعشرين عن طريق إعداد جيل يمتلك مهارات حياتية وتكنولوجية، تمكنه من التفاعل مع القضايا المجتمعية والقدرة على اتخاذ قرارات أكثر شمولية وموضوعية (Dorninger et al., 2020)، كما أنه يركز على أقصى مشاركة للمتعلم عن طريق الاستفسار، والتفكير الناقد، وحل المشكلات، ويؤدي إلى فهم البيئة وتحدياتها (Dambudzo, 2015).

وقد تنامت الجهود عالميًا حيال هذا الأمر؛ فقد عقدت الجمعية العامة للأمم المتحدة مؤتمرًا معنيًّا بالبيئة والتنمية في ريودي جانيرو بالبرازيل عام 1992م، طالبَ دول الأعضاء بضرورة تقديم البرامج البيئية في مختلف قطاعات التعليم، وضرورة تقويم المعلم والمتعلم في هذه البرامج (أمبوسعيدي، 2017)، وإعادة توجيه نظام التعليم الحالي إلى تنمية وعي الفرد والمجتمع بالقضايا البيئية (Khoo, 2015). كما يُعقد دوريًّا المؤتمرُ العالمي للتربية البيئية منذ العام 2003، الذي أُقيم لأول مرة في البرتغال في الفترة (20–25) من مايو، ويُعد بمنزلة شبكة عالمية لموضوعات التربية والبيئة، وتبادل الأفكار والخبرات والمقترحات خلال الندوات، وبناء مجتمع عالمي يحث على البحث والتطبيق للتربية البيئية والتنمية المستدامة.

وقد أجرى تيج–وين وآخرون (Tig-Wen et al., 2020) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر التعلم بالاستقصاء عن طريق استخدام برامج المحاكاة في فهم القضايا العلمية البيئية والتحصيل الدراسي ومستوى الثقافة العلمية للطلبة، فأُجريت على (45 طالبًا) في إحدى مدارس تايوان، وخلُصت نتائجها إلى أن استخدام التكنولوجيا من خلال برامج المحاكاة أسهم بدرجة كبيرة في تعزيز فهم الطلبة لمفاهيم العلوم وتغييرها، مما يؤثر بطريقة مباشرة

في مستوى الثقافة العلمية والتحصيل الدراسي لديهم. وقد أشارت القبلان (2018)، في دراسة هدفت إلى التعرف على مستوى الثقافة العلمية لدى طالبات جامعة حائل التي تكونت من (270) طالبة، إلى أن أداء الطالبات في البُعد المتعلق بإدراك العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة كان متوسطًا، وأوصت الدراسة بضرورة إجراء دراسات تهدف إلى قياس هذا البعد.

وعلى المستوى المحلي، فقد أولت سلطنة عُمان عناية خاصة لمواكبة ما يحدث في العالم من تطور تقني متسارع، ولم يقتصر دورها على مجال التربية فقط، بل إن جميع مؤسسات التعليم والتعليم العالي تنادي بأهمية جعل تدريس العلوم أكثر فاعلية وشمولية، والبحث في الطرق التي تهدف إلى رعاية المبدعين من الطلبة من خلال الأنشطة التي تُنفذ لا صفيًا (Wahyu et al., 2020)، وتقديم فرصة جاذبة للممارسات العلمية والمراحل التي يتبعها المتعلم في أثناء تعلُّمه خارج إطار الغرفة الصفية (Grinnell et al., 2020). هذا وإن العديد من الورش والمؤتمرات العلمية تُعقد سنويًا؛ بهدف تعزيز مهارات الثقافة العلمية والتربية البيئية، من خلال اتباع نهجٍ اجتماعيٍّ علمي قائم على القضايا التعليمية، لديه إمكانيات كبيرة لمساعدة الطلبة على تطوير العديد من المهارات التعليمية العامة (Eilks, 2015). ولعل أبرز ما يجب تسليط الضوء عليه هو انضمام السلطنة إلى برنامج جلوب البيئي (The GLOBE Program) التابع لوكالة ناسا، الذي دُشِّن عام 2009، وطُبِّق في المدارس العمانية في العام الدراسي 2011–2012. وقد أجرى العلوان (2021) دراسةً هدفت إلى بناء معايير في التربية البيئية في كتب العلوم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، ولتحقيق أهداف الدراسة بُنيت قائمة معايير التربية البيئية، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي في ضوء معايير التربية البيئية، وتكونت عيِّنة الدراسة من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن من العام الدراسي 2020/ 2021، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة توفر معايير التربية البيئية في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي هي (84%)، وأوصت الدراسة بتضمين محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي لمعايير التربية البيئية لتحقيق الثقافة البيئية والوعي البيئي.

يُعد برنامج «جلوب» البيئي برنامجًا عالميًا؛ فهو يُعدُّ بمنزلة منتدى علمي للطلبة، يستطيع من خلاله المتعلم التواصل مع أقرانه في أنحاء العالم، ويتضمن إيجاد فريق بحثي من معلمين وطلبة بالتعاون مع علماء من دول مختلفة، يجمع فيه الطلبةُ البياناتِ عن قضايا بيئية، ومن ثم يحللون هذه البيانات، ويحصِّلون النتائج ضمن استراتيجيات التربية البيئية مثل الخبرة المباشرة والبحوث الإجرائية وممارسات العلماء، ويعد البرنامج إضافة نوعية لتقوية أركان التعليم وتوطيد قواعده، كما أنه يُسهم في تأصيل مبدأ الشراكة. ويأتي البرنامج دعمًا لما تطمح إليه سلطنة عمان ضمن رؤية عمان 2040، من خلال معرفة الفرص المتاحة وتحديد التحديات وفق منظومة عمل طموحة بإكساب المتعلمين مهارات التفاعل الإيجابي مع القضايا البيئية المُعاصرة (المجلس الأعلى للتخطيط، 2019)، وتفعيل دور التقنيات الحديثة في خدمة قضايا التعليم والبيئة، وغرس مفاهيم العمل التطوعي لدى الطلبة من خلال تنفيذهم لمشاريع اجتماعية وتكنولوجية تخدم قضايا المجتمع والبيئة (Globe Teacher's Guide, 2017).

وتمثل هذه المشاريع أهمية بالغة في التربية العلمية؛ فقد حاولت دراسات تربوية عدة تقصي طرقٍ وأساليبَ يمكن من خلالها تعزيز الثقافة العلمية، وأظهرت المشاريع العلمية دورًا فاعلًا في تحقيق ذلك؛ إذ ساعدت الطُّلابَ

والطالباتِ على ربط المعرفة النظرية بالمواقف الحياتية، وعززت مهارات التخطيط والإنشاء لديهم (Golysheva & Gryshchenko, 2017)، علاوة على أنها زادت من رغبتهم في التعلم ومن شعورهم بالإثارة الإيجابية، مما انعكس إيجابيًا على الدافعية الداخلية لهم، وحَسَّن من قدرتهم على العرض والتواصل، ودعَّم من قدرتهم على التفكير العلمي، والشعور بالمسؤولية، والإبداع (Larson et al., 2020; Aho et al., 2020). ومن خلال الاطِّلاع وُجد عددٌ من الدراسات المحلية التي تكشف عن فاعلية التعليم بالمشاريع؛ فقد أجرت العامرية (2010) دراسة للكشف عن أثر التعلم المبني على المشروع في المعرفة البيئية والاتجاه نحو العلوم في إحدى مدارس سلطنة عمان، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب الطلبة على تنفيذ مشاريع علمية تتعلق بالقضايا البيئية؛ نظرًا لأثرها الإيجابي في تنمية المعرفة البيئية. أما دراسةُ الرواحية (2014)، فهدفت إلى الكشف عن فاعلية التعلم بالمشاريع في تنمية المفاهيم البيئية والاتجاه نحو البيئة لطلبة الصف الرابع الأساسي، وقد استُخدم المنهج التجريبي – أيضًا – عبر دليل مُعَدٍّ يتضمن عددًا من الدروس، وقد أوصت الدراسة بضرورة توجيه الطلبة إلى المشاركة في صياغة مشاريع علمية يمكن المشاركة بها في مؤتمرات ومناشط عالمية.

وبعد الاطلاع على الأدب التربوي، تبيَّن وجود العديد من الدراسات التي تنوعت في منهجها بين شبه التجريبية والنوعية، وتشير في مجملها إلى ضرورة إكساب الطلبة مهاراتِ الثقافة العلمية ضمن التربية البيئية، وتطوير ممارسات المتعلمين من خلال خلق فرص الممارسة في ظل وجود أنشطة حقيقة (Durmaz et al., 2017)، وتنمية روح المبادرة والتنافس الإيجابي بينهم (Grinnell et al., 2020)، وإكسابهم مهاراتِ التعلم الذاتي والثقافة التكنولوجية (Monaghan, 2019)، بالإضافة إلى تنمية مهارات اتخاذ القرار بحيث يتحمل المسؤولية الشخصية والمجتمعية وفق أساس علمي (الحميدي والدغشي، 2020)، ويحدث ذلك من خلال تعزيز الوعي والاتجاهات البيئية (العجمي، 2014). كما توجد دراسات تحليلية معمقة هدفت إلى الكشف عن أبعاد الثقافة العلمية ومجالات التربية البيئية في الكتب الدراسية، كدراسات (البحري،2011؛ الحربي والجبر، 2019؛ سهوان، 2006؛ العبدلي، 2018).

وقد لاحظ الباحثون أن بعض الدراسات تناولت مفهوم الثقافة العلمية وأبعادها من جهة، ومفهوم التربية البيئية ومجالاتها من جهة أخرى، إضافة إلى أن بعض الدراسات التحليلية أُجريت على كتب العلوم في ضوء المفهومين، إلا أن هناك ندرة في الدراسات التي تناولت تحليل المشاريع في البرامج البيئية في ضوء أبعاد الثقافة العلمية. وإيمانًا بأهمية هذه المشاريع والمبادرات ودورها داخل المجتمع، فقد رأى الباحثون تنفيذ دراسة تهدف إلى تحليل المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي في ضوء أبعاد الثقافة العلمية، خاصة أنه لا توجد دراسة سابقة تناولت ذلك، ويؤمَّل من هذه الدراسة أن تفيد صانعي القرار والمختصين بإدارة البرنامج وتنفيذه في السلطنة والعالم العربي، وأن تُشكل إضافة إلى الأدب التربوي.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إن المتابع للواقع التربوي يلحظ سعي معظم دول العالم إلى تطوير مناهج العلوم بصورة مستمرة، من خلال التركيز على تطوير فهم الطلبة وخبراتهم المتعمقة بالاستقصاء العلمي والتصميم التقني (Grinnell et al., 2020)، وتوفير إمكانيات أساسية تمكِّنهم من صنع القرار والتكيُّف مع التغيرات المتسارعة، مما يعني إكسابهم قدرًا من الثقافة العلمية (عليوة والصابريني، 2017).

وقد أوْلت دول العالم اهتمامًا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة 2030؛ لتعزيز التربية البيئية؛ فقد نوقشت إمكانيات تحقيقها في مؤتمر القمة المعني بأهداف التنمية المستدامة الذي أقيم في نيويورك (سبتمبر، 2019) وكان استكمالًا للعديد من المؤتمرات العالمية، أهمها مؤتمرُ الأمم المتحدة المعني بالتنمية والبيئة (1992) المنعقد في البرازيل، الذي دعا إلى عدة مبادرات كبرى في مجال التربية والبيئة، مثل المؤتمر العالمي المعنيِّ بالدول الجزرية الصغيرة النامية، واتفاقية مكافحة التصحر، واتفاقية التنوع البيولوجي، وكذلك دورة الجمعية العامة الاستثنائية المكرسة للبيئة (1997). ولأن التعليم أمر بالغ الأهمية، فقد أوصى مؤتمر الخبراء الإقليمي عن التربية من أجل التنمية المستدامة في الدول العربية، الذي عُقد في لبنان في شهر مايو 2013، بضرورة الاهتمام والتطوير في جوانب التربية من أجل بيئة مستدامة، من خلال تبادل الخبرات وإشراك المؤسسات المجتمعية (اليونسكو، 2013). وأوصى المؤتمر الدولي السابع للتربية البيئية بمراكش، الذي عُقد في الفترة (9/ 14 يونيو، 2013)، بتطوير البحث التنموي في مختلف مجالات التربية البيئية وطرق التكوين وأدوات التقويم وتنمية القيم البيئية للأفراد. كما أوصى المؤتمر الإقليمي للدول العربيَّة عن التربية ما بعد 2015، الذي أقيم في مصر في يناير 2015، ببذل جهود إضافية لمواجهة التحديات وتلبية المتطلبات الجديدة (UNESCO, 2016). في حين أوصى المؤتمر الدولي عن التعليم، الذي أقيم في الهند في يناير 2016، بضرورة إكساب المتعلمين خبراتٍ علميةً من خلال استعراض التجارب العالمية المتعلقة بكيفية استخدام التعليم وسيلةً لتحقيق أهداف البيئة المستدامة (UNESCO, 2016)، واضعين بعين الاعتبار النهجَ التحولي لعملية التعليم.

وضمن هذا الإطار تسعى سلطنة عُمان إلى إكساب الطلبةِ مهاراتِ الثقافة العلمية من خلال المناهج الدراسية والمشاريع الطلابية التي تنفذ لا صفيًا، ويأتي برنامج جلوب البيئي الذي يهتم بالعلوم والبيئة ترجمة لذلك، وتأكيدًا لزيادة الوعي لدى الطلبة في العالم بالقضايا المؤثرة في البيئة العالمية، وحرصًا على مواكبة المستجدات العالمية والتفاعل معها بدمج مفاهيم التربية البيئية وأهدافها في التعليم. وجاءت مشاركة السلطنة – ممثلةً في وزارة التربية والتعليم – في برنامج جلوب البيئي بالتوقيع على مذكرة التفاهم بشأن التعاون البيئي لبرنامج جلوب في (ديسمبر/ 2009) (الفريق المركزي لبرنامج جلوب البيئي، 2021).

ومن هنا تأتي هذه الدراسة للبحث في جدوى هذه المشاريع التي يُبذل فيها الكثير من الوقت والجهد والمال؛ فقد خُصص لها تمويل مالي كبير، وللتعرف على مدى تحقيق المشاريع لأهدافٍ أخرى مختلفةٍ عن الأهداف المتضمنة في برنامج جلوب البيئي. ولدعم الإحساس بالمشكلة، أُجريَ استطلاع رأي لعينة من المعلمين المشاركين في برنامج جلوب البيئي في سلطنة عمان، شملت العينة (13) معلمًا ومعلمة من المشاركين بالبرنامج، احتوت على أسئلة مفتوحة حاولت من خلالها الكشف عن مدى معرفتهم بأبعاد الثقافة العلمية وتضمُّنها في المشاريع العلمية، وقد أوضحت نتائجها أن (84.6%) من المستجيبين على معرفة سابقة بالثقافة العلمية من مصادر مختلفة، وأن (53.8%) من العينة يرون أن برنامج جلوب يتضمن أبعاد الثقافة العلمية، في حين أجاب (46.2%) من المستجيبين بعكس ذلك. ولقد أيَّد الجميع بنسبة (100%) ضرورة دمج أبعاد الثقافة العلمية في المشاريع العلمية لبرنامج جلوب لعدة أسباب حسب ما يرونه، منها: أن الثقافة العلمية تُسهم في تعرف الطلبة على مهارات البحث العلمي بدرجة كبيرة من خلال الإحساس بالمشكلات التي تمسُّ واقعهم، وقد أوصت بعض الدراسات المحلية بإجراء دراسات عن برنامج جلوب البيئي، منها دراسة أجرتها الحديدية (2020).

ومن هذا المُنطلق، فهناك حاجة إلى تحليل المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي في ضوء أبعاد الثقافة العلمية، وعليه فقد عمدت هذه الدراسة إلى الإجابة عن السؤال التالي:

ما مدى تضمُّن المشاريع العلمية المشاركة ضمن برنامج جلوب البيئي في سلطنة عمان للأبعاد الثقافة العلمية؟

أهداف الدراسة

تتركز أهداف الدراسة الحالية حول النقاط التالية:

1. الكشف عن مدى تضمن أبعاد الثقافة العلمية في المشاريع العلمية المشاركة ضمن برنامج جلوب البيئي.
2. التعرف على أبعاد الثقافة العلمية التي يمكن أن يكتسبها الطلبة في أثناء تنفيذ المشاريع؛ ومن ثَمَّ تحقق الاستفادة القصوى من هذه المشاريع.
3. تسليط الضوء على المشاريع العلمية والمبادرات المشاركة في برنامج جلوب البيئي من حيث أهميتها وأهدافها.
4. كونُها تُعد استجابة للعديد من المؤتمرات والدراسات السابقة لمسايرة التوجهات العالمية في التربية البيئية.
5. تقديم أداة تحليل لمحتوى المشاريع العلمية في ضوء تضمنها لأبعاد الثقافة العلمية؛ إذ يمكن للباحثين في المجال العلمي الاستفادةُ منها.
6. إرشاد المختصين والمهتمين في الفريق الوطني لبرنامج جلوب البيئي إلى التعرف على جوانب القصور، والعمل على تحسينها وتطويرها.
7. إمكانية إسهام هذه الدراسة في إعداد المختصين في الفريق الوطني لبرنامج جلوب البيئي لبرامجَ إنمائيةٍ للطلبة، بحيث تضمن تنمية مهارات الثقافة العلمية.

أهمية الدراسة

تتمحور أهمية الدراسة الحالية حول عدة نقاط، تتمثل في:

1. عدم وجود دراسة تناولت المشاريع العلميةَ المشاركة في برنامج جلوب البيئي بالتحليل.
2. تناوُل الدراسات العربية والأجنبية لدور المشاريع العلمية في البحوث التجريبية وشبه التجريبية، لا بوصفِها دراسةً تحليلية.
3. الإسهام المتوقَّع والمرجوُّ لدراسة تحليل المشاريع العلمية في تسليط الضوء على سبل تطوير مثل هذه المبادرات والارتقاء بها نحو الأفضل.

حدود الدراسة ومحدداتها

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

الحدود الزمانية: المشاريع المشاركة في العام الدراسي 2019م/ 2020م.

الحدود المكانية: سلطنة عمان.

الحدود الموضوعية، وتتضمن:

- تحليل المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي في ضوء أبعاد القافة العلمية؛ لارتباطها بالمشاريع العلمية، وإمكان تحديد الجوانب العلمية من خلالها بصورة واضحة.
- محتوى المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي، التي تتضمن الوثائق والصور والجداول والرسومات البيانية ضمن تقارير المشاريع.

مصطلحات الدراسة

1. **الثقافة العلمية** (Scientific Literacy):

يعرِّفها الكسباني (2003، 348) بأنها «القدر اللازم المناسب لإعداد الفرد للحياة المعاصرة، من حيث المعارف، والمهارات العلمية والفنية، والاتجاهات الإيجابية نحو العلم والتكنولوجيا وأثرهم في البيئة والمجتمع». وتعرف إجرائيًا في الدراسة الحالية بأنها: المعارف والممارسات التي يُتوقع أن يحوزَها الطالب، وقد قيست بناءً على تكرار تضمن أبعاد الثقافة العلمية في المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي.

2. **أبعاد الثقافة العلمية** (Dimensions of Scientific Literacy):

ذكرت الرابطة الوطنية لمعلمي العلوم بأمريكا (National Science Teaching Association, 2003) خمسة أبعاد رئيسة للثقافة العلمية، وهي: المعرفة العلمية والتكنولوجية، والمعرفة العلمية والعمليات التكنولوجية ومهارات الاتصال، ومعرفة العلوم والتقانة واكتساب المهارات واتخاذ القرارات الاجتماعية، والاتجاهات والقيم العلمية والتكنولوجية، والتكامل بين العلم والتقانة والمجتمع. وتعرِّفها الدراسة إجرائيا بأنها: البنية المعرفية والعملياتية الأساسية لأبعاد الثقافة العلمية، التي حددت في هذه الدراسة في أربعة أبعاد، وهي: المعرفة العلمية، وطرق التفكير وحل المشكلات، والاستقصاء العلمي، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع، وهي التي من المفترض وجودُها في المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي، وتقاس ببطاقة التحليل المُعدة لأبعاد الثقافة العلمية الأربعة.

3. **برنامج جلوب البيئي** (The GLOBE Program):

كلمة (GLOBE) تسميةٌ مختصرةٌ من الحروف الأولى للكلمات الإنجليزية (Global Learning and Observation to Benefit the Environment Program)؛ أي «البرنامج العالمي للتعليم البيئي والمراقبة من أجل صالح البيئة»، وهو برنامج تعليمي دولي يهدف إلى تكوين مجتمع عالمي من المعلمين والطلبة والعلماء والمواطنين، يعملون معًا لتحسين فهم بيئة الأرض واستدامتها على المستويات المحلية والإقليمية والعالمية (الحديدية، 2018، 16)، كما أنه يُتيح الفرصة للطلبة والجمهور في جميع أنحاء العالم للمشاركة في البيانات العلمية، والإسهام على نحو مفيد في فهم نظام الأرض والبيئة العالمية، وقد أُعلن عن تنفيذه على المستوى العالمي في عام 1995 (The GLOBE Program, 2017).

مجتمع الدراسة وعينتها

تمثلت عينة الدراسة في مجتمعها، وتتضمن محتوى الوثائق للمشاريع المشاركة في برنامج جلوب البيئي، التي بلغ عددها 20 مشروعا ضمن إحصائية العام الدراسي 2019/ 2020 (الفريق المركزي لبرنامج جلوب، 2021).

أداة الدراسة

لتحقيق أهداف هذه الدراسة، استُخدمت بطاقة تحليل محتوى المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي في سلطنة عمان، وذلك حسب الإجراءات الآتية:

الهدف من الأداة

هدف بطاقة التحليل هو الوقوف على نسب تضمُّن أبعاد الثقافة العلمية في المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي في سلطنة عمان.

إعداد بطاقة تحليل المحتوى

لإعداد بطاقة تحليل المحتوى، استُفيد من الدراسات السابقة والأدبيات المرتبطة بموضوع الدراسة، ومنها (البحرية، 2011؛ الحربي والجبر، 2019؛ سهوان، 2006؛ أمبوسعيدي وآخرون، 2010). وصُممت بطاقة تحليل محتوى المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي، التي تتضمن التقارير والصور والجداول والرسومات. ولتحقيق أهداف الدراسة فقد عمد الباحثون إلى تضمين أبعاد الثقافة العلمية، وهي: المعرفة العلمية، وطرق التفكير وحل المشكلات، والاستقصاء العلمي، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. والجدول (1) يوضح وصفًا مبسطًا لأبعاد الثقافة العلمية وعدد العبارات المتضمنة لكل بُعد.

جدول (1): أبعاد بطاقة التحليل وعدد العبارات

أبعاد الثقافة العلمية (أبعاد التحليل)	وصفها	عدد العبارات
المعرفة العلمية	يتضمن الجانب المعرفي، ونتاج البحث العلمي، والمهارات التي يستخدمها المتعلم من خلال تجميع البيانات ومعالجتها.	7
طرق التفكير وحل المشكلات	يتضمن كل نشاط يقوم به العقل، باستخدام أسلوب المنهج العلمي، ويتضمن مهارات التفكير العلمي.	8
الاستقصاء العلمي	يتضمن مهارات الاستقصاء العلمي، واستخدام العمليات العقلية في التوصل إلى المعرفة العلمية.	6
العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة	يتضمن فهم العلاقات المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة، وربط القضايا العلمية والتقنية بخبرات المتعلم بعد توظيف المعرفة العلمية.	8

كما طُرح عدد من الأسئلة المفتوحة بناءً على نتائج التحليل بهدف إعطاء تفسير نوعي لها، وقد طُرحت الأسئلة على عدد (3) من المعلمات و(6) من الطلبة المشاركين في برنامج جلوب، اختيروا بطريقة قصدية لأنهم من ضمن المدارس الرائدة في برنامج جلوب، وقد تضمنت أربعة أسئلة مفتوحة لتفسير نتائج التحليل لأبعاد الثقافة العلمية الأربعة، وتتضمن هذه الأسئلة الكيفية التي يختار بها الطلبةُ مشاريعهم، بالإضافة إلى البحث في آليات تنفيذ برتوكولات المشاريع في برنامج جلوب، في حين طُرحت الأسئلة التي وُجِهت للمعلمات، التي تبحث في أسباب قلة المشاريع المشاركة التي تهدف إلى التخلص من الملوثات وإعادة التدوير.

صدق بطاقة التحليل

تُحُقِّق من صدق بطاقة التحليل من خلال عرضها على عدد (7) من المحكمين ذوي الاختصاص في التربية البيئية والتربية العلمية للتأكد من مدى انتماء العبارات إلى الأبعاد الموضوعة فيها، ومن الصحة اللغوية والعلمية للعبارات المدرجة تحت كل بعد. وبعد الاطلاع على ملاحظات هؤلاء المحكمين، عُدلت بطاقة التحليل وأُخرجت في صورتها النهائية.

ثبات أداة الدراسة

للقيام بعملية حساب ثبات التحليل لهذه الدراسة، تأكَّدَ ثباتُ المحللين من خلال حساب نسبة الاتفاق بين التحليلين الأول والثاني للباحثة، باستخدام معادلة كابا لقياس ثبات الأداة من خلال نوعين من الثبات، وهما: الثبات عبر الأفراد، والثبات عبر الزمن، مثلما ورد في عدة دراسات تحليلية (البحرية، 2011؛ العبدلية، 2018).

أ. الثبات عبر الزمن:

حُسب ثبات بطاقة التحليل باختلاف عامل الزمن، وبفترة ثلاثة أسابيع بين التحليلين الأول والثاني للباحثة الأولى في هذه الدراسة. وللتأكد من تحقق الثبات، اختارت الباحثة الأولى عينة عشوائية من تقارير المشاريع وعددها (4) مشاريع، واستخرجت معامل الثبات من خلال معادلة كابا، وقد كان 0.85. وتشير تلك القيمة إلى توفر درجة عالية من الثبات في التحليل عبر الزمن.

ب. الثبات عبر الأفراد:

للقيام بعملية حساب ثبات بطاقة التحليل عبر الأفراد لهذه الدراسة، كانت الاستعانة بمحلل ثانٍ، وهي معلمة وباحثة من ذوات الخبرة في إحدى مدارس الحلقة الثانية. ولقد تُحُقق من وحدات ثبات عملية التحليل عن طريق تحليل ثلاثة مشاريع، وتشير قيمة معامل كابا (0.90) إلى توفر درجة عالية من الثبات في عملية التحليل الفعلي بدرجة كبيرة من الثقة.

تطبيق أداة الدراسة

طُبقت أداة الدراسة في تحليل المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي في سلطنة عمان، فاعتُمدت الفقرةُ لتكون وحدة تحليل، وقُرئت من حيث تضمُّنِها بصورة مباشرة لأحد تلك الأبعاد على نحو مفصل أو بسيط،

أو بصورة غير مباشرة عن طريق عرض الأشكال أو الرسومات أو الاستكشافات التي توضحها، وأُخذت الجوانب الآتية في الاعتبار عند القيام بعملية التحليل، وهي:

- التحليل في ضوء أبعاد الثقافة العلمية للمشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي للعام الدراسي 2019–2020م.
- شمول التحليل للأشكال، والصور، والجداول، والرسومات البيانية.
- حساب تكرار واحد فقط بغض النظر عن عدد التكرارات، وذلك في حالة تكرار العبارة أكثر من مرة في الفقرة الواحدة.

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة، استُخدم برنامج الحزمة الإحصائية (SPSS) لحساب التكرارات، والنسب المئوية، والترتيب لأبعاد الثقافة العلمية المتضمنة في المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي، وحُللت النتائج تبعا للترتيب الذي تقع فيه كل نسبة، وقورِن بين ترتيبها لفهم مدى التضمن وإعطاء تفسيرات للنتائج.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولًا: النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة

ونصه: ما مدى تضمن المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي في سلطنة عُمان للأبعاد الثقافة العلمية؟

للإجابة عن هذا السؤال، تتبعت الدراسة نسبَ تضمن المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي في سلطنة عُمان لأبعاد الثقافة العلمية، عبر حساب التكرارات والنسب المئوية لأبعاد الثقافة العلمية، واعتُمدت الفقرة لتكون وحدة تحليل، وقُرئت من حيث تضمنها بصورة مباشرة لأحد تلك الأبعاد على نحوٍ مفصل أو بسيط أو بصورة غير مباشرة، عن طريق عرض الأشكال أو الرسومات أو الاستكشافات التي توضحها، ويوضح جدول (2) النتائج.

جدول (2): حساب التكرارات والنسب المئوية للأبعاد
في جميع المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي

أبعاد الثقافة العلمية	التكرارات	النسبة المئوية
أولًا: المعرفة العلمية	118	20.3%
ثانيًا: طرق التفكير وحل المشكلات	214	36.9%
ثالثًا: الاستقصاء العلمي	136	23.4%
رابعًا: العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة	112	19.3%
المجموع		580

من خلال الجدول أعلاه، يتبين أن البعد الثاني من أبعاد الثقافة العلمية، الذي هو طرق التفكير وحل المشكلات، حصل على الترتيب الأول لتضمين أبعاد الثقافة العلمية في المشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي بنسبة تضمُّن (36.90%)، وتعدُّ النسبة الأكبر مقارنة بأبعاد الثقافة العلمية الأخرى؛ إذ يُركز المشروع العلمي على تبني مشكلات بيئية من واقع حياة الطلبة، والبدء في الإعداد والتنفيذ لتجاربَ علمية مستندةٍ إلى خطوات البحث العلمي بوجود عدد من المتغيرات، ومن أمثلة هذه المشاريع: «أثر الرماد الناتج من حرق المخلفات الزراعية على نمو النبات»، و«السبخة وأثرها على النباتات في منطقة مويهي المر بولاية بهلاء»، كما أنها تُتيح للطلبة اقتراح حلول لقضايا محددة في مجتمعهم عن طريق حرية التفكير ومناقشة الأدلة والبراهين التي يحصل عليها الطلبة. ومن خلال الاطِّلاع على الدراسات السابقة ذات العلاقة (الضامري، 2005؛ البادري، 2006) وُجد أن هناك اختلافًا في نتائجها والدراسة الحالية؛ فقد أشارت البحرية (2011) في نتائج دراستها إلى وجود قصور في مجال طرق التفكير وحل المشكلات في محتوى كتب العلوم (11–12) في سلطنة عُمان التي كانت بنسبة تضمن (2.45%)، وقد أوصت حينها بضرورة التركيز على تضمين البعد الثاني «طرق التفكير وحل المشكلات»، والثالث «الاستقصاء العلمي»، والرابع «العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة»، بما يتناسب مع كل مرحلة، ويتبين من ذلك أنه يمكن تعزيز أبعاد الثقافة العلمية من خلال الأنشطة اللاصفية والمشاريع العلمية التي تزود الطلبة بفرص ممتدة خارج الغرفة الصفية التي تُبنى وفق رغبة واهتمام الطلبة، كما يتبين أنه يمكن دمج هذه المشاريع العلمية المبنية على اقتراح حلول لقضايا بيئية واجتماعية في المناهج الدراسية، هذا مع ضرورة التكامل بين البرامج العالمية مثل برنامج جلوب البيئي والمناهج الدراسية، وهذا ما أكدته نتائج العديد من الدراسات وتوصياتها، ومنها: (أبو عودة وأبوموسى،2021؛ Sumarni & Supanti, 2019؛ Wijayati et al., 2018).

ويتضح من الجدول أن البعد الثالث، وهو الاستقصاء العلمي، حصل على المرتبة الثانية بنسبة تضمن (23.4%). ويُشجع الاستقصاء العلمي على توفير فرصٍ حقيقية للاستقصاء الحر في سياقات مجتمعية مختلفة تُساعد في تعزيز التعلم التكاملي، وهذا ما يقدمه المشروع العلمي لبرنامج جلوب؛ فهو يُمكِّن الطلبة من اكتساب مهارات البحث والملاحظة، ويُركز على المشكلات التي تفتقر إلى حلول، فمثلًا في مشروع «دراسة فعالية استخدام الغلاف البحري كسماد للتربة» تقوم الطالبات بالبحث والملاحظة وجمع المعلومات ميدانيًا، وإيجاد حلول علمية من خلال ربط ما تعلمنه، مما يعني بيئة مناسبة للاستقصاء الحر، وهذا ما أكدته الدراسات السابقة (Ting-wen et al., 2020; Spinola, 2015) من أهمية دور بيئة التعلم الاستقصائي في تشجيع الطلبة على تنمية الثقافة العلمية لديهم.

وقد جاء البعد الأول، وهو المعرفة العلمية، في المرتبة الثالثة بنسبة تضمن (20.3%)، ونجد أن هذه النسبة تتناسب مع ما وجد في أثناء عملية التحليل؛ إذ يُلزم الطالب بوضع عدد من المصطلحات الرئيسة ويوضح المقصود بها استنادًا إلى الأدبيات السابقة في بداية كل مشروع علمي يقوم به، ولا يتعدَّى ذلك فقرة أو فقرتين فقط.

في حين يأتي البعد الرابع، وهو العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة، في المرتبة الأخيرة بنسبة تضمن (19.3%)، وتُعدُّ النسبة الأقل مقارنة بأهمية القضايا البيئية في واقعنا الحالي وتنامي المشكلات الاجتماعية والآثار البيئية للتطورات العلمية والتقنية، ويُعزز هذا الرأيَ ما يؤكده كامبوراكس Kampourakis (2019) من

أنه رغم الدراسات الكثيرة التي تؤكد على أهمية تضمين أبعاد الثقافة العلمية ومكوناتها في مواد العلوم، فإنه لم يحظَ بالاهتمام المطلوب في المدارس، ويُؤكد على أن العلاقة بين العلم والتقانة والمجتمع تعمل على تثقيف الطلبة؛ بمعنى أنها تُعِدُّهم للمستقبل. ولذلك لا بد من تضمين هذا البعد بنسبة أكبر لما له من أهمية قصوى؛ ليُمكن الطلبة من التعايش مع معطيات الحياة بصورة تضمن استقرارهم، وهذا يتفق مع توصيات دراسات عدة، كدراسات (الجهوري وآخرون، 2013؛ الرمحي وأمبوسعيدي، 2007؛ العبيدالله، 2019؛ القبلان، 2018).

ثانيًا: التكرار والنسب المئوية لأكثر ثلاث عبارات وأقل ثلاث عبارات تكرارًا في كل بعد من أبعاد الثقافة العلمية

1. النتائج المتعلقة بالبعد الأول: المعرفة العلمية

يوضح الجدول (3) التكرارات والنسب المئوية للعبارات الأكثر والأقل تكرارًا في البعد الأول من أبعاد الثقافة العلمية المتضمنة للمشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي، وهو المعرفة العلمية؛ فقد حُسبت تكرارات كل عبارة ضمن أبعاد الثقافة العلمية الأربعة في جميع المشاريع وعددها (20) مشروعًا.

جدول (3): التكرارات والنسب المئوية لأكثر 3 عبارات وأقل 3 عبارات تكرارًا في البعد الأول (المعرفة العلمية)

رقم العبارة	العبارة	التكرار	النسبة المئوية
	العبارات الأكثر تكرارًا		
1	يتضمن الحقائق والمفاهيم العلمية والقواعد والقوانين والنظريات.	54	%45.8
2	يوضح كيفية المحافظة على المجتمع من أضرار التلوث.	31	%26.3
4	يتضمن طرق الوقاية من المواد المضرة بالبيئة.	15	%12.7
	العبارات الأقل تكرارًا		
5	يتضمن مفاهيم علمية للمصادر المستحدثة من الطاقة.	1	%0.8
7	يُظهر أن المعرفة العلمية قابلة للتغيير وفقًا لما يستجد من أنشطة جديدة في العلوم.	2	%1.7
3	يُبرز ضرورة فهم ترشيد استهلاك الطاقة.	6	%5.1

يتضح من خلال الجدول (3) أن العبارات الأكثر تكرارًا في البعد الأول، الذي هو المعرفة العلمية، جاءت بنسب متفاوتة نوعًا ما؛ فقد جاءت العبارة «يتضمن الحقائق والمفاهيم العلمية والقواعد والقوانين والنظريات» أولًا بنسبة تضمن عالية (45.8%)، تليها عبارة «يوضح كيفية المحافظة على المجتمع من أضرار التلوث»، ثم الأقل تكرارًا وهي عبارة «يتضمن طرق الوقاية من المواد المضرة بالبيئة» بنسبة تضمن (12.7%). كما يوضح الجدول أعلاه أقل 3 عبارات تكرارًا في البعد الأول، وجاءت عبارة «يتضمن مفاهيم علمية للمصادر المستحدثة من الطاقة» في المرتبة الأولى بنسبة تضمن (0.8%)، تليها عبارة «يُظهر أن المعرفة العلمية قابلة للتغيير وفقًا لما يستجد من أنشطة جديدة في العلوم» بنسبة تضمن (1.7%)، وأخيرًا عبارة «يُبرز ضرورة فهم ترشيد استهلاك الطاقة» بنسبة تضمن (5.1%).

ونجد أن عبارة «يتضمن الحقائق والمفاهيم العلمية والقواعد والقوانين والنظريات» جاءت في المرتبة الأولى بنسبة تضمن (45.8%)، ونعزو ذلك إلى أنه وفقًا لتقرير المشروع العلمي، فإنه لا بد من وجود فقرة تُذكر فيها المصطلحاتُ الرئيسة للمشروع، وفيها يذكر الطالب عددًا من المفاهيم والحقائق العلمية التي تخص مشروعه، كما يوجد محور الأدبيات والدراسات السابقة التي يتوفر فيها أيضًا عددٌ من المفاهيم العلمية والنظريات بالإضافة إلى القواعد والقوانين. أما عبارة «يوضح كيفية المحافظة على المجتمع من أضرار التلوث» فتأتي في المرتبة الثانية بنسبة تضمن (26.3%)، في حين جاءت عبارة «يتضمن طرق الوقاية من المواد المضرة بالبيئة» في المرتبة الثالثة بنسبة تضمن (12.7%). ومن خلال الاطِّلاع على المشاريع العلمية في أثناء عملية التحليل، وجد أن البرنامج يُتيح للطلبة التفكير في المشكلات البيئية وأضرارها وكيفية المحافظة على المجتمع وحمايته من هذه الأضرار، وتتفق هذه النتائج مع الدراسة التي أجراها فلوريس (Floresa, 2017) التي أشارت إلى أن المشاريع في برنامج جلوب تسهم في تعزيز المعرفة البيئية لدى الطلبة، وتجعلهم يسهمون في الإدارة البيئية للمجتمع، كما أشارت الدراسة إلى أن المدارس المشاركة في بيرو أصبحت مراكز أبحاث مصغرة لاحقًا، وقد أشار كلٌ من ديكسن وماك جريجور (Dixon and MacGregor, 2018) إلى أن البرنامج مصمم لاستخدام البحث البيئي ومساعدة الطلبة في استخدام البيانات العلمية لصنع القرار وزيادة الوعي البيئي والاجتماعي لديهم، بالإضافة إلى توافق بروتوكولات GLOBE مع المعايير الوطنية لتعليم العلوم.

وقد اتفقت هذه النتائج مع ما رُصِد في أثناء مقابلة للطلبة والمعلمين؛ فقد ذكر كلا الطالبين «م»، و«ع» أنه بعد تحديد المشكلة وصياغتها لا بد من البحث عن الدراسات السابقة والمنشورات العلمية التي تتضمن العديد من الحقائق والمفاهيم العلمية، التي تساعدهما في وضع حلول للمشكلة قبل تجربتها، وأن جميع الحلول المقترحة مبنيةٌ على معرفة علمية تكونت لديهما من خلال الاطلاع والبحث في عدة مصادر، في حين ذكرت المعلمة «أ» أن غالبية المشاريع التي يعمل عليها الطلبة المشاركون في برنامج جلوب البيئي تأتي من إحساس الطلبة بالمشكلات البيئية في مجتمعهم.

وجاءت العبارات «يتضمن مفاهيم علمية للمصادر المستحدثة من الطاقة»، و«يُبرز ضرورة فهم ترشيد استهلاك الطاقة» الأقل تكرارًا في بعد المعرفة العلمية. وعند طرح السؤال على المعلمة «ف» عن قلة المشاريع التي تتحدث عن مصادر الطاقة المستحدثة وترشيد استهلاك الطاقة، أجابت بذكر عدد من الأسباب كان من أهمها: قلة الوعي الثقافي لدى الطلبة في هذا المجال، وضعف الإرشاد والتوجيه في هذا الجانب من جهة المشرفين وافتقار الطالب إلى تشجيعهم، وقد يكون تعدد المهام المطلوبة من الطالب يجعله يتجه بتفكيره إلى الجانب الأسهل، بالإضافة إلى قلة الإمكانيات في هذا المجال. ولعل الأسباب التي ذكرتها المعلمة «ف» تتفق مع توصيات دراسة أجراها كلٌ من ميه ودراجو (Mih & Drago, 2015)، التي أشارت إلى ضرورة تطوير اتجاهات المعلمين نحو الثقافة العلمية لتحقيق الاستدامة، وتعزيز موقفهم الإيجابي نحو القضايا البيئية والاستدامة، وتطوير مهارات التعلم لديهم خاصة فيما يتعلق بالقضايا المستجدة.

2. النتائج المتعلقة بالبعد الثاني: طرق التفكير وحل المشكلات

ويوضح الجدول (4) أكثر العبارات وأقلَّها تكرارًا في البعد الثاني من أبعاد الثقافة العلمية المتضمنة للمشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي، وهو طرق التفكير وحل المشكلات، مرتبة ترتيبًا تنازليًا.

جدول (4): التكرارات والنسب المئوية لأكثر 3 عبارات وأقل 3 عبارات تكرارًا في البعد الثاني (طرق التفكير وحل المشكلات)

رقم العبارة	العبارة	التكرار	النسبة المئوية
	العبارات الأكثر تكرارًا		
2	يُوضح خطوات البحث العلمي التي يتبعها العلماء في صياغة المشكلة والتوصل إلى حلول لها.	40	%18.7
7	يطرح مشكلات من المواقف الحياتية للطلبة ليساعدهم في اقتراح حلول لها.	38	%17.7
1	يتضمن أدلة على طرق التفكير التي اتبعها الطلبة في المحافظة على البيئة.	36	%16.8
	العبارات الأقل تكرارًا		
3	يُبرز طرق التفكير التي اتبعها الطلبة في تناول بعض القضايا المستجدة في مجتمعهم مثل: الطاقة الشمسية.	11	%5.1
4	يُوضح كيفية مناقشة الأدلة والبراهين للظواهر المحيطة بهم في مجتمعهم.	18	%8.4
8	يتيح للطلبة حرية التفكير من خلال القضايا التي تظهر في مجتمعهم.	21	%9.8

يتضح من الجدول (4) أن العبارات الأكثر تكرارًا ضمن بُعد طرق التفكير وحل المشكلات متقاربة جدا؛ إذ جاءت العبارة «يُوضح خطوات البحث العلمي التي يتبعها العلماء في صياغة المشكلة والتوصل إلى حلول لها» في المرتبة الأولى بنسبة تضمن (18.7%)، تليها العبارة «يطرح مشكلات من المواقف الحياتية للطلبة ليساعدهم في اقتراح حلول لها» بنسبة تضمن (17.7%)، وجاءت عبارة «يتضمن أدلة على طرق التفكير التي اتبعها الطلبة في المحافظة على البيئة» في المرتبة الأخيرة بنسبة تضمن (16.8%)، وقد يكون السبب في ذلك أن برنامج جلوب البيئي يهدف إلى تطوير مهارات البحث لدى الطلبة في العلوم الحياتية، بالإضافة إلى تعزيز الحساسية والمعرفة البيئية لديهم كما ذكرته الحديدية (2018) في دراستها. كما يتفق هذا مع ما أشارت إليه دراساتٌ أخري من اتباع الطلبة لخطوات البحث العلمي، مثل دراسة سنسيرا وآخرين (Cincera et al., 2021)، ودراسة سملكوفا وآخرين (Smolakova, et al., 2016).

وجاءت النسب متفاوتة نوعا ما؛ فقد كانت الأقل تكرارًا هي عبارة «يُبرز طرق التفكير التي اتبعها الطلبة في تناول بعض القضايا المستجدة في مجتمعهم مثل: الطاقة الشمسية» بنسبة تضمن (5.1%)، ونعزو ذلك إلى أنه رغم الحماس والاهتمام الظاهر بالتنمية المستدامة وطرق التفكير التي لا بد من اتباعها في تناول القضايا، فإنه لم يُعط حقه في مناهج العلوم، وهذا ما أشارت إليه دراسة هولدورث وتوماس (Holdsworth & Thomas, 2015)؛ ثم عبارة «يُوضح كيفية مناقشة الأدلة والبراهين للظواهر المحيطة بهم في مجتمعهم» بنسبة تضمن (8.4%)؛ وفي المرتبة الأخيرة عبارة «يتيح للطلبة حرية التفكير من خلال القضايا التي تظهر في مجتمعهم» بنسبة تضمن (9.8%). ونستشف أنه رغم وضع الطلبة لعدد من الحلول لكل مشكلة يبحثون عنها، فإن حرية التفكير لا تتضح على نحوٍ مباشر في التقرير،

ونجد أن لا بد من امتلاك المعلمين لمهارات التفكير حتى يتسنى للطلبة استيعابها وممارستها، وتأتي دراسة تكسوز وكاراسلان (Teksoz & Karaarslan, 2016) دعمًا لهذا التوجه.

3. النتائج المتعلقة بالبعد الثالث: الاستقصاء العلمي

يوضح الجدول (5) أكثر العبارات وأقلها تكرارًا في البعد الثالث من أبعاد الثقافة العلمية المتضمنة للمشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي، وهو الاستقصاء العلمي، مرتبة ترتيبًا تنازليًا.

جدول (5): التكرارات والنسب المئوية لأكثر 3 عبارات وأقل 3 عبارات تكرارًا في البعد الثالث (الاستقصاء العلمي)

رقم العبارة	العبارة	التكرار	النسبة المئوية
	العبارات الأكثر تكرارًا		
3	يُظهر تصنيف الطلبة للمعلومات والبيانات بناءً على خواص مشتركة بينها.	77	%56.6
2	يُظهر توظيف الطلبة عدة طرق لإثبات صحة معلومة معينة.	28	%20.6
6	يُظهر ضبط الطلبة للمتغيرات في الأنشطة والتجارب العلمية.	12	%8.8
	العبارات الأقل تكرارًا		
5	يستخدم الأسلوب الاستدلالي المناسب للوصول إلى نتائج محددة.	3	%2.2
1	يُظهر استقصاء الطلبة للظواهر الطبيعية المحيطة بهم.	7	%5.1
4	يُبرز إجراء الطلبة لأنشطة وتجارب من خلال إعادة التدوير لخامات البيئة.	9	%6.6

من الملاحظ من خلال الجدول (5) أنه يوجد اختلاف في تكرار عبارات البعد الثالث؛ فقد جاءت عبارة «يُظهر تصنيف الطلبة للمعلومات والبيانات بناءً على خواص مشتركة بينها» بنسبة كبيرة جدًا بالمقارنة بالعبارتين التاليتين بنسبة تضمن (56.6%)، وقد يكون السبب في ذلك آلية تنفيذ البرتوكول المنصوص عليه ضمن برنامج جلوب؛ إذ يتتبع الطلبة برتوكولًا معينًا للحصول على معلومات وتصنيفها في جداول ورسومات بيانية، وهذا ما لُوحظ في أثناء عملية التحليل؛ لذلك لا بد من وضع عدة خصائص وتصنيفها وترتيبها، واتفقت هذه النتيجة مع ما أشارت إليه الطالبة «و» في أثناء المقابلة؛ فقد ذكرت أنها استخدمت كلًا من بروتوكول التربة والماء عن طريق دراسة خصائص التربة ومياه الري لموقعين مختلفين، وسببُ اختيارها للبروتوكولات هو مناسبتُها لمشروعها الذي تعمل عليه، على حد قولها.

وتُظهر عبارة «يُظهر توظيف الطلبة عدة طرق لإثبات صحة معلومة معينة»، وعبارة «يُظهر ضبط الطلبة للمتغيرات في الأنشطة والتجارب العلمية» نسبَ تضمُّنٍ متقاربةً، وقد يرجع ذلك إلى استخدام الطلبة أكثر من مصدر للحصول على المعلومة، وهذا ما أكدته الطالبات «ن»، و«شه»، و«شم» عند سؤالهنَّ عن الكيفية التي بحثنَ بها عن المعلومات اللازمة للمشروع، وهذا ما لُوحظ في أثناء عملية التحليل؛ إذ يُشير الطلبة إلى استخدامهم لعدة طرق للتوصل إلى المعلومة الصحيحة، إمَّا من خلال البحث والمطالعة، أو بالتجريب والاستقصاء، أو من خلال مقابلة ذوي الاختصاص والخبرة.

وقد اتفقت النتيجة مع عدد من الدراسات التي تخص برنامج جلوب البيئي؛ فقد أشارت الدراسات في مجملها إلى أن البرنامج يساعد على عرض النتائج في أشكال متعددة بعد أخذ القياسات وشرحها، والكشف عن أخطاء القياس (Dixon & Mac-Gregor, 2018 ;Smolakova et al., 2016).

وفي العبارات الأقل تكرارًا في البعد الثالث، الذي هو الاستقصاء العلمي، جاءت العبارات بنسب متقاربة جدًا؛ أولها عبارة «يستخدم الأسلوب الاستدلالي المناسب للوصول إلى نتائج محددة» بنسبة تضمن (2.2%)، ثم عبارة «يُظهر استقصاء الطلبة للظواهر الطبيعية المحيطة بهم» بنسبة تضمن (5.1%)، وأخيرًا عبارة «يُبرز إجراء الطلبة لأنشطة وتجارب من خلال إعادة التدوير لخامات البيئة» بنسبة تضمن (6.6%)؛ فقد حُصرت المشاريع التي تهدف إلى التخلص من الملوثات وإعادة تدويرها فبلغ عددها 4 مشاريع – فقط – من أصل 20 مشروعًا، وعند سؤال المعلمة «ف» والمعلمة «هـ»، أجمعت المعلمتان على أن السبب ربما يكون عدم وجود وقت كافٍ للطلبة لقيامهم بمثل هذه المشاريع، بالإضافة إلى قلة احتواء مناهج العلوم لأساليب الاستقصاء العلمي وطرقه، ويدعم هذا الرأيَ ما أوصت به العبدلية (2018) في دراستها من الحاجة إلى زيادة تضمين عدة مجالات مثل حماية التربة والهواء والماء في المناهج الدراسية؛ لدورها العميق في تحقيق التنمية المستدامة.

4. النتائج المتعلقة بالبعد الرابع: العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة:

يوضح الجدول (6) أكثر العبارات وأقلها تكرارًا في البعد الرابع من أبعاد الثقافة العلمية المتضمنة للمشاريع العلمية المشاركة في برنامج جلوب البيئي، وهو العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة، مرتبة ترتيبًا تنازليًا.

جدول (6): التكرارات والنسب المئوية لأكثر 3 عبارات وأقل 3 عبارات تكرارًا في البعد الرابع
(العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة)

رقم العبارة	العبارة	التكرار	النسبة المئوية
	العبارات الأكثر تكرارًا		
7	يُشير إلى طرق التعامل السليم مع مختلف الأجهزة والأدوات التي يمكن أن يتعامل معها الطالب.	41	%36.6
4	يُشير إلى مهن ووظائف في المجالات العلمية والتقنية.	32	%25.6
2	يُوضح الآثار الإيجابية لاستخدام العلم والتقانة في المجتمع والبيئة.	22	%19.6
	العبارات الأقل تكرارًا		
1	يُقدم أمثلة تظهر تقدير المجتمع للعلم والعلماء.	2	%1.8
8	يُشير إلى دور الإنسان في تقدم العلم والتقانة.	2	%1.8
5	يُظهر قدرة العلم على تفسير العالم التقني.	2	%1.8

يتضح من الجدول أعلاه أن العبارات الأكثر تكرارًا في البعد الرابع جاءت بنسب متفاوتة، أولها عبارة «يُشير إلى طرق التعامل السليم مع مختلف الأجهزة والأدوات التي يمكن أن يتعامل معها الطالب» بنسبة تضمن (36.6%)، ونجد أن هذه النسبة تعدُّ منطقية بناءً على ما ملاحظته في أثناء عملية التحليل؛ إذ يُتيح البرنامج للطلبة التعامل مع عدد من الأدوات والأجهزة المخبرية لتحديد الخصائصِ المشتركة للمتغيرات المرادِ بحثُها، بالإضافة إلى استخدامهم لبرنامج الخرائط الجغرافية لتحديد مواقع البحث وإدخالهم للبيانات في البرنامج. وقد اتفقت هذه النتيجة مع تقرير جلوب (The GLOBE Implementation Office, 2015)، وقد أشارت دراسات عديدة، منها (Cincera & Maskova, 2011; Cincera et al., 2021; Smolakova, et al., 2016) إلى أن برنامج جلوب يعدُّ داعمًا لاستراتيجيات حديثة في التعليم بصفته مدخلًا للتكامل بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة.

أما العبارات الأقل تكرارًا في البعد الرابع، وهي العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة، فقد كانت النسب فيها متساوية، بنسبة تضمُّن (1.8%) للعبارات «يُقدم أمثلة تظهر تقدير المجتمع للعلم والعلماء»، و«يُشير إلى دور الإنسان في تقدم العلم والتقانة»، و«يُظهر قدرة العلم على تفسير العالم التقني»، وقد يُعزى ذلك إلى أن هذه العبارات لا تظهر على نحوٍ مباشر في تقرير المشروع العلمي نظرًا للآلية المتبعة عند تنفيذه، وبوجهٍ عام يحتاج الطلبة إلى تعزيز مدخل التكامل بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة عبر إنشاء مجتمعات مهنية، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات (Bencze et al., 2020; Gresch, et al., 2017; Pedretti & Bellomo, 2013).

التوصيات والمقترحات

أولًا: التوصيات

على ضوء النتائج، توصي الدراسة بالآتي:

- زيادة تضمين عبارات البعد الرابع، وهو العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع والبيئة، في المشاريع العلمية المطروحة في برنامج جلوب البيئي في سلطنة عُمان؛ نظرًا لأهميته ودوره العميق في تعزيز الثقافة العلمية لدى الطلبة.
- زيادة تضمين العبارات التي تحقق التربية البيئية والتنمية المستدامة في الأبعاد الأربعة للثقافة العلمية؛ لدورها بالغ الأهمية الذي يعدُّ ضمن متطلبات التربية الحديثة.
- ضرورة التكامل بين برنامج جلوب ومناهج العلوم خاصة فيما يتعلق بالدروس البيئية من خلال الاستفادة من مشاريع برنامج جلوب؛ نظرًا لما للبرنامج من أهمية في تعزيز أبعاد الثقافة العلمية للطلبة.

ثانيًا: المقترحات

على ضوء النتائج، تقترح الدراسة التالي:

- دراسة مدى تضمن أبعاد الثقافة العلمية للمشاريع العلمية المطروحة ضمن برامج وتطبيقات عالمية ومحلية أخرى مثل مشاريع التنمية المعرفية وغيرها.

- إجراء دراسة وصفية يُطبَّق فيها اختبارٌ في أبعاد الثقافة العلمية على الطلبة المشاركين في مراحل عمرية مختلفة.
- دراسة مدى وعي المعلمين المشاركين في برنامج جلوب البيئي في سلطنة عُمان بأبعاد الثقافة العلمية.
- دراسة المعارف والاتجاهات والسلوكات للطلبة المشاركين في المشاريع العلمية المطروحة ضمن برنامج جلوب البيئي نحو أبعاد الثقافة العلمية والتربية البيئية.

المراجع

أولًا: العربية

أبو عودة، محمد فؤاد وأبو موسى، أسماء. (2021). أثر توظيف التعلم القائم على المشروع وفق المنحى التكاملي في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، 12**(33)، 1–12.

أمبوسعيدى، عبد الله والزهيمي، كاذية والفارسي، مريم والعريمي، شيخة والمحروقي، مريم. (2010). تحليل محتوى كتب العلوم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي بسلطنة عمان في ضوء المجالات المطورة للتربية البيئية. **رسالة الخليج العربي: مكتب التربية العربي لدول الخليج، 31**(118)، 13–62.

أمبوسعيدى، عبد الله والمحروقية، عبير. (2017). أثر استخدام منحى متعدد المنظور وجهات النظر في تدريس القضايا البيئية والاستدامة على التحصيل الدراسي وتصورات طالبات الصف العاشر نحو التنمية المستدامة. **المجلة التربوية**: جامعة الكويت – مجلس النشر العلمي، 32(125)، 223–257.

البادري، أحمد. (2006). **أبعاد الثقافة العلمية في منهج العلوم بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي بسلطنة عمان: دراسة تقويمية** [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة القاهرة، مصر.

البحري، خالصة. (2011). **مدى تضمن كتب العلوم لمرحلة التعليم ما بعد الأساسي في سلطنة عمان لأبعاد الثقافة العلمية** [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

بغدادي، منار. (2020). تمكين طلاب المرحلة الثانوية من المهارات الحياتية في ضوء أهداف التنمية المستدامة. **المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، 74**(2)، 655–728.

جرادات، موسى والصباريني، محمد. (2011). مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الأول ثانوي وعلاقتهم بالتحصيل الدراسي في الفيزياء وبمؤشرات الثقافة العلمية لأسرهم ومدارسهم. **مجلة جامعة الخليل للبحوث والدراسات، 6**(1)، 199–173.

الجهوري، ناصر والجابرية، ثريا والقاسمية، عواطف والبادري، أحمد. (2013). دراسة تحليلية لمحتوى كتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر بسلطنة عمان في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة STSE. **مجلة كلية التربية**: جامعة بنها – كلية التربية،24(94)، 31–1.

الحديدية، حنان وأمبوسعيدي، عبد الله. (2020). واقع تطبيق برنامج جلوب البيئي من وجهة نظر الطلبة والمعلمين في سلطنة عمان. **مجلة جامعة القدس المفتوحة، 11**(31)، 13–26.

الحربي، منى والجبر، لولوة. (2019). تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية وفقًا لأبعاد التنمية المستدامة. **المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية، 17**، 1–27.

الحميدي، هزاع والدغشي، عبده. (2020). مستوى الثقافة العلمية وعلاقتها باتخاذ القرار لدى طلبة الصف الثالث الثانوي علمي في أمانة العاصمة صنعاء. **مجلة العلوم التربوية والنفسية، 4**(26)، 75–99.

الرمحي، حمود بن سليمان بن سيف. (2004). **تحليل كتب العلوم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي بسلطنة عمان في ضوء منحى العلم والتقانة والمجتمع والبيئة** (STSE) [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

الرواحية، ليلى. (2014). **أثر استراتيجية التعلم المبني على المشروع في تنمية المفاهيم البيئية والاتجاه نحو البيئة لدى طلبة الصف الرابع الأساسي** [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

سهوان، ابتهاج. (2006). دراسة تحليلية لكتب علوم الحلقة الأولى من التعليم الابتدائي بمملكة البحرين في ضوء مكونات الثقافة العلمية. **مجلة العلوم التربوية والنفسية: جامعة البحرين – مركز النشر العلمي، 7**(4)، 268–267.

السيد، علياء. (2017). استخدام مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD في تدريس مقرر علوم بيئية لتنمية مفاهيم الاستدامة واتخاذ القرار الأخلاقي لدى الطالبة المعلمة. **المجلة المصرية للتربية العلمية: الجمعية المصرية للتربية العلمية، 20**(8)، 109–142.

الضامري، مبارك. (2005). **مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الصف الثاني عشر من التعليم العام بسلطنة عمان وعلاقته باتجاهاتهم نحو العلوم** [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

العامرى، شمسة. (2010). **أثر التعلم المبنى على المشروع في المعرفة البيئية والاتجاه نحو العلوم لدى طالبات الصف الحادى عشر** [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

العبدلية، عفراء. (2018). **مدى تضمين مجالات البعد البيئي للتنمية المستدامة في كتب العلوم للصفوف (5–10) في سلطنة عمان** [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

العبيد الله، تمارة. (2019). تحليل كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي في السعودية في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE). **مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية: جامعة الزرقاء – عمادة البحث العلمي، 19**(1)، 131–117.

العجمي، لبنى. (2014). استخدام نموذج للتعليم المدمج في تنمية الوعي البيئي المعرفي لطالبات كلية التربية ببعض المشكلات البيئية والقدرة على اتخاذ القرار نحوها. **مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية جامعة الملك خالد، (22)**،47–87.

العلوان، جاسر. (2021). بناء معايير التربية البيئية وقياس درجة توافرها في كتب العلوم في الأردن. **مجلة كلية التربية بأسيوط، 37**(5)، 31–57.

عليوه، ناريمان والصباريني، محمد. (2017). مستوى فهم معلمي العلوم لمستوى الثقافة العلمية متعدد الأبعاد. **مجلة الدراسات النفسية والتربوية، 25**(4)، 504–520.

العياصرة، أحمد وأبو لطيفة، بسنت. (2013). فاعلية برنامج تدريبي في العلوم الحياتية مستندا إلى أبعاد الثقافة العلمية في تنمية المعتقدات البيداغوجية للمعلمين. **دراسات العلوم التربوية، 40**(4)، 1368–1380.

القبلان، فايزة. (2018). مستوى الثقافة العلمية لدى طالبات جامعة حائل وعلاقته بتخصص الطالبات والمستوى الدراسي. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، 32**(3)، 545–564.

المجلس الأعلى للتخطيط. (2019). **رؤية عمان2040**، سلطنة عمان.

محرز، يوسف. (2000، 31 يوليو3– أغسطس). دراسة تحليلية لمحتوى مناهج العلوم بالمرحلتين الابتدائية والاعدادية في ضوء بعض أبعاد التنور العلمي (بحث مقدم). **المؤتمر العلمي الرابع. التربية العلمية للجميع. الجمعية المصرية للتربية العلمية، مصر.**

مكتب اليونسكو. (2021، مايو). **مقال منشور بعنوان اليونسكو تحثُّ على تحويل التربية البيئية إلى مكون أساسي في المناهج الدراسية بحلول عام 2025.** https://ar.unesco.org/news/lywnskw-ththw-thwyl-ltrby-lbyyy-mkwn-ssy-fy-lmnhj-ldrsy-bhlwl-m-2025

مكتب اليونسكو الإقليمي ببيروت. (2014، 16–18/ سبتمبر). **النشرة التعريفية للاجتماع الإقليمي التشاوري للدول العربية: برنامج العمل العالمي للتربية من أجل التنمية المستدامة.** بيروت، لبنان.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة. (2013، 15–16/ مايو). **التقرير الخاص بمؤتمر الخبراء الإقليمي حول التربية من أجل التنمية المستدامة في الدول العربية: التقييم النهائي لفعاليات العقد وإطار عمل ما بعد 2014.** بيروت، لبنان.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة. (2016). **التقرير الخاص بالمؤتمر الدولي حول التعليم كمحرك أساسي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.**

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة. (2019). **التقرير الخاص بمؤتمر القمة المعني بأهداف التنمية المستدامة.** https://sustainabledevelopment.un.org/sdgsummit

المؤتمر الإقليمي للدول العربيَّة حول التربية ما بعد 2015. (2015، 29 يناير 29). http://www.unesco.org/new/ar/beirut/areas-of-action

وثيقة برنامج جلوب البيئي بسلطنة عمان. (2021). **الفريق المركزي لبرنامج جلوب البيئي.** وزارة التربية والتعليم، مسقط، عُمان.

وزارة التربية والتعليم. (2014، 16–14 أكتوبر). **الاستراتيجية الوطنية للتعليم 2040. ندوة التعليم في سلطنة عمان: الطريق إلى المستقبل.** مسقط، عُمان.

وزارة التربية والتعليم. (2015). **الفريق المركزي لبرنامج جلوب البيئي. تقرير تقييم برنامج GLOBE البيئي للفترة 2010– 2015، مسقط، عُمان.**

وزارة التربية والتعليم. (2018). **السلطنة تحصل على المركز الأول في برنامج جلوب العالمي.** (2018– 7 أبريل). **جريدة الرؤية العمانية.** https://alroya.om/p/211688

ثانيًا:

References:

Abdaliah, A. (2018). *The extent to which the fields of the environmental dimension of sustainable development are included in science textbooks for grades (5-10) in the Sultanate of Oman* (in Arabic) [Unpublished master's thesis]. Sultan Qaboos University.

Abdel Magid, A. (2016). The effectiveness of science teaching using project-based learning in developing educational attainment and the tendency towards teamwork among middle school students (in Arabic). *The Egyptian Journal of Scientific Education*, *5*(2), 135-176.

Abu Odeh, M. F. & Abu Musa, A. (2021). The effect of employing project-based learning according to the integrative approach in developing the design thinking skills of the ninth grade students (in Arabic). *Al-Quds Open University Journal of Educational and Psychological Research and Studies*, *12*(33), 1-12.

Aho, W., Wright, E., & Marvel, J. (2020). Evaluating the influence of venue on experiential, project-based learning. *International Journal for Business Education*, 160, 9–21.https://www.ijbe.online/2020-evaluating-the-influence-of-

Al Ramahi, H. S. (2004). *Analysis of science books in the second cycle of basic education in the Sultanate of Oman in the light of the science, technology, society and environment: (STSE) approach* (in Arabic) [Unpublished master's thesis]. Sultan Qaboos University.

Al-Ajami, L. (2014). Using a blended learning model to develop the cognitive environmental awareness of female students at the College of Education about some environmental problems and the ability to make decisions about them (in Arabic). *King Khalid University Journal of Educational Sciences*, (22), 47-87.

Al-Amri, S. (2010). *The effect of project-based learning on environmental knowledge and the attitude towards science among eleventh grade students* (in Arabic) [Unpublished master's thesis]. Sultan Qaboos university.

Al-Ayasra, A. & Abu Latifa, B. (2013). The effectiveness of a training program in life sciences based on the dimensions of scientific culture in developing teachers' pedagogical beliefs (in Arabic). *Studies of Educational Sciences*, *40*(4), 1368-1380.

Al-Badri, A. (2006). *Dimensions of scientific culture in the science curriculum in the first cycle of basic education in the Sultanate of Oman: An evaluation study* (in Arabic) [Unpublished doctoral thesis]. Cairo University.

Al-Bahri, K. (2011). *The extent to which science books for the post-basic education stage in the Sultanate of Oman include the dimensions of scientific culture* (in Arabic) [Unpublished master's thesis]. Sultan Qaboos university.

Al-Dhamry, M. (2005). *The level of scientific culture among students of the twelfth grade of general education in the Sultanate of Oman and its relationship to their attitudes towards science* (in Arabic) [Unpublished master's thesis]. Sultan Qaboos University.

Al-Hamidi, H. & Al-Daghshi, A. (2020). The level of scientific literacy and its relationship with decision making: A field study of the third secondary scientific students in the Secretariat, Sana'a (in Arabic*). Journal of Educational & Psychological Sciences*, *4*(26), 75-99.

Al-Harbi, M. & Al-Jabr, L. (2019). Content analysis of science text books in intermediate stage in Saudi Arabia according to sustainable development dimensions (in Arabic). *Multi-Knowledge Electronic Comprehensive Journal for Education & Science Publication*, 17, 1-27.

Aliwa, N. & Al-Sabarini, M. (2017). The level of science teachers' understanding of the multidimensional level of scientific culture (in Arabic). *Journal of Psychological and Educational Studies*, *25*(4), 504-520.

Al-Jahouri, N., Al-Jabriya, S., Al-Qasimiyah, A., & Al-Badri, A. (2013). An analytical study of the content of the eleventh grade chemistry textbook in the Sultanate of Oman in light of the integration trend between science, technology, society and the environment (STSE) (in Arabic). *Journal of the Faculty of Education: Benha University* - Faculty of Education, *24*(94), 1-31.

Al-Obaidallah, T. (2019). Analysis of the science book for the fifth grade in Saudi Arabia in light of the integration trend between science, technology, society and the environment (STSE) (in Arabic). *Zarqa Journal of Research and Human Studies: Zarqa University* - Deanship of Scientific Research, *19*(1), 117-131.

Al-Qublan, F. (2018). The level of scientific culture among the students of the University of Hail and its relationship to the specialization of the female students and the academic level (in Arabic**)**. *An-Najah University Journal of Research (Humanities)*, *32*(3), 545-564.

Al-Rawahiatu, L. (2014). *The effect of the project-based learning strategy on developing environmental concepts and attitudes towards the environment among fourth-grade students* (in Arabic) [Unpublished master's thesis]. Sultan Qaboos University.

Al-said, A. (2017). Using the ESD approach in teaching an environmental science course to develop the concepts of sustainability and ethical decision-making among the student teacher (in Arabic). *The Egyptian Journal of Scientific Education*, The Egyptian Society for Scientific Education, *20*(8), 109-142.

Al-Wadani, L. & Muhammad, T. (2018). Evaluating the content of the science curriculum for the fourth grade of primary school in the light of the objectives of environmental education (in Arabic). *Arab Studies in Education and Psychology: The Arab Educators Association*, 94, 209-254.

Alwan, J. (2021). Building environmental education standards and measuring their availability in science textbooks in Jordan (in Arabic). *Journal of the College of Education*, Assiut, *37*(5), 31-57.

Ambosaidi, A., Al-Zahimi, K., Al-Farsi, M., Al-Araimi, S., & Al-Mahrouqi, M. (2010). Analysis of the content of science books in the second cycle of basic education in the Sultanate of Oman in the light of the developed areas of environmental education. *The Arabian Gulf Message: The Arab Bureau of Education for the Gulf States*, *31*(118), 13-62.

Ambusaidi, A., & Mahrouqiah, A. (2017). The effect of using a multi-perspective approach in teaching environmental and sustainability issues on academic achievement and tenth grade students' perceptions of sustainable development (in Arabic). *Educational Journal: Kuwait University*, Scientific Publication Council, *32*(125), 223-257.

Ardianto, D. & Rubini, B. (2016). Scientific literacy and student activities in learning the common kind of integrated sciences. *Unnes Science Education Journal, 5*(1), 1167-1174. https: https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5786

Baghdadi, M. (2020). Empower secondary school students with life skills in light of the sustainable development goals (in Arabic). *Educational Journal, Faculty of Education*, Sohag University, *74*(2), 655-728.

Bencze, L., Pouliot, C., Pedretti, E., Simonneaux, L., Simonneaux, J., & Zeidler, D. (2020). SAQ, SSI and STSE education: Defending and extending "science context**".** *Cultural Studies of Science Education,* 15**,** 825–851. https://doi.org/10.1007/s11422-019-09962-7

Cincera, J., Kroufek, R., Markova, K., Krepelkova, S., & Simonova, P. (2021) The GLOBE Program: What factors influence students' and teachers' satisfaction with science education. *Research in Science & Technological Education, 39*(2), 245-261. https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1687441

Dambudzo, I. (2015). Curriculum issues: Teaching and learning for sustainable development in developing countries: Zimbabwe case study. *Journal of Education and Learning, 4*(1), 11–24. http://dx.doi.org/10.5539/jel.v4n1p11

Dixon, M. & Mac-Gregor, I. (2018). Globe: science and education. *Journal of Geoscience Education, 51*(1), 9-20. https://doi.org/10.5408/1089-9995-51.1.9

Dorninger, C., Abson, D. J., Apetrei, C. I., Derwort, P., Ives, C. D., Klaniecki, K., Lam, D. P. M., Langsenlehner, M., Riechers, M., Spittler, N., & von Wehrden, H. (2020). Leverage points for sustainability transformation: A review on interventions in food and energy systems. *Ecological Economics*, 171.

Durmaz, H., Dinçer, E. O., & Osmanoğlu, A. (2017). Conducting science fair activities: Reflections of the prospective science teachers on their expectations, opinions, and suggestions regarding science fairs. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 18(*1), 1–25. https://www.eduhk.hk/apfslt/download/v18_issue1_files/dincer.pdf

Eilks, I. (2015). Science education and education for sustainable development--justifications, models, practices and perspectives. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 11*(1), 149–158. https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1313a

Flores, J. (2017). Contribution of a high school GLOBE-Peru to the report and verification of climate change. *Journal of Sciences and Engineering, 1*(1), 2523-9503. http://dx.doi.org/10.32829/sej.v1i1.38

Golysheva, I., & Gryshchenko, O. (2017). Features of innovative scientific project management. *Marketing & Management of Innovations*, 2, 142-156. http://doi.org/10.21272/mmi.2017.2-13

Gresch, H., Hasselhorn, M., & Bögeholz, S. (2017). Enhancing decision-making in STSE education by inducing reflection and self-regulated learning. *Research in Science Education,* 47, 95–118. https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-015-9491-9

Grinnell, F., Dalley, S., & Reisch, J. (2020). High school science fair: Positive and negative outcomes. *PLoS ONE, 15*(2), 1–17. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229237

Hadidiya, H. & Ambosaidi, A. (2020). The reality of implementing the GLOBE Environmental Program from the point of view of students and teachers in the Sultanate of Oman (in Arabic). *Al-Quds Open University Journal*, *11*(31), 13-26.

Holdsworth, S. & Thomas, I. (2015). Framework for introducing education for sustainable development into university curriculum. *Journal of Education for Sustainable Development, 9*(2), 137-159. https://doi.org/10.1177%2F0973408215588246

Jaradat, M. & Al-Sabarini, M. (2011). The level of scientific culture among first-year secondary students and their relationship to academic achievement in physics and indicators of scientific culture for their families and schools (in Arabic). *Hebron University Journal of Research and Studies*, *6*(1), 173-199.

Kampourakis, K. (2019). Science, society, and scientific literacy. *Science & Education,* 28, 603–604. http://dx.doi.org/10.1007/s11191-019-00066-w

Karaarslan, G. & Teksoz, G. (2016). Integrating sustainable development concept into science education program is not enough; we need competent science teachers for education for sustainable development-Turkish Experience. *International Journal of Environmental and Science Education, 11*(15), 8403-8425.

Khoo, Y. (2015). Education for sustainable development in ethnic autonomous areas of China: A comparison of two curriculum initiatives and their educational implications. *Frontiers of Education in China, 10*(2), 201–225. http://dx.doi.org/10.3868/s110-004-015-0015-8

Larson, J., Jordan, S. S., Lande, M., & Weiner, S. (2020). Supporting self-directed learning in a project-based embedded systems design course. *IEEE Transactions on Education, 63*(2), 88–97.

Mahrez, Y. (2000, July 31 - August 3). *An analytical study of the content of science curricula at the primary and preparatory stages in the light of some dimensions of scientific enlightenment (in Arabic). Paper presented* (A research paper). Fourth Scientific Conference, Scientific Education for All, Egyptian Association for Scientific Education, Egypt.

Mih, V., & Drago, Viorel. (2015). *Scientific literacy in school.* International Conference "Education, Reflection, Development". ERD 2015, 3-4 July 2015, Cluj-Napoca, Romania.

Ministry of Education. (2014, October 14-16). *National Education Strategy 2040* (in Arabic). Education Symposium in the Sultanate of Oman: The Way to the Future.

Ministry of Education. (2015). *The GLOBE Environmental Program central Team* (in Arabic). 2010-2015 GLOBE Environmental Program Assessment Report.

Ministry of Education. (2018). The Sultanate gets first place in the Global GLOBE Program. (2018-7 April) (in Arabic). *Oman Vision Newspaper* Available at: https://alroya.om/p/211688

Monaghan-Geernaert, P. (2019). Flipping the classroom to teach the evaluation of research articles and the development of scientific literacy. *Journal of Instructional Research, 8*(1), 62–70.

National Science Teachers Association NSTA. (2003). *Science-technology-society: Science education for the 1980s*. NSTA.

Pedretti, E. & Bellomo, K. (2013). A time for change: Advocating for sets education through professional learning communities. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education,* 13, 415–437. https://doi.org/10.1080/14926156.2012.679996

Regional Conference for Arab Countries on Education Beyond 2015. (2015, January 29, 29) (in Arabic). Available at:http://www.unesco.org/new/ar/beirut/areas-of-action

Sehwan, I. (2006). An analytical study of science books for the first cycle of primary education in the Kingdom of Bahrain in the light of the components of scientific culture (in Arabic*). Journal of Educational and Psychological Sciences*, University of Bahrain - Scientific Publishing Center, *7*(4), 267-268.

Shaffer, J., Ferguson, J., & Denaro, K. (2019). Use of the test of scientific literacy skills reveals that fundamental literacy is an important contributor to scientific literacy. *CBE – Life Sciences Education, 18*(3), 1-10. https://doi.org/10.1187/cbe.18-12-0238

Smolakova, N., Svajda, J., Korony, S., & Cincera, J. (2016). The benefit of the GLOBE Program for the development of competence in the Czech and Slovak contexts. *Environmental & Science Education, 11*(16), 9507-9519.

Spinola, H. (2015). Environmental literacy comparison between students taught in Eco-schools and ordinary schools in the Madeira Island region of Portugal. *Science Education International, 26*(3), 395-416.

The GLOBE Environmental Program Document in the Sultanate of Oman. (2021). *The GLOBE Environmental Program Central Team* (in Arabic). The Ministry of Education. Muscat.

The GLOBE Program. (2017). *Global learning and observations to benefit the environment*. The GLOBE Program. Retrieved on 15/12/2021. https://www.globe.gov/documents

The Supreme Planning Council. (2019). *Oman Vision 2040*. Sultanate of Oman. Retrieved on 03/11/2021. https://www.oman2040.om/book-let?lang=en

Ting Wen, C., Liu, C., Chang, H., Chang, Ch., Chang, M., Chiang S., Yang, C., & Hwang, F. (2020). Students guided inquiry with simulation and its relation to school science achievement and scientific literacy. *Computers & Education,* 149, 1-14.

Ukwandu, D. (2016). An exploration of the different dimensions of sustainable development. *Dirasat, Administrative Sciences, 43*(1), 647–655.

UNESCO Office. (2021, May). *UNESCO article urging environmental education to be a core component of school curricula by 2025* (in Arabic). Available at: https://ar.unesco.org/news/lywnskw-ththw-thwyl-ltrby-lbyyy-mkwn-ssy-fy-lmnhj-ldrsy-bhlwl-m-2025

UNESCO Regional Office in Beirut. (2014, September 16-18). *Brochure of the regional consultative meeting of the Arab states* (in Arabic). Global Action Program for Education for Sustainable Development, Beirut.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2016). *Report on the international conference on education as a key engine for achieving the sustainable development goals* (in Arabic). UNESCO.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2013, 15-16 May). *Report on the regional expert conference on education for sustainable development in the Arab countries* (in Arabic). Final Evaluation of the Decade Activities and the Post-2014 Framework for Action, Beirut.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2019). *Report on the summit on sustainable development goals* (in Arabic). Available at: https://sustainabledevelopment.un.org/sdgsummit

Wahyu, Y., Suastra, I. W., Sadia, I. W., & Suarni, N. K. (2020). The effectiveness of mobile augmented reality assisted STEM-based learning on scientific literacy and students' achievement. *International Journal of Instruction, 13*(3), 343–356. https://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2020_3_24.pdf

Wamsler, C. (2020). Education for sustainability: Fostering a more conscious society and transformation towards sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 21*(1), 112-130. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSHE-04-2019-0152/full/html

Wijayati, N., Sumarni, W., & Supanti, S. (2019). Improving student creative thinking skills through project based learning. *Knowledge Social Sciences, 5*(2), 408–42.

تاريخ التسليم: 21/ 3/ 2022

تاريخ استلام النسخة المعدلة: 12/ 4/ 2022

تاريخ القبول: 24/ 4/ 2022