جامعة سوهاج

كلية التربية
المجلة التربوية

وحدة مقترحة في "نظريات نشأة الكون" لتنمية فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد

د/ ياسر سيد حسن مهدى
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
بكلية التربية – جامعة عين شمس

تاريخ الاستلام :١٥يونيو ٢٠٢٠ – تاريخ القبول: ١١ يوليو ٢٠٢٠

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2021.

الملخص:

هدف البحث الحالي إلى قياس فاعلية وحدة مقترحة في "نظريات نشأة الكون" في تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ ولتحقيق هذا الهدف تم بناء وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة، وكذلك إعداد اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين ومقياس الجدل العلمي. وللتحقق من فاعلية الوحدة، تم اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتقسيمها إلى مجموعة تجريبية درست الوحدة المقترحة، وأخرى ضابطة درست الوحدة المقررة من قبل وزارة التربية والتعليم. وتم تطبيق اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين ومقياس الجدل العلمي قبل وبعد التدريس. وقد أظهرت النتائج فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي. وفي ضوء هذه النتائج أوصى الباحث القائمين على تطوير المناهج بضرورة توجيه اهتمام بالموضوعات والأسئلة الجدلية الكبرى التي تنشئ قنوات اتصال وحوار بين العلم والدين، كما أوصى معلمي العلوم بضرورة بذل جهود حقيقية لتحقيق مرونة تسمح للتلاميذ بمناقشة القضايا الجدلية التي تربط العلم والدين.

الكلمات المفتاحية: نظريات نشأة الكون، فهم العلاقة بين العلم والدين، الجدل العلمي

A Suggested Unit In " Theories of the Universe's Origin" to Develop the Middle School Students' Understanding the Relationship Between Science and Religion and their Scientific Argumentation skill

Abstract

The present study aimed to investigate the effectiveness of a suggested unit in " Theories of the Universe's Origin" in developing the middle school students' understanding the relationship between science and religion and their scientific argumentation skill. To accomplish this purpose, the suggested unit was prepared in details. A test of understanding the relationship between science and religion and a scale of the scientific argumentation were prepared. A quasi-experimental pre-test/post-test experimental/control group design was utilized. The data collection instruments were used as pre-tests before the implementation and as post-tests at the end of the implementation. Results indicated that the suggested unite has a positive effect on students' understanding the relationship between science and religion and their scientific argumentation skill. In light of these results, the research recommended the curricula developer to include the big questions that bridge science and religion, and recommended the science teacher to make efforts to achieve a flexibility that allows the students to argue the relationship between science and religion.

Keywords: Theories of the Universe's Origin, Understanding the Relationship Between Science and Religion, the Scientific Argumentation

 Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

المقدمة:

(إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ۝ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ۝) سورة آل عمران، آية (١٩٠–١٩١).

منذ أن تفتحت عينا الإنسان على هذه الأرض وهو يشعر بدافع مُتقد لفهم أصل الكون، وكيف اتخذ شكله الذي عليه الآن؟ فبدأ يراقب بشغف الحركة الظاهرية للشمس والقمر والنجوم، ويرصد بفضول الكسوف والخسوف، ويلاحظ بدقة تعاقب الليل والنهار وفصول السنة. وكان من نتيجة هذا أن كان علم الفلك أول العلوم ظهوراً. ولم تقم حضارة في الماضي إلا وكان لهذا العلم مكانة بارزة فيها.

ولقد ازداد الاهتمام بدراسة الكون مع نجاح العالم الإيطالي جاليليو جاليلي Galileo Galilei في اختراع التلسكوب عام ١٦٠٩م؛ حيث فتح هذا التليسكوب الآفاق واسعة من الأرض إلى الفضاء (Lombardo, 2019). وخلال فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية، حدثت تطورات متسارعة في استكشاف الكون؛ حيث نجح الاتحاد السوفيتي عام ١٩٥٧ في إطلاق أول قمر صناعي. وفي عام ١٩٦١، أصبح رائد الفضاء يوري جاجارين Yuri Gagarin أول إنسان يصل إلى الفضاء الخارجي. وفي عام ١٩٦٩، وطئت قدم رائد الفضاء الأمريكي نيل أرمسترونج Neil Armstrong سطح القمر للمرة الأولى واصفاً هذا الإنجاز بقوله "خطوة صغيرة للإنسان وقفزة هائلة للبشرية". وبعد ذلك توالت رحلات استكشاف الفضاء، حتى أصبح الإنسان يعيش في عصر الفضاء (Dicati, 2017).

ومع تطور أدوات وأساليب استكشاف الفضاء تطور فهم الإنسان لأصل الكون ومكوناته؛ مما أدى إلى ظهور عدد من النظريات التي فسرت نشأة الكون، وكان من أهمها نظرية كوبرنيكوس The Copernican Theory، ونظرية المجرة الواحدة One Galaxy Theory، ونظرية المجرات المتعددة The Many Galaxies Theory، ونظرية أينشتاين للكون الثابت Einstein's Static Universe Theory، ونظرية الحالة الساكنة لفريد هويل The Steady State Universe Of Fred Hoyle Theory، ونظرية الانفجار الكبير Big–Bang Theory (Stinner, 2014).

وتعتبر نظرية الانفجار الكبير أحد أهم النظريات التي فسرت نشأة الكون. وقامت هذه النظرية على جهود كبيرة قام بها عشرات من علماء الفلك والفيزياء النظرية وفيزياء الجسيمات. ففي عام ١٩٢٤، لاحظ عالم الفلك الأمريكي أدوين هابل Edwin Hubble انزياح الضوء القادم من المجرات نحو اللون الأحمر، وبذلك استنتج أن المجرات تتباعد وتتوسع بسرعات كبيرة وفي جميع الاتجاهات. وفي عام ١٩٢٧، نجح الكاهن البلجيكي واستاذ الفيزياء جورج لوميتر Georges Lemaître في صياغة نظرية الانفجار الكبير؛ حيث افترض أن الكون نشأ من انفجار ذرة أولية واحدة شديدة الكثافة والحرارة وأخذت تتوسع وتبرد على مدى ١٣.٧ مليار سنة لتصبح الكون الموجود الآن (Greshko, 2017; Howell, 2017).

ولقد حظيت هذه النظرية بقبول واسع داخل المجتمع العلمي نتيجة لتتابع الأدلة التي ساندتها، وكان من أهم تلك الأدلة الحسابات الرياضية الدقيقة التي قام بها عالم الفلك جورج جاموف George Gamow في عام ١٩٤٠، والتي توقع من خلالها بدقة نسبة الهيدروجين والهيليوم في النجوم (٧٥% هيدروجين، ٢٥% هيليوم)، كما تنبأ بأن الإشعاع الناتج عن الانفجار الكبير مازال يتردد في الكون حتى الآن، وأطلق عليه اسم الإشعاع المتبقي Relic Radiation. وفي عام ١٩٦٤، قدم العالمان بانزياس وولسون Penzias and Wilson الدليل على صحة نبوءة جورج جاموف عن طريق الصدفة ونالا جائزة نوبل (Perlov & Vilenkin, 2017).

كما ساهمت الأقمار الصناعية بدور بارز في دعم نظرية الانفجار الكبير، ففي عام ١٩٨٩ أرسلت وكالة الفضاء الأمريكية ناسا NASA قمر صناعي يحمل اسم مستكشف الخلفية الكونية the Cosmic Background Explorer (COBE)، والذي قام بمسح شامل للكون، وأجرى قياسات لدرجات حرارة النجوم ونسبة الهيدروجين والهيليوم فيها، وأرسل معلومات دقيقة تدعم نظرية الانفجار العظيم (English, 2017). وفي العام ١٩٩٠، تم إطلاق التليسكوب الفضائي هابل Hubble Space Telescope فوق الغلاف الجوي للأرض، والذي يعتبر بمثابة آلة زمنية زودت علماء الفلك بصور لم يتخيلوها عن الكون القديم، حيث صور بدقة مجرات قديمة تكونت منذ ١٢ إلى ١٣ مليار عام أي عندما كان

عمر الكون مليار عام فقط، وهذا ما مكن العلماء من رؤية أكثر من ٩٠% من الأحداث التي وقعت بعد الانفجار الكبير (Redd, 2015).

ولقد أدت الإنجازات الكبيرة التي تحققت في فهم الإنسان لأصل الكون وبنيته إلى أن نظريات نشأة الكون بدأت تشق طريقها إلى مناهج العلوم (Wallace et al., 2012). ويشير آرتز وآخرون (Aretz et al. (2016 إلى أهمية تدريس نظريات نشأة الكون وبخاصة نظرية الانفجار الكبير التي تعكس رؤية العلم الحديثة للكون، كما يمكنها تقديم نظرة ثاقبة لطبيعة العلم. ويرى واجنر (Wagner (2017 أن نظريات نشأة الكون تعتبر موضوعات مثالية لبناء المعرفة؛ حيث أنها تشعل الخيال، وتخلق الفضول العلمي لدى المتعلم. ويشير ترويل وآخرون (Trouille et al. (2013 إلى أن دراسة نشأة الكون تعمق إحساس المتعلم بالتعجب والتساؤل والاندهاش وتساعده في تقدير دور العلم في فهم الطبيعة. علاوة على ما سبق، فقد أكدت معايير العلوم للجيل القادم The Next Generation Science Standards (NGSS) على أهمية تضمين نظريات نشأة الكون في مناهج العلوم؛ حيث أشارت إلى ضرورة فهم المتعلم لنظرية الانفجار الكبير اعتماداً على الأدلة العلمية (NGSS Lead States, 2013).

ونظراً للاهتمام المتزايد بنظريات نشأة الكون، قامت وزارة التربية والتعليم المصرية للمرة الأولى في عام ٢٠١٠ بتضمين موضوع نظرية الانفجار الكبير ضمن وحدة "الكون والنظام الشمسي" بالصف الثالث الإعدادي (إبراهيم وآخرون، ٢٠١٠). وقد شارك الباحث في تدريب المعلمين على مستوى الجمهورية من خلال تقنية مؤتمرات الفيديو Video conferencing على تدريس هذه الوحدة. ومن خلال الاطلاع على نظرية الانفجار الكبير المضمنة بتلك الوحدة تمكن الباحث من التوصل إلى أنه تم تناول هذه نظرية بدرجة كبيرة من الغموض والسطحية، فلم يتم عرض الأدلة المؤيدة للنظرية بشكل واضح، كما أغفلت الوحدة عرض النظريات الأخرى لنشأة الكون وتطورها التاريخي. ومن المحتمل أن يؤدي ذلك إلى شعور المعلمين والتلاميذ بصعوبة فهم هذه النظرية، وانتشار التصورات الخطأ حولها.

وعلى الرغم من عدم إجراء أية دراسة مصرية –في حدود علم الباحث– تشخص صعوبات تعلم نظرية الانفجار الكبير لتلاميذ المرحلة الإعدادية إلا أن دراسات أجنبية عديدة توصلت إلى وجود تصورات خطأ واسعة الانتشار بين المتعلمين حول تلك النظرية؛ حيث

توصلت إلى أن معظم الطلاب يصفون الانفجار الكبير بطريقة لا تتوافق مع النموذج الكوني الحديث (Brock et al., 2018). كما يخلط الطلاب بين الانفجار الكبير وأحداث تشكيل كواكب المجموعة الشمسية (Plummer et al., 2015; Trouille et al., 2013). ويعتقد ٣٨% من الطلاب أن الانفجار الكبير نشأ عن مادة موجودة مسبقا، وأن هذه المادة انفجرت في فضاء موجود مسبقاً (Wallace et al., 2012). وأشار بعضهم إلى أنه نتج عن تصادم جزيئات أو أجسام أكبر (Aretz et al., 2016). كما يعتقد معظم الطلاب أن هذا الانفجار حدث من نقطة مركزية، وأن الكون كروي لأنه يحتوي أجسام كروية (Coble et al., 2018).

أما بالنسبة لتوسع الكون، فقد فتوصلت الدراسات إلى أن بعض الطلاب لا يدرك حقيقة توسع الكون، والبعض الآخر لديهم أفكار ساذجة حول هذا التوسع (Wallace, 2011). وعندما سئل الطلاب عن كيفية تغير الكون بمرور الزمن، ذكر ٣١% تمدد الكون، وقال ٢١% من الطلاب أن الكون كان موجوداً دائماً وأن عمره لا نهائي، ونجح ١١% في تحديد عمر الكون. وفيما يتعلق بالأدلة على الانفجار الكبير، ذكر ١٥% التوسع، وذكر ١% خلفية الميكروويف الكونية، ولم يذكر أي من الطلاب الدليل الثالث وهو نسبة العناصر في الكون (Bailey et al., 2012). وفي دراسة أخرى، لم يستطع ٤٠% من الطلاب تقديم أي دليل يدعم نظرية الانفجار الكبير(Aretz et al., 2016) .

علاوة على ما سبق، فإنه توجد تحديات أخرى تواجه تضمين نظريات نشأة الكون من الناحية الدينية والعقائدية. فعلى سبيل المثال، توصلت نتائج دراسة هيوسون وأوجونيي Hewson and Ogunniyi (2011) إلى أن الطلاب من خلفيات ثقافية ودينية متنوعة يواجهون صراعاً بين المعرفة العلمية ومعتقداتهم الدينية، وهم يحاولون إيجاد حلولاً معرفية وثقافية وعاطفية للتغلب على هذا الصراع. وأفاد معلمو المدارس الثانوية من خلال دراسة بورجود Borgeaud (2018) إلى أن تدريسهم لبعض الموضوعات يتأثر بالمعتقدات الدينية للطلاب، كما أعربوا عن قلقهم من تدريس بعض الموضوعات مثل نشأة الكون للطلاب من ذوي العقائد الدينية.

وتمكنت دراسة بيلينجسلي وآخرون Billingsley et al. (2013) من تحديد ثلاث طرق لتفكير المتعلمين حول نشأة الكون؛ حيث يعتقد أصحاب الرأي الأول أنه لا توجد علاقة

بين العلم والدين في تفسير نشأة الكون، ويعتقد الرأي الثاني أن كل من العلم والدين لا يمكن أن يكونا صحيحين فيما يتعلق بتفسير نشأة الكون، أما الرأي الأخير فيرى أن العلم والدين يمكن أن يتفقا إذا تم تعديل أحدهما أو كليهما. ومن ناحية أخرى، فقد توصلت دراسة جوفيندر Govender (2017) إلى أن المعلمين المتدينين يناضلون من أجل الوصول إلى تفسير مرض لأصل الكون يعتمد على الأدلة العلمية ولا يتعارض مع النصوص الدينية، كما توصلت إلى أن مواقف المعلمين قبل الخدمة عن نشأة الكون تمايزت إلى أربع مجموعات، وهي:

- المجموعة الأولى: ترفض نظرية الانفجار الكبير رفضاً تاماً، وتعتبر أن التفسير الحرفي للكتب المقدسة هو المصدر الرئيس للمعلومات حول نشأة الكون.
- المجموعة الثانية: تقبل أدلة الانفجار الكبير، ولكنها ترفض تفسير العلماء لهذه الأدلة لأنها تتعارض مع معتقداتهم الدينية.
- المجموعة الثالثة: ترى أن العالم نشأ في البداية بإرادة الخالق سبحانه وتعالى، ولكن الأحداث الناشئة عن خلق الكون يمكن تفسيرها علمياً.
- المجموعة الرابعة: تعتقد تماماً بالانفجار الكبير وتثق في الأدلة العلمية، ولكنها تؤكد على خاصية عدم اليقين العلمي، وأن هذه الأدلة قد يثبت عدم صحتها في المستقبل.

وتلفت نتائج الدراسات السابقة النظر نحو مدى خطورة تجاهل العلاقة بين العلم والدين داخل فصول العلوم؛ حيث قد يؤدي ذلك إلى اعتقاد بعض الطلاب أن وجود نظرية علمية تجاه ظاهرة معينة يعني بالضرورة تجاهل الأفكار الأخرى التي يقدمها الدين وغيره من المنظومات المعرفية الأخرى، كما قد يؤدي كذلك إلى تعاظم دور المنهج الخفي في بناء الطالب للتصورات والإجابات حول الأسئلة الكبرى التي تواجهه. وهنا تكمن خطورة كبيرة على معتقدات الطالب العلمية والروحية. وقد ينتهي به الأمر إلى الخلط والارتباك وتكوين عدد من التصورات الخطأ حول العلم والدين قد يترتب عليها دعم ما يعرف بموجات الإلحاد الجديدة New Atheism.

ويرى صنهاج Sunhaji (2018) أن تجاهل القيم الأخلاقية والروحية ذات الصلة بالعلم يشكل خطورة كبيرة، وأن عدم بذل جهود حقيقية لبناء علاقة إيجابية بين العلم والدين والتنسيق بين الآيات الكونية وآيات الكتب المقدسة قد يؤدي إلى صراع بين ما يعرفه الطالب وما يؤمن به. ولعل هذا ما أكدته دراسة بيلينجسلي وآخرون Billingsley et al. (2020)

التي توصلت إلى أن ٤٥% من المتعلمين يعتقدون أن العلم يجعل من الصعب الإيمان بالله تعالى، ويعتقد ٣٣% فقط بأن الكون نشأ بواسطة الخالق سبحانه، ويعتقد ٢٧% فقط أن العلماء يؤمنون بوجود خالق، ويعتقد ٣٧% أن التفكير العلمي يعني عدم الإيمان بوجود الله.

كما توصلت نتائج دراسات عديدة إلى انتشار وجهة نظر الصراع بين العلم والدين حول العالم، ففي الولايات المتحدة الأمريكية توصلت دراسة (Barnes et al., 2017; Berkman & Plutzer, 2015) إلى أن أغلب المتعلمين يتبنون موقفاً أحادياً ومستقطباً أما مؤيداً للعلم أو مؤيداً للدين. وفي إنجلترا توصلت دراسة (Borgeaud, 2018; Walker, 2019) إلى هيمنة رؤية الصراع بين العلم والدين والنظر إليهما كأعداء؛ حيث أصبح الطلاب أكثر تأثراً بالادعاءات التي ترى أن العلم الحديث قد جعل المعتقدات الدينية غير معقولة، كما يفترضون في كثير من الأحيان أن عليهم أن يختاروا إما العلم أو الدين لبناء رؤية للعالم. وفي ألمانيا توصلت دراسة (Hoeger, 2019; Konnemann et al., 2018) إلى أن ميل الطلاب إلى رؤية العلم والدين على أنهما متصارعان يعود لوجود قصور في فهمهم لطبيعة العلم ذاته.

وقد يرتبط القصور في فهم العلاقة بين العلم والدين إلى ضعف ممارسة الجدل العلمي داخل فصول العلوم؛ حيث أن دراسة نشأة الكون من وجهة نظر العلم والدين تتطلب الانخراط في جدل علمي/علمي وجدل علمي/ديني يحفز على بناء المعرفة الجديدة وتعميق فهم القضايا الخلافية، كما يساعد المتعلم على فحص وجهات النظر المختلفة من أجل الوصول إلى فهم مشترك لطبيعة العلاقة بين العلم والدين، واقتراح الأفكار ودعمها ونقدها وصقلها.

وتوصلت نتائج دراسات عديدة إلى تعمد معلمي العلوم عدم التطرق إلى الأسئلة والموضوعات التي تثير الجدل حول العلاقة بين العلم والدين. فتوصلت دراسة كوتر وهامان Kötter and Hammann (2017) إلى وجود مقاومة كبيرة لدى المعلمين لمناقشة الأسئلة الجدلية التي تبني جسوراً بين العلم بالدين، واعتبرت الدراسة هذا النوع من الأسئلة بمثابة نقطة عمياء Blind Spot في التربية العلمية تم تجاهلها بصورة متعمدة. وتوصلت دراسة بيلينجسلي وآخرون Billingsley et al. (2018) إلى أن معلمي العلوم عادة ما يتجنبون التعرض للأسئلة الكبيرة التي تربط العلم والدين نظراً لطبيعتها المثيرة للجدل، وتفضيلهم لإعطاء الأولوية لتدريس المحتوى العلمي. كما توصلت دراسة أوسبرن وآخرون

Osborne et al. (2013) إلى ندرة الفرص التي تقدم للمتعلمين للمشاركة في أنشطة الجدل العلمي، وغياب الحوار الجدلي أثناء تدريس القضايا والظواهر العلمية.

ولقد أدت أوجه القصور السابقة إلى ضعف قدرة المتعلمين على ممارسة الجدل العلمي، فتشير دراسة أبو غنيمة (٢٠١٩) إلى وجود ضعف في قدرة الطلاب على طرح ادعاءات علمية، وتقديم الأدلة عليها، والاستدلال على مدى صحتها. وأظهرت دراسة (عبد الكريم، ٢٠١٧؛ عفيفي، ٢٠١٥) افتقاد المتعلم لمهارات الجدل العلمي القائم على الأدلة. وتوصلت دراسة الجراح وآخرون (٢٠١٣) إلى أن قدرة الطلاب على تقديم الحجج ليست بالمستوى المأمول تربويًا. كما توصل ريو وساندوفال Ryu and Sandoval (2012) إلى أن الطلاب لا يتمكنون من البحث عن البيانات المناسبة التي تمكنهم من استخراج الدليل، كما أنهم يفشلون في تقديم ادعاء صحيح مما يؤدي إلى فشلهم في بناء حجة مضادة.

ونستخلص مما سبق أنه بالرغم من الدعوات المتزايدة للاهتمام بتدريس نظريات نشأة الكون بما يحقق فهم العلاقة بين العلم والدين، ويوظف مهارة الجدل العلمي، إلا أن الواقع يشير إلى وجود قصور واضح في تدريس تلك النظريات مما أدى إلى انخفاض مستوى فهم التلاميذ للعلاقة بين العلم والدين، وضعف مهارة الجدل العلمي لديهم، لذا تظهر الحاجة إلى توجيه مجهود مقصود لمساعدة هؤلاء التلاميذ على امتلاك رؤية ناقدة عميقة لطبيعة العلاقة الجدلية بين العلم والدين.

مشكلة البحث:

حُددت مشكلة البحث في "انخفاض مستويات فهم تلاميذ المرحلة الإعدادية للعلاقة بين العلم والدين، وضعف امتلاكهم لمهارة الجدل العلمي نتيجة لقصور مناهج العلوم في عرض الموضوعات التي تثير الأسئلة الكبرى وتدعم الجدل حول علاقة العلم بالدين مثل موضوع نظريات نشأة الكون"؛ وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: "ما فاعلية وحدة مقترحة في "نظريات نشأة الكون" في تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟"، وتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة؟
٢. ما فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٣. ما فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية مهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلي:

- تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة.
- تنمية مهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام "وحدة نظريات نشأة الكون" المقترحة.

حدود البحث:

اقتصر البحث علي:

- مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمدرسة المعادي الجديدة بإدارة المعادي التعليمية.
- ثلاثة أبعاد لفهم العلاقة بين العلم والدين، وهي: خصائص العلم، وخصائص الدين، والحوار بين العلم والدين
- ثلاثة أبعاد للجدل العلمي، وهي: الادعاء، والأدلة، والمبررات.

مصطلحات البحث:

- نظريات نشأة الكون Theories of the Universe's Origin: مجموعة من التصورات العقلية المستندة إلى الأدلة العلمية، والتي تسعى لبناء نماذج تصف شكل الكون وتسلسل أحداث نشأته، وتتمثل هذه النظريات في: نظرية كوبرنيكوس، ونظرية المجرة الواحدة، ونظرية المجرات المتعددة، ونظرية أينشتاين للكون الثابت، ونظرية الحالة الساكنة لفريد هويل، ونظرية الانفجار الكبير.
- الوحدة المقترحة The Suggested Unit: مجموعة من الخبرات التعليمية المخططة والمنظمة حول "نظريات نشأة الكون"، والتي تسعى إلى تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

- **فهم العلاقة بين العلم والدين Understanding the Relationship Between Science and Religion: تكوين تلميذ الصف الثالث الإعدادي لتصورات صحيحة حول خصائص العلم والدين والحوار بينهما تساعده في إدراك عدم تعارض نظريات نشأة الكون مع معتقدات الديانات السماوية (الإسلام، والمسيحية، واليهودية). ويقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين المستخدم في هذا البحث.**
- **الجدل العلمي Scientific Argumentation: هو المهارة التي تمكن تلميذ الصف الثالث الإعدادي من تقديم ادعاء علمي يجيب عن سؤال مطروح، وتقديم الأدلة الداعمة لصحة هذا الادعاء، وربط الادعاء بالأدلة من خلال تقديم مبررات تؤكد حقيقتها. ويقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في مقياس الجدل العلمي المستخدم في هذا البحث.**

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء طبيعة البحث الحالي تم استخدام تصميم المجموعة الضابطة ذات الاختبار القبلي والبعدي Pre–test/Post–test control group design، والذي تضمن مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، ويوضح الجدول التالي التصميم التجريبي للبحث:

جدول ١

التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	التطبيق القبلي	المعالجة	التطبيق البعدي
التجريبية	• اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين	وحدة نظريات نشأة الكون المقترحة	• اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين
الضابطة	• مقياس الجدل العلمي	وحدة الكون والنظام الشمسي المقررة	• مقياس الجدل العلمي

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

فروض البحث.

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين لصالح التطبيق البعدي.

٣. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الجدل العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

٤. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الجدل العلمي لصالح التطبيق البعدي.

أهمية البحث:

تنبع أهمية هذا البحث من تصديه لأحد المتغيرات التي أغفلتها بحوث التربية العلمية في المنطقة العربية لعقود عديدة وهي فهم العلاقة الجدلية بين العلم والدين. وهو بذلك يقدم وحدة "نظريات نشأة الكون" كنموذج تطبيقي يمكن أن يساعد مخططي المناهج في التأكيد على فهم هذه العلاقة باعتبارها أحد الجوانب الضرورية في التربية العلمية، ويزيد من قدرة المتعلم على المشاركة في ممارسات الجدل العلمي.

وبالنسبة لمعلمي العلوم، فيقدم البحث اختباراً لقياس مستوى فهم تلاميذ المرحلة الإعدادية للعلاقة بين العلم والدين ومقياس لمهارة الجدل العلمي، ويستطيع المعلم استخدامهما لتشخيص مستويات التلاميذ في هذين المتغيرين، وبالتالي تنميتهما من خلال الاسترشاد بالإجراءات التدريسية المحددة بدليل المعلم الذي يقدمه هذا البحث. كما قد يسهم اتباع توجيهات دليل المعلم في خلق بيئة صفية داعمة للحوار والنقاش والجدل مما قد يزيد قدرة التلاميذ على الانخراط في جدل علمي قائم على الدليل، كما قد يحسن فهمهم للعلاقة بين العلم والدين

وقد ترشد نتائج البحث موجهي العلوم بالمرحلة الإعدادية إلى ضرورة دعم الحوار والجدل داخل فصول العلوم بما يساعد على فهم العلاقة بين العلم والدين وذلك أثناء دراسة الموضوعات التي تثير الأسئلة الكبيرة. كما قد تساعد نتائج البحث في توجيه نظر مطوري برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم نحو ضرورة تدريبهم على تدريس موضوعات العلوم ذات الطبيعة الجدلية، مثل: نظريات نشأة الكون، مع رفع كفاءتهم في تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين وتمكين تلاميذهم من بناء الحجج العلمية.

الإطار المعرفي للبحث

يتكون الإطار المعرفي للبحث من ثلاثة محاور رئيسة تعرض لخلفية نظرية حول علم الكون، وفهم العلاقة بين العلم والدين، ومهارة الجدل العلمي، وفيما يلي تفصيلاً لهذه المحاور:

أولا – علم الكون:

اهتم الإنسان بالكون منذ القدم؛ حيث دفعه شغفه الفطري بالمعرفة وخياله الخصب إلى النظر إلى هذا الكون الواسع ليتابع حركة الشمس والقمر ويرصد النجوم والأجرام الأخرى، ويحاول فهم الظواهر الكونية التي تؤثر في حياته والأنشطة التي يمارسها مثل: تعاقب الليل والنهار وتتابع فصول السنة والمد والجزر. وقد ساعدت دراسة الكون في تطور وازدهار الحضارات؛ حيث علمت الإنسان عدد السنين والحساب، فتمكن من قياس الزمن، ومعرفة وقت الفيضان والمواسم الزراعية، كما حدد طرق الملاحة البرية والبحرية، وحدد مواقيت الاحتفالات الدينية والعبادات وغيرها.

وقد شهدت دراسة الكون محطات علمية كبيرة؛ حيث نشأت عند مختلف الحضارات كالفرعونية والصينية والبابلية، وساهم العلماء المسلمون كالبيروني والخوارزمي في تقديم رؤية متقدمة للكون وظواهره. كما شهدت دراسة الكون معارك واجهها العلماء –خاصة في عصر النهضة– حول عدد من القضايا، مثل: كروية الأرض ودورانها حول الشمس، ليصل الأمر إلى انتصار العلم على التفسيرات غير الصحيحة، وليشهد علم الكون فتوحات على يد علماء كبار من أمثال: كوبرنيكوس وجاليليو وهابل وغيرهم الكثير (جمال الدين، ٢٠١٤).

وتشتق كلمة كون Cosmos من أصل إغريقي بمعنى "النظام"، ثم أصبحت تعني "الزينة"؛ حيث اعتبر الإغريق انسجام ونظام الكون كقلادة حلي نسائية، ولذلك ليس من

المستغرب أن تستعمل كلمة Cosmetics للدلالة على مستحضرات التجميل. ويدرس علم الكون Cosmology أصل ونشأة وتاريخ الكون، كما يدرس بنية الكون الواسعة بكل ما فيه من مادة وطاقة (كونغ، ٢٠١٨).

ويعرف جارفيس Jarvis (2019) علم الكون بأنه أحد فروع علم الفلك، والذي يركز على أصل الكون وتطوره ومصيره النهائي، وتتنوع الفروع المختلفة لعلم الكون من علم الكون الفيزيائي الذي يتعامل مع الأصول المادية للكون وتطوره، وعلم الكون الديني الذي يركز على المعتقدات الدينية حول الكون. ويعرفه المصري (٢٠١٤) بأنه العلم الذي يهتم بدراسة نظريات نشأة الكون المختلفة وكيفية تطوره، والتعرف على مكوناته من مجرات وسدم ونجوم وكواكب وأقمار وكويكبات، وكذلك التعرف على أدوات استكشاف الكون وتطبيقاتها ودورها في المجالات الحياتية المختلفة.

وتشكل دارسة علم الكون أهمية كبيرة للإنسان؛ حيث يشبع هذا العلم فضول الإنسان ويساعده في كشف أسرار هذا الكون الشاسع بكل ما فيه من غرائب وعجائب، كما يسهم في التخلص مما علق بهذا العلم من خرافات وأساطير. إضافة إلى ذلك فإنه يعمق البعد الديني عند الانسان ويقوي علاقته بخالقه سبحانه وتعالى من خلال تدبر هذا النظام الدقيق المحكم (المقيد، ٢٠١٣). كما تحولت ثمار دراسة الكون إلى تطبيقات زادت من رفاهية الإنسان، وساهمت في خدمته في مختلف المجالات، مثل: الاتصالات اللاسلكية، والبث الفضائي المرئي والمسموع، والاستشعار عن بعد، والتنبؤ بالأحوال الجوية، ورسم الخرائط وتحديد المواقع، والملاحة البحرية والجوية، وسلامة الطرق، واستكشاف المعادن، والتخفيف من الكوارث، والأمن القومي، وغير ذلك الكثير (Das, 2018).

ونظراً للفوائد التي لا يمكن حصرها من دراسة الكون، أصبح تضمين علم الكون في المناهج أحد أولويات التربية العلمية، وبدأت أبحاث تدريس علم الكون في الانتشار. ولقد نجحت الدول المتقدمة في إعادة هيكلة مناهجها التعليمية، وتحقيق تقدم ملحوظ في تدريس هذا العلم، كما تمكنوا من الاستفادة منه في تحسين اتجاهات التلاميذ نحو دراسة العلوم (Turk & Kalkan, 2015). ولقد أصبح توجيه الدول العربية لمزيد من الجهود نحو دمج علم الكون في المناهج ضرورة ملحة؛ ولذلك أوصت دراسة (عفيفي، ٢٠٢٠؛ العزب،

٢٠١٧؛ المقيد، ٢٠١٣) بضرورة تضمين علم الكون بكتب العلوم وتدريب المعلمين على كيفية تدريسها.

وتوصلت الدراسات السابقة أن دراسة الطلاب لعلم الكون يمكن أن يفتح آفاقاً جديدة للتربية العلمية؛ حيث يمكن أن يسهم في تنمية مخرجات تعلم ذات أهمية كبيرة، لعل من بينها الخيال العلمي (محمد، ٢٠١٦)، والتفكير العقلاني وفهم طبيعة العلم (Kiroglu, 2015)، والتحصيل والاتجاه نحو علوم الفضاء (حجازي وآخرون، ٢٠١٢)، وأبعاد التنور الفضائي والاندماج في التعلم (عفيفي، ٢٠١٠)، والمفاهيم المرتبطة بعلوم الأرض والفضاء ومهارات الصور الفضائية والاتجاه نحو علوم الأرض والفضاء (المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، ٢٠١٠). علاوة على ما سبق، فإن تضمين علم الكون في برامج إعداد معلمي العلوم يمكن أن يسهم في تنمية مهارات التفكير المستقبلي ومهارات التفكير التأملي (هاني، ٢٠١٦)، ومفاهيم علوم الكون والفضاء والاتجاه نحو تعلم وتعليم علوم الكون والفضاء (المصري، ٢٠١٤)، ومفاهيم علوم الأرض والفضاء (Saçkes et al., 2011).

ونظراً لأهمية علم الكون بالنسبة للمتعلمين، فقد اهتمت الدراسات السابقة باستخدام طرق واستراتيجيات متنوعة لتنمية مخرجات التعلم ذات الصلة بهذا العلم، فتم استخدام نموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية الاجتماعية لتصويب التصورات البديلة في علم الفلك (عفيفي، ٢٠٢٠)، وبرنامج أنشطة لتنمية بعض مفاهيم الفضاء (كاظم والمحفوظ، ٢٠١٧)، ومراكز التعلم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الكون (العزب، ٢٠١٧)، ومنحى العلوم والتقانة والهندسة والفن في إكساب مفاهيم الفضاء والفلك (السنانية، ٢٠١٦)، والموديولات التعليمية القائمة على استراتيجية دروس الفروض والتجارب لتعديل التصورات البديلة في مفاهيم علم الكون وتنمية الاتجاه نحوها (غانم، ٢٠١٤)، وموقع تعليمي تفاعلي لإكساب الطلاب المفاهيم الفلكية وتعديل تصوراتهم البديلة وتنمية الاتجاه نحو الفلك (الدوحاني، ٢٠١٢).

بالإضافة إلى الدراسات السابقة، قدمت عدد من الهيئات والمراكز البحثية برامج ووحدات تعليمية لدعم شغف المتعلمين باكتشاف الكون. فعلى سبيل المثال قدم مكتب ناسا للتربية NASA Education Office برنامج أبحاث الفضاء والتطوير الوظيفي Aerospace Research and Career Development (ARCD) بهدف دعم

القدرات البحثية للطلاب وتوفير فرص جذب للعمل بالمهن ذات الصلة بعلوم الكون والفضاء (United States Congress, 2014). كما قدمت مراكز تشالنجر Challenger Centers المنتشرة في الولايات المتحدة الأمريكية عدد من برامج تعليم الفضاء Space Education Programs، والتي تخدم أكثر من ٤٠٠ ألف طالب سنويا. ويتم خلالها محاكاة مهام فضائية مثيرة (Challenger Center, 2019).

وقدمت وكالة الفضاء اليابانية Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) برنامجاً يسمى "مدرسة الفضاء Aerospace School" بهدف مساعدة الشباب على تخطيط وتنفيذ المهام الفضائية مما قد يساعدهم في التفكير في مساراتهم المهنية (Miyata, 2019). كما أنشأت جامعة طوكيو للعلوم برنامجاً للتربية الفضائية the TUS Space Education Program (T–SEP) بهدف إعداد المعلمين والمهندسين المتخصصين في المجالات الدقيقة لعلوم الكون والفضاء (Kimura et al., 2019). وأنشأت وكالة الفضاء الأوروبية European Space Agency (ESA) المكتب الأوروبي لمصادر تعليم الفضاء بهدف جذب الشباب للعمل بالمهن ذات الصلة بعلوم الكون والفضاء (European Space Agency, 2016).

وقد بدأت الدول العربية توجيه مزيد من الاهتمام بعلم الكون، فتم عقد عدد من المؤتمرات والندوات وورش العمل المهتمة بهذا العلم. فعلى سبيل المثال: نظمت وكالة الفضاء المصرية في فبراير ٢٠٢٠م "يوم الفضاء المصري" كيوم مفتوح معني بعلوم الفضاء والأقمار الصناعية (خفاجي، ٢٠٢٠). ونظمت وكالة الإمارات للفضاء في مارس ٢٠١٩ فعاليات النسخة الثانية من مؤتمر الفضاء العالمي، والذي يعد أكبر تجمع لقادة القطاع الفضائي حول العالم (مرصد المستقبل، ٢٠١٩). كما نظمت جامعة قطر في سبتمبر ٢٠١٩ مؤتمر "أستروكون ١٩" لعلوم الكون والفضاء بمشاركة مئات العلماء ورواد الفضاء من وكالة ناسا ووكالة الفضاء الأوروبية ووكالة الفضاء اليابانية (نادي الفلك، ٢٠١٩).

وعلى الرغم من الاهتمام الكبير بعلم الكون إلا أن هناك عدداً من التحديات التي تواجه تدريس هذا العلم، ومن بين تلك التحديات تدني مستوى تناول مناهج العلوم لموضوعات الكون والفضاء؛ حيث توصلت دراسة المقيد (٢٠١٣) إلى انخفاض درجة توفر المعايير العالمية في موضوعات علم الفلك المتضمنة في كتب العلوم، كما أشارت دراسة المركز

القومي للبحوث التربوية والتنمية (٢٠١١) إلى تدني تضمين تطبيقات تكنولوجيا الفضاء وعلوم الأرض في المواد الدراسية المختلفة بالمرحلة الإعدادية. كما يعتبر تدني كفاءة معلمي العلوم وضعف مستواهم أحد أكبر التحديات التي تواجه تدريس علم الكون؛ حيث توصل المصري (٢٠١٤) إلى ضعف الطلاب المعلمين في الموضوعات المرتبطة بعلوم الكون والفضاء، بالإضافة إلى أن بعضهم لديه تصورات خطأ عن هذه العلوم، كما توصل عبد اللطيف (٢٠١٠) إلى أن برامج إعداد معلم العلوم لم تتناول معايير ومؤشرات علوم الكون والفضاء، كما أوضحت النتائج تدني إلمام الطلاب المعلمين بالشعب العلمية لمجال علوم الكون والفضاء.

ومن بين التحديات التي تواجه تدريس علم الكون صعوبة مفاهيمه لكونها مفاهيم غير محسوسة تعتمد على التجريد والتخيل (العزب، ٢٠١٧)، ونتيجة للتحديات السابقة توصلت دراسة عفيفي (٢٠١٠) إلى تدني مستوى التنور الفضائي لدى طلاب المرحلة الثانوية، كما أظهرت دراسة عفيفي (٢٠٢٠) وجود تصورات بديلة مرتبطة بعلم الفلك بلغت ٢٤ تصور بديل، وبنسبة شيوع تراوحت بين ٣١.٤% إلى ٧٥%. ويشير سلاتر وآخرون Slater et al. (2018) إلى أن التصورات البديلة في علم الكون تمثل حجر عثرة أمام تعلم التلاميذ.

علاوة على المشكلات والصعوبات السابقة توجد تحديات أخرى مرتبطة بالمعتقدات الدينية للطلاب والمعلمين، فبعض الطلاب والمعلمين يرون أن نظريات نشأة الكون تتعارض مع معتقداتهم الدينية مما يسبب حالة من الصراع داخل الفرد بين ما يعرفه وبين ما يعتقده. وتوصلت دراسة كراج Kragh (2014) إلى أن أصل الكون يمكن أن يفسر بطرق مختلفة قد تعتمد على الخرافات والقصص الشعبية المنتشرة في مختلف الثقافات، أو المعتقدات الدينية من خلال النصوص المقدسة، أو الأدلة المشاهدة والمعرفة النظرية كما في نظرية الانفجار الكبير. ونتيجة لذلك يرى كليمنت Clément (2015) حتمية إعطاء المزيد من الزخم للحوار بين العلم والدين، ودراسة حدود تلك العلاقة، وهذا ما سيتم التركيز عليه في المحور التالي.

ثانيا – فهم العلاقة بين العلم والدين:

العلم والدين قوتان ثقافيتان عميقتان لا جدال في تأثيرهما الواضح في حياة الإنسان وطريقة تفكيره. وللعلم والدين تاريخ معقد من التفاعل يتراوح من الجدل المتكرر والشك المتبادل إلى التعاون المستمر (Shane, 2019). ويرتبط العلم والدين بصورة مباشرة من

خلال عدد من الأسئلة الكبرى Big Questions، مثل: كيف نشأ الكون؟ كيف ولماذا نشأت الحياة على الأرض؟ وتتميز الأسئلة الكبرى بعدد من الخصائص، فهي أسئلة حول بداية الإنسان ونهايته وطبيعة الحقيقة، كما أنها أسئلة تبني جسوراً بين العلم والدين والعلوم الإنسانية بصورة أوسع، علاوة على ما سبق فإن كلاً من العلم والدين يكون لديه شيء لقوله حول إجابات هذه الأسئلة (Billingsley et al., 2018).

ولقد حظي الحوار بين العلم والدين باهتمام كبير، وتضمن أدبيات واسعة شملت كتب ودراسات عديدة تناولت علاقة وتفاعل العلم مع الدين (e.g. Guessoum, 2015; Murphy, 2014). كما ظهر عدد آخر من الدراسات التي نادت بضرورة دمج علاقة العلم والدين في مناهج العلوم (e.g. Borgeaud, 2018; Govender, 2017; Walker, 2019). علاوة على ما سبق، فقد كرست منظمات عديدة جهودها لدراسة العلاقة بين العلم والدين من منظور تاريخي وفلسفي، ومن أمثلتها: الجمعية الدولية للعلم والدين The International Society for Science and Religion (Poole, 2016).

ولكي يمكن فهم العلاقة بين العلم والدين ينبغي تحديد المقصود بكل منهما، فالعلم science نشاط إنساني يسعى إلى بناء المعرفة حول العالم الطبيعي المادي. ويستخدم العلم الحواس لاستكشاف العالم المادي بداية من جسيمات الذرة حتى الكون الواسع. ويبدأ العلم بملاحظة الإنسان لمحيطه من صخور ونباتات ويستمر من خلال التعميم التدريجي للخبرات حتى يصل إلى أفكار أكثر تجريداً مثل: القوة والجاذبية والذرة (Ward & Remnant, 2016). ويتميز العلم بأنه عرضة للتغيير، أي أن المعرفة الحالية تعتبر أفضل ما نجح العلماء في التوصل إليه، وبالرغم من ذلك فهذه المعرفة قابلة للتغير عند ظهور أي دليل جديد أو إعادة تفسير دليل قديم، وبذلك يجدد العلم نفسه ويتطور باستمرار (الأسمري والشمراني، ٢٠١٤). وهذا يعني أن نظرية الانفجار الكبير التي تحظى بقبول واسع اليوم قد يتم رفضها غداً مع تطور البحث وظهور أدلة جديدة.

وللعلم حدود لا يمكنه تجاوزها، فلا يستطيع الإجابة عن عدد من الأسئلة من خلال استخدام طرق البحث العلمي لاعتبارات تتعلق بحدود قدرة الإنسان أو التكنولوجيا المستخدمة، مثل: ماذا كان قبل الانفجار الكبير؟ هل هناك أي شيء آخر بخلاف العالم المادي (مثل: الملائكة)؟ هل توجد حياة أخرى للإنسان بعد الموت؟ (Poole, 2016). ويرى وايت

(٢٠١٨) أن تيقن العلماء بأن للعلم حدوداً يقف عندها يعتبر أعظم ما وصل إليه العقل البشري خلال القرن التاسع عشر، وقد ساعد ذلك في تحديد المعارف الإنسانية بحسب كفايات العقل الإنساني، فحدد للعلم حيزه، وترك للدين سلطانه.

ويشكل عدم فهم المتعلمين لحدود العلم عائقاً كبيراً أمام تعلمهم، فتشير دراسة جاميسون وراديك Jamieson and Radick (2013) إلى أنه يتكون لدى المتعلمين اعتقاداً بأن العلم يستطيع شرح كافة الظواهر في العالم الواقعي متأثراً بالإصدارات المبسطة لتفسيرات الأفكار العلمية. كما توصل بيلينجسلي وهاردمان Billingsley and Hardman (2017) إلى تبني المتعلمين لرؤية غير ناقدة للعلم؛ حيث عبروا عن إيمانهم فقط بالعلم ونظرياته والإجابات المنطقية، وأنه بدون العلم لن توجد أي نوع من أنواع المعرفة، وكذلك أن العلم هو الوحيد القادر على تفسير العالم الواقعي والكون والحياة.

وقد يعود عدم فهم حدود العلم إلى الخلط الحادث بين مفهوم العلم Science وما يعرف بالعلموية scientism. والعلموية هي الاعتقاد بأن العلم التجريبي يشكل الطريقة الوحيدة الصالحة لبناء المعرفة الموثوقة، وأن الوقائع العلمية هي الحقائق الوحيدة الصحيحة، في حين أن أي شيء آخر هو عبارة عن معرفة زائفة (Peels, 2018). وقد اتجهت مناهج عدد من الدول إلى مساعدة الطلاب في التمييز بين العلم والعلموية، فتشير مناهج العلوم في إنجلترا (DfE, 2015) وكذلك عدد من المناهج الدولية (Fensham, 2016) إلى ضرورة مساعدة الطلاب على إدراك قوة العلم وحدوده. ويتطلب ذلك أن يعتقد المتعلمين أن بعض الأسئلة لا يمكن للعلم الإجابة عنها حاليا، وأن مصطلح العلموية ليس مرادفاً للعلم. كما أكدت معايير العلوم للجيل القادم NGSS Lead States (2013) على حدود العلم من خلال الإشارة إلى ضرورة مساعدة الطلاب في تحديد أنواع الأسئلة التي يمكن للعلم معالجتها وتلك التي لا يمكنه ذلك.

أما بالنسبة للدين، فيقدم الدين للإنسان رؤية شاملة حول نشأة الوجود ونهايته، وما الذي ينبغي على الفرد فعله ليحقق السعادة في الحياة الدنيا والآخرة. وتشترك الديانات في إيمانها في وجود إله قدير خالق للوجود، وتؤكد القيم الدينية العظيمة على أهمية تجاوز الأنا ليمتد إلى تقديم الحب والدعم للآخر؛ وذلك لتحقيق الرضا الحقيقي (Ward, 2011). كما تسعى الأنظمة الدينية كافة إلى مد جسور بين العالم المرئي والعالم غير المرئي، والتمكن من

فهم الغيب وجوهر الوجود والحياة. ويعرف الدين بأنه مجموعة من المعتقدات حول سبب نشأة الكون وطبيعته وغرضها، ويتمحور عادة حول ممارسة العبادات والطقوس، وغالبا ما يتضمن قانونا أخلاقياً يحكم السلوك البشري (أندروود الإبن، ٢٠١٦).

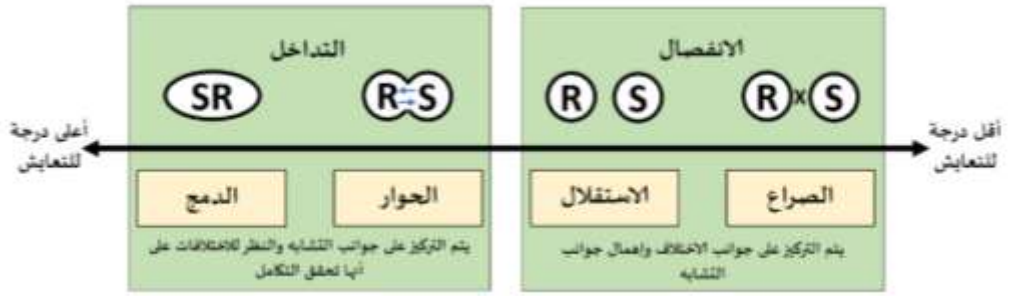
ويرى عالم الفيزياء ألبرت أينشتاين Albert Einstein أن الدين ظاهرة روحية اجتماعية، وطبيعية في حياة الإنسان، وإن محاولة محاربة الدين أو نكرانه في المجتمع هو محاولة مآلها الفشل. كما يرى أن استمرار الدين وحضوره في المجتمعات خير دليل على هشاشة موقف من ينكرون أهمية الدين في المجتمع، ويقصد بذلك دعاة النزعة العلموية (بورحلة، ٢٠١٤).

وعلى الرغم من وجود عدد من أوجه التشابه والاتفاق بين العلم والدين في اهتمامهما بالإجابة عن أسئلة عديدة تواجه الإنسان، وفي سعيهما لبناء المعرفة والوصول إلى الحقيقية إلا إن هناك عدداً من الفروق الحاسمة بين العلم والدين، وقد سعى عدد من الباحثين (e.g. Horsthemke & Yore, 2014; Mahner, 2014; Shane, 2019) إلى تحديد تلك الفروق، والتي يمكن إيجازها في الجدول التالي:

جدول ٢
المقارنة بين العلم والدين

العلم	الدين
- يتعلق بالعالم الطبيعي	- يتعلق بالعالم الطبيعي وما وراء الطبيعة
- يجيب عن الأسئلة من خلال البحث	- يجيب عن الأسئلة من خلال الوحي
- يقوم على الشك وعدم التأكد	- يقوم على اليقين والإيمان
- يتميز بالنشاط والتغير المستمر	- تتميز عقائده بالثبات وعدم التغير
- يقوم على التدليل العقلي	- يقوم على التسليم الوجداني
- تجمع أدلته من الملاحظة والتجريب	- تُجمع أدلته من معجزات الرسل الخارقة للطبيعة ودراسة النصوص المقدسة والتفكر في الطبيعة
- يقوم على ممارسة الاستقصاء	- يقوم على ممارسة العبادات
- قد تكون التفسيرات العلمية متعددة	- تكون العقيدة الدينية واحدة

وأدى وجود جوانب اختلاف بين العلم والدين إلى ظهور وجهات نظر متباينة حول علاقتهما ببعض، ولقد حاول عدد من الباحثين (e.g. Bagdonas & Silva, 2015; Shane et al., 2016; Poole 2016) تحديد المواقف المنقسمة بشأن الصلة بين العلم والدين في أربعة مواقف، وهي:



شكل١. وجهات النظر حول علاقة العلم بالدين (إعداد الباحث)

١. **أطروحة الصراع Conflict Thesis: ينظر أصحاب هذا الرأي بطريقة متطرفة للعلاقة بين العلم الدين، فهم يرون العلم والدين في حالة حرب مستمرة، ويتعارضان من حيث الفلسفة والمنهج، وأن التقدم في أحدهما يعوق بالضرورة الآخر. ولقد تعرض التصور الساذج لحرب دائمة بين العلم والدين لرفض واسع من قبل المؤرخين وعدد من العلماء ورجال الدين. فلو صحت هذه الأطروحة فكيف أن هذا الصراع ظل قائما بينهما ٢٥ قرناً من الزمان ولم ينته بأن يصرع أحدهما الآخر.**

٢. **أطروحة الاستقلال Independence Thesis: تقترح أطروحة الاستقلال أن العلم والدين هما ببساطة مجالين منفصلين غير متداخلين ولا علاقة لأي منهما بالآخر، فكل منهما علم خاص له طريقته في الحصول على المعرفة وقوانينه ومجاله وجوهره. ورغم أن هذه الأطروحة تعتبر بداية معقولة إلا أنها أصبحت أقل شيوعاً في الآونة الأخيرة؛ لأنها ترفض إمكانية إجراء حوار مفيد بين التخصصات.**

٣. **أطروحة الحوار Dialogue Thesis: في أطروحة الحوار يبقى العلم والدين ميدانان منفصلان ولكنهما يتحاوران مع بعضهما باستخدام مناهج ومفاهيم وافتراضات مشتركة لتتكون ثنائية متفاعلة بينهما. معنى ما سبق، أن الحوار لا يذهب إلى الانفصال التام أو الدمج التام، ولكنه يشير إلى أن وجهات النظر العلمية والدينية يجب أن تتواصل باستمرار، وأن يتم التعرف على تاريخ كل منهما، وافتراضاته الأساسية، وأساليبه في الوصول إلى المعرفة.**

٤. **أطروحة الدمج Integration Thesis: ويبحث أصحاب هذه الأطروحة عن أرضية مشتركة تجمع بين العلم والدين ويرون ضرورة الدمج الكامل بينهما، فعلى سبيل المثال يرى القديس أوغسطين Augustine أن الأشخاص المؤمنين يجب أن يوفقوا بين فهمهم**

لكتاب الله المقروء وكتاب الطبيعة المنظور، كما عليهم اعتبار عملهم العلمي كأحد أشكال العبادة والتقرب إلى الله. ولهذا النهج تأثير واضح على عدد كبير من العلماء البارزين مثل: كوبرنيكوس، وجاليليو، ونيوتن، وأينشتاين، وحتى تشارلز داروين نفسه.

وقد انتشرت أطروحة الدمج بشكل كبير في العالم الإسلامي من خلال ما يعرف بـ "الإعجاز العلمي في القرآن الكريم". وقد بلغت المؤلفات التي تدعم هذا الرأي مئات الكتب والمقالات، ومن أشهرها كتاب "الإسلام يتحدى" لوحيد الدين خان، وكتاب "البنية العلمية في القرآن" لعبد المجيد الزندان، وكتاب "الإعجاز العلمي في القرآن" لزغلول النجار وغيرها الكثير. ويتفق أصحاب هذا الاتجاه على أن العلم يقرر ما جاء به القرآن الكريم. ومن أشهر من شن حملة ضد فكرة الإعجاز العلمي الدكتورة عائشة عبد الرحمن (بنت الشاطئ)، ورشيد رضا صاحب تفسير المنار، والشيخ محمود شلتوت، وعباس العقاد وغيرهم؛ حيث أن هذا الاتجاه يربط بين الوقائع العلمية المعرضة للشك والتغير بالعقائد الدينية اليقينية الثابتة، كما أنه يخضع للتأويلات الشخصية للنص المقدس (بن بوذينة، ٢٠١٨).

وقد انعكست وجهة نظر الإعجاز العلمي في القرآن الكريم في عدد محدود من دراسات التربية العلمية، مثل: دراسة عبد المجيد (٢٠١٨) التي اقترحت برنامجاً في بعض النصوص العلمية بالقرآن الكريم في ضوء دورة جيبس للتأمل لتنمية التفكير البصري وبعض عمليات العلم، ودراسة الصمادي (٢٠١٥) التي استهدفت ربط طبيعة العلم بالقيم الإيمانية في تدريس الأحياء بهدف تنمية تمثل وظائف العلم لدى الطلاب، ودراسة صالح وآخرون (٢٠١١) التي حاولت التعرف على الجوانب العلمية التي احتواها القرآن الكريم والتي يمكن الاستفادة منها في تعليم وتعلم العلوم الطبيعية.

ويكشف العرض السابق عن وجود تصورات متباينة عن علاقة العلم والدين، ويرجع ذلك جزئياً إلى وجود اختلافات في الرأي حول طبيعة كل منهما. ومن خلال تعرف وجهات النظر المختلفة يستطيع المتعلمون توسيع فهمهم لطبيعة العلم والدين، وكذلك التحديات التي قد تظهر عند محاولة تمييز الحدود والعلاقات بينهما.

وتتعرض المدارس –في الوقت الراهن– لضغوط متزايدة لمنح المتعلمين المزيد من الفرص لاستكشاف العلاقة بين العلم والدين. ويشير ليدر مان وفريقه Lederman et al. (2014) إلى ضرورة إعداد الطلاب بالصورة التي تمكنهم من الإجابة عن الأسئلة ذات الأبعاد

العلمية والدينية، والتي من المحتمل مواجهتها كمواطنين وكعلماء في المستقبل. ويرى بول Poole (2016) إلى أنه يتوجب على التربية العلمية بذل مجهود مقصود لإكساب المتعلمين القدر الكافي من الفهم لطبيعة العلاقة بين العلم والدين بما يساعدهم في التغلب على الإحساس بالحيرة والتخبط. وأكد كوتر وهامان Kötter and Hammann (2017) على أهمية امتلاك معلم العلوم للكفاءة العلمية والتربوية التي يحتاج إليها لمعالجة الأسئلة التي تربط ما بين العلم والدين.

وكرد فعل لهذه الضغوط، ظهر عدد كبير من المشروعات التي سعت إلى تحقيق الحوار بين العلم والدين. فعلى سبيل المثال، هدف مشروع اكسفورد للجدل في العلم والدين Oxford Argumentation in Religion and Science (OARS) إلى تطوير وتنفيذ وتقييم برنامج تطوير مهني للمعلم من أجل تعزيز مهاراته التربوية في تدريس الجدل في كل من العلم والدين، ويستمر لمدة ٣ سنوات من ٢٠١٨ –٢٠٢١ (Erduran, 2020). كما ترعى الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم the American Association for the Advancement of Science (AAAS) مشروعاً تحت عنوان برنامج الحوار حول العلم والأخلاق والدين the program of Dialogue on Science, Ethics, and Religion (DoSER) لتعزيز التحاور بين المجتمعات العلمية والدينية (Shane et al., 2016).

وعلى الرغم من الجهود السابقة، فإن المتأمل للواقع الميداني يلاحظ أن هذا الجانب من التعليم يحظى بقليل من الاهتمام في المدارس بسبب وجود عدد من المشكلات التي تحد من إمكانية تدريس العلاقة بين العلم والدين، فتشير دراسات عديدة (e.g. Abrahams, 2017; Billingsley & Hardman, 2017; Taber et al., 2011) إلى أن هناك عدد من العوائق التي تعمل على إخماد اهتمام الطلاب بالعلاقة بين العلم والدين، وتحد من الفرص المتاحة للتعرف على نقاط القوة والقيود المفروضة على العلم في سياقات العالم الواقعي، ويمكن إيجاز أهم العوائق في:

- تجزئة المواد الدراسية: يتم تدريس العلوم كمادة منفصلة في معظم دول العالم؛ حيث ينصب التركيز على دراسة العلم في صومعة منعزلة دون تدريسه في ضوء علاقته بالتخصصات الأخرى وبخاصة التربية الدينية. وهذا ما يحد من فرص المتعلم لمعرفة

كيفية تفاعل العلم مع طرق المعرفة الأخرى. ويجعل المتعلم يعتقد أن مادة العلوم هي مادة محورية في حين أن باقي المواد الدراسية ليست كذلك.

- تفتيت موضوعات العلوم: عادة ما يتم تفتيت محتوى مناهج العلوم إلى موضوعات مستقلة، مثل الحركة، والسرعة، والقوة. ولا يتيح هذا التفتيت الفرصة للمتعلم لاستكشاف الروابط متعددة التخصصات، ولا يساعد في توجيه اهتماماً خاصاً بالموضوعات ذات الطبيعة الجدلية التي تكشف طبيعة العلم وعلاقته بالتخصصات الأخرى.
- الاستقصاءات المغلقة: يعد الاستقصاء حجر الزاوية بالنسبة لتدريس العلوم، إلا أن الوقت المتاح لإجراء الاستقصاءات ومناقشة نتائجها يكون ضيقا. وللتغلب على هذه المشكلة يتم الاعتماد بصورة أساسية على الاستقصاءات المقيدة Recipe investigations التي تشبه وصفات الطعام في كتب الطهي؛ حيث يتم تصميم التجارب وتحديد الأدوات وخطوات إجرائها، وتكون نتائج تلك التجارب معروفة حتى قبل إجرائها. ويؤدي استخدام الاستقصاءات المغلقة إلى تكون فهم خطأ لطبيعة العلم؛ فيعتقد المتعلم أن العلم مجموعة حقائق ثابتة يمكن اثباتها معمليا، وبالتالي فهي غير قابلة للجدال والنقاش. وتؤدي هذه النظرة السطحية للعلم عن الواقع، إلى دفع بعض المتعلمين إلى عدم تقدير مدى تعقد الواقع والإفراط في تقدير سهولة نجاح العلم في فهم كيفية عمل الواقع.
- أنماط التدريس غير المرنة: يضغط بعض معلمي العلوم على الطلاب للتوقف عن طرح الأسئلة حول الموضوعات التي يرون أنها حساسة من الناحية الدينية؛ لأن المعلم يريد تجنب النقاش والجدال الذي قد يسيء لبعض الطلاب ذوي المعتقدات الدينية أو قد يوسع حدود الدرس، وبالتالي لا يتمكن من التركيز على بناء وتقويم المعارف العلمية.

وللتغلب على التحديات السابقة، ينبغي بذل جهود حقيقية تساعد المتعلم على النظر إلى العلم كأداة عظيمة لخدمة الأغراض الروحية والأخلاقية للإنسان (Sunhagi, 2018). كما يمكن إعطاء المتعلم فرصة للتعلم الهادف حول العلم وعملياته من خلال تعريفه على بعض الجوانب المختارة لتاريخ وفلسفة العلم (Poole, 2016)، فعلى سبيل المثال توفر المواجهة بين نماذج نشأة الكون المتنافسة وكذلك الرؤية الدينية مجالاً خصباً لإثارة الجدل داخل الصف. فقد تثير أسئلة على نحو لماذا وجد فريد هويل وآخرون أن نظرية الانفجار

الكبير غير مرضية إلى حد أنهم اخترعوا نموذجاً مختلفًا جذرياً؟ لماذا استمرت نظرية الحالة المستقرة لفترة طويلة؟ وهل تم إسقاطها حقًا باكتشاف خلفية الموجات الدقيقة الكونية؟ (Kragh, 2014). وبناء على ذلك يمكن اعتبار الجدل العلمي/العلمي والجدل العلمي/الديني هما البوابة الرئيسة لتحقيق فهم طبيعة العلم وعلاقته بالدين، وسوف يتم مناقشة الجدل العلمي بالتفصيل في المحور التالي.

ثالثا – مهارة الجدل العلمي:

يعتبر الجدل العلمي قلب العلم ومحور خطاب العلماء، كما يعتبر أحد العوامل الحاسمة في نجاح المتعلم داخل المدرسة وخارجها؛ حيث يمكنه من تطوير وممارسة مهارات اتخاذ القرار. علاوة على أنه يساعده في بناء الادعاءات واستخراج الأدلة من البيانات وفهم الأسباب. كما يحول تدريس العلوم من التركيز على تحصيل المحتوى المعرفي إلى إشراك المتعلمين في ممارسات علمية يتم خلالها مناقشة الأفكار الجديدة وتقييمها وتنقيحها وتطويرها قبل أن تصبح جزءً من المعارف العلمية.

ويختلف الجدل العلمي تماماً عن الجدل الذي يدور بين الأفراد، والذي يتضمن عادة الآراء والمعتقدات والمشاعر ونادراً ما يستند إلي دليل ملموس، ويهدف إلى تفوق وجهة نظر على الأخرى. أما في الجدل العلمي فتُولد الادعاءات، ويتم التحقق من صدقها، وتوصيلها للآخرين، ومناقشتها ثم تعديلها. والهدف من المشاركة في الجدل العلمي ليس تفوق وجهة نظر على أخرى، بل صقل وبناء توافق قائم علي الدليل للاقتراب بقدر الإمكان من فهم حقيقة العالم الطبيعي (شلبي، ٢٠١٥).

ولقد عُرف الجدل في عديد من الكتابات التربوية بطرائق مختلفة؛ فعرفه أبو غنيمة (٢٠١٩) بأنه صياغة المتعلم للادعاء العلمي ووصفه، وتقديم الأدلة الداعمة لصحته، والحكم على جودته لاستخلاص الاستدلالات التي تمكن من إظهار مسوغات صدق هذا الادعاء أو زيفه. ويعرفه عبد اللطيف (٢٠١٩) بأنه نشاط يمارسه المتعلم بهدف التحقق من صحة ادعاءات حول القضايا الاجتماعية العلمية، وتقديم أدلة لتبرير أو دحض تلك الادعاءات من خلال المناقشة مع الآخرين. وتعرفه نصحي (٢٠١٨) بأنه نشاط اجتماعي يقوم به فرد أو مجموعة أفراد لتبرير رأي أو فكرة، ويتضمن عرض وجهات نظر معينة يتم من خلالها تقديم مبررات وبراهين وأدلة تساعد في التوصل للحل الصحيح لمشكلة ما، أو لتفسير

ظاهرة معينة. ومن خلال تحليل التعريفات السابقة وغيرها من التعريفات، يمكن القول إن الجدل العلمي يتميز بالسمات التالية:

- يهدف الجدل العلمي إلى عرض وجهة نظر معينة، وإقناع الآخرين بها من خلالها تقديم الأدلة والمبررات التي تدعم صحتها.
- الجدل العلمي نشاط اجتماعي يقوم به فرد أو مجموعة أفراد يشتركون معاً للإجابة عن سؤال مطروح.
- قد تختلف الآراء ووجهات النظر حول إجابة السؤال المطروح إلا إنه يتم قبول وجهة النظر المدعمة بالأدلة والبراهين الكافية.
- يرتبط الجدل العلمي باستقصاء العالم الطبيعي؛ حيث أن الاستقصاء يعد المصدر الرئيس للحصول على الأدلة العلمية.
- ينتمي الجدل إلى نظرية البنائية الاجتماعية، وبالتالي فإن للتفاعل الاجتماعي أهمية كبيرة في عملية تعلم الجدل.

ولتنمية الجدل العلمي لدى المتعلمين والتمكن من قياس مستواه لديهم، اقترح ستيفين توليمن Stephen Toulmin عام ١٩٥٨ نموذجه للجدل Toulmin Argument Pattern (TAP)، والذي يتكون من ستة أبعاد حددها (Erduran, 2018; Utomo, 2019) فيما يلي:

- الادعاء claim: هو وجهة النظر التي يحاول الفرد المجادل إقناع غيره بها.
- البيانات Data: هي المعلومات التي يستخدمها المجادل لتقديم دليل على صحة الادعاء.
- المبررات Warrants: هي المبادئ أو القواعد التي تربط بين البيانات والادعاء.
- الدعامات Backings: هي اضافة مزيد من الأدلة أو المبررات التي تؤيد الادعاء.
- القيود Qualifiers: هي العبارات التي تحدد شروط قبول الادعاء وتصديقه.
- الطعون Rebuttals: وهي العبارة التي تحدد الشروط التي تبطل فيها صحة الادعاء.

ولقد جرت محاولات عديدة لتطوير نموذج توليمن من قبل عدد من الباحثين، فقدم لوالين (2013) Liewellyn نموذجاً من ستة مكونات هي: السؤال Question، والافتراض Assumption، والادعاء claim، والدليل Evidence، والتوضيح Explanation، والدحض Rebuttal. كما حاول سمبسون وسشليج Sampson and Schleigh

(2013) التغلب على صعوبة وتداخل نموذج توليمن من خلال تقليص أبعاده إلى ثلاث أبعاد بدمج بعض الأبعاد المتشابهة مع بعضها. وفي ضوء ذلك أصبح الجدل العلمي مكوناً من:

- الادعاء Claim: يتضمن التنبؤ أو التفسير أو أي إجابة أخرى عن سؤال مطروح.
- الأدلة Evidences: وهي البيانات التي تدعم الادعاء مثل: الإحصاءات، والرسوم البيانية، والنصوص، ونتائج التجارب، والخرائط، والأشكال، والصور، والجداول.
- المبررات Justifications: هي عبارات تظهر ملائمة الأدلة لإثبات صحة الادعاء، مثل تقديم المبادئ، والأسباب، والتأويلات، وتقديم التفسيرات.

وعند تأمل مكونات الجدل العلمي، يتبين أهميته بالنسبة لتدريس العلوم؛ حيث يمكن المتعلم من طرح الأفكار، ويساعد في تحسين أداءه الأكاديمي، ويعمق استيعابه للمفاهيم العلمية، ويعزز مهارات الاستقصاء والتحري العلمي والتفكير الناقد لديه (Faize et al., 2018). كما يدعم مشاركة المتعلم الفاعلة في الممارسات العلمية الأساسية (Grooms et al., 2015)، ويساعد في تطوير فهمه لطبيعة العلم بشكل أفضل، والاستيعاب المفاهيمي للأفكار العلمية المحورية للعلم (Songer & Gotwals, 2012). علاوة على ما سبق فإن الجدل العلمي يدعم مهارات اتخاذ القرار لدى المتعلم، ويزيد قدرته على التعامل مع القضايا العلمية الاجتماعية (Khishfe, 2012)، وينمي لديه القدرة على استخدام لغة العلم، والتحدث بطلاقة عن العلم، والتفكير مثل العلماء (راغب، ٢٠١٧).

كما توصلت نتائج دراسات عديدة إلى أهمية الجدل العلمي في تعليم العلوم؛ حيث تمكن الباحثون من تنمية عدد كبير من مخرجات التربية العلمية المهمة من خلال توظيف الجدل العلمي داخل فصول العلوم. فقد أثبتت الدراسات فاعلية تدريب المتعلمين على ممارسات الجدل العلمي في تنمية استيعاب المفاهيم العلمية، وممارسة مهارات الاستقصاء العلمي (Walker et al., 2019)، والأداء الأكاديمي (Faize et al., 2018)، والفهم العميق والاتجاه نحو المادة (نصحي، ٢٠١٨)، والاستدلال العلمي، وفعالية الذات الأكاديمية (عز الدين، ٢٠١٨)، وفهم طبيعة العلم (Boran, 2016)، ومهارات عمليات العلم التكاملية (Gultepe & Kilic, 2015)، وتنمية المفاهيم البيولوجية وتحسين نوعية الحجج حول نظرية التطور (شلبي، ٢٠١٥)، ومهارات التفكير العليا، ومستوى الطموح (الخطيب والأشقر، ٢٠١٤)، وتعزيز التحدث العلمي (Qhobela, 2012).

ونظرا لأهمية الجدل العلمي، ظهرت –في الآونة الأخيرة– دعوات متكررة لأن يكون الجدل العلمي محور تعلم العلوم؛ حيث دعا البعض للنظر للعلم على أنه نشاط اجتماعي يرتكز على الجدل العلمي (Rapanta, 2019). ولا يمكن فهم العلم كعملية للاستقصاء إلا من خلال فهم عمليات الجدل العلمي التي يمارسها العلماء؛ فخلال عملية الاستقصاء يقدم العلماء الادعاءات وهي تفسيرات محتملة من وجهة نظرهم للظاهرة، وذلك بناء على أدلة مناسبة قابلة للملاحظة يبررون بها هذا الادعاء، وهناك علماء آخرون عادة ما يقدمون أدلة لدحض الادعاء السابق (Falk & Brodsky, 2013).

كما دعت حركات اصلاح التربية العلمية المتعاقبة إلى ضرورة تضمين الجدل العلمي في مناهج العلوم؛ حيث تم تضمينه في وثيقة العلامات المرجعية للتنور العلمي التي صدرت عن الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم AAAS، وكذلك وثيقة المعايير القومية لتعليم العلوم The National Science Education Standards (NSES) التي أصدرها المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية The National Research Council (NRC) (Llewellyn, 2013).

ومع انطلاق الإطار المرجعي للتربية العلمية The Framework for K–12 Science Education الذي قدمه المجلس القومي للبحوث (2012) NRC وُضع الجدل العلمي القائم على الدليل؛ كأحد الممارسات العلمية والهندسية اللازم تنميتها لدى المتعلمين خلال المراحل الدراسية المختلفة. كما تضمنت معايير العلوم للجيل القادم NGSS إشارات عديدة إلى الجدل العلمي بلغت حوالي ١٠٠ مرة في الصفوف من ١–١٢، والتي تتطلب أن يتعلم الطلاب تكوين حجج منطقية قائمة على ادعاءات موضوعية، واستدلال صحيح ودليل مناسب (NSTA, 2015).

كما سعى الباحثون حول العالم إلى تنمية مهارة الجدل العلمي لدى المتعلمين باستخدام طرق وأساليب متنوعة، كان من بينها: استراتيجية الأبعاد الستة (أبو غنيمة، ٢٠١٩)، وبرنامج قائم على القضايا الاجتماعية العلمية المحلية (عبد اللطيف، ٢٠١٩)، والاستقصاء العلمي باستخدام واجهة كمبيوترية جدلية (Lin et al., 2018)، والتعلم الإلكتروني غير المتزامن (Callis–Duehl et al., 2018)، والتقويم التكويني الإلكتروني (Mao et al., 2018)، ومدخل القضايا العلمية الاجتماعية (Suephatthima & Faikhamta,

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

(2018، ومخطط تدريسي معتمد على نظرية الجسيم (Angeloudi et al., 2018)، وأسلوب السقالات التعليمية القائمة على الكمبيوتر (Belland et al., 2015)، والتدخل التدريبي أثناء معالجة المواقف العلمية المتضاربة (Hefter et al., 2014).

وعلى الرغم من دور الجدل العلمي في المسعى العلمي لإنتاج المعرفة عن العالم الطبيعي، والاهتمام الكبير بتنميته، إلا أنه من المستغرب أن مناهج العلوم لا توفر فرصاً حقيقية لممارسة المتعلم للجدل العلمي داخل فصول العلوم. ولقد توصلت دراسة (عفيفي، ٢٠١٥؛ Osborne, 2010; Ryu & Sandoval, 2012) إلى قصور مناهج العلوم في تنمية مهارة الجدل العلمي لدى المتعلمين، وضعف اندماجهم في صياغة الادعاءات وبناء الأدلة وربط الادعاءات بالأدلة من خلال عملية التبرير.

ويحتم هذا الضعف على معلم العلوم تصميم الدروس التي تعطي الطلاب فرصة لتعلم كيفية توليد التفسيرات من البيانات، وتحديد الأدلة والحكم على مدى وملاءمتها وكفايتها، والتعبير عن الحجة ودعم تفسيراتها، والاستجابة للأسئلة التي تعبر عن وجهات النظر أو النظريات المضادة، وتنقيح ادعاءاتهم وحججهم على أساس ردود الفعل التي يتلقونها أو في ضوء الجديد من الأدلة (NSTA, 2013). كما يتطلب تنمية الجدل العلمي إدماج الأسئلة الكبرى ومشكلات الحياة الواقعية التي تتيح الفرصة للمتعلمين لتوليد ادعاءات متضاربة، والبحث عن المعلومات المتصلة بهذا الشأن، والتفكير كما يفكر العلماء (Kim et al., 2014).

ويعتبر موضوع نظريات نشأة الكون ونظرية التطور من المجالات الخصبة لإثارة الحوار وتدريب الطلاب على مهارة الجدل العلمي. وعلى الرغم من اهتمام دراسة عربية واحدة باستخدام نموذج تدريس مستحدث قائم على مهارات المحاجة العلمية في تحسين الحجج العلمية حول نظرية التطور لدى طلاب الصف الأول الثانوي (شلبي، ٢٠١٥) إلا أنه لا توجد دراسة عربية واحدة –وذلك في حدود علم الباحث– سعت إلى تنمية الجدل العلمي من خلال تدريس نظريات نشأة الكون، وهذا قد يساعد أيضاً في فهم طبيعة العلاقة بين العلم والدين، ولعل هذا ما دعا الباحث لإجراء البحث الحالي.

إجراءات البحث:

للإجابة عن اسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم إتباع الخطوات التالية:

أولا – بناء وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة:

انطلقت الوحدة المقترحة من الاهتمام المتزايدة بتدريس علم الكون وبخاصة نظريات نشأة الكون، وكذلك النداءات المتعددة التي حثت على اعتبار فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي أحد الأعمدة الرئيسة للتربية العلمية. وبناء على ذلك، هدفت وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة إلى تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي؛ ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد الإطار العام للوحدة المقترحة من خلال تحديد كل من:

- الهدف العام للوحدة المقترحة: يتمثل في استيعاب نظريات نشأة الكون بما ينمي فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.
- نواتج تعلم الوحدة: في ضوء الهدف العام تم صياغة مجموعة من نواتج التعلم تُعطى وصفًا للأداءات التي تسعى الوحدة إلى تنميتها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.
- عناصر محتوى الوحدة: تم تقسيم الوحدة المقترحة إلى ٤ دروس. وتم تحديد عناصر المحتوى المعرفي لكل درس بما يشمله من مفاهيم ونظريات، وتفاعلات بين العلم والدين، وقضايا جدلية متضمنة.
- مصادر التعلم: تم تحديد مصادر التعلم التي يمكن استخدامها لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة، ومن بين هذه المصادر: المصادر المطبوعة، والمصادر السمعية البصرية، والمصادر الرقمية، والأجهزة والأدوات.
- الاستراتيجيات وطرق التدريس: اقترح الباحث مجموعة من استراتيجيات وطرق التدريس تتناسب مع الفكرة المحورية للوحدة المقترحة، مثل: المناقشة، والعصف الذهني، والتعلم التعاوني، والسقالات التعليمية.
- أساليب التقويم: تم استخدام أنواع مختلفة من أساليب التقويم، والتي من بينها الأسئلة التحريرية والشفوية، وأوراق العمل، وملف الإنجاز.
- الخطة الزمنية لتدريس الوحدة: يستغرق تدريس الوحدة ١٢ حصة موزعة على ٦ أسابيع بمعدل حصتين أسبوعيا. وتم حساب عدد الحصص المخصصة لكل درس في ضوء أهميته النسبية.

وفي ضوء الإطار العام للوحدة، تم بناء المحتوى التفصيلي لكتاب التلميذ الخاص بالوحدة بالاستعانة بمجموعة من الكتب العلمية، والموسوعات، والمجلات العلمية، وصفحات الإنترنت ذات الصلة بعلم الكون. وأثناء عملية بناء كتاب التلميذ، تم مراعاة ما يلي:

- أن يعكس المحتوى قوة العلم وحدوده وعلاقته التفاعلية مع الدين، وأن يظهر حالة الجدل بين نظريات نشأة الكون وبعضها البعض، وبين تلك النظريات والمعتقدات الدينية.
- أن يحقق عرض المحتوى ترابط موضوعات الوحدة، والتسلسل المنطقي للأفكار بما يحقق تتابع واستمرارية عملية التعلم.
- تجنب الإسهاب في سرد المحتوى، والاستعانة بالرسوم والصور والمخططات والأشكال التوضيحية التي تيسر الفهم.
- الاستعانة بأكبر عدد ممكن من الأنشطة التعليمية التي تجعل بيئة التعلم جاذبة للتعلم.
- أن يتضمن المحتوى أسئلة تقويمية للمعارف الأساسية حول نشأة الكون في نهاية كل درس، وكذلك أوراق عمل ليسجل التلاميذ ادعاءاتهم، وما يرتبط بها من أدلة ومبررات.

وللتأكد من صلاحية كتاب التلميذ تم عرضه على مجموعة من الخبراء في ميدان التربية العلمية لإبداء الرأي حول مدى مراعاة المحتوى لنظريات نشأة الكون، واتساق وتسلسل المحتوى، ومناسبته لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ووضوح الأشكال والصور المستخدمة، والدقة العلمية والصحة اللغوية لمحتواه. وقد اتفق السادة المحكمون على صلاحية كتاب التلميذ بعد إجراء عدد من التعديلات، والتي شملت: إضافة عدد من الصور والرسوم وتعديل عدد آخر منها، وضبط الصياغة اللغوية لعدد من العبارات، وإضافة عدد من الأسئلة في نهاية كل درس. وبعد إجراء تلك التعديلات أصبح كتاب التلميذ في صورته النهائية صالحاً للتجريب. ويوضح الجدول ٣ موضوعات كتاب التلميذ للوحدة المقترحة.

جدول ٣

موضوعات محتوى كتاب التلميذ لوحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة

م	الدروس	عناصر الدرس	عدد الحصص
١	استكشاف الكون	رصد الكون في الحضارات القديمة – التليسكوبات – رصد الضوء – رصد موجات الجاذبية – الأقمار الصناعية – الرحلات الفضائية– دراسة الجسيمات – الرياضيات واستكشاف الكون.	٢
٢	بنية الكون	المجرة – النجم – الكوكب – القمر – الكويكب – النيازك والشهب – المذنبات ـ المجموعة الشمسية	٣
٣	نظريات الكون الثابت	نظرية كوبرنيكوس- نظرية المجرة الواحدة ـ نظرية المجرات المتعددة ـ نظرية أينشتاين للكون الثابت ـ نظرية الحالة الساكنة لفريد هويل	٣
٤	نظرية الكون المتوسع	اكتشاف تمدد الكون – صياغة نظرية الانفجار الكبير ـ جهود الفيزيائي جورج جاموف – اكتشاف الإشعاع المتبقي – الأقمار الصناعية ودعم الانفجار الكبير – التليسكوب هابل آلة زمنية ـ تساؤلات حول نظرية الانفجار الكبير	٤
		المجموع	١٢

كما أعد الباحث دليل المعلم لوحدة "نظريات نشأة الكون" بهدف إرشاد المعلم أثناء تدريس الوحدة للمجموعة التجريبية. وتم بناء الدليل تفصيليًا بما يحقق نواتج تعلم الوحدة، ويراعي نشاط وإيجابية المتعلم في كافة مراحل التدريس. وقد جاء الدليل مشتملاً على المكونات التالية: مقدمة، والغرض من دليل المعلم، كيفية استخدام الدليل، وخلفية معرفية عن نظريات نشأة الكون، والخطة العامة للوحدة، والخطط التفصيلية للدروس، والمراجع. وبعد الانتهاء من إعداد الدليل تم عرضه على مجموعة من الخبراء في ميدان التربية العلمية لإبداء الرأي حول مدى مراعاة الدليل للطبيعة الجدلية بين العلم والدين، واتساقه مع كتاب التلميذ، ومراعاة أنشطته لطبيعة تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. وبعد إجراء التعديلات المقترحة من المحكمين أصبح الدليل في صورته النهائية.

ثانيا – إعداد اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين:

تم بناء الاختبار بهدف قياس مستوى فهم تلاميذ المرحلة الإعدادية للعلاقة بين العلم والدين؛ ولتحقيق هذا الهدف تم استقراء عدد من الدراسات التي اهتمت بقياس فهم العلاقة بين العلم والدين (e.g. Bagdonas & Silva, 2015; Yasri et al., 2013; Billingsley et al., 2020). وفي ضوء ذلك، تم تقسيم الاختبار إلى ٣ أبعاد كل منها يعبر عن إحدى مكونات فهم العلاقة بين العلم والدين، وهذه الأبعاد هي:

- **خصائص العلم: يقيس هذا البعد فهم التلميذ لمجال اهتمام العلم وهو دراسة العالم الطبيعي الملموس، والطرق التي يستخدمها العلم للحصول على المعرفة العلمية والمتمثلة في الملاحظة والتجريب، وكذلك إدراكه أن المعرفة العلمية غير يقينية وتتغير باستمرار، إضافة لاستيعابه لقوة وحدود العلم، وأن هناك أسئلة لا يستطيع العلم الإجابة عنها.**
- **خصائص الدين: يقيس هذا البعد فهم التلميذ لمجال اهتمام الدين وهو دراسة الطبيعة وما وراء الطبيعة (الغيبيات)، والطرق التي يستخدمها الدين للحصول على المعرفة والمتمثلة في الوحي ودراسة النصوص المقدسة، وكذلك إدراك أن العقيدة الدينية تتميز باليقينية والثبات النسبي، واعتماد الدين بصورة أساسية على الإيمان بالغيب.**
- **الحوار بين العلم والدين: يقيس مدى اعتقاد التلميذ بأن العلم والدين لهما أهداف مشتركة تدور حول الوصول إلى الحقيقة، وأن العلم والدين لا يتعارضان بل يتكاملان لتقديم رؤية شاملة للعالم؛ حيث ينجح الدين في الإجابة عن الأسئلة التي تقع خارج حدود العلم، علاوة على قياس مدى إدراك التلميذ أن العلم لا يستبعد وجود الغيبيات وحدوث المعجزات الخارقة للطبيعة.**

وتم صياغة ١٢ مفردة لكل بعد من الأبعاد في صورة أسئلة اختيار من متعدد، وقد روعي الشروط الواجب توافرها في هذا النوع من الأسئلة، كما تم صياغة تعليمات الاختبار وطريقة الإجابة عنه. وأعد الباحث ورقة إجابة منفصلة تشمل البيانات الخاصة بكل تلميذ وجدول يحدد فيه الإجابة الصحيحة، كما تم إعداد مفتاح التصحيح، وبذلك أصبح الاختبار في صورته الأولية مكوناً من ٣٦ مفردة.

وللتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المتخصصين في ميدان التربية العلمية لإبداء الراي حول مدى صلاحية مفرداته. وقد قدم السادة المحكمون مجموعة من المقترحات، والتي شملت حذف مفردتين من بعد خصائص الدين؛ وذلك للحد من مخاطر عدم ارتياح التلاميذ للإجابة عن أسئلة معينة مثل مسألة الحياة بعد الموت، كما أقترح السادة المحكمون إضافة مفردتين إلى بعد الحوار بين العلم والدين، وتعديل صياغة عدد من الأسئلة والبدائل حتى تناسب مستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وبعد إجراء التعديلات المقترحة أصبح الاختبار مكوناً من ٣٦ مفردة، وتكون درجته العظمى هي ٣٦ درجة.

وتم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي من غير مجموعتي البحث وعددهم ٣٤ تلميذاً بمدرسة العلياء بإدارة المعادي التعليمية في يوم الأحد الموافق ٢٠١٩/٣/٢٤ ثم طبق مرة أخرى بعد أسبوعين؛ وقد بلغ معامل الارتباط بين نتائج التطبيقين ٠.٧٦، وبحساب الثبات بطريقة سبيرمان وبراون وجد أنه ٠.٨٦٣ مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات. وتم تحديد زمن الاختبار بحساب متوسط زمن الإجابة والذي بلغ ٣٣ دقيقة، ويضاف ٥ دقائق لقراءة تعليمات الاختبار ليصبح الزمن الكلي ٣٨ دقيقة. وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للاستخدام كأداة صادقة وثابتة لقياس فهم العلاقة بين العلم والدين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

جدول ٤

مكونات اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين

البعد	المكونات	عدد العبارات	أرقام العبارات	الدرجة
خصائص العلم	مجال اهتمام العلم - طرق الحصول على المعرفة العلمية - الأدلة العلمية - عدم يقينية المعرفة العلمية - نسبية وتغير المعرفة العلمية - قوة وحدود العلم	١٢	١٢-١	١٢
خصائص الدين	مجال اهتمام الدين - طرق الحصول على المعرفة الدينية – الأدلة الدينية - يقينية المعرفة الدينية- الثبات النسبي للمعرفة الدينية - الإيمان بالغيب	١٠	٢٢-١٣	١٠
الحور بين العلم والدين	الأهداف المشتركة – التكامل وتقديم رؤية شاملة للعالم – عدم التعارض المعرفي – العلم والإيمان بالغيب – العلم وتصديق معجزات الرسل – تفسير أصل الحياة – حدود العلم والدين	١٤	٣٦-٢٣	١٤
	المجموع	٤٢	٣٦-١	٣٦

ثالثا - إعداد مقياس الجدل العلمي:

تم بناء المقياس بهدف تحديد مستوى مهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؛ ولتحقيق هذا الهدف تم الاطلاع على عدد من الدراسات (مثل: راغب، ٢٠١٧؛ عبد اللطيف، ٢٠١٩؛ عفيفي، ٢٠١٥؛ Lin et al, 2018) التي اهتمت ببناء مقاييس للجدل العلمي. وتبني الباحث نموذج الجدل العلمي ذو الأبعاد الثلاثة، وهي: الادعاء والأدلة والمبررات.

وتكون المقياس من ٦ أسئلة مفتوحة تدور حول ظواهر وموضوعات علمية متنوعة، ويطلب من التلميذ تقديم الادعاء الذي يجيب عن السؤال، والأدلة على صحة هذا الادعاء،

وكذلك المبررات التي تظهر ملاءمة الأدلة لإثبات صحة الادعاء. ولتقويم إجابات التلاميذ تم إعداد مقياس متدرج Rubric مكون من الأبعاد الثلاثة للجدل العلمي؛ أي الادعاء، والأدلة، والمبررات. وحدد المقياس المتدرج ثلاثة مستويات للإجابة، وهي: المستوى الضعيف ويعطى درجة واحدة، والمستوى المتوسط ويعطى درجتان، والمستوى المتقدم ويعطى ثلاث درجات. وبالتالي تكون الدرجة النهائية لكل سؤال هي: ٣ درجات × ٣ أبعاد = ٩ درجات، والدرجة الدنيا لكل سؤال هي: ١ درجة × ٣ أبعاد = ٣ درجات.

جدول ٥

المقياس المتدرج لتقييم مستوى الجدل العلمي لدى التلاميذ

المكون	المستوى الضعيف (الدرجة =١)	المستوى المتوسط (الدرجة =٢)	المستوى الثالث (الدرجة =٣)
الادعاء	لا يقدم ادعاء أو يقدم ادعاء غير دقيق	يقدم ادعاء دقيق ولكنه غير كامل	يقدم ادعاء دقيق وكامل
الدليل	لا يقدم دليل أو يقدم دليل لا يدعم الادعاء	يقدم دليل مناسب ولكنه غير كاف لدعم الادعاء	يقدم دليل مناسب وكاف لدعم الادعاء
المبررات	لا يقدم مبررات أو يقدم مبررات لا تربط الدليل بالادعاء	يقدم مبررات تربط الدليل بالادعاء إلا أنها غير كاف	يقدم مبررات تربط الدليل بالادعاء وكافية.

وللتحقق من صدق مقياس الجدل العلمي تم عرضه على مجموعة من المتخصصين في ميدان التربية العلمية لإبداء الراي حول مدى صلاحية مفرداته. وقد قدم السادة المحكمون مجموعة من المقترحات، والتي شملت تعديل صياغة عدد من العبارات والأسئلة. وبعد إجراء التعديلات المقترحة أصبح المقياس مكوناً من ٦ أسئلة. وتكون الدرجة العظمى للمقياس هي: ٣ درجات × ٣ أبعاد × ٦ أسئلة = ٥٤ درجات، وتكون الدرجة الدنيا هي: ١ درجة × ٣ أبعاد × ٦ أسئلة = ١٨ درجة.

تم تطبيق المقياس على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي من غير مجموعتي البحث وعددهم ٣٤ تلميذاً بمدرسة العلياء بإدارة المعادي التعليمية في يوم الأحد الموافق ٢٠١٩/٣/٢٤ ثم طبق مرة أخرى بعد أسبوعين؛ وقد بلغ معامل الارتباط بين نتائج التطبيقين ٠.٧٢، وبحساب الثبات بطريقة سبيرمان وبراون وجد أنه ٠.٨٣٧ مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات. وتم تحديد زمن المقياس بحساب متوسط زمن الإجابة والذي بلغ ٣٨ دقيقة، ويضاف ٥ دقائق لقراءة تعليمات المقياس ليصبح الزمن الكلي

٤٣ دقيقة. وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية صالحاً للاستخدام كأداة صادقة وثابتة لقياس مهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

رابعا - التجريب الميداني للبحث:

تم إجراء تجربة البحث على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمدرسة المعادي الجديدة بإدارة المعادي التعليمية، وتقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية مكونة من ٣٨ تلميذاً، وأخرى ضابطة مكونة من ٣٦ تلميذاً. وتم تطبيق أداتي البحث على المجموعة التجريبية والضابطة تطبيقاً قبلياً يوم الثلاثاء ٢٠١٩/١١/١٢؛ وذلك للتأكد من تكافؤ المجموعة التجريبية مع الضابطة. وتم رصد درجات التلاميذ في اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين، ومقياس الجدل العلمي، ومعالجة البيانات باستخدام اختبار "ت" t–test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة. وقد أظهرت النتائج تكافؤ المجموعتين إحصائياً من حيث فهم العلاقة بين العلم والدين، كما يتضح في الجدول التالي:

جدول ٦

نتائج التطبيق القبلي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين

أبعاد الاختبار	الدرجة	الضابطة (ن=٣٦)			التجريبية (ن=٣٨)			قيمة	مستوى
		م	%	ع	م	%	ع	ت	الدلالة
خصائص العلم	١٢	٤.٥٨	٣٨.٢	١.٦	٤.٩٧	٤١.٤	١.٥	١.٠٧	غير دالة
خصائص الدين	١٠	٣.٠٣	٣٠.٣	١.٣	٣.١٨	٣١.٨	١.١	٠.٥٥	غير دالة
الحوار بين العلم والدين	١٤	٥.٥٨	٣٩.٩	١.٢	٥.٧٩	٤١.٤	١.٢	٠.٧٥	غير دالة
المجموع	٣٦	١٣.٢	٣٦.٧	٢	١٣.٩	٣٨.٧	٢.١	١.٥٦	غير دالة

كما تم رصد درجات التلاميذ في مقياس الجدل العلمي، ومعالجة البيانات إحصائياً، وقد أظهر التحليل الإحصائي أن المجموعتين متكافئتين إحصائياً من حيث الجدل العلمي، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول ٧

نتائج التطبيق القبلي لمقياس الجدل العلمي

أبعاد المقياس	الدرجة	الضابطة (ن=٣٦)			التجريبية (ن=٣٨)			قيمة	مستوى
		م	%	ع	م	%	ع	ت	الدلالة
الادعاء	١٨	١٠.٨٦	٦٠.٣	٢.٠٧	١١.٠٥	٦١.٤	١.٨٧	٠.٤٢	غير دالة
الدليل	١٨	٨.٦٩	٤٨.٣	١.٨٨	٨.٩٥	٤٩.٧	١.٩٢	٠.٥٧	غير دالة
المبررات	١٨	٦.٨٩	٣٨.٣	١.١٤	٧.٠٥	٣٩.٢	١.١٨	٠.٦١	غير دالة
المجموع	٥٤	٢٦.٤	٤٨.٩	٣.٧٥	٢٧.٠٥	٥٠.١	٣.٧١	٠.٧٠	غير دالة

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

بعد التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة تم الاستعانة بأحد معلمي العلوم بالمدرسة لتدريس وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة للمجموعة التجريبية، والاستعانة بمعلم آخر لتدريس وحدة "الكون والنظام الشمسي" المتضمنة في المنهج المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم للمجموعة الضابطة، وذلك بعد التأكد من تكافؤ المعلمين من حيث المؤهل وعدد سنوات الخبرة. ولقد بدأ التطبيق يوم الأحد ٢٠١٩/١١/١٧، وانتهى الثلاثاء ٢٠١٩/١٢/٢٤ بمعدل حصتين أسبوعياً، وذلك حسب الخطة الدراسية لوزارة التربية والتعليم.

وقد تم تسجيل عدد من الملاحظات أثناء تنفيذ التجربة الميدانية، فقد أشار المعلمان القائمان بالتطبيق إلى أنهما لم يتلقيا أي تدريب عن تدريس نظريات نشأة الكون سواء أثناء مرحلة الإعداد أو أثناء الخدمة. كما عبر المعلم القائم بالتدريس للمجموعة التجريبية عن شعوره باستفادة كبير من الوحدة المقترحة، وأن الوحدة قدمت رؤية متكاملة لتصور كل من العلم والدين لنشأة الكون، وهذا ما ساعده في حل بعض الإشكالات والتعارضات بين نظرية الانفجار الكبير والمعتقدات الدينية. كما عبر عن أن الوحدة المقترحة قدمت نظريات نشأة الكون بصورة عميقة مدعمة بالأدلة العلمية. واعتبر المعلم أن تدريس نظريات نشأة الكون بهذه الطريقة ضرورة لتلاميذ المرحلة الإعدادية. كما لفتت الوحدة انتباه المعلم لأهمية تدريب التلاميذ على مهارة الجدل العلمي، ودور امتلاك هذه المهارة في تحسين تعلم العلوم.

ومن خلال النقاش المستمر مع معلمي العلوم بالمدرسة حول رأيهم في تدريس نظرية الانفجار الكبير ضمن وحدة "الكون والنظام الشمسي" بالصف الثالث الإعدادي، والصعوبات التي تواجههم أثناء تدريسها، ورؤيتهم للعلاقة الجدلية بين العلم والدين توصل الباحث إلى ضعف فهم المعلمين أنفسهم لنظرية الانفجار الكبير والأدلة على صحتها مما تسبب في ظهور عدد من الصعوبات والمشكلات أثناء تدريس هذه النظرية. وقد عبر أحد المعلمين عن رفضه التام لهذه النظرية نظراً لتعارضها مع المعتقدات الدينية. كما ذكر ٣ معلمين أنهم يقومون بتدريس هذه النظرية من خلال ربطها بالإعجاز العلمي في القرآن الكريم. وذكر معظم المعلمين أنهم لا يفضلون إثارة التلاميذ للأسئلة الجدلية حول علاقة العلم بالدين.

كما رصد الباحث وجود حالة من الشغف لدى التلاميذ بدراسة نظريات نشأة الكون، وشعورهم بأنه موضوع مثير ومليء بالأسرار. كما لاحظ أنه بمجرد إحساس التلاميذ بالأمان في طرح الأسئلة والترحيب بتلك الأسئلة فإنهم بدأوا في توجيه عدد كبير من الأسئلة المتنوعة

حول نشأة الكون وعلاقة ذلك بالدين. وعبر عدد من التلاميذ عن إعجابهم بدراسة نظريات نشأة الكون، وأن هذه الوحدة ساعدتهم في الإجابة عن أسئلة كانت تشغلهم ولا يجدون إجابة عنها. وعلى العكس من ذلك؛ ركز تدريس وحدة "الكون والنظام الشمسي" للمجموعة الضابطة على المحتوى العلمي وأهمل أي شكل من أشكال ممارسة الجدل العلمي أو الحوار التفاعلي بين المعلم والتلاميذ أو بين التلاميذ وبعضهم حول علاقة العلم والدين.

وبعد الانتهاء من عملية التدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة، تم إعادة تطبيق اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين ومقياس الجدل العلمي على مجموعتي البحث، وذلك يوم الأربعاء ٢٠١٩/١٢/٢٥. وقام الباحث برصد البيانات ومعالجتها إحصائياً، والتوصل الى النتائج ومناقشتها وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات.

عرض نتائج البحث:

تم رصد درجات التلاميذ في اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين ومقياس الجدل العلمي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة قبل وبعد عملية التدريس، وبتحليل البيانات باستخدام برنامج (SPSS) تم التوصل إلى النتائج التالية:

١. نتائج تطبيق اختبار فهم العلاقة بين العلم والدين:

للإجابة عن السؤال الثاني "ما فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟"، ولاختبار صحة الفرض الأول "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين لصالح المجموعة التجريبية" تم حساب المتوسطات، والنسب المئوية، والانحراف المعياري، وقيمة "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين، كما يتضح من الجدول التالي:

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

جدول ٨

نتائج التطبيق البعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين على المجموعة التجريبية والضابطة

أبعاد الاختبار	الدرجة	الضابطة (ن=٣٦)			التجريبية (ن=٣٨)			قيمة ت	مستوى الدلالة
		م	%	ع	م	%	ع		
خصائص العلم	١٢	٤.٧٢	٣٩.٣	١.٢٦	١٠.١٨	٨٤.٨	١.١٨	١٩.٣	دالة عند مستوى ٠.٠١
خصائص الدين	١٠	٣.١٧	٣١.٧	٠.٩٧	٧.٨٢	٧٨.٢	١.٤٣	١٦.٣	دالة عند مستوى ٠.٠١
الحوار بين العلم والدين	١٤	٥.٧٨	٤١.٣	٠.٩٠	١١.١	٧٩.٣	١.٥٢	١٨.٢	دالة عند مستوى ٠.٠١
المجموع	٣٦	١٣.٦٧	٣٨	١.٩٧	٢٩.١	٨٠.٨	٢.٤٤	٢٩.٩	دالة عند مستوى ٠.٠١

ويتضح من الجدول السابق، وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين ككل ولكافة أبعاده لصالح المجموعة التجريبية، وتشير هذه النتائج إلى قبول الفرض الأول.

ولاختبار صحة الفرض الثاني "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين لصالح التطبيق البعدي" تم حساب المتوسطات، والنسب المئوية، والانحراف المعياري، وقيمة "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في كل من التطبيق القبلي والبعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين، كما يتضح من الجدول التالي:

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

جدول ٩

نتائج التطبيق القبلي والبعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين على المجموعة التجريبية

أبعاد الاختبار	الدرجة	التطبيق القبلي			التطبيق البعدي			قيمة ت	مستوى الدلالة
		م	%	ع	م	%	ع		
خصائص العلم	١٢	٤.٩٧	٤١.٤	١.٥	١٠.١٨	٨٤.٨	١.١٨	١٤.٨	دالة عند مستوى ٠.٠١
خصائص الدين	١٠	٣.١٨	٣١.٨	١.١	٧.٨٢	٧٨.٢	١.٤٣	١٥	دالة عند مستوى ٠.٠١
الحوار بين العلم والدين	١٤	٥.٧٩	٤١.٤	١.٢	١١.١	٧٩.٣	١.٥٢	١٨.٣	دالة عند مستوى ٠.٠١
المجموع	٣٦	١٣.٩	٣٨.٧	٢.١	٢٩.١	٨٠.٨	٢.٤٤	٢٨.٩	دالة عند مستوى ٠.٠١

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين ككل ولكافة أبعاده لصالح التطبيق البعدي، وتشير هذه النتيجة إلى قبول الفرض الثاني. ولحساب حجم تأثير Effect Size تدريس الوحدة المقترحة "d" على فهم العلاقة بين العلم والدين تم حساب "η^2" كما هو مبين بالجدول التالي:

جدول ١٠

قيمة "$\eta 2$" وقيمة "d" المقابلة لها ومقدار حجم التأثير لنتائج التطبيق القبلي والبعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين على المجموعة التجريبية

الأداة	المجموعة التجريبية (ن=٣٨)				قيمة ت	قيمة $\eta 2$	قيمة d	مقدار حجم التأثير
	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي					
	م	ع	م	ع				
اختبار الفهم	١٣.٩	١.٢	٢٩.١	٢.٤٤	٢٨.٩	٠.٩٥٨	٩.٥٥	كبير

يتبين من الجدول السابق أن حجم تأثير وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة على تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين كبير، وهذا يدل على فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

٢.نتائج تطبيق مقياس الجدل العلمي:

للإجابة عن السؤال الثالث "ما فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية مهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟"، ولاختبار صحة الفرض الثالث " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الجدل العلمي لصالح المجموعة التجريبية" تم حساب المتوسطات، والنسب المئوية، والانحراف المعياري، وقيمة "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الجدل العلمي، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول ١١

نتائج التطبيق البعدي لمقياس الجدل العلمي على المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة

أبعاد المقياس	الدرجة	الضابطة (ن=٣٦)			التجريبية (ن=٣٨)			قيمة ت	مستوى الدلالة
		م	%	ع	م	%	ع		
الادعاء	١٨	١١.٠٨	٦١.٦	١.٥٩	١٦.٥	٩١.٧	١.٣٥	١٥.٨	دالة عند مستوى ٠.٠١
الدليل	١٨	٨.٩	٤٩.٥	١.٧٦	١٥.٢	٨٤.٥	١.٥٥	١٦.٤	دالة عند مستوى ٠.٠١
المبررات	١٨	٧.١١	٣٩.٥	١.٠٤	١٤.١٦	٧٨.٧	١.٥٢	٢٣.٢	دالة عند مستوى ٠.٠١
المجموع	٥٤	٢٧.١١	٥٠.٢	٢.٨٨	٤٥.٩	٨٥	٣.٨٣	٢٣.٧	دالة عند مستوى ٠.٠١

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الجدل العلمي ككل ولكافة أبعاده لصالح المجموعة التجريبية، وتشير هذه النتيجة إلى قبول الفرض الثالث.

ولاختبار صحة الفرض الرابع الذي ينص على "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الجدل العلمي لصالح التطبيق البعدي" تم حساب المتوسطات، والنسب المئوية، والانحراف المعياري، وقيمة "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

التجريبية في كل من التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الجدل العلمي، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول ١٢
نتائج التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الجدل العلمي على المجموعة التجريبية

أبعاد المقياس	الدرجة	التطبيق القبلي			التطبيق البعدي			قيمة ت	مستوى الدلالة
		م	%	ع	م	%	ع		
الادعاء	١٨	١١.٠٥	٦١.٤	١.٨٧	١٦.٥	٩١.٧	١.٣٥	١٦.٣	دالة عند مستوى ٠.٠١
الدليل	١٨	٨.٩٥	٤٩.٧	١.٩٢	١٥.٢	٨٤.٥	١.٥٥	١٨.٥	دالة عند مستوى ٠.٠١
المبررات	١٨	٧.٠٥	٣٩.٢	١.١٨	١٤.١٦	٧٨.٧	١.٥٢	٣٠.٦	دالة عند مستوى ٠.٠١
المجموع	٥٤	٢٧.٠٥	٥٠.١	٣.٧١	٤٥.٩	٨٥	٣.٨٣	٢٦.٦	دالة عند مستوى ٠.٠١

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس الجدل العلمي ككل ولكافة أبعاده لصالح التطبيق البعدي، وتشير هذه النتيجة إلى قبول الفرض الرابع. ولحساب حجم تأثير تدريس الوحدة المقترحة "d" على الجدل العلمي تم حساب "η^2" كما هو مبين بالجدول التالي:

جدول ١٣
قيمة "η2" وقيمة "d" المقابلة لها ومقدار حجم التأثير لنتائج التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الجدل العلمي على المجموعة التجريبية

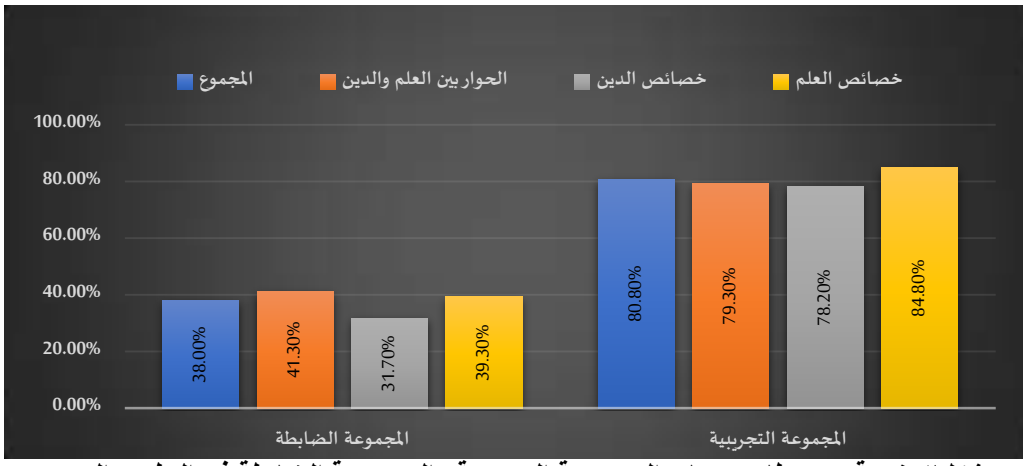
الأداة	المجموعة التجريبية (ن=٣٨)				قيمة ت	قيمة η2	قيمة d	مقدار حجم التأثير
	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي					
	م	ع	م	ع				
مقياس الجدل العلمي	٢٧.٠٥	٣.٧١	٤٥.٩	٣.٨٣	٢٦.٦	٠.٩٥	٨.٧٢	كبير

يتبين من الجدول السابق أن حجم تأثير وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة على تنمية الجدل العلمي كبير، وهذا يدل على فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

تفسير النتائج ومناقشتها:

أظهر تحليل النتائج فاعلية وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة في تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين، ويتضح من الشكل٢ تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين بالنسبة للاختبار ككل ولكافة أبعاده.



شكل٢. نسبة متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار فهم العلاقة بين العلم والدين.

ويتضح من الشكل السابق وجود انخفاض ملحوظ في مستويات فهم العلاقة بين العلم والدين لدى تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي؛ ويمكن تفسير هذا الانخفاض إلى عدم تضمن الوحدة المقررة للعلاقة بين العلم والدين والتفاعل والحوار الدائر بينهما حول نشأة الكون سواء بشكل مباشر أو غير مباشر. كما تم تعمد عدم التطرق إلى الأسئلة الكبرى التي تربط العلم والدين. ويتفق ذلك مع نتائج دراسات عديدة (e.g. Kötter & Hammann; 2017; Billingsley et al., 2018) التي توصلت إلى وجود مقاومة كبيرة لدى المعلمين لمناقشة الأسئلة الجدلية التي تربط العلم بالدين.

إضافة إلى ما سبق، فقد تم تدريس هذه الوحدة في صومعة منعزلة عن الدين، وهذا حد من معرفة التلاميذ لكيفية تفاعل العلم مع طرق المعرفة الأخرى. كما كان هناك إهمال واضح لتناول عدد من خصائص العلم، مثل: نسبية المعرفة العلمية وعدم يقينيتها، وقوة العلم وحدوده والأسئلة التي لا يستطيع الإجابة عنها. وقد أدى ذلك إلى ضعف فهم التلاميذ لخصائص العلم، واعتقاد بعضهم أن العلاقة بين العلم والدين قائمة على الصراع بينهما، وأن عليهم أن يختاروا إما العلم أو الدين لبناء رؤية للعالم. وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من

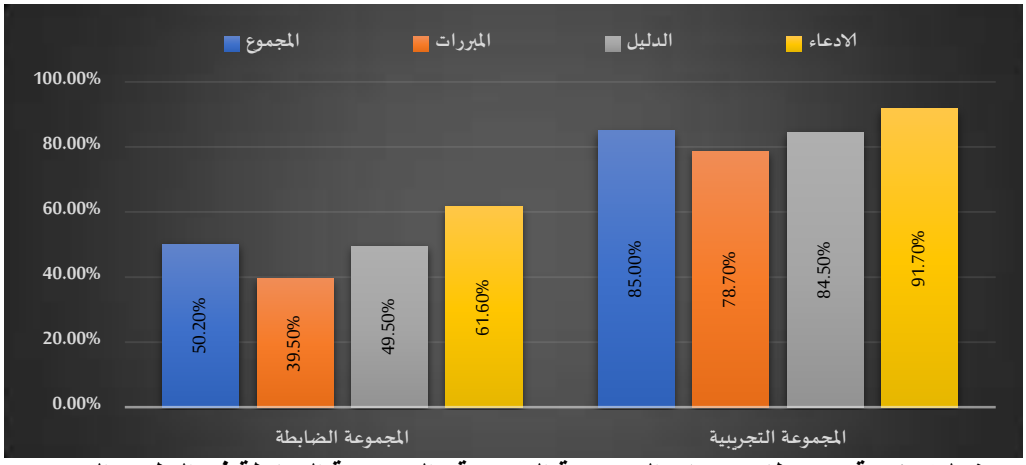
Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

(Barnes et al., 2017; Berkman & Plutzer, 2015) التي توصلت إلى أن أغلب المتعلمين يتبنون موقفاً أحادياً مستقطباً إما مؤيداً للعلم أو مؤيداً للدين.

وعلى النقيض من ذلك، فقد ساعد تدريس وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة في إشعال خيال تلاميذ المجموعة التجريبية وتعزيز احساسهم بالفضول العلمي، وأثار لديهم أسئلة كبرى تحتاج إجابتها إلى فهم خصائص العلم وخصائص الدين وعلاقة التكامل والحوار بينهما. كما ساعد طرح التطورات التاريخية في نظريات نشأة الكون إلى فهم الطبيعة المتغيرة والنسبية للمعرفة العلمية، وإظهار طبيعته الديناميكية، وميل العلم لمراجعة نفسه بنفسه وتصحيح أخطائه، وذلك على عكس المعارف الدينية التي تقدم معارف مطلقة غير عرضه للشك. كما أسهمت الوحدة في دعم فهم التلاميذ لقوة العلم وحدوده، وأن هناك عدداً من الأسئلة التي تقع خارج حدود العلم، ولا يستطيع الإجابة عنها، وكذلك فهم قوة وأهمية الدين الذي يستطيع تقديم إجابات للأسئلة التي تقع خارج حدود العلم، وقد ساعد ذلك التلاميذ على التوصل إلى أن العلم والدين معاً يكونان صورة متكاملة عن العالم، وأنه لا تعارض بين تصور العلم والدين للكون والعالم.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة بيلينجسلي وفريقه (2018) .Billingsley et al التي استخدمت إطاراً تعليمياً للطالب والمعلم لمعالجة الثغرات والمفاهيم الخطأ في فهم العلاقة بين العلم والدين. ودراسة شان وفريقه (2016) .Shane et al التي اقترحت عدداً من الأفكار لتشجيع معلمي العلوم على توسيع رؤيتهم للتفاعل بين العلم والدين حتى يتمكنوا من معالجة موضوعات مثيرة للجدل العلمي الديني مثل: عمر وأصل الكون، والتطور البيولوجي.

أما بالنسبة للجدل العلمي، فقد أظهرت النتائج فاعلية وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة في تنمية مهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. ويتضح من الشكل التالي ارتفاع مستوى مهارة الجدل العلمي لدى المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الجدل العلمي.



شكل٣. نسبة متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الجدل العلمي.

ويتضح من الشكل معاناة تلاميذ المجموعة الضابطة من ضعف قدرتهم على بناء جدل علمي قائم على الدليل، ويمكن إرجاع سبب هذا الضعف إلى أن التدريس التقليدي لا يلتفت إلى مهارة الجدل العلمي على الإطلاق؛ حيث تركزت جهود معلم المجموعة الضابطة على تقديم المعارف والمعلومات العلمية منظمة وجاهزة ومتسلسلة بحيث يتمكن التلاميذ من استرجاعها في الامتحان، وقد أدى ذلك إلى ندرة الفرص المتاحة للمتعلم للمشاركة في أنشطة الجدل العلمي، وغياب الحوار الجدلي أثناء تدريس الوحدة المقررة؛ مما حرم المتعلمين من طرح الادعاءات العلمية الصحيحة، وتقديم الأدلة على مدى صحتها، وبناء الحجج المضادة. وبالتالي عانى التلاميذ من ضعف واضح في مهارة الجدل العلمي.

ولعل من الأسباب الأخرى التي أدت إلى ضعف مهارة الجدل العلمي لدى التلاميذ هي اعتماد المعلم على أنماط تدريس غير المرنة تضغط على التلاميذ للتوقف عن طرح الأسئلة التي تثير الجدل حول العلم والدين، وميلهم إلى عدم التوسع أثناء التدريس وتضييق حدود الموضوعات إلى أقل قدر ممكن للتركيز على بناء المعارف والمفاهيم العلمية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (أبو غنيمة، ٢٠١٩؛ عبد الكريم، ٢٠١٧؛ عفيفي، ٢٠١٥) التي توصلت إلى وجود ضعف في مهارة التلاميذ في طرح ادعاءات علمية، وتقديم الأدلة عليها، والاستدلال منها على مدى صحتها.

أما بالنسبة للمجموعة التجريبية، فقد ساعد تدريس وحدة "نظريات نشأة الكون" المقترحة في تنمية الجدل العلمي لدى التلاميذ؛ حيث أن موضوع نشأة الكون من أكثر

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

الموضوعات إثارة للجدل العلمي بين التلاميذ والعلماء أنفسهم، كما ساعد تدريس التطور التاريخي لنظريات نشأة الكون في إثارة الجدل العلمي/العلمي بين تلك النظريات من ناحية، وإثارة الجدل العلمي/الديني من ناحية أخرى، وقد حفز هذا الجدل المتعلمين على فحص وجهات النظر المختلفة ونقدها، وتقديم ادعاءات في ضوء الأدلة المتاحة وربط الادعاء بالأدلة من خلال المبررات.

كما أتاحت الوحدة المقترحة الفرص للتلاميذ لطرح الأسئلة العلمية والمشكلات المتعلقة بالعالم الطبيعي، وشجعتهم على الإفصاح عن الادعاءات والأفكار والآراء ومناقشتها في مجموعات صغيرة، وجمع البيانات والشواهد والأسانيد التي تدعم تلك الادعاءات، والتأمل الجماعي لتأكيد صحة تلك الادعاءات أو دحضها، ومن ثم إعادة تشكيل بنيتهم الفكرية والمعرفية. وقد أسهم ذلك كله في تحسين أبعاد الجدل العلمي لدى أبعاد المجموعة التجريبية. ويتفق ذلك مع دراسة كل من (محمد، ٢٠١٦؛ هاني، ٢٠١٦؛ Saçkes et al., 2011) التي توصلت إلى أن تضمين علوم الكون والفضاء يسهم في تحسين مخرجات التعلم لدى التلاميذ، ودراسة كل من (عبد اللطيف، ٢٠١٩؛ Callis–Duehl et al., 2018; Angeloudi et al., 2018) التي توصلت إلى فاعلية وحدات وبرامج مقترحة في تنمية مهارة الجدل العلمي.

توصيات البحث ومقترحاته:

في ظل تزايد الاهتمام العالمي بدمج علم الكون في مناهج العلوم، وكذلك بروز فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي كمخرجات تعلم محورية للتربية العلمية، وفي ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، يوصي الباحث القائمين على تطوير مناهج العلوم بضرورة إعطاء المزيد من الزخم للحوار بين العلم والدين، ودراسة حدود العلاقة الجدلية بينهما، وتضمين فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي ضمن معايير تعليم العلوم في مصر. ويوصي كذلك بضرورة إعادة هيكلة مناهج العلوم بالتعليم العام؛ بحيث يتم توجيه اهتمام خاص بتدريس موضوع نظريات نشأة الكون، وتناول هذا الموضوع بصورة أكثر عمقاً بما يعكس الأدلة المؤيدة والرافضة لكل نظرية، وبما يدعم الأسئلة الجدلية الكبرى التي تنشئ قنوات اتصال وحوار بين العلم والدين. والاستفادة من ذلك في النهاية في مساعدة التلاميذ على تكوين رؤية متكاملة للكون والعالم.

كما يوصي الباحث معلمي العلوم بضرورة بذل جهود حقيقية لتحقيق مرونة تسمح للتلاميذ مناقشة القضايا الجدلية التي تربط العلم والدين، بما يساعد التلاميذ على فهم خصائص العلم والدين والحوار القائم بينهما، وكذلك يساعد التلاميذ للنظر إلى العلم كأداة عظيمة لخدمة الأغراض الروحية والأخلاقية للإنسان. علاوة على ذلك، يوصي البحث القائمين على تدريب معلمي العلوم بضرورة تضمين "نظريات نشأة الكون" ضمن البرامج الأساسية للمعلمين، وذلك بهدف مساعدتهم على تصويب التصورات الخطأ الموجودة لديهم حول تلك النظريات، وزيادة قدرتهم على تدريس علاقة العلم بالدين، وكذلك تدريبهم على كيفية تنمية مهارة الجدل العلمي أثناء تدريس هذه الموضوعات.

وقد توجه نتائج هذا البحث إلى إجراء المزيد من الدراسات المستقبلية على عينات ومراحل أخرى، ومن الأمثلة على هذه الأبحاث: دراسة تأثير مستوى مهارة الجدل العلمي لدى المعلمين على فهم تلاميذهم للعلاقة بين العلم والدين، وقياس مستويات فهم المعلمين والمتعلمين للعلاقة بين العلم والدين وعلاقتها ببعض المتغيرات الأخرى مثل مهارة الجدل العلمي والخلفية الثقافية والدينية، وتحديد تصورات المعلمين والمتعلمين حول نظريات نشأة الكون في مختلف مراحل التعليم العام وعلاقتها بمستوى فهم خصائص كل من العلم والدين والعلاقة التفاعلية بينهما، ورصد الممارسات التدريسية الشائعة لدى معلمي العلوم في تدريسهم للأسئلة الكبيرة التي قد تقع خارج حدود العلم والتي تربط العلم بالدين.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم، محمد رضا، وأبو ليلة، محمد أحمد، والسيد، أحمد رياض، وشلبي، نوال محمد، ولطفي، هالة توفيق، وعبد اللطيف، أسامة جبريل (٢٠١٠). *العلوم والحياة، اكتشف وتعلم للصف الثالث الإعدادي*. القاهرة: الإدارة المركزية لشئون الكتب.

أبو غنيمة، عيد محمد (٢٠١٩). تنمية الجدل العلمي وخفض الضجر من دراسة العلوم لدي طلاب المرحلة الإعدادية باستخدام استراتيجية الأبعاد الستة "PDEODE". *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٢(١١)، ١١٩–١٦٥.

الأسمري، إبراهيم محمد، والشمراني، سعيد بن محمد (٢٠١٤). مدى تضمين جوانب طبيعة العلم في كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. *رسالة الخليج العربي: مكتب التربية العربي لدول الخليج*، ٣٥ (١٣٤)، ٨٥–١٠٤.

أندروود الابن، روبرت ميلتون (٢٠١٦). تعريف الدين: ثلاثة علماء اجتماع يقاربون المفهوم (ترجمة: منار درويش وكريم عبد الرحمن). *مجلة الاستغراب: المركز الاسلامي للدراسات الاستراتيجية – مكتب بيروت*، ٢ (٣)، ٣٤٦–٣٥٤.

بن بوذينة، عمر (٢٠١٨). جدلية العلاقة بين العلم والدين والتباساتها في الفكر الإسلامي المعاصر. *مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية*، ٢٠، ١٥١– ١٥٩

بورحلة، نوال (٢٠١٤). علاقة الايمان بالعلم عند ألبرت أينشتين. *مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية*، ١٢، ١١–١٤.

الجراح، زياد، والخطابية، عبد الله، وبني خلف، محمود (٢٠١٣). حجج طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن لقضايا وراثية اجتماعية وعلاقتها بأنماط تفكيرهم، *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ٩ (٣)، ٣٠٧– ٣١٨.

جمال الدين، قوعيش (٢٠١٤). الحدود الاستراتيجية للعلم المعاصر: فيزياء الكون انموذجا. *مجلة الباحث*، ٩، ٢١٦ –٢٣٤.

حجازي، رشا السيد، والسايح، السيد محمد، ويوسف، منال السيد (٢٠١٢). فاعلية وحدة مقترحة في تنمية التحصيل والاتجاه نحو علوم الفضاء لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة القراءة والمعرفة*، ١٢٤، ٦٥–٩٨.

الخطيب، منى فيصل، والأشقر، سماح فاروق (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير العليا ومستوى الطموح لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم، *المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٧* (٤)، ٧٣– ١٢٠.

خفاجي، عادل (٢٠٢٠). أجندة فاعليات «يوم الفضاء المصري». تم استرجاعها من https://bit.ly/3eq3Uxa

الدوحاني، فاطمة بنت علي (٢٠١٢). *فاعلية استخدام موقع تعليمي تفاعلي في اكتساب المفاهيم الفلكية وتعديل التصورات البديلة وتنمية الاتجاه نحو الفلك لدى طالبات الصف الخامس الاساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

راغب، رانيا عادل (٢٠١٧). دراسة تحليلية لتقصي الجدل العلمي في القضايا العلمية المجتمعية لدى معلمي البيولوجي وعلاقته بأنماط استدلالهم. *المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢١* (١١)، ١٤٣– ٢٠٩.

السنانية، سهير بنت خلفان (٢٠١٦). *أثر تدريس العلوم باستخدام منحى العلوم والتقانة والهندسة والفن والرياضيات (Steam) في تنمية التفكير المكاني واكتساب مفاهيم الفضاء والفلك لدى طالبات الصف التاسع الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

شلبي، نوال محمد (٢٠١٥). نموذج تدريس مستحدث قائم على مهارات المحاجة العلمية لتنمية المفاهيم البيولوجية وتحسين نوعية الحجج العلمية حول نظرية التطور لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٨* (٦)، ١٥٧– ١٩٧.

صالح، عبد الكريم محمود، وجبر، سعدات سعد الدين، وصالح، مريم محمود، وأبو سمرة، محمود أحمد (٢٠١١). أساليب علمية في تعلم وتعلم العلوم الطبيعية (رؤية إسلامية). *مجلة الجامعة الإسلامية، ١٩* (٢)، ٦٣٣–٦٧٥.

الصمادي، سمية على (٢٠١٥). *أثر ربط طبيعة العلم بالقيم الإيمانية في تدريس الأحياء على تمثل وظائف العلم لدى طلبة الصف التاسع* (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة اليرموك، الأردن.

عبد الكريم، سحر محمد (٢٠١٧). برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي "NGSS" لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٨٧*، ٢١–١١١.

عبد اللطيف، أسامة جبريل (٢٠١٠). مدى إلمام الطلاب المعلمين بكليات التربية لمعايير علوم الكون والفضاء واتجاهاتهم نحو دراستها. المجلة *المصرية للتربية العلمية، ١٣* (٦)، ١٦٥–٢٠٦.

عبد اللطيف، أسامة جبريل (٢٠١٩). برنامج قائم على القضايا الاجتماعية العلمية المحلية لتنمية مهارات الجدل العلمي والمعارف والاتجاه نحو تلك القضايا لدى طلاب المرحلة الثانوية. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ٢٤٣، ٥٨–١٠٧.

عبد المجيد، أسماء محمد (٢٠١٨). فاعلية برنامج مقترح في بعض النصوص العلمية بالقرآن الكريم وفي ضوء دورة جيبس للتأمل Gibbs. Reflective cycle لتنمية التفكير البصري وبعض عمليات العلم لدي تلاميذ الصف الثالث الابتدائي مسار مصري بالمملكة العربية السعودية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١ (٩)، ١–٧٣.

عز الدين، سحر محمد (٢٠١٨). استخدام نموذج الاستقصاء الموجه بالجدل لتنمية الاستدلال العلمي وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية. *مجلة كلية التربية: جامعة بنها*، ٢٩ (١١٤)، ٤٧–٩٨.

العزب، إيمان صابر (٢٠١٧). أثر استخدام مراكز التعلم في العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الكون لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٠ (٥)، ١٥٧–١٨٥.

عفيفي، محرم يحي (٢٠١٠). فاعلية برنامج في علوم الأرض والكون في تنمية بعض أبعاد التنور الفضائي والاندماج في التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ١٣ (٥)، ٩٩– ١٣٨.

عفيفي، محرم يحي (٢٠١٥). فاعلية مناهج العلوم في تنمية مهارات الجدل العلمي وفهم المحكات الابستمولوجية له لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية: جامعة عين شمس*. ٢(٣٩)، ١٨١–٢٣٠.

عفيفي، محرم يحيي (٢٠٢٠). فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية الاجتماعية في تصويب التصورات البديلة في علم الفلك وتنمية الاتجاه نحو العمل الجماعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية: جامعة سوهاج*، ٧٠، ٧٨٧–٨٤٣.

غانم، تفيده سيد (٢٠١٤). فعالية استخدام الموديولات التعليمية القائمة على استراتيجية دروس الفروض والتجارب في تدريس العلوم في تعديل التصورات البديلة في مفاهيم علم الكون وتنمية الاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *عالم التربية: المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية*، ١٥ (٤٨)، ٤٣–١٢٨.

كاظم، سميرة عبد الحسين، والمحفوظ، صبا عبد المنعم (٢٠١٧). فاعلية برنامج الأنشطة في تنمية بعض مفاهيم الفضاء لدى أطفال الرياض. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*، ١٣، ١٥٧–١٧٩.

كونغ، هانس (٢٠١٨). العلم والدين، بداية كل الأشياء: هل يمكن أن تكون هناك نظرية واحدة لكل الأشياء؟ (ترجمة صلاح الدين عثمان وبهاء درويش). *مجلة الاستغراب: المركز الاسلامي للدراسات الاستراتيجية – مكتب بيروت*، ٤ (١٣)، ١١٨–١٥٣.

محمد، صلاح محمد (٢٠١٦). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نادي الفضاء في تنمية الخيال لدى الأطفال. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٧١، ٤٢٩–٤٧٦.

مرصد المستقبل (٢٠١٩). إطلاق استراتيجية الإمارات للفضاء ٢٠٣٠. تم استرجاعها من https://bit.ly/3fMZyk7

المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية (٢٠١٠). *فاعلية برنامج مقترح في علوم الكون والفضاء للمرحلة الثانوية في جمهورية مصر العربية في تنمية بعض الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية*. القاهرة: المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.

المركز القوي للبحوث التربوية والتنمية (٢٠١١). *تضمين تطبيقات تكنولوجيا الفضاء وعلوم الأرض في مناهج التعليم العام في مصر*. القاهرة: المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.

المصري، تامر على (٢٠١٤). برنامج مقترح في علوم الكون والفضاء للطالب المعلم (شعبة علوم) بكلية التربية جامعة الباحة. *المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٧* (٦)، ٢٤٣–٢٨٦.

المقيد، رزان طه (٢٠١٣). *مستوى جودة موضوعات علم الفلك المتضمنة بكتب العلوم للمرحلة الاساسية في ضوء المعايير العالمية* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

نادي الفلك (٢٠١٩). مؤتمر استروكون ١٩ بجامعة قطر، تم استرجاعها من https://bit.ly/2YiqGBm

نصحي، شيري مجدي (٢٠١٨). فاعلية نموذج الاستقصاء الجدلي في تنمية الفهم العميق والاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١ (١١)، ١٩٣–٢٢٩.

هاني، مرفت حامد (٢٠١٦). فاعلية مقرر مقترح في بيولوجيا الفضاء لتنمية مهارات التفكير المستقبلي ومهارات التفكير التأملي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ١٩ (٥)، ٦٥–١٢٢.

وايت، أندرو ديكسون (٢٠١٨). بين الدين والعلم: تاريخ الصراع بينهما في القرون الوسطى ازاء علوم الفلك والجغرافيا والنشوء (ترجمة إسماعيل مظهر). *القاهرة: دار المحرر الادبي للتوزيع والنشر*.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

Abrahams, I. (2017). Minds-on practical work for effective science learning. In K. S. Taber & B. Akpan (Eds.), *Science Education: An international course companion* (pp. 403–413). The Netherlands: Sense Publishing.

Angeloudi, A., Papageorgiou, G., & Markos, A. (2018). Primary Students' argumentation on factors affecting dissolving. *Science Education International*, *29*(3), 127-136.

Aretz, S., Borowski, A., & Schmeling, S. (2016). A fairytale creation or the beginning of everything: Students' pre-instructional conceptions about the Big Bang theory. *Perspectives in Science*, *10*, 46-58.

Bagdonas, A., & Silva, C. (2015). Enhancing teachers' awareness about relations between science and religion. *Science & Education*, *24*(9), 1173-1199.

Bailey, J., Coble, K., Cochran, G., Larrieu, D., Sanchez, R., & Cominsky, L. (2012). A multi-institutional investigation of students' preinstructional ideas about cosmology. *Astronomy Education Review*, *11*(1), 1-21.

Barnes, M., Elser, J., & Brownell, S. (2017). Impact of a short evolution module on students' perceived conflict between religion and evolution. *The American Biology Teacher*, *79*(2), 104-111.

Belland, B., Gu, J., Armbrust, S., & Cook, B. (2015). Scaffolding argumentation about water quality: A mixed-method study in a rural middle school. *Educational Technology Research and Development*, *63*(3), 325-353.

Berkman, M., & Plutzer, E. (2015). Enablers of doubt: How future teachers learn to negotiate the evolution wars in their classrooms. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, *658*(1), 253-270.

Billingsley, B., & Hardman, M. (2017). Epistemic insight: Teaching and learning about the nature of science in real-world and multidisciplinary arenas. *School Science Review*, *98*(365), 57-58.

Billingsley, B., Abedin, M., & Nassaji, M. (2020). Primary school students' perspectives on questions that bridge science and religion: Findings from a survey study in England. *British Educational Research Journal*, *46*(1), 177-204.

Billingsley, B., Nassaji, M., Fraser, S., & Lawson, F. (2018). A framework for teaching epistemic insight in schools. *Research in Science Education*, *48*(6), 1115-1131.

Billingsley, B., Taber, K., Riga, F., & Newdick, H. (2013). Secondary school students' epistemic insight into the relationships between science and religion—a preliminary enquiry. *Research in Science Education*, *43*(4), 1715-1732.

 Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

Boran, G. (2016). The Influence of argumentation on understanding nature of science. *International Journal of Environmental & Science Education, 11*(6), 1423-1431.

Borgeaud, J. (2018). What Frameworks Are Helpful to Science Teachers and Their Pupils When Thinking about the Relationship between Science and Religion? *School Science Review, 99*(368), 25-33.

Brock, L., Prather, E., & Impey, C. (2018). Finding the time: Exploring a new perspective on students' perceptions of cosmological time and efforts to improve temporal frameworks in astronomy. *Physical Review Physics Education Research*, *14*(1), 1-13.

Callis-Duehl, K., Idsardi, R., Humphrey, E., & Gougis, R. (2018). Missed opportunities for science learning: Unacknowledged unscientific arguments in asynchronous online and face-to-face discussions. *Journal of Science Education and Technology*, *27*(1), 86-98.

Challenger Center (2019). Center Missions. Retrieved from https://bit.ly/3ex976c

Clément, P. (2015). Creationism, science and religion: A survey of teachers' conceptions in 30 countries. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *167*, 279–287.

Coble, K., Conlon, M., & Bailey, J. M. (2018). Investigating undergraduate students' ideas about the curvature of the Universe. *Physical Review Physics Education Research*, *14*(1), 1-18.

Das, M. C. (2018). Space Exploration: It's Impact on Society–A Critical Review. Retrieved from https://bit.ly/3hKvOpI

DfE (2015) *Science programmes of study, National Curriculum in England*. London: Department for Education.

Dicati, R. (2017). Prologue: From Sputnik to the International Space Station. In *Stamping the Earth from Space* (pp. 1-25). Cham: Springer.

Liewellyn, D. (2013). Making and defending scientific arguments. *The science teacher*, *80*(5), 34-38.

English, N. (2017). Probing the Microwave Sky. In *Space Telescopes* (pp. 169-185). Cham: Springer.

Erduran, S. (2018). Toulmin's argument pattern as a "horizon of possibilities" in the study of argumentation in science education. *Cultural Studies of Science Education*, *13*(4), 1091-1099.

Erduran, S. (2020). Argumentation in science and religion: match and/or mismatch when applied in teaching and learning? *Journal of Education for Teaching*, *46*(1), 129-131.

European Space Agency (2016). European Space Education Resource Office. Retrieved from https://bit.ly/2UYEn6D

Faize, F. A., Husain, W., & Nisar, F. (2018). A critical review of scientific argumentation in science education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(1), 475-483.

Falk, A., & Brodsky, L. (2013). Scientific argumentation as a foundation for the design of inquiry-based science instruction. *Journal of Mathematics and Science: Collaborative Explorations*, *13*(1), 27-55.

Fensham, P. (2016). The future curriculum for school science: What can be learnt from the past? *Research in science education*, *46*(2), 165-185.

Govender, N. (2017). Physical sciences preservice teachers' religious and scientific views regarding the origin of the universe and life. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *15*(2), 273-292.

Greshko, M. (2017). Origins of the universe 101. national geographic. Retrieved from https://on.natgeo.com/3dmJYKn

Grooms, J., Enderle, P., & Sampson, V. (2015). Coordinating scientific argumentation and the Next Generation Science Standards through argument driven inquiry. *Science Educator*, *24*(1), 45-50.

Guessoum, N. (2015). Understanding Quranic miracle stories in the modern age by Isra Yazicioglu. Journal of Islamic Studies, 26(2), 199–202.

Gultepe, N., & Kilic, Z. (2015). Effect of scientific argumentation on the development of scientific process skills in the context of teaching chemistry. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10(1), 111-132.

Hefter, M., Berthold, K., Renkl, A., Riess, W., Schmid, S., & Fries, S. (2014). Effects of a training intervention to foster argumentation skills while processing conflicting scientific positions. *Instructional Science*, *42*(6), 929-947.

Hewson, M. G. & Ogunniyi, M. B. (2011). Argumentation-teaching as a method to introduce indigenous knowledge into science classrooms: Opportunities and challenges. *Cultural Studies of Science Education, 6*(3), 679–692.

Hoeger, C. (2019). Changes and Stabilities in the Views of German Secondary School Students on the Origin of the World and of Humans from the Ages of 12 to 14 and 16: First Results of a Qualitative Empirical Longitudinal Study. In *Science and Religion in Education* (pp. 169-188). Cham: Springer.

Horsthemke, K. & Yore, L. (2014). Challenges of multiculturalism in science education: indigenisation, internationalisation, and transkulturalität. In M. R. Matthews (Ed.), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching* (pp. 1759–1792). Dordrecht: Springer.

Howell, E. (2017). What Is the Big Bang Theory? Retrieved from https://bit.ly/2Bp7KIf

Jamieson, A., & Radick, G. (2013). Putting Mendel in his place: How curriculum reform in genetics and counterfactual history of science can work together. In *The philosophy of biology* (pp. 577-595). Dordrecht: Springer.

Jarvis, S. H. (2019). Space, and the Redshift Effect. Retrieved from https://bit.ly/2Z93d59

Khishfe, R. (2012). Relationship between nature of science understandings and argumentation skills: A role for counterargument and contextual factors. *Journal of Research in Science Teaching*, *49*(4), 489-514.

Kim, M., Anthony, R., & Blades, D. (2014). Decision Making Through Dialogue: A Case Study of Analyzing Preservice Teachers' Argumentation on Socioscientific Issues. *Res Sci Educ*, 44, 903–926.

Kimura, S., Ueno, I., Suzuki, H., Tatsukawa, T., Fujii, K., Yamamoto, M., & Mukai, C. (2019, January). Cross-training scheme for an active learning program on space trials in the space education program of the Tokyo University of Science. In *Proceedings of the International stronautical Congress, IAC*. International Astronautical Federation.

Kıroğlu, K. (2015). Students Are Not Highly Familiar with Astronomy Concepts–But What about the Teachers? *Journal of Education and Training Studies*, *3*(4), 31-41.

Konnemann, C., Höger, C., Asshoff, R., Hammann, M., & Rieß, W. (2018). A role for epistemic insight in attitude and belief change? Lessons from a cross-curricular course on evolution and creation. *Research in Science Education*, *48*(6), 1187-1204.

Kötter, M., & Hammann, M. (2017). Controversy as a blind spot in teaching nature of science. *Science & Education*, *26*(5), 451–482.

Kragh, H. (2014). The science of the universe: Cosmology and science education. In M. R. Matthews (Ed.), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching* (pp. 643–665). London: Springer.

Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science & Education*, *23*(2), 285-302.

Lin, C. H., Chiu, C. H., Hsu, C. C., Wang, T. I., & Chen, C. H. (2018). The effects of computerized inquiry-stage-dependent argumentation assistance on elementary students' science process and argument construction skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, *34*(3), 279-292.

Llewellyn, D. (2013). *Teaching High School Science Through Inquiry and Argumentation*. New York: Corwin Press.

Lombardo, J. (2019). *Space Exploration Throughout History: From Telescopes to Tourism*. Michigan: Greenhaven Publishing LLC.

Mahner, M. (2014). Science, religion, and naturalism: metaphysical and methodological incompatibilities. In M. R. Matthews (Ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (pp. 1793–1835). London: Springer.

Mao, L., Liu, O., Roohr, K., Belur, V., Mulholland, M., Lee, H., & Pallant, A. (2018). Validation of automated scoring for a formative assessment that employs scientific argumentation. *Educational Assessment, 23*(2), 121-138.

Saçkes, M., Trundle, K., & Krissek, L. (2011). The Impact of a Summer Institute on Inservice Early Childhood Teachers' Knowledge of Earth and Space Science Concepts. *Science Educator*, *20*(1), 23-33.

Miyata, K. (2019). JAXA Space Education Program for Informal Education: A Case Study of the "Aerospace School" Program. *Transactions of The Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*, *17*(4), 506-511.

Murphy, N. (2014). Mind, soul, and the cognitive neurosciences. In M. Fuller (Ed.), *The Concept of the Soul: Scientific and Religious Perspectives* (pp. 39–55). Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing.

NRC (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas.* Washington, DC: National Academies Press.

NSTA (2013). Scientific argumentation in biology. Retrieved from https://bit.ly/2zQMpal

NSTA (2015). Preparing for the Next Generation Science Standards-Engaging in Argument from Evidence. Retrieved from https://bit.ly/313pjIQ

NGSS Lead States (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States.* Washington, DC: The National Academies Press.

Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science, 328*(5977), 463-466.

Osborne, J., Simon, S., Christodoulou, A., Howell-Richardson, C., & Richardson, K. (2013). Learning to argue: A study of four schools and their attempt to develop the use of argumentation as a common instructional practice and its impact on students. *Journal of Research in Science Teaching*, *50*(3), 315-347.

Peels, R. (2018). The fundamental argument against scientism. In M. Boudry & M. Pigliucci (Ed.), *Science Unlimited? The Challenges of Scientism* (pp. 165-184). Chicago: University of Chicago Press.

Perlov, D., & Vilenkin, A. (2017). *Cosmology for the Curious*. Cham: Springer.

Walker, J., Van Duzor, A., & Lower, M. (2019). Facilitating argumentation in the laboratory: The challenges of claim change and justification by theory. *Journal of Chemical Education, 96*(3), 435-444.

Plummer, J. D., Palma, C., Flarend, A., Rubin, K., Ong, Y. S., Botzer, B., ... & Furman, T. (2015). Development of a learning progression for the formation of the solar system. *International Journal of Science Education, 37*(9), 1381-1401.

Poole, M. (2016). The feasibility of educating trainee science teachers in issues of science and religion. *Cultural Studies of Science Education, 11*(2), 273-281.

Qhobela, M. (2012). Using Argumentation as a Strategy of Promotion of Talking Science in a Physics Classroom: What Are Some of the Challenges? *US-China Education Review, 2*, 163-172.

Rapanta, C. (2019). *Argumentation Strategies in the Classroom.* Delaware: Vernon Press.

Redd, N. (2015). Peering into the Past: Our Universe as a Time Machine. Retrieved from https://bit.ly/2YXK0TN

Ryu, S., & Sandoval, W. (2012). Improvements to elementary children's epistemic understanding from sustained argumentation. *Science Education, 96*(3), 488-526.

Sampson, V.; Schleigh, S. (2013). *Scientific Argumentation in Biology: 30 Classroom Activities.* Virginia: NSTA Press.

Shane, J. W. (2019). An Evolving Interdisciplinary Honors Seminar on Science and Religion. *Honors in Practice, 15*, 79-94.

Shane, J., Binns, I., Meadows, L., Hermann, R., & Benus, M. J. (2016). Beyond evolution: Addressing broad interactions between science and religion in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education, 27*(2), 165-181.

Slater, E., Morris, J., & McKinnon, D. (2018). Astronomy alternative conceptions in pre-adolescent students in Western Australia. *International Journal of Science Education, 40*(17), 2158-2180.

Songer, N., & Gotwals, A. (2012). Guiding explanation construction by children at the entry points of learning progressions. *Journal of Research in Science Teaching, 49*(2), 141-165.

Stinner, A. (2014). Why is the Sky Dark at Night? *Interchange, 45*(3-4), 123-131.

Suephatthima, B., & Faikhamta, C. (2018). Developing Students' Argument Skills Using Socio-scientific Issues in a Learning Unit on the Fossil Fuel Industry and Its Products. *Science Education International, 29*(3), 137-148.

Sunhaji, S. (2018). The Integration of Science-Technology and Living Environment through Islam Religion Education Learning at Adiwiyata-Based Junior High School in Banyumas Regency. *Dinamika Ilmu*, *18*(2), 179-193.

Taber, K., Billingsley, B., Riga, F., & Newdick, H. (2011). To what extent do pupils perceive science to be inconsistent with religious faith? An exploratory survey of 13-14 year-old English pupils. *Science Education International*, *22*(2), 99–118.

Trouille, L., Coble, K., Cochran, G., Bailey, J., Camarillo, C., Nickerson, M., & Cominsky, L. (2013). Investigating student ideas about cosmology III: Big bang theory, expansion, age, and history of the universe. *Astronomy Education Review*, *12*(1). 1-47.

Türk, C., & Kalkan, H. (2015). Astronomy attitude scale: Development, validity and reliability. *Journal of Studies in Education*, *5*(4), 23-50.

United States Congress (2014). Commerce, Justice, Science, and Related Agencies Appropriations for 2015. Washington: U.S. Government Printing Office.

Utomo, Y. S. (2019, June). Argumentation Skills Profile on 8th Grade Students using Toulmin's Argument Pattern on Controversial Topic. *Journal of Physics: Conference Series*. Bristol: IOP Publishing.

Wagner, G. (2017). Putting more 'modern in modern physics education: A Knowledge Building approach using student questions and ideas about the universe. *Physics Education*, *52*(2), 1-8.

Walker, T. (2019). Science and religion in the classroom: A philosophical approach. *International Studies in Catholic Education*, *11*(1), 96-109.

Wallace, C. S. (2011). *An investigation into introductory astronomy students' difficulties with cosmology, and the development, validation, and efficacy of a new suite of cosmology lecture-tutorials*. Colorado: University of Colorado at Boulder.

Wallace, C., Prather, E., & Duncan, D. (2012). A study of general education astronomy students' understandings of cosmology. Part IV. Common difficulties students experience with cosmology. *Astronomy Education Review*, *11*(1), 1-11.

Ward, H., & Remnant, K. (2016). Assessing learning. In H. Ward & J. Roden (Eds.), *Teaching science in the primary classroom*. London: Sage.

Ward, K. (2011). *Is religion dangerous?* (2nd ed.). Oxford: Lion Books.

Yasri, P., Arthur, S., Smith, M., & Mancy, R. (2013). Relating science and religion: An ontology of taxonomies and development of a research tool for identifying individual views. *Science & Education*, *22*(10), 2679-2707.

 Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)