اتجاهات طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عُمَان نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء ودور المعلمين في تعزيزها

د. هدى بنت مبارك الدايرية
وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان
huda.al-dayri@moe.om

أ.عمَّار بن سالم الرواحي
شركة التقنيات الصاعدة
سلطنة عمان
a.rawahi87@gmail.com

أ. د. عبدالله بن خميس أمبوسعيدي
وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان
mbusaidi40@hotmail.com

أ.عبير بنت محمد بن ناصر الحسني
وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان
abiralhasani1@gmail.com

http: //dx.doi.org/10.12785/jeps/230402

اتجاهات طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عُمَان نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء ودور المعلمين في تعزيزها

د. هدى بنت مبارك الدايرية
وزارة التربية والتعليم

أ. د. عبدالله بن خميس أمبوسعيدي
وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان

أ.عمَّار بن سالم الرواحي
شركة التقنيات الصاعدة
سلطنة عمان

أ.عبير بنت محمد بن ناصر الحسني
وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان

الملخص

هدفت الدراسة الحالية للكشف عن اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عُمَان نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء، ودور المعلمين في تعزيز تلك الاتجاهات، واستخدمت المنهج الوصفي؛ فَطُبِّقَت الاستبانة المكوَّنة من (33) عبارة، موزَّعَةً إلى أربعة محاور رئيسة، وقد حُسِبَ ثبات الأداة بطريقتَي الاتِّسَاق الداخلي، فبلغ معامِل كرونباخ ألفا (0.983)، والتجزئة الصفية، وبلغ (0.921) وقد طُبِّقَت الدراسة الحالية على عَيِّنَة مكوَّنة من (1242) طالبًا وطالبةً، و(12) معلِّمًا ومعلِّمةً، وخَلُصَتْ نتائجها إلى أنَّ اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عُمَان نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء جاءت بين الإيجابي والمحايد. وأظهرت النتائج أيضًا وجود فرق دالٍّ إحصائيًا في اتجاهات طلبة التعليم الأساسي وفقًا لمتغيِّر النوع (ذكر، أنثى)؛ في جميع محاور المقياس لصالح الإناث، كما كشفت النتائج عن بعض الصعوبات في تدريس الفضاء، والمبادرات المناسبة لتعزيزه لدى الطلبة؛ كاستخدام التطبيقات التكنولوجية، ومشاركة الأسرة في البرامج التوعوية المتعلقة بالفضاء لدَعْم التعليم الفضائي. وأوصت الدراسة الحالية إلى تضمين المناهج الدراسية بموضوعات تتعلق بعلوم الفضاء؛ مع توفير التقنيات الداعمة للتعليم.

الكلمات المفتاحية: اتجاهات، الطلبة، علوم وتكنولوجيا الفضاء، المعلمون، سلطنة عُمَان.

* تاريخ تسلم البحث: 2022/9/25 * تاريخ قبوله للنشر: 2022/12/22

Attitudes of Basic Education Students in the Sultanate of Oman Towards Space Science and Technology and the Role of Teachers in Promoting Them

Dr. Huda M. Aldayri
Ministry of Education
Sultanate of Oman

Prof. Abdullah K. Ambusaidi
Ministry of Education
Sultanate of Oman

Ammar S. Al-Rawahi
Emerging Technologies Corporation
Sultanate of Oman

Abeer M. Al-Hasani
Ministry of Education
Sultanate of Oman

Abstract

This study aims to explore the attitudes of basic education students in the Sultanate of Oman towards space science and technology and the role of the teachers in promoting these attitudes. The study used a descriptive approach, via a questionnaire that consisted of (33) items divided into four main domains. The reliability of the questionnaire was calculated using two methods: internal consistency, using Alpha Cronbach's coefficient (0.983), and half-split (0.921). The study was applied to a sample of (1242) students and (12) teachers. The results concluded that the attitudes of basic education students in the Sultanate of Oman towards space science and technology ranged between neutral and positive. The results also showed that there was a statistically significant difference in the attitudes of basic education students based on the gender variable (male, female) in all domains in favor of females. The study also revealed some difficulties in teaching space science and the appropriate initiatives to enhance it among students, for instance, using technological applications and involving families in space science awareness. The study recommended integrating topics related to space science in curricula and providing supportive technologies for education.

Keywords: attitudes, students, space science and technology, teachers, Sultanate of Oman.

اتجاهات طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عُمَان نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء ودور المعلمين في تعزيزها

د. هدى بنت مبارك الدايرية
وزارة التربية والتعليم

أ. د. عبدالله بن خميس أمبوسعيدي
وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان

أ.عمَّار بن سالم الرواحي
شركة التقنيات الصاعدة
سلطنة عمان

أ.عبير بنت محمد بن ناصر الحسني
وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان

المقدمة

تُعَدُّ علوم وتكنولوجيا الفضاء من أكثر العلوم التي تُحَفِّزُ الفضول العلمي للمجتمعات والأجيال والنّشء؛ كونها تمتاز بالغموض والجمال الذي يدعو الإنسان للتساؤل والبحث بشكل مستمر عَمَّا يكمُنُ خلف هذا الكون المُبْهَم، وتحفِّز البشرية للاستثمار المعرفي والعلمي لبناء مَرَاصد ومشروعات داخل الأرض وخارجها من أجل الاستكشاف وتنمية العلوم.

إنَّ الترابط بين هذه العلوم والمجالات الأخرى يشكِّل أحد العناصر الأساسية التي تجعل البشرية تستمر في إشباع هذا الفضول، منها: معرفة النظام البيئي، وفيزياء الكون، والمعطيات الحسابيّة والرياضيّة لحركة الأجرام السماوية، وغيرها. وعلى المستوى العام، فإنَّ أيَّ دولة تدخُل في هذا القطاع بطريقة منهجيّة ووَعْي مجتمعي واسع تُعَزِّزُ الفضول العلمي لدى المجتمع بنسبة كبيرة وشكل ملحوظ؛ إذْ أنَّ هذه المنهجية تعمل على هذا الأمر بِشَتَّى الوسائل المتاحة. (Beardsley et al., 2016; Handberg, 2004; Zulika et al., .2019)

يمثِّل قطاع الفضاء أحد القطاعات المهمة في تنمية المجتمعات، إذ يسهم في تطوير التقنيات الحديثة المستخدمة في اكتشاف الظواهر الطبيعيّة في الفضاء، التي تؤثِّر بطبيعة الحال على الأنشطة اليوميّة التي يمارسها الإنسان في حياته؛ إذ يتيح له التواصل مع الأشخاص في العالم، ومعرفة المعلومات والأخبار العالميّة (The International Academy of Astronautics and The European Space Agency, 2005). فهنالك أكثر من 1800 قمرًا صناعيًا حول الأرض تسهم في توفير عدد من الفوائد الاجتماعيّة والعلميّة والاقتصاديّة المهمة لمليارات الأفراد في مختلف أنحاء العالم (Secure World Foundation, 2018).

يمتلك قطاع الفضاء ركيزة قوية لدعم معظم المجالات الأخرى التي يمكن أن تعمل على

حَلّ قضايا مختلفة في هذا العصر، منها: مراقبة خطوط أنابيب النفط والغاز، ومراقبة أداء الألواح الشمسية، وتقييم المواقع الأثرية، وتخطيط وتقييم التنمية الحضرية، والتَّنَبُّؤ بالطقس، وأنظمة الاتصالات، وتَعَرُّف الكتل الشاسعة من المياه العذبة، وتقييم التربة الصالحة للزراعة، والابتكار الزراعي خاصَّةً فيما يتعلق بالملوحة، ومراقبة التلوث، وغيرها. ومن ناحية أخرى، يملك قطاع الفضاء استثمارات طويلة الأجل ستعكس النتيجة مباشرة لتعزيز الفضول العلمي والابتكار بين الأجيال الجديدة وتشجيع البحوث والدراسات في هذا المجال (United Nations, 2020); (Shammas & Holen, 2019)، ومما يؤكِّد أهميته في تحقيق أهداف التنمية المستدامة أيضًا أنه ضُمن كتوصية رئيسة خرجت بها ندوة الأمم المتحدة في النمسا، تمثَّلت في دمجه في الأهداف الداعية لتحقيق التنمية المستدامة بهدف زيادة الوعي به وتوضيح فاعليته في تنمية المجتمعات واستدامتها (Baumgart et al., 2021).

ولأجل ذلك؛ فإنَّ الاهتمام بهذا القطاع الحيوي يشكِّل أهمية كبيرة للدول يجب أن تضعه من ضمن أولوياتها لدوره في تحقيق الاستدامة والتطوير المستمر. وفي ذات السياق بدأت بعض الدول بشكل متأخّر قليلًا في هذا المجال، ولكنْ مع تكثيف برامج التوعية وتوجيه الناشئة ورُوَّاد الأعمالُ عَزَّزَتْ هذه البرامج معرفة نقاط القوة لديهم. على سبيل المثال، في المكسيك أصبحت كثير من الشركات الناشئة تنمو بسبب تعزيز هذا القطاع لها؛ إذْ أنَّ كثيرًا من قِطَع الأجهزة والآلات والتقنيات يتم تركيبها في دول أخرى، والتي من الممكن تعزيزها في قطاعات التعليم والتوعية (Rodriguez-Martineza et al., 2020). ومن التجارب الرائدة أيضًا تجربة وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا)، التي فتحت المشاركة مع طلبة المدارس في المراحل المتقدمة والجامعات لتطوير أقمار صغيرة مكعَّبيَّة؛ هذا النهج فتح آفاقًا أرحبَ لريادة الأعمال في توفير خدمات ونماذج ومنتجات لهذا القطاع الواعد، وجَلْب استثمارات داخلية وخارجية؛ ممّا أدى إلى توفير فُرَص وظيفيَّة جديدة، وأَسْهَمَ في زيادة ناتج الدَّخْل المحلِّي. وقد تبَيَّنَ مؤخَّرًا، أنَّ تكنولوجيا الفضاء كان لها الدور الجوهري في تعزيز الثورة الصناعية الرابعة؛ من خلال الذكاء الاصطناعي والتحليل الذاتي في الأقمار الصناعيّة، ونقل البيانات المفتوحة، والبيانات العملاقة (Loff, 2015).

تتمتَّعُ سلطنة عُمَان بإمكانات عالية في تطوير القطاع الفضائي في البلاد؛ فيمكن لموقعها وتضاريسها ورأس المال البشري أن يوفِّر طابَعًا استثنائيًّا في المنطقة. وهي بهذا الموقع الحيوي تماثل موقع كاب كنفرال بولاية فلوريدا الأمريكية، من حيث قربه من دائرة الاستواء؛ وبالتالي مناسبته لإطلاق الأقمار الصناعيّة (مجلس البحث العلمي، 2018)، ويمكنها أن تصل إلى

مرتبة واحدة من فُضْلَى الدول في المستقبل عبرَ دَعْم وتنظيم هذا القطاع؛ بسبب أهميته في تطوير معظم المجالات وتعزيز الابتكار والتقنيات من خلال منهج البحث والتطوير.

ومن منظور فلكي، منذ العقدين الماضيين؛ أَثْبَتَتْ سلطنة عُمَان أنها واحدة من فُضْلَى الدول الإسلاميّة في الجانب الرَّصْدِي، تحديدًا في تَحَرِّي رؤية أَهِلَّة الأَشْهُر القَمَرِيَّة ودخول الأشهر الهجرية، وقد تمَّ تعزيز هذه الأرصاد مؤخَّرًا من خلال استخدام التقنيات الجديدة والذكاء الاصطناعي في مجال تطبيقات الثورة الصناعيّة الرابعة (جريدة الوطن، 2019). ومن أبرز الجهود المبذولة في هذا القطاع تجارب محاكاة المريخ " أمادي 18"، والتي أُجريت في صحراء مرمول بسلطنة عُمان عام 2018م ليعيش فيها المتطوِّع في عزلة لأداء مهمة فضائية تجريبيّة، إلى جانب ذلك وجود المركز الوطني للفضاء والتقنية المتقدمة والذكاء الاصطناعي، الذي يعنى بدعم برامج تطوير تطبيقات علوم وتكنولوجيا الفضاء (المحفوظي، 2022؛ جريدة أثير،2020؛ جريدة الشبيبة، 2020). بالإضافة إلى انضمامها لعدد من الاتفاقيات والمعاهدات الدولية، منها: معاهدة المبادئ المنظمة لأنشطة الدول في ميدان واستكشاف الفضاء الخارجي، واتفاقية تسجيل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي، واتفاقية إنقاذ الملاحيين الفضائيين (وزارة العدل والشؤون القانونية، 2021). ومع ذلك، من الناحية العلمية؛ هناك نَقْصٌ في التَّوَجُّه من قِبَل الحكومة للدخول في القطاعين الفلكي والفضائي، وهناك رؤية غير واضحة بشأن هذا القطاع. لهذا السبب، فإنَّ معظم المجتمع، أفرادًا ومنظَّمات؛ لا يمكنهم تَلَمُّس أهمية هذا القطاع بشأن تنمية الدول (The Research Council (TRC), 2018) .

يشكِّل تعليم الفضاء حاجة ماسَّة نظراً لِمَيِّزَاته التي تدفع الأجيال لِسَبْر أغوار الفضاء ومكنوناته، وفي السياق ذاته يُشير سميث (Smith, 2000) إلى أنَّ من المُبَرِّرَات التي تدفع العالم لدراسة الفضاء هو شعور الناس وشغفهم بالتعلُّم ومعرفة الكثير عن الأبراج والكواكب بسهولة، إلى جانب ما يُحْدِثُهُ الفضاء من إثارة وحُبِّ المغامرة لاكتشافه نظرًا لِمَا تُحْدِثُهُ المعرفة من تعديل اتجاهات الطلبة وتعزيزها نحو تعلُّم الفضاء وعلومه، فضلًا عن أَنَّ تعليم الفضاء يُمَكِّن الطلبة من فَهْم دَوْر التقنيات الفضائية في معالجة الكثير من التحديات البيئية، كقضايا الأمن الغذائي، والجفاف، والأمن المائي (Nations United, 2020)؛ إذْ يُشير الغامدي (2001) إلى أَنَّ الاتجاهات تتشكَّل نتيجة مرور الأفراد بمُثيرات بيئية وحضارية وثقافية، والتي تتشكَّل لديه نتيجة مروره بخبرات تراكمية وتكاملية في آنٍ واحد، يُرَافِقها مُحَفِّزَات تساعد في تعميقها في نفسية الفرد وتصبح أكثر ارتباطًا بسلوكه في المواقف الحياتية التي تَمُرُّ عليه.

الاتجاهات والتعليم الفضائي:

تُعَدُّ الاتجاهاتُ واحدةً من أهمِّ المُحَدِّدَات الرئيسة للسلوك البشري؛ كونُها تؤثِّر في تشكيل سلوك الفرد، وبناء شخصيته، كما أنَّها تؤثِّر في حُبِّه وكراهيته وسلوكه، فهي ظاهرة يتمُّ تحقيقها من خلال التعلُّم (خليفة ومحمود، 2003؛ Rosadah AbdMajid, et al., 2018) ويضيف الغراب (2003) أن الاتجاهات تُعَدُّ من الأهداف الرئيسة للتدريس؛ لِمَا تُسْهِمُ به من تشكيل السلوك، كما تمثِّل دوافع لتوجيه الطلبة لاستخدام عمليات العلم ومهاراته بمنهجية علمية في البحث والتفكير.

هذا وتشكّل النظرية البنائية إحدى النظريات التربوية الملائمة للتعليم الفضائي، وتعزيز اتجاهات إيجابية للطلبة بشأنها؛ كونُها تشكِّل الأساس النظري للأحداث العلمية التي يتفاعل معها الطلبة وتشجعهم على فَهْم دور أفضل لعلوم الفضاء وفوائده للمجتمع (Roche et al., 2021). من هنا يأتي دَوْرُ المعلم في إيجاد طرائق مُثْلَى تتناسب وتدريس النظرية البنائية، وإبراز دورها في التأثير على اتجاهات الطلبة نحو تعلُّم الفضاء. ويشير كُلٌّ من لاي وسكردامليليا (Lai & Scardamalia, 2018) إلى أنَّ من الضروري على المعلم أَنْ يوظِّف التقنيات الحديثة والتكنولوجيا التي تدعم عملية التعلُّم، ويشجِّع الطلبة على الاستفادة من المواقع الإلكترونية والبرامج التي تمكِّنهم من الفَهْم العميق للمفاهيم الفضائية.

وبالرجوع إلى الدراسات السابقة عن تعزيز اتجاهات الطلبة نحو علوم الفضاء، دراسة روسدا أبو ماجد وآخرون (AbdMajid et al., 2018)، والتي طُبِّقَتْ في ستِّ مدارس ثانوية في مدينة سيلانجور بماليزيا، وخَلُصَتْ إلى أنَّ الطلبة يمتلكون معارف عن علوم الفضاء بدرجة متوسطة، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة بين معارف الطلبة واتجاهاتهم تِجَاهَ علوم الفضاء. في حين كشفت دراسة نيزك وسيرستسن (Knezek & Christensen, 2019) وجود اتجاهات إيجابية تِجَاهَ علوم الفضاء، بعد المعسكر التدريبي الذي شارك فيه ما يقارب من (24) طالبًا من مناطق تعليميّة ريفيّة مقارنةً بزملائهم الذين لم يحضروا المعسكر التدريبي، فقد أسهمت في توضيح دَوْر التقنيات المبتكرة التي نفَّذَتْها وكالة ناسا بوصفها أدوات فاعلةً للتعلُّم، كالواقع الافتراضي والمُعَزَّز، واستخدام الطائرات بدون طيار في تعليم علوم الفضاء وتضمينها في المناهج الدراسية، واستخدام الروبوتات التي تُعَزِّزُ إبداع الطلبة ومثابرتهم وتفاعلهم الاجتماعي، ومشاركة الطلبة في المَهَمَّات والأنشطة التي تَحْدُث في وكالة ناسا. كما أشارت الدراسة أن غالبية الطلبة حريصون على تعلُّم المزيد عن الفضاء من وجهات نظر معلمي المدرستين الإعدادية والثانوية، كما كشفت الدراسة عن وجود اتجاهات عالية عند الإناث أكثر

من الذكور. وقد أظهرت نتائج دراسة ديويت وبيلتيتود (DeWitt & Bultitude, 2020) وجود تصورات إيجابية لدى الطلبة في عدد من الدول الأوروبية (بلغاريا، وفرنسا، وجمهورية التشيك، وألمانيا، واليونان، والمملكة المتحدة، وإيرلندا، وإيطاليا، وبولندا، ورمانيا، وإسبانيا، والبرتغال) نحو علوم الفضاء في مجالات: المواقف الإيجابية تِجَاهَ علوم الفضاء، والاهتمام بالأنشطة ذات الصِّلَة بالفضاء، والتحضير للعمل في علوم الفضاء، وقد أشارت النتائج أيضًا إلى وجود فروق إحصائية بين الجنسين في اتجاهاتهم في محور العمل في علوم الفضاء لصالح الذكور، في حين أظهرت دراسة منتكالفو ولاركن (Montecalvo, & Larkin, 2018) فاعلية المعرفة العلمية في تعزيز اتجاهات الطلبة الجامعيِّين بالجامعة الأمريكية، ومواقفهم نحو استكشاف الفضاء. وبَيَّنَتْ نتيجة دراسة روشي وآخرون Roche (et al., 2021) عن دور مشروع تعليم الفضاء الأوروبي في تعزيز اتجاهات الطلبة نحو الفضاء؛ فَطُبِّقَت الدراسة على (58) كان أكثرهم من البرتغال، ويشكّل الذكور نسبة 53%، أَمَّا الإناث فشغلت النسبة المتبقية، حيث تضمَّنتْ معرِضًا، وورشًا، ومناظرات نُفِّذَتْ لمدة عامين قبل وأثناء جائحة كوفيد 19، وأظهرت نتائج الدراسة تَحَمُّسَ الشباب للفضاء، ووجود تصوُّرات إيجابية، ولم تُظْهِر الدراسة أَيَّ فروق في متغيِّر الجنس. وخَلُصَتْ دراسة كونتنت وجلافو (Contente & Galvão, 2022) إلى فاعلية البرنامج التعليمي (can sat) في تعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات وحَلِّ المشكلات في علوم الفضاء في تمكين الطلبة من استخدام استراتيجيات تفكير مطوَّرة لمعالجة المعلومات الفضائية، وتعزيز فَهْمِهِمْ وطرائق تفكيرهم تِجَاهَ علوم الفضاء. أَمَّا دراسة بيلا وآخرون (Piila et al., 2021) فقد كشفت فاعلية وحدة تدريس المريخ في تعلُّم الطلبة لمفاهيم الفضاء، وأظهرت عدم وجود فروق إحصائية في النوع، ووجود فَرْقٍ دالٍّ إحصائي في متغيِّر التحصيل الدراسي لصالح المجموعة الأعلى في المستوى التحصيلي. ومن جهة أخرى كشفت دراسة باسكينا وآخرون (Pyrkosz et al., 2022) عن وجود اتجاهات متوسطة لطلبة الجامعة التقنية في بولندا نحو الفضاء، ولم تكشف النتيجة عن أية فروق وفقًا لمتغير الجنس. وبينت دراسة ميسنر (Misner, 2018) عن التأثير الإيجابي في مواقف طلبة المدارس الثانوية في كندا من توظيف برنامج البالون الفضائي العالمي (GSBC) في تدريس العلوم.

مما سَبَقَ عَرْضُهُ من نتائج لدراسات سابقة؛ يتضح للباحثين ندرة الدراسات العربيّة التي تناولت تعليم الفضاء، وأغلب الدراسات المذكورة طُبِّقَتْ في بيئات أجنبية، والتي تناولت في مجملها موضوع الاتجاهات لدى الطلبة وميولهم نحو تعلُّم الفضاء، واختلفت الدراسات السابقة في الدول التي طُبِّقَتْ فيها (ماليزيا، الولايات المتحدة الأمريكيّة، الدول الأوروبيّة،...

إلخ)، كما اختلفت أيضًا في المنهج المُتَّبَع؛ فبعضُها اعتمدت الوصفي والبعض الأخرى اعتمدت المنهج التجريبي، واستفادت الدراسة الحالية في تناولها للموضوع ذاته، وبناء أدواتها.

الفجوة المعرفية

ومن منظور ما سبق؛ فإنَّ هذا البحث يهدُف إلى قياس اتجاهات الطلبة نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء لمعرفة نقاط القوة ومواضع الضعف، وإبراز الحلول الفعالة لتعزيز هذه العلوم لدى الأجيال، كما يهدُف إلى اقتراح فُضْلَى طرائق تعزيز الاتجاهات من قِبَل معلّمي العلوم والدراسات الاجتماعيّة؛ بغرض تمكين هذا القطاع الحيوي، والمتمثِّلة بالبدء بتوعية المجتمع والمشاركة المكثَّفة لأهمية علم الفضاء في التنمية البشرية قبل صياغة اللوائح، وإنشاء الجهات أو السُّلطات ذات الصِّلَة. ومن المُهِمِّ أن يُؤْخَذَ في الحُسبان اختيار النُّخْبَة من الناشئة في قطاع التعليم المدرسي؛ بمشاركة واسعة لأنهم سيقودون المستقبل، ويمكِن لهذا الوعي أَنْ يَسُدَّ الفجوة من خلال طَرْح أفكار مبتكَرة من المشاركين تفيد في تعزيز المناهج؛ بحيث تتلاءم مع متطلبات السوق لهذا القطاع، وتعزيز منهج البحث والتطوير الذي يتميز به قطاع الفضاء. وما يميّز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة أنها استهدفت فئتين، هما: الطلبة والمعلمين؛ وبالتالي ركزّت على فهم واقع الاتجاهات لدى الطلبة والبحث عن الحلول الممكنة لتعزيز هذه الاتجاهات نحو التعليم الفضائي من جانب المعلمين.

مشكلة الدراسة

يتعرض العالم لتحديات بيئية بالغة الخطورة، ولعلَّ خطر التغيير المناخي الذي أصبح مُعَوِّقًا في سبيل النهوض بالبلدان، وتنميتها يشكِّل أَحَدَ الأمثلة على هذه التَّحدِّيات؛ لِمَا يترتب عليه من تدمير في البُنَى التَّحتيَّة، وخسائر بشرية واقتصادية هائلة، يتحتَّم التفكير فيها والبحث عن حلول مستدامة لمعالجتها (Fridl et al., 2009). إنَّ معالجة تلك التَّحدِّيات تتطلب إجراء مسوحات دقيقة للمواقع لمعرفة الخَلَل الحادث فيها؛ ومن هنا تأتي أهمية معرفة التقنيات الفضائية (الاستشعار عن بُعْد، الأقمار الصناعيّة،... إلخ)، والتي تُتِيح الفحص الشامل لمواضع الخَلَل، وهي بذلك تمكِّن المهندسين وأصحاب القرار من معالجة الأمر بطريقة علمية ومنهجية. وبناءً على ذلك يصبح تعليم علوم الفضاء وتقنياته من الموضوعات التي ينبغي تسليط الضوء عليها وإدماجها في التعليم؛ لِمَا تعود به بالنفع والارتقاء بالدول ووصولها إلى أعلى مَصَافِّ الدول المتقدمة، والخروج بجيل مثقف ومتعلم لدية المعرفة في المجالات المعرفية

والتصنيعية والتقنية المختلفة. كما أَنَّ الاستثمار في الفضاء يُعَدُّ من أنجع الاستثمارات الرابحة في جميع فروعها المادية والمعرفيّة (Rodriguez-Martineza et al., 2020). ولَمَّا كان الطلبة هُمْ جيل الغد، ومتى كانت لديهم اتجاهات إيجابيّة نحو علوم الفضاء؛ وُجِدَ تَوَجُّهٌ أكبرُ نحو هذه العلوم وبناء مجتمع مثقَّف واعٍ. كما لا يخفى على أحد الدور الأعظم للمعلم الذي يقود جيل المتعلمين عبرَ المراحل الدراسيّة المختلفة وتأثيره في رغبتهم بالالتحاق بالفضاء وعلومه وتقنياته وعلوم الفضاء، وتَلَقِّيهم المستوى المعرفي الكافي لمساندة تَوَجُّه الطلبة نحو هذه العلوم (DeWitt& Bultitude, 2020; Piila et al., 2021)، ومن هنا تأتي الدراسة الحالية لمعرفة اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عُمَان نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء ودور المعلمين في تعزيزها.

أسئلة الدراسة

تتلخَّصُ أسئلة الدراسة الحالية في الآتي:

1. ما اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عمان؛ نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء؟
هل تختلف اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عُمَان؛ نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء وفقًا للنوع (ذكر، أنثى)؟
2. ما دور معلِّمي الدراسات الاجتماعيّة والعلوم في سلطنة عُمَان؛ في تعزيز الاتجاه الإيجابي نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء لدى طلبتهم من وجهات نظرهم؟
3. ما الصعوبات التي تُوَاجِهُ معلِّمي الدراسات الاجتماعية والعلوم في تدريسهم لموضوعات الفضاء من وجهات نظرهم؟

أهداف الدراسة

تتمحور أهداف الدراسة الحالية في:

1. تَعَرُّف اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عُمَان؛ بشأن تطبيقات علوم وتكنولوجيا الفضاء.
2. تحديد درجة الاختلاف في اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عُمَان؛ بشأن تطبيقات علوم وتكنولوجيا الفضاء وفقًا للنَّوع (ذكر، أنثى).
3. تَعَرُّف دور معلِّمي الدراسات الاجتماعيّة والعلوم في سلطنة عُمَان؛ في تعزيز الاتجاه الإيجابي نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء لدى طلبتهم من وجهات نظرهم.

4. حَصْر الصعوبات التي تُوَاجِهُ معلِّمي الدراسات الاجتماعية والعلوم في تدريسهم لموضوعات الفضاء من وجهات نظرهم.

أهمية الدراسة

تتلخَّصُ أهمية الدراسة الحالية في:

1. انبثاقها من حداثة الموضوع؛ إذْ تُعَدُّ الدراسة الحالية الأولى التي جمعت بين أفكار فِئَتَيْن: (الطلبة والمعلمين) من الحقل التربوي، لدراسة الاتجاهات نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء حسب ما توصلت إليه الدراسات السابقة -في حدود علم الباحثين___.
2. أَنْ تفيد نتائجها القائمين في تطوير المناهج؛ بإضافة ودَمْج موضوعات التعليم الفضائي بصورة أكثر تركيزًا.
3. أنها تعكس واقع اتجاهات الطلبة نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء في التعليم المدرسي في سلطنة عُمَان.
4. أنها تقدِّم أفكارًا ومقترحات من وجهات نظر معلِّمي العلوم والدراسات الاجتماعيّة؛ يُمكِن أَنْ تُفيد في تطوير المنظومة التعليميّة، فيما يتعلق بتدريس الفضاء وعلومه.

حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة الحالية على دراسة التالي:

الحدود الموضوعيّة: الكشف عن اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عُمَان؛ نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء، وعلاقتها بمتغيِّر النوع، ودور معلِّمي العلوم والدراسات الاجتماعية في تعزيزها، والصعوبات التي تُوَاجِهُهم في تدريس الفضاء.

الحدود الزمانيّة: طُبِّقَت الدراسة الحالية في العام الدراسي (2022/2023م).

الحدود البشريّة: طُبِّقَت الدراسة الحالية على الطلبة، والمعلمين تخصُّص الدراسات الاجتماعية والعلوم في بعض المدارس الحكومية؛ في محافظات: مسقط، وجنوب الباطنة، وشمال الباطنة، والداخلية في سلطنة عُمَان. وقد تم اختيار هذَيْن التخصُّصين على ضوء تَرَكُّزِ أكثر موضوعات الفضاء في مادَّتَي العلوم والدراسات الاجتماعيّة.

التعريف بالمصطلحات

الاتجاهات: يُعَرِّفُ الحمداني (2005) الاتجاهات أنَّها: "مجموعة الأفكار والمشاعر التي يحملُها الأفراد بدرجات متفاوتة؛ ليستجيبوا للمواقف التي تعترضهم بطرائق معيَّنة تَتَّسِمُ بالرفض أو القَبُول، وفقًا لِمَا يتوقَّعه الأفراد من منافع مادية أو معنوية جَرَّاء تلك الاستجابات". (ص. 33). يُقَاسُ الاتِّجَاه إجرائيًّا بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة مقابل عبارات الاستبانة المُعَدَّة تحديدًا لهذا الغرض.

علوم الفضاء: "العلوم التي تُسَانِدُ استكشاف البشرية للكون وكل ما يدور في الفضاء الخارجي" (ESA, 2022) .

تكنولوجيا الفضاء: هو العلم الذي يشمل التقنيات اللازمة لنقل الصواريخ ومكُّوك الفضاء، والمحطات الفضائية التي تدور حول الأرض، والتحكُّم فيها وتَتَبُّعها .(Smith, 2000, p.2)

منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة الحالية المنهج الوصفي، الذي يَصِفُ الظاهرة كما هي في الواقع؛ وَاسْتُخْدِمَ في الدراسة الحالية من أجل الكشف عن اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عُمَان نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء، وعلاقته بمتغيِّرَي النوع والمحافظة التعليمية، ودور معلِّمي العلوم والدراسات الاجتماعية في تعزيزها.

مجتمع الدراسة، وعيِّنتها

تَكَوَّنَ مجتمع الدراسة الحالية من فِئَتَيْن؛ هُمَا: جميع طلبة التعليم الأساسي في الصفوف من (السابع – العاشر)؛ البالغ عددهم (148405) طالبًا وطالبةً، أَمَّا مجتمعها للفئة الثانية؛ فتكوَّنَ من جميع معلِّمي العلوم والدراسات الاجتماعية في سلطنة عُمَان، البالغ عددهم (4528) معلِّمًا ومعلِّمةً (وزارة التربية والتعليم، 2022)، وقد تمَّ اختيار مجتمعَي الدراسة الحالية من محافظات: مسقط، جنوب الباطنة، شمال الباطنة، الداخلية. أَمَّا عيِّنة الدراسة الحالية؛ فتكوَّنت من فِئَتَيْن، والتالي تفصيلٌ لكلِّ فِئَةٍ:

الفئة الأولى (الطلبة)

طُبِّقَت الدراسة الحالية على عيِّنة عشوائية متيسِّرة من طلبة الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في سلطنة عُمَان؛ بلغ عددهم (1242) طالبًا وطالبةً، وقد تم مراعاة التَّنَوُّع في المحافظات التعليميّة التي ينتمون إليها عند اختيارهم، كما تم مراعاة اختيارهم من صفوف

مختلفة من (السابع – العاشر)؛ لِتُضَمِّنَ المعلومات ذات الصِّلَة بعلوم الفضاء وتكنولوجياته في محتويات الكتب الدراسية، لاسيَّما كتب الدراسات الاجتماعية ومواد العلوم. فضلًا عن مرور الطلبة بخبرات تعليمية متفاوتة. يوضِّح جدول (1) الخصائص الديموغرافية لِلْعَيِّنَة.

جدول (1)
الخصائص الديموغرافية لعيِّنة الطلبة

متغيرات الدراسة		العدد	النسبة (%)
النوع الاجتماعي	ذكر	666	53.6
	أنثى	576	46.4
	المجموع	1242	100

الفئة الثانية للدراسة (المعلمون)

طُبِّقَتِ الدراسة على عيِّنة قصدية، مكوَّنة من (12) معلِّمًا ومعلِّمةً، (6) منهم تخصُّص الدراسات الاجتماعيّة، و(6) تخصُّص العلوم، وقد رُوعِيَ في اختيارهم التَّنَوُّع في وجوه: النوع الاجتماعي، والتخصُّص، وهذا التَّنَوُّع في حَدِّ ذاته يُعطِي مؤشِّرًا لتعدُّد وجهات نظرهم في موضوع الفضاء وعلومه من ناحية، وطرائق تعزيز الاتجاهات حَسَبَ تخصُّصهم، وأهداف المادة الدراسية التي يدرِّسونها (علوم، دراسات اجتماعية). وقد اسْتُخْدِمَتْ طريقة العيِّنة الملائمة لاختيار المشاركين في الدراسة الحالية؛ فَاخْتُيرَ فيها المشاركون من خلال التواصل معهم مباشرة، وأَخْذ موافقاتهم، والتنسيق معهم بشأن مواعيد إجراء المقابلة واطلاعهم على الأدلَّة الخاصة بها.

أدوات الدراسة

تشتمل الدراسة الحالية أَدَاتَيْن، وفيما يلي توضيحٌ لَهُمَا:

1. الاستبانة

أُعِدَّت الاستبانة بعد الاطِّلاع على الدراسات المُسَبَّقَة (DeWitt& Bultitude, 2020; Montecalvo, & Larkin, 2018; AbdMajid et al., 2018)، وتكوَّنَ المقياس في صورته الأولية من (33) عبارة موزَّعة على أربعة محاور رئيسة؛ هي: الاهتمامات الشخصية بعلوم الفضاء، والخبرات الشخصية في مجال علوم الفضاء، والتطبيقات العملية في مجال تكنولوجيا الفضاء في الحياة اليومية، والتَّوَجُّهات المستقبلية في مجال تكنولوجيا الفضاء، وقد تَضَمَّنَ كل محور على (8) عبارات لكل منها، ما عَدَا المحور الثالث، فقد اشتمل على (9) عبارات؛ إِذْ

يحتوي المقياس على (10) عبارات سالبة، و(23) عبارة إيجابية. وقد تَكَوَّنَ سُلَّمُ الإجابات على مقياس ليكرت الخماسي؛ كما يوضِّحُهُ جدول (2).

جدول (2)
تصنيف العبارات الإيجابية والسلبية وفقًا لمقياس ليكرت (التَّدَرُّج الخماسي)

تصنيف العبارات الإيجابية			تصنيف العبارات السلبية	
الدرجة	قِيَم المتوسط الحسابي	نوع الاتجاه	الدرجة	نوع الاتجاه
1	1-أقل من 1.80	سلبي جِدّاً	5	إيجابي جِدّاً
2	1.81 -أقل من 2.60	سلبي	4	إيجابي
3	2.60 – أقل من 3.40	محايد	3	محايد
4	3.40-أقل من 4.20	إيجابي	2	سلبي
5	4.20-5	إيجابي جِدّاً	1	سلبي جِدّاً

تمَّ التَّحَقُّق من صدق الأداة بطريقتين؛ هُمَا:

الطريقة الأولى: من خلال صِدْق المحكِّمين؛ فقد عُرِضَت الاستبانة على (6) محكِّمين من المعلمين والمشرفين، وخبراء في تطوير وتقويم المناهج، وأَقَرَّ المحكِّمون الاستبانة كما هي؛ مع وجود بعض التعديلات في صياغة بعض العبارات.

الطريقة الثانية: تمَّ التَّحَقُّق من صدق الأداة إحصاءً من خلال صدق تَمَايُز المفردات؛ فَحُسِبَتْ بطريقة حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مجال على حِدَة، والدرجة الكلية للمقياس، كما يوضحها جدول (3).

جدول (3)
قِيَم معاملات الارتباط لمحاور الاستبانة

محاور الأداة	قيمة معامل الارتباط
الاهتمامات الشخصية بعلوم الفضاء	0.819**
الخبرات الشخصية في مجال علوم الفضاء	0.914**
التطبيقات العملية في مجال تكنولوجيا الفضاء في الحياة اليومية	0.937**
التَّوَجُّهات المستقبلية في مجال تكنولوجيا الفضاء	0.914**

كما حُسِبَ معامل الارتباط بين كل عبارة والدرجة الكلية لمجالها، وجاءت قِيَم معاملات الارتباط في عبارات المحور الأول تتراوح بين (0.558**) أَقَلَّ قيمة، و(0.753)** أعلى قيمة؛ أَمَّا قِيَم معاملات الارتباط لعبارات المحور الثاني تراوحت بين (0.556)** أقلَّ قيمة و(0.788)** أعلى؛ وفي عبارات المحور الثالث فتراوحت قِيَم معاملات الارتباط بين

(0.420)** أقلَّ قيمة (0.881)** أعلى قيمة. أَمَّا في عبارات المحور الرابع فتراوحت قِيَم معاملات الارتباط بين (0.348)* أقل قيمة و(0.842)** أعلى قيمة. وهذا يَدُلُّ على أنَّ جميع عبارات المقياس مرتبطة مع مجالها. أَمَّا ثبات الأداة؛ فَطُبِّقَ على عيِّنة مكوَّنة من ٣٠ طالبًا وطالبةً من طلبة التعليم الأساسي خارج العيِّنة الفعلية للدراسة الحالية، وحُسِبَ بطريقتين؛ هُمَا: الاتِّسَاق الداخلي للعبارات بطريقتَيْ كرونباخ ألفا، والتجزئة النصفية، ويُظْهِرُ جدول ٤ قِيَم معاملات الثبات للمقياس ككل؛ وكل محور على حِدَة.

جدول (4)
قِيَم معاملات الثبات للمقياس وكل محور على حِدَة بطريقتَيْ كرونباخ ألفا والتجزئة النصفية

محاور المقياس	عدد العبارات	كرونباخ ألفا	التجزئة النصفية
الاهتمامات الشخصية بعلوم الفضاء	8	0.675	0.681
الخبرات الشخصية في مجال علوم الفضاء	8	0.796	0.810
التطبيقات العملية في مجال تكنولوجيا الفضاء في الحياة اليومية	9	0.833	0.879
التَّوَجُّهات المستقبلية في مجال تكنولوجيا الفضاء	8	0.858	0.842
الثبات الكلي	33	0.983	0.921

يتَّضِح من جدول 4 أنَّ قِيَم معاملات الثبات في كل محور من محاور المقياس، والمقياس ككل مقبولة وصالحة لأغراض الدراسة الحالية.

2. مقابلات مجموعات التركيز (المقابلات البؤرية): تُعَدُّ المقابلة البؤرية أحد أشكال المقابلات الكيفية، وتتكون من مجموعة من الأفراد ذوي الاهتمام المشترَك، وتُسْتَخْدَم عادةً لدعم البحث الكَمِّي بهدف الحصول على بيانات كيفية (مصطفى، 2020)، وتهدُف هذه الأداة إلى جمع البيانات عن دور معلِّمي العلوم والدراسات الاجتماعية في تعزيز اتجاهات طلبتهم نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء. وقد تمَّ إعداد دليل للمقابلة بعد الاطِّلاع على الدراسات السابقة؛ تَضَمَّنَ: الهدف من المقابلة، وتعليمات للمستجِيبين، وبياناتهم، وأسئلة المقابلة، وبلغت عدد الأسئلة (5) أسئلة، وقد عُرِضَ الدليل على عدد من المحكِّمين المتخصِّصين من الأكاديميِّين والمشرفين التربويِّين في العلوم والجغرافيا، والخبراء في مجال الفضاء؛ بلغ عددهم (6) محكِّمين، بهدف مراجعته، والتَّأَكُّد من مدى ملاءَمة الأسئلة لِلْعَيِّنة، والسلامة اللغوية. وبعد مراجعة دليل المقابلة والتعديل عليه؛ أَجْرَى الباحثون مقابلة تجريبية قبل البدء بالمقابلات الفعلية للدراسة الحالية؛ بغرض التَّأَكُّد من مستوى فَهْم المستجِيبين لأسئلة المقابلة، ومستوى ملاءَمة الوقت المخصَّص للمقابلة، وتحديد المُدَّة الزمنية المناسبة لإجراء المقابلات، واطلاعهم على دليل

المقابلة، وعُقِدَ اجتماع بسيط للتعارُف بين الفريق البحثي والمستجيبين؛ قبل إجراء المقابلة بيوم واحد عَبْرَ تطبيق الواتس آب. طُبِّقَت المقابلات الفعلية على عدد (12) معلِّمًا ومعلِّمةً من معلِّمي الدراسات الاجتماعية والعلوم، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: الأولى خاصة بمعلِّمي الدراسات الاجتماعية، وبلغ عددهم (6) معلمين، (3) ذكور، و(3) إناث، أَمَّا المجموعة الثانية شملت معلِّمي العلوم بعدد المجموعة الأولى وتوزيعه ذاته، حيث طَرَحَ الفريق البحثي الأسئلة على المستجِيبين في جَوٍّ من التفاعل، والحرية في إبداء الرأي، ولم يتمّ الإفصاح عن أسماء المشاركين في الاستجابات؛ ضمانًا لأخلاقيَّات البحث العلمي، وجاءت مُدَدُ المقابلات في حدود ساعة؛ طُبِّقَتْ باستخدام برنامج جوجل مِيتْ.

إجراءات الدراسة

تتحدّد إجراءات الدراسة في الآتي:

- الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة للاستفادة منهما في كتابة مقدمة الدراسة وبناء أدواتها.
- بناء أدوات الدراسة (الاستبيان، والمقابلة البؤرية).
- التأكد من الخصائص السيكرومترية لأدوات الدراسة؛ إذ استخدمت طريقتان لحساب صدق أداة الاستبيان (صدق المحكمين، صدق تمييز المفردات)، وقياس ثباتها من خلال حساب معامل الاتساق الداخلي، أمَّا صدق أداة المقابلة فقد تمَّ التأكد منها من خلال استخدام صدق المحكمين.
- الحصول على الموافقة الرسميّة من وزارة التربية والتعليم على تطبيق البحث في مدارس التعليم الأساسي.
- أخذ الموافقة من المستجيبين على أداة المقابلة، وتم التعامل مع البيانات التي أدلوا بها بكل سرية، حيث لم يتم الكشف عن هوية المشاركين.
- تطبيق الأدوات البحثية على عينة الدراسة (طلبة التعليم الأساسي).
- تحليل البيات، وتفسيرها في ضوء الأدب النظري والدراسات السابقة والنظرية العلمية. وبناء عليه؛ وضعت التوصيات والمقترحات.

المعالجة الإحصائية

استخدمت المتوسطات الحسابيّة، والانحرافات المعيارية للإجابة عن استجابات أفراد العيِّنة من الطلبة في السؤال الأول، واستخدم تحليل التباين المتعدد (MANOVA) للإجابة عن السؤال الثاني. أَمَّا في السؤال الثالث، والرابع؛ فتمَّت الإجابة عنه من خلال التحليل الموضوعي لأسئلة المقابلة البؤرية للتعبير عن استجابات أفراد العيِّنة من المعلمين بشأن طرائق تعزيز الاتجاهات نحو علوم الفضاء لدى طلبتهم، والصعوبات التي تُوَاجِهُهم في ذلك.

نتائج الدراسة

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول؛ الذي نَصُّهُ: ما اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عمان؛ نحو تطبيقات علوم وتكنولوجيا الفضاء؟ للإجابة عن السؤال؛ اسْتُخْدِمَت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العيِّنة، كما يوضحها جدول (5).

جدول (5)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عيِّنة الطلبة على محاور المقياس ككل

محاور المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نوع الاتجاه
الاهتمامات الشخصية بعلوم الفضاء	3.11	0.633	محايد
الخبرات الشخصية في مجال علوم الفضاء	3.51	0.752	إيجابي
التطبيقات العملية في مجال تكنولوجيا الفضاء في الحياة اليومية	3.39	0.759	محايد
التَّوَجُّهات المستقبلية في مجال تكنولوجيا الفضاء	3.28	0.813	محايد
المتوسط العام	3.32	0.641	محايد

يَتَبَيَّنُ من نتائج جدول (5) أنَّ اتجاهات طلبة التعليم الأساسي بشأن علوم وتكنولوجيا الفضاء جاءت بمستوى محايد في جميع المحاور ومتوسطها العام؛ إِذْ بلغ المتوسط الحسابي العام (3.32)، بانحراف معياري بلغ (0.641)، باستثناء محور" الخبرات الشخصية في مجال علوم الفضاء"؛ فقد جاءت اتجاهات الطلبة فيه بمستوًى إيجابي. وفي الجزء التالي من الدراسة سيتم استعراض لنتائج استجابات أفراد عيِّنة الطلبة في كلِّ مجال من مجالات المقياس على حِدَة، وسيقتصر على عرض المتوسطات الحسابية لأعلى ثلاث عبارات وأقلها في كل محور، كما يوضحها جدول (6).

جدول (6)
المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأعلى ثلاث عبارات وأقلها؛ لاستجابات أفراد عيِّنة الطلبة في كل محور من محاور المقياس

	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نوع الاتجاه
المحور الأول: الاهتمامات الشخصية بعلوم الفضاء				
أعلى متوسط	اسْتَمْتِعُ بالألعاب الإلكترونية ذات العلاقة بعلوم الفضاء	3.77	1.19	إيجابي
	اسْتَمْتِعُ بدراسة علوم الفضاء في المدرسة.	3.71	1.16	إيجابي
	أرغب في حضور الدورات العلمية المقدَّمة في علوم الفضاء.	3.63	1.22	إيجابي
أدنى متوسط	أشعر بالملل من مشاهدة الأفلام ذات العلاقة بعلوم الفضاء.	3.42	1.25	إيجابي
	أهتمُّ بمتابعة مواقع التواصل الاجتماعي التي تعرِض محتوًى متخصِّصًا عن علوم الفضاء.	3.28	1.25	محايد
	أهتمُّ بكتابة قصص الخيال العلمي ذات العلاقة بعلوم الفضاء.	2.95	1.28	محايد
المحور الثاني: الخبرات الشخصية في مجال علوم الفضاء				
أعلى متوسط	أَجِدُ الرغبةِ في امتلاك تلسكوب لمشاهدة الظواهر الكونية في السَماء ليلا.	4.26	1.10	إيجابي جدًا
	أرى من الممتع استخدام برمجيات حاسوبية في محاكاة بعض التطبيقات الفضائية (الأقمار الصناعية، محطة الفضاء الدولية، صفحة السماء).	3.78	1.19	إيجابي
	أُفَضِّلُ عمل تجارب عملية على بعض تطبيقات علوم الفضاء.	3.65	1.19	إيجابي
أدنى متوسط	أرغب في عمل مبادرة عن علوم الفضاء في مدرستي.	3.35	1.29	محايد
	أتجنَّبُ زيارة المراصد الفلكية لِلتَّعَرُّف على أحدث تكنولوجيا علوم الفضاء.	3.28	1.23	محايد
	من الصعب عليَّ تقديم ورش تدريبية في مجال علوم الفضاء.	2.75	1.18	محايد
المحور الثالث: التطبيقات العملية في مجال تكنولوجيا الفضاء في الحياة اليومية				
أعلى متوسط	أعتقد من الأنسب التَّعَرُّف إلى تكنولوجيا الفضاء؛ لِتُمَكِّنَنِي من معرفة حالة الأرصاد الجوية.	3.79	1.17	إيجابي
	أُؤَيِّدُ ممارسة تكنولوجيا الفضاء هوايةً (الاستماع إلى الإذاعة، المكالمات الهاتفية).	3.71	1.23	إيجابي
	أُحبُّ أمارس ما أتعلَّمُهُ عن تكنولوجيا الفضاء في حياتي اليومية (نَظام تحديد المواقع).	3.70	1.17	إيجابي
أدنى متوسط	أتجنَّبُ المشاركة في المعسكرات التي تُكْسِبُنِي المعرفة عن التقنيات القائمة إلى تكنولوجيا الفضاء (الذكاءَ الاصطناعي).	3.15	1.30	محايد
	أَجِدُ أن دراسة علوم وتكنولوجيا الفضاء تمكِّنُنِي من اتخاذ قرار بشَأن صِحَّتِي.	3.12	1.25	محايد
	أرى أن دراسة علوم وتكنولوجيا الفضاء لا تساعدني في فهم القضايا المجتمعية المحيطة بي.	2.96	1.29	محايد

تابع جدول (6)

	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نوع الاتجاه
	المحور الرابع: التَّوَجُّهات المستقبلية في مجال تكنولوجيا الفضاء			
أعلى متوسط	أرى أن فرص الالتحاق بمراكز التدريب في تكنولوجيا الفضاء في المستقبل قليلة.	3.52	1.26	إيجابي
	أتطلع إلى الحصول على بعثة خارجية للتدريب على تطبيقات تكنولوجيا الفضاء.	3.48	1.33	إيجابي
	أرغب في الالتحاق بمهن ذات صلة بتكنولوجيا الفضاء مستقبلًا.	3.35	1.27	محايد
أدنى متوسط	أجد أنَّ العمل في تكنولوجيا الفضاء سيؤدي إلى طفرة في تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.	3.29	1.24	محايد
	أدرس تصميم موقع إلكتروني عن إحدى تطبيقات تكنولوجيا الفضاء.	3.26	1.19	محايد
	أرى أنَّ دراسة تخصص عن تكنولوجيا الفضاء في الجامعة لا فائدة منه.	2.68	1.34	محايد

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

يتَّضح من نتائج السؤال الأول، والتي يشير إليها جدول (6) وجود اتجاهات بدرجة محايدة لطلبة التعليم الأساسي (أفراد العيِّنة) في محور الاهتمامات الشخصية بعلوم الفضاء بشكل عام، كما يظهر من المتوسط العام، البالغ (3.11)، بانحراف معياري (0.633)؛ فالطلبة يستمتعون بدراسة الفضاء من خلال الألعاب الإلكترونية (3.77) من خلال أنشطة المدرسة (3.71) من محتويات الكتب الدراسية، والفعاليات المدرسية التي تُقَام خاصَّةً لنشر الوعي بالفضاء، وغيرها، ورغبتهم في التعلُّم من خلال الدورات العلمية المقدَّمة (3.63)؛ لكنَّهم لا يُبْدُون أَيَّ اهتمام بمتابعة أمور الفضاء من خلال مواقع التواصل الاجتماعي، وكتابة قصص الخيال؛ كما يَظْهَرُ من المتوسطات الحسابية (3.28)، و(2.95) على التَّوَالي.

يمكن أن نعزي النتيجة من جانبين، هما: الجانب الإيجابي (المتوسطَ الأعلى)، حيث أن حَمْلَات التوعية في مجال الفَلَك رُبَّمَا عَزَّزَت اتجاهات الطلبة والفضول العلمي نحو الفضاء وعلومه، ودور مؤسسات المجتمع المدني المعنيَّة بالفضاء؛ كالجمعية الفلكية ومرصد الحوقين الفلكي، والقبة الفلكية في نشر ثقافة الوعي بالفَلَك والفضاء، وإطْلَاع الطلبة على تجارب الدول الرائدة في إرسال الأقمار الصناعية ورُوَّاد الفضاء؛ من خلال وسائل الإعلام ومواقع التواصل الاجتماعي. كما أن التَّوَجُّهات الحالية لسلطنة عُمَان تجَاهَ علم الفضاء؛ رُبَّما شَكَّلَت لدى الطلبة بعض الاهتمام به والشغف نحو تعلُّمه، وما يَدُلُّ على ذلك صدور ثلاثة مراسيم سلطانية تتعلق بأنشطة الفضاء؛ منها: انضمام سلطنة عُمَان إلى عدد من المعاهدات والاتفاقيات الدولية

(وزارة العدل والشؤون القانونية، 2021)، هذا إلى جانب جهود وزارة التربية والتعليم في الاهتمام بتعليم المفاهيم الفضائية؛ فقد أصدرت وزارة التربية والتعليم قرارًا وزاريًّا رقم (2021/218) بتشكيل فريق عمل لتطوير وثيقة المفاهيم الفضائية والفلكية وتَضَمُّينها في المناهج الدراسية، مَكَّنَت الطلبة من تشكيل فكرة عامة عن قِطَاع الفضاء. أمّا الجانب الأخر، فهو الجانب السلبي (المتوسط الأدنى)، ويتحدد في غياب التشريعات القانونية والتنظيمية في مجال الفضاء، وعدم وجود تخصُّصات ذات الصِّلَة بالفضاء تمكِّن الطلبة من الالتحاق بسوق العمل مستقبلاً كما هو الحال في قطاعات الهندسة ومجالات العلوم المختلفة؛ الأمر الذي يُقَلِّلُ من اهتمامات الطلبة وشغفهم العلمي نحو تعلُّم الفضاء. وتَتَّفِقُ هذه النتيجة مع نتائج دراسات كُلٍّ من دي ويت وبيلتيود وروشي وآخرون (DeWitt & Bultitude, 2020; Roche, 2021)؛ التي أظهرت اتجاهات بدرجة متوسطة نحو علوم الفضاء لدى الطلبة، وتختلف مع نتيجة دراسة نيزك (Knezek & Christensen, 2019). التي أظهرت نتائج إيجابية عن القطاع. وتُعْزَى هذه النتيجة إلى تفاوُت تضمين مفاهيم وموضوعات الفضاء في المناهج الدراسية (وزارة التربية والتعليم،2017). كما تَتَّفِقُ هذه النتيجة مع ما أشارت إليه دراسة أفل وآخرون (Afful et al., 2020)؛ والتي بَيَّنَتْ أن زيادة مستقبل تعليم الفضاء يتطلب نقلة نوعية نحو تعليمه، كما يتطلَّب دَمْجَهُ في المناهج الدراسية، ونتيجة دراسة بيلا وآخرون (Piila et al., 2021)؛ التي كشفت التأثير الإيجابي لِتَلَقِّي الطلبة المعرفة الفضائية، فَتَمَّ تدريس وحدة دراسية عن المريخ؛ الأمر الذي جعل الطلبة أكثر إدراكًا بعلم الفضاء. وبِمَا أن الطلبة (عيِّنة الدراسة الحالية) من صفوف مختلفة (10-7)؛ فالمعرفة الفضائية التي يَتَلَقَّوْنَها ليست مُشَبَّعَةً بالقدر الذي يمكِّن الطلبة من استيعابها، وكما هو معروف؛ فالمعرفة لها دور في تحديد الاتجاه وتوجيبيه. وهذا ما يجعل النظرية البنائية مهمة في هذا الجانب، إذ تشكِّل الأساس النظري للأحداث والمعلومات العلمية التي يتفاعل معها الطلبة (Roche et al., 2021)، كما أنَّ الأنشطة المدرسية رُبَّما هي الأخرى لم تُظْهِر الثقافة الفضائية بشكل كاف، وإذَا ظَهَرَتْ تَظْهَرُ بشكل ضِمْنِيٍّ في صورة أنشطة رئيسة كأنشطة النادي العلمي، وغيرها؛ إذْ لا يُوْجَدُ تخصُّصٌ مُحَدَّدٌ مَعْنِيٌّ بهذا القطاع، ومن الأسباب الأخرى قِلَّة الوسائل التعليمية ذات الصِّلَة بالفضاء، خاصَّةً التطبيقات التكنولوجية الحديثة في البيئة المدرسية لارتفاع أسعارها، أم لخطورة تدريب الطلبة على البعض منها، أم مشاهدتها في الواقع كالأقمار الصناعية والطائرات بدون طيَّار المستخدَمة لأغراض الفضاء وعلومه.

أَمَّا في محور الخبرات الشخصية في مجال علوم الفضاء؛ تُظْهِرُ النتائج أن المتوسط

العام لاتجاهات طلبة التعليم الأساسي عن علوم وتكنولوجيا الفضاء جاءت إيجابيٍّة؛ فبلغَ المتوسط الحسابي العام (3.51)، والمتأمِّلُ في نتائج المتوسطات الحسابية يَجِدُ فيها أَنَّ الطلبة يُظْهِرُون اتجاهاتٍ تتراوح بين الإيجابية جِدّاً والإيجابية؛ في رغبتهم لامتلاك تلسكوبات مشاهدة الأجسامِ الكونية وما يرتبط بها من ظواهر، واستخدامهم لبرمجيات حاسوبية في محاكاة بعض التطبيقات الفضائية، ويُفَضِّلُون عمل التجارب العلمية التي تَسْبر أغوار الفضاء وتطبيقاته المختلفة. كما تَتَّفِقُ هذه النتيجة مع نتائج دراسة نيزك وشيرستنسن(Knezek, & Christensen, 2019) ؛ فقد عَزَّزَتِ التقنيات الحديثة وبرامج الواقع المُعَزَّز من الاتجاهات الإيجابية تِجَاهَ علوم الفضاء.

وفي محور التطبيقات العملية في مجال تكنولوجيا الفضاء في الحياة اليومية؛ تُظْهِرُ النتائج أنَّ المتوسط العام لاتجاهات طلبة التعليم الأساسي في هذا المحور جاءت بمستوًى محايد، فبلغ المتوسط الحسابي العام (3.93) ، والمُتَتَبِّعُ للمتوسطات الحسابية في أغلب العبارات المُضَمَّنَة في هذا المحور يَلْحَظُ وجود اتجاهات إيجابية لدى الطلبة في التطبيقات العملية لتكنولوجيا الفضاء في الحياة اليومية؛ منها: استخدام الفضاء في الأرصاد الجوية (3.79)، وفي الاستماع للإذاعة والمكالمات الهاتفية (3.71)، وفي تحديد المواقع (3.70).

ويمكن إرجاع هذا السبب إلى امتلاك الطلبة للأجهزة الإلكترونية (الهاتف، الآيباد، البلاستيشن، والساعة الرقمية)؛ فهي تتضمَّنُ عددًا من التطبيقات والأنظمة، والألعاب الإلكترونية التي تحوي بعض المعارف والمهارات ذات الصِّلَة بعلم الفضاء؛ ويَجِدُ فيها الطلبة المُتْعَةَ أثناء استخدامها ما ينعكس بشكل أم بآخر على تعزيز اتجاهاتهم نحو الفضاء. ولَمَّا كان هؤلاء الطلبة يعيشون ضِمْنَ منظومة مجتمع؛ فَهُمْ يشاهدون أو يستمعون لبعض إسهامات علم الفضاء والتكنولوجيا المرتبطة به؛ مما عَزَّزَ اتجاهاتهم نحوه، ويُظْهِرُ الشكل استخدام الطلبة لبعض التطبيقات المرتبطة بعلم الفضاء، كاستخدام تطبيقات ناسا، وجوجل أيرث؛ التي يستخدمها الطلبة من خلال استخدامهم لمواقع التواصل الاجتماعي، التي يشارك فيها أغلب الطلبة. وتَتَّفِقُ هذه النتيجة مع نتائج دراسات (Knezek, & Christensen, 2019; Walke et al., 2010; Piila et al., 2021, Contente & Galvão, 2022)، التي أشارت إلى دور التقنيات الحديثة في تدريس الفضاء؛ في تمكين الطلبة وتعزيز اتجاهاتهم نحوه.

أَمَّا في محور التَّوَجُّهات المستقبلية؛ فالطلبة أفراد العيِّنة يُظْهِرُون اتجاهات محايدةً بشكل عام في هذا المحور بمتوسط حسابي بلغ (3.28)، فَتُظْهِرُ العبارة "أرى أَنَّ فُرَصَ الالتحاق بمراكز التدريب في تكنولوجيا الفضاء في المستقبل قليلة" أعلى متوسط، تليها العبارة "أتطلَّعُ

إلى الحصول على بعثة خارجية للتدريب على تطبيقات تكنولوجيا الفضاء"، ثم العبارة"أرغبُ في الالتحاق بمِهَن ذات صلَة بتكنولوجيا الفضاء مستقبلا"، فالطلبة يَرَوْنَ أَنَّ وجود التدريب الكافي في مجال الفضاء أَمْرٌ لا بُدَّ منه، وأنه يوفِّرَ لهم بعثات خارجية، وترتبط بسوق العمل من خلال توفير فرص عمل لهم في المستقبل. تَتَّفِقُ هذه النتيجة مع نتيجة دراسة دي ويت وبيلتيود (DeWitt & Bultitude, 2020) التي أظهرت وجود اتجاهات إيجابية لدى الإناث فيما يتعلق بالوظائف المستقبلية للفضاء.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني الذي نَصُّهُ: "هل تختلف اتجاهات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عُمَان، عن علوم وتكنولوجيا الفضاء؛ وفقًا لمتغيِّرَ النوع (ذكر، أنثى)؟ للإجابة عن السؤال؛ اسْتُخْدِمَت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لاستجابات أفراد العيِّنة، كما يُظْهِرُها جدول7.

جدول (7)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العيِّنة عن علوم وتكنولوجيا الفضاء وفقًا لمتغير النوع الاجتماعي

المتغير		أبعاد المقياس							
		الاهتمامات الشخصيّة		الخبرات الشخصيّة		التطبيقات العملية		التَّوَجُّهات المستقبلية	
		م	ع	م	ع	م	ع	م	ع
النوع الاجتماعي	ذكر	3.06	0.690	3.42	0.820	3.32	0.840	3.23	0.880
	أنثى	3.17	0.555	3.61	0.651	3.48	0.643	3.33	0.725

يَتَبَيَّنُ من الجدول 7 وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد العيِّنة، وللتَّعَرُّف إلى مستويات الدلالة الإحصائية لتلك الفروق، والتَّأَكُّد من مصدرها؛ احْتُسِبَتْ قيمة لمبدأ (Wilks Lambda) كما في جدول 8.

جدول (8)
قيمة ويلكس لمبدا لاستجابات أفراد العيِّنة وفقًا لمتغير النوع

مصدر التباين	قيمة ويلكس لمبدا	قيمة ف المحسوبة	درجات الحرية	درجة حرية الخطأ	القيمة الاحتمالية
النوع الاجتماعي	0.998	3.88	4	1231	0.004*

*دالة عند مستوى (α=0.05)

يتضح من جدول 8 أن قِيَم (ف) المحسوبة على قِيَم ويلكس لمبدا تُشير إلى وجود فَرْقٍ دالٍّ إحصائي عند مستوى دلالة (α =0.05) تُعْزَى إلى متغير النوع الاجتماعي. ولتحديد اتجاه تلك الفروق؛ اسْتُخْدِمَتْ نتائج تحليل التباين الثلاثي المتعدِّد (MANOVA) كما هو مُبَيَّنٌ في جدول 9.

جدول (9)

نتائج تحليل التباين الثلاثي المتعدد (MANONA) لاستجابات أفراد العيِّنة وفقًا لمتغير النوع

مصدر التباين	مكونات المقياس	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	القيمة الاحتمالية
النوع	الاهتمامات الشخصية	4.31	1	4.31	10.90	0.001
	الخبرات الشخصية	7.45	1	7.45	13.62	0.000
	التطبيقات العملية	6.28	1	6.28	11.10	0.001
	التَّوَجُّهات المستقبلية	5.90	1	5.90	8.981	0.003
الخطأ	الاهتمامات الشخصية	488.752	1234	0.396		
	الخبرات الشخصية	675.293	1234	0.547		
	التطبيقات العملية	697.872	1234	0,566		
	التَّوَجُّهات المستقبلية	810,927	1234	0,657		

يَظْهَرُ من نتائج جدول (9) وجود فَرْقٍ دالٍّ إحصائي في اتجاهات طلبة التعليم الأساسي، وفقًا لمتغير النوع الاجتماعي (ذكر، أنثى) في جميع محاور المقياس لصالح الإناث. وتُعْزَى نتيجة هذا السؤال إلى تنافس الطالبات في المسابقات الدولية في مجالات العلوم المختلفة كالمشاركة في برنامج التنمية المعرفية الفيزياء لاسيما احتواء هذه المسابقات على مفردات علمية من بينها علوم الفضاء. إلى جانب الجوائز التي تشجع عليها المنظمات الدولية كمسابقة لوريال اليونسكو للمرأة والفتاة في مجال العلوم، والتي تنظمها منظمة اليونسكو. وأيضا تَتَّفِقُ هذه النتيجة مع نتيجة دراسة نيزك وشيرستنس (Knezek & Christensen, 2019)، والتي كشفت عن وجود اتجاهات عالية عند الإناث أكثر من الذكور، وتختلف مع نتيجة دراسة ديويت وبيلتيتود (DeWitt& Bultitude, 2020)؛ التي أشارت إلى وجود فروق إحصائية بين الجنسين في اتجاهاتهم في محور العمل في علوم الفضاء لصالح الذكور، ونتيجة دراسة روشي وآخرون (Roche et al., 2021)؛ التي خَلُصَتْ إلى عدم وجود فرق بين الجنسين في علوم الفضاء.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

النتائج المرتبطة بالسؤال الثالث: "ما دور معلّمي الدراسات الاجتماعية والعلوم في تعزيز الاتجاه الإيجابي، نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء لدى طلبتهم من وجهات نظرهم؟" للإجابة عن السؤال حُلِّلَتْ نتائج المقابلات البؤرية، ،يتَّضِح من النتائج أنَّ أغلب المعلمين على اختلاف تخصُّصاتهم (العلوم، والدراسات الاجتماعية)؛ يؤكِّدون ضرورة تعزيز الاتجاه الإيجابي لدى طلبتهم نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء، لاسيَّمَا في الوقت الذي يشهد فيه قطاع الفضاء نقلة نوعية. وفي السياق ذاته عَرَضَ المشاركون عدداً من الطرائق النظامية، وغير النظامية لتعزيز هذا الاتجاه. تمثَّلَت الطرائق النظامية في التالي:

1.الكتب الدراسية: يرى أفراد العيِّنة أنَّ تضمين الكتب الدراسية لمفاهيم الفضاء من أوائل الجوانب التي ينبغي التركيز عليه؛ لأنها لا شَكَّ تُعَزِّزُ الاتجاه الإيجابي، وتُلْزِمُ المعلم بتناولها وشرحها للطلبة، كما يَسْهُلُ له أيضًا استحداث أنشطة وتمارين عملية وتجارب مخبرية على هامش الدرس؛ ويذكر (ع، ح) أحد المعلمين المشاركين تخصُّص علوم، أن تقديم أنشطة ذات الصِّلَة بالفضاء على هامش دروس العلوم، أَمْرٌ مُجْد لتغيير قناعات الطلبة نحو هذا القطاع، إذْ يشير "تجربة شخصية من الأساليب التي أَتَّبِعُهاً مع طلابي؛ في نهاية كلّ حصة أعطيهم معلومة بسيطة، خاصَّةً الفضاء، فَتَعَوَّدَ الطلاب على هذه الفقرة وينتظرون في نهاية كل حصة معرفة معلومة جديدة". تشاطر المعلمة (س، م) الرأي السابق من وَجْه التركيز على التطبيق أكثر من التنظير؛ فقد ذكرت: "ضرورة عدم إهمال المهارات الأساسية في البحث للحصول على المعلومة؛ فيجب تعليمهم مهارات تساعدهم في استكشاف الفضاء". كما بَيَّنَت النتائج أيضًا مراعاة التَّدَرُّج في عَرْض هذه الموضوعات؛ فترى معلمة العلوم (ي، ح) ضرورة التَّدَرُّج في عرض موضوعات الفضاء في الكتب الدراسية حسب المراحل الدراسية.

ويؤكِّد معلِّمو الدراسات الاجتماعية أيضًا ما ذَكَرَهُ معلِّمو العلوم بشأن تضمين الكتب بموضوعات الفضاء؛ فَيَرَوْنَ أَنَّ ذلك يساعد في إظهار دور المعلم في تعزيز اتجاهات طلبته نحو الفضاء بشكل أكبر؛ فتقترح (م، ح) معلمة دراسات اجتماعيّة تضمين موضوعات الفضاء بشكل متدرِّج في الكتب الدراسية، ودَعْمها بالطرائق التي تحافظ على رفع الهِمَم وإبقاء الدافعية نحو تكنولوجيا وعلوم الفضاء. أَمَّا معلم الدراسات الاجتماعيّة، (س، ف) العضو في الجمعية الفلكية العُمَانيَّة يُعَقِّبُ على الاقتراح السابق؛ بقوله: "هناك جهود تبذلها وزارة التربية والتعليم في هذا الجانب؛ من خلال اشتغالها في وثيقة تتضمن المفاهيم الفضائية، مع تركيزهم على تضمينها في الكتب الدراسية جميعها، وعدم اقتصارها على كتب الدراسات الاجتماعية والعلوم؛ على أن يتمَّ تطبيقها في الأعوام القادمة".

2. الاستراتيجيات التدريسيّة: عَرَضَ معلِّمو العلوم نماذجَ من الاستراتيجيات التدريسيّة التي يَرَوْنَها حسب وجهات نظرهم كفيلة لتغيير اتجاهات الطلبة نحو قطاع الفضاء، من أبرزِها: الاستكشاف، والتعلُّم باللعب؛ بغرض تقريب الظواهر الفضائية بشكل عام لأذهان الطلبة. ومن الاستراتيجيات المقترحة أيضًا استراتيجيّة التَّخَيُّل المُوَجَّه، التي من شأنها أَنْ تفتح آفاقًا كثيرةً للطلاب، والخيال العلمي، ككتابة تخيُّلاتهم ماذا يمكن أَنْ يفعلوا؟ أو كيف يمكن أَنْ نَصِلَ؟ وأيضًا دَعْمها بالأسئلة السابرة والأسئلة التخيلية، واستراتيجيّة تمثيل الأدوار، فضلًا عن الصف المقلوب، والتفكير الناقد، والتعلُّم القائم على المشروعات، إلى جانب الرحلات المعرفية التي يراها (ع، ح) معلم العلوم من أَنْسَبِ الاستراتيجيات لِمَا لها من دور في تدريب الطلبة على البحث عن المعرفة بأنفسهم؛ من خلال المصادر المتاحة على الإنترنت. ومن الاستراتيجيات الأخرى ما ذكرتْهُ (أ، ب) معلمة الدراسات الاجتماعيّة "تقنية الهوهولوجرام هي تقنية يمكن من خلالها محاكاة شخصيّة معيَّنة سواءً أكانت تاريخيَّةً، أم كائناتٍ مثل الديناصور، أم أجرامًا سماويَّةً معيَّنةً بحيث تكون مرتبطة بتطبيق الهاتف، وباستخدام حزمة ضوئية (الليزر)، حيث تتم محاكاة الشَّيء كأنَّ الطلبة يَرَوْنَهُ في الواقع".

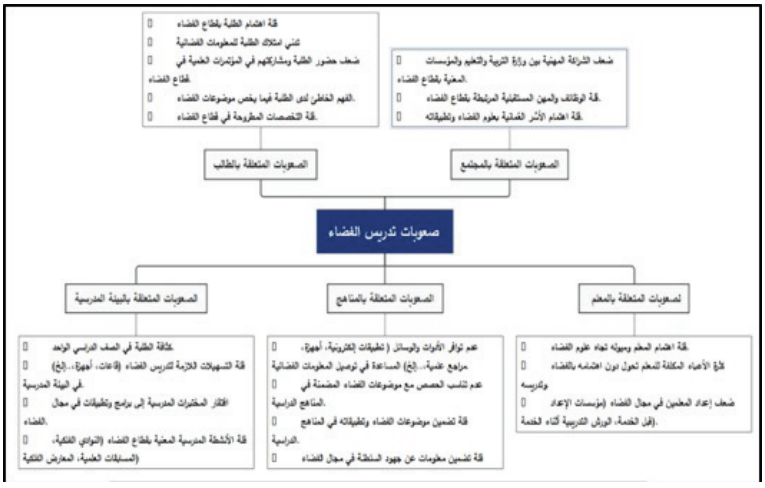
3. الأنشطة الصفية: يقترح المشاركون بعض الأفكار التي يمكن أن ينفِّذَها المعلمون في أدوارهم التدريسية في مجال الأنشطة الصفية؛ فيرى بعضهم أَنَّ أنشطة القَصِّ واللَّصْق (صنع الصاروخ، المِزْوَلة الشمسيّة) من الأنشطة التي تكرِّس لدى الطلبة المعلومات ذات الصِّلَة بقطاع الفضاء، والتي من شأنها تُعَزِّزُ اتجاهاتهم نحوها، والبعض يرى أَنَّ تطبيق بعض الأنشطة من خلال استخدام التطبيقات التكنولوجية من الجوانب التحفيزية لدى الطلبة كتطبيقات الواقع المُعَزَّز والواقع الافتراضي، فضلًا عن الأنشطة التي تتضمَّنُ التجارب التي تفرض على الطلبة التعلُّم بشكل بعيد عن التنظير؛ كتجربة الصعود للفضاء، والتحكُّم بالأجرام المرسَلَة على سبيل المثال. ومن جهة أخرى رَكَّزَ بعض المشاركين على ضرورة التنويع في الأنشطة بين الشفوية، والكتابية، والأنشطة الجماعية والفردية، ويرى بعض المشاركين أن تخصيص يوم للفضاء يتضمَّنُ أنشطة علمية وترفيهية للطلبة ومسابقات في مجال الفضاء؛ يمكِّن المعلمين من تفعيل أدوارهم في هذا الجانب.

أَمَّا عن الطرائق غير النظامية، فَرَكَّزَ أغلب المشاركين على أَنَّ دور الأسرة وتعاونها مع المعلم في تعزيز الاتجاهات نحو علوم الفضاء يُعَدُّ من الأمور التي يجب الأَخْذُ بها؛ فنظروا لدور الأسرة من جانبين: الجانب الأول هو الجانب التثقيفي للأسرة؛ ويتحقّق من خلال تفعيل نشر الوعي لدى أولياء الأمور واستضافتهم لحضور بعض الحصص الدراسية المعنيَّة بتدريس

الفضاء، أو حضور المحاضرات التثقيفية والورش في هذا الجانب؛ لتتشكَّل لهم حصيلة معرفية عن الفضاء تساعدهم في نقلها للأبناء وتثقيفهم بها، في حين يتمثل الجانب الثاني للأسرة، في الدور التكاملي والمساند للدور الذي يقوم به المعلم داخل الصف الدراسي؛ ويتحدد في الأدوار التي تقوم بها الأسرة في المنزل تتمثَّل في اصطحاب الأبناء في رحلات ميدانية للقبة الفلكية وغيرها من المواقع ذات الشأن بعلوم الفضاء وتطبيقاته، وأيضاً من خلال توفير الأجهزة كالتلسكوب أو بعض الألعاب التي تتضمَّنُ رحلات للفضاء، وغيرها. وإلحاق الأبناء في المعسكرات الفلكية، ومشاركتهم في المسابقات المعنيَّة بهذا القطاع، وبذلك تكُون الأسرة مكمِّلةً لدور المعلم وكفيلة بتعميق الاتجاه نحو علم الفضاء. وفي هذا الشأن يَذْكُرُ (خ، ن) أحد المعلمين المشاركين (تخصص جغرافيا): "قد يجهل المعلم أحيانًا اتجاهات الطلبة وميولهم، فمثلا، نُوَاجِهُ طالبًا لديه رغبة وشغفٌ في دراسة الفضاء؛ فيمكننا نحن المعلمين أن نستغلَّ هذه النقطة وتوجيهها لبعض الأماكن التي يمكن أَنْ يستطيع تعلُّم الكثير منها عن هذا المجال، ومساعدة الأسرة لنا في تعزيز الاتجاه الإيجابي لهذا الشغف".

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع

النتائج المرتبطة بالسؤال الرابع: "ما الصعوبات التي تُوَاجِهُ معلِّمي الدراسات الاجتماعية والعلوم في تدريسهم لموضوعات الفضاء من وجهات نظرهم؟" للإجابة عن السؤال؛ جُمِعَتِ استجابات أفراد العيِّنة وتمَّ تلخيصها كما يُظْهِرُها شكل (1).



شكل (1)

الصعوبات التي توجه معلمي الدراسات الاجتماعيّة والعلوم في تدريس موضوعات الفضاء

يتَّضح من الشكل (1) تَعَدُّد الصعوبات التي تَحُدُّ تدريس الفضاء كما يراها معلِّمو الدراسات الاجتماعية والعلوم؛ فقد قُسِّمَتْ إلى خمسة أنواع رئيسة، هي: صعوبات مرتبطة بالطالب، وصعوبات مرتبطة بالمعلم، وصعوبات مرتبطة بالمناهج الدراسيّة، وصعوبات مرتبطة بالبيئة المدرسية، وأخيرًا صعوبات مرتبطة بالمجتمع، وضَمَّنَ المشاركون أمثلة لكل نوع منها. والملاحَظُ أن هذه النتيجة جاءت لتدعم ما أَظْهَرَهُ الطلبة في اتجاهاتهم العامة نحو علوم وتكنولوجيا الفضاء، التي جاءت بدرجة محايدة؛ ما يعكس أَنَّ هنالك عقباتٍ أم تحدِّياتٍ تَحُدُّ تعزيز الاتجاهات لدى الطلبة من قِبَل معلميهم. تَتَّفِقُ هذه النتيجة مع نتائج دراسة زليكا وآخرون (Zulika et al., 2019)، التي أظهرت بعض الاحتياجات التعليميّة التي يحتاجها الطلبة ويَرَوْنَها ضرورة في تعلُّم الفضاء؛ منها: توظيف التكنولوجيا في تدريس الفضاء كاستخدام الفيديوهات، وطرائق التدريس غير التقليدية التي تَتَّسِمُ بالتشويق والمتعة.

التوصيات والمقترحات

في ضوء نتائج الدراسة؛ توصي الدراسة الآتي:

- تضمين المناهج الدراسية بمواضيع تخص علوم الفضاء مع توفير التقنيات الداعمة للتعليم مثل الواقع المعزز.
- تأهيل وتدريب المعلمين في مجال علوم الفضاء وغرس اتجاهات إيجابية لديهم وتفريغهم في هذا المجال.
- تمكين الطلبة في مجال علوم الفضاء من خلال الأنشطة اللاصفية، والمشاركات المحلية الدولية، والتعلم بالأقران.
- توعية المجتمع نحو أهمية علوم الفضاء في التقدم في جميع المجلات المرتبطة به مثل الرياضيات، والفيزياء، والكيمياء، والتقنية، وغيرها من العلوم.
- التعاون مع القطاع الخاص لدعم مشاريع الفضاء في السلطنة، وبرامج التوعية والتعليم لدى الطلبة.

كما تقترح الدراسة البحث في الموضوعات الآتية:

- فاعلية برنامج تعليمي في تقنيات الفضاء وقياس أثره على المعرفة الفضائية، والاتجاه نحو المهن الفضائية المستقبلية.
- إجراء دراسة تحليلية للكشف عن مدى تضمن المناهج الدراسية لمفاهيم الفضاء.

المراجع

الحمداني ، إبراهيم (2005). اتجاهات طلبة الجامعة نحو اختصاصاتهم الدراسية وعلاقتها بالإنجاز الدراسي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة تكريت.

جريدة الوطن (2019). الشؤون الفلكية بالأوقاف تعزز الرصد الفلكي بتقنيات الذكاء الاصطناعي. 3 ،alwatan.com فبراير 2019، سلطنة عُمان.

جريدة الشبيبة (2020). في خطوة غير مسبوقة السلطنة تنشئ المركز الوطني للفضاء. 25 ،sjabiba.com أغسطس، 2020، سلطنة عُمان.

جريدة أثير (2020). السلطنة تؤكّد اهتمامها بالتعاون الدولي في مجال الفضاء. theer. 23 ،/om/ archives أكتوبر، 2020.سلطنة عُمان.

خليفة، عبد اللطيف ومحمود، عبد المنعم (2003). سيكولوجية الاتجاهات. دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع.

الغامدي، سعيد (2001). اتجاه المعلمين نحو التقاعد المبكر في مدينة مكة المكرمة وعلاقته ببعض المتغيرات. (رسالة ماجستير منشورة). جامعة أم القرى.

الغراب، إيمان (2003). الاتجاهات نحو التعليم الإلكتروني. المنظمة العربية للتنمية الإدارية.

المحفوظي، مازن (2022). مركز مستوطنة الفضاء بمرمول: خطوة عمانية جديدة لدخول عالم الفضاء. 2022 ،www.aljazeera.net، سبتمبر28

مصطفى، نعيمة (2020). مجموعة النقاش البؤرية: الأسس النظرية والاعتبارات المنهجية. مجلة علوم الانسان والمجتمع. 9(3)، 163-189.

وزارة التربية والتعليم (2022). كتاب الإحصاء السنوي للإحصاءات التعليمية 2022/2023. سلطنة عمان.

وزارة العدل والشؤون القانونية (2021). الموافقة على انضمام سلطنة عمان على اتفاقية انقاذ الملاحين الفضائيين وإعادة الملاحين الفضائيين ورد الأجسام المطلقة إلى الفضاء الخارجي (2021/78).

Afful, A. M., Hamilton, M., & Kootsookos, A. (2020). Towards space science education: A study of students' perceptions of the role and value of a space science program. *Acta Astronautica, 167*, 351-359.

Baumgart, A., Vlachopoulou, E. I., Vera, J. D. R., & Di Pippo, S. (2021). Space for the sustainable development goals: projects and technologies to the achievement of the 2030 agenda for sustainable development. *Sustainable Earth, 4*(1), 1-22.

Beardsley, A., Garcia, C. & Sweeney, J. (2016). Historical Guide to NASA and the Space Program. *Rowman & Littlefield*.

Contente, J., & Galvão, C. (2022). STEM education and problem-solving in space science: a case study with CanSat. *Education Sciences, 12*(4), 251.

DeWitt, J., & Bultitude, K. (2020). Space science: the view from European school students. *Research in Science Education, 50*(5), 1943-1959.

ESA. (2022). *About Space Science*. *ESA*. https://www.esa.int/Science_Exploration/ Space_Science/About_Space_Science

Fridl, J., Urbanc, M., & Pipan, P. (2009). The importance of teachers' perception of space in education. *Acta Geographical Slovenica, 49*(2), 365-392.

Handberg, R. (2004). Rationales of the Space Program. In: Sadeh, E. (eds) Space Politics and Policy. Space Regulations Library Series, vol 2. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/0-306-48413-7_2

Knezek, G., & Christensen, R. (2019). *Space science activities to enhance middle school students' interest in STEM: Follow-up assessment of disposition retention*. In E-Learn: World conference on e-learning in corporate, government, healthcare, and higher education (pp. 971-980), 2019, November, Association for the advancement of computing in education (AACE).

Lai, K. (2018). The learner and the learning process: Research and practice in technology-enhanced learning. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K. W. Lai (Eds.). *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 127-142). Amsterdam: Springer.

Loff, S. (2015). Benefits to you. NASA. https://www.nasa.gov/topics/benefits/index.html, 13 January 2015.

Misner, A. (2019). *Impact of the 2016 global space balloon challenge on student attitudes towards science and their perceptions of how science is conducted* (Master's thesis). The University of Manitoba.

Montecalvo, D, & Larkin, T. (2018). *Voices of the millennial generation: connections between physics, scientific literacy and attitudes towards future space exploration*. In June 2018, ASEE annual conference & exposition.

Piila, E., Salmi, H., & Thuneberg, H. (2021). Steam-learning to mars: Students' ideas of space research. *Education Sciences, 11*(3), 122.

Pyrkosz-Pacyna, J., Cieślak, K., & Zwierżdżyński, M. K. (2022). Space exploration perception and engagement intention among stem university students–results from a mixed method study. *The New Educational Review, 69*, 191-205.

Roche, J., Bell, L., Hurley, M., Jensen, A. M., Jensen, E. A., Owens, B., & Russo, P. (2021). *Perceptions of the European space sector: youth engagement with space education events*. In frontiers in education (p. 485), Frontiers.

Rodriguez-Martineza, D., Roblesb, S., & Laguna-Juárezc, C. (2020). Colibrì mission: how to boost the mexican space industry by involving the general public into the development of a space program. *Innovation, 4,* 32.1-18.

Scardamalia, M. (2001). Big change questions. Will educational institutions, within their present structures, be able to adapt sufficiently to meet the needs of the information age? *Journal of Educational Change, 2*(2), 171-176.

Secure World Foundation. (2018). *Space Sustainability: A Practical Guide* https://swfound.org/

Shammas, V. L & Holen, T. (2019). One giant leap for capitalist kind: Private enterprise in outer space. *Palgrave Communications, 5*(1).1-9.

Smith, H. A. (2000). *Challenges in affecting US attitudes towards space science*. *arXiv Preprint Physics Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics,* USA

The International Academy of Astronautics and The European Space Agency (2005). *The impact of space activities upon society.* https://www.esa.int/esapub/br/br237/br237.pdf.

The Research Council (TRC). (2018). Oman's connection and future with space. *scientific periodical newsletter published by TRC,* (20),1-13. https://www.trc.gov.om.

United Nations (2020). Commission on science and technology for development: exploring space technologies for sustainable development and the benefits of international research collaboration in this context. https://unctad.org

Walker, R., Galeone, P., Page, H., Castro, A., Emma, F., Callens, N., & Ventura-Traveset, J. (2010). *ESA hands-on space education project activities for university students: Attracting and training the next generation of space engineers*. In IEEE EDUCON April 2010, Conference (pp. 1699-1708). IEEE.

Zulika, A. M., Liliawati, W., Ramalis, T. R., Utama, J. A., & Samsudin, A. (2019). Needs analysis of web-based earth and space science learning materials for high school students. *In Journal of Physics: Conference Series,* 1280 (5),052068. IOP Publishing, 2019, November.