The Impact of a Proposed Model for Teaching Socio-Scientific Issues in the Third Secondary Grade Biology Class on Developing Students' Level of Scientific Argumentation

Ibrahim Mohammed Alasmari
College of Education in wadi aldawasi
Prince Sattam Bin Abdulaziz University
ibr411@hotmail.com

Fahad Suliman Alshaya
College of Education
King Saud University
alshaya@ksu.edu.sa

Mohammed Abdullah Alzaghibi
Tatweer for Educational Services
Tatweer for Educational Services
melzaghisi@t4edu.com

Received 11/07/2018 Accepted 28/11/2018

Abstract:

This research aims to measure the impact of a proposed model for teaching Socio-Scientific Issues (SSI) in third secondary grade biology on developing scientific argumentation skills in high school biology lessons. A design-based research approach (DBR) was employed combining a mix of quantitative and qualitative methods. The subjects of the study consisted of 46 students; divided into two groups: experimental group which was taught using the proposed model, and the control group which learned in the traditional way. To achieve the objectives of the study, data collection was through open-test, individual and group interviews, teacher diaries, students' discussion worksheets and audio and video recordings. An analysis of quantitative and qualitative data showed significant differences for the experimental group in the post-test at the level of collective scientific argumentation skills, in addition to each component of scientific argumentation.

Keywords: Socio-Scientific Issues, Instructional design, Scientific Argumentation, Biology education**.**

أثر أنموذج مقترح لتدريس القضايا العلمية المجتمعية في مادة الأحياء للصف الثالث الثانوي في تنمية مستوى الجدل العلمي للطلاب

ابراهيم بن محمد الأسمري
كلية التربية بوادي الدواسر
جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز
ibr411@hotmail.com

فهد بن سليمان الشايع
كلية التربية
جامعة الملك سعود
falshaya@ksu.edu.sa

محمد بن عبد الله الزغيبي
شركة تطوير للخدمات التعليمية
شركة تطوير للخدمات التعليمية
melzaghisi@t4edu.com

استلام البحث 2018/07/11 قبول البحث 2018/11/28

الملخص:

هدف البحث إلى قياس أثرأنموذج مقترح لتدريس القضايا العلمية المجتمعية في مادة الأحياء للصف الثالث الثانوي،في تنمية الجدل العلمي لدى الطلاب،من خلال الجمع بينالأساليب الكمية والنوعية باستخدام المنهج شبه التجريبي وأسلوب الحالة.وقد تكونت عينة البحث من 46 طالبًا؛ 21 طالبًامنهم يمثلون المجموعة التجريبية، بينما يمثل ٢٥ طالبًا المجموعة الضابطة. ودرس طلاب المجموعة التجريبية أربع قضايا علمية مجتمعية وفق الأنموذج المقترح،في حين درس طلاب المجموعة الضابطة وفق أسلوب التدريس المعتاد. وجمعت البيانات الكمية والنوعية من خلال اختبار يتطلّب إجابة مفتوحة، ومقابلات فردية وجماعية، بالإضافة إلى مفكّرة ملاحظات المعلم وأعمال الطلاب المكتوبة، ومناقشاتهم حول القضايا العلمية، وتم استخدام التسجيلات الصوتية والفيديو. وبتحليل البيانات كميًّاونوعيًّا؛ توصل البحث إلىوجود فروق دالة إحصائيًّا لصالحطلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي في مستوى الجدل العلمي ككل، وفي كل عنصر على حدة.

الكلمات الدالة: القضايا العلمية المجتمعية، تصميم التدريس، الجدل العلمي، تعليم الأحياء.

المقدمة :

تنطوي القضايا العلمية المجتمعية (Socio-Scientific Issues)(SSI)على جوانب اجتماعية وعلمية جدليةغير محسومة؛ممّايتيح للمتعلّمين فرصة الدخول في مناقشات علمية وممارسات جدلية.ووفقًا لموسوعة التربية العلمية (Encyclopedia of Science Education)فإنّللقضايا العلمية المجتمعية إطارًامفاهيميًّا يستخدم لتوجيه النظرية والبحث والممارسة في تعليم العلوم، نحو الهدف النهائي المتمثّل في تعزيز الثقافة العلمية[28]، ويصفها زيدلر (Zeidler)ونيكولز (Nichols) بأنّها القضايا العلمية التي تتطلّب من الطلاب الدخول في نقاشات ومناظرات، وتكون عادة ذات طبيعة مثيرة للجدل، بالإضافة إلى توظيف التفكير الأخلاقي؛من خلال تقييم تبعاتها الأخلاقية للتوصّل إلى قرارات بشأن حلٍّ ممكن لها[48]. وحسب راتكليفوغريس &(Grace)(Ratcliffe؛فهناك مجموعة من السمات المشتركة للقضايا العلمية المجتمعية، وهي أنّها:ترتكز على أسس علمية، وتتضمّن تشكيل آراء، وصنع خيارات على المستوى الشخصي أو المجتمعي، وكثيرًا ما تتكرّر في وسائل الإعلام، وتتعامل مع معلومات غير مكتملة؛ بسبب تضارب أو عدم اكتمال الأدلّة العلمية، وتنطوي على تحليل المنافع والأضرار اعتمادًا على القيم[37].

ويعود الاهتمام المتزايد بإدراج الجدل العلمي في تدريس العلوم وتوظيفه في سياق القضايا العلمية المجتمعية؛إلى أهميّته في نموّ المعرفة العلمية، كونه يتضمّن تطبيق المعرفة العلمية،وإعمال الفكر في تطوير وجهات النظر جرّاء الفحص الدقيق للادّعاءاتالعلمية والحجج، ممّا يجعل التعلّم ذا معنى، ويربط الطالب بمشاكل الحياة اليومية التي تتطلب منه اتّخاذ قرارات مناسبة حيالها[28]. ويذكر درايفر ونيوتن وأوسبورن(Osborne)&(Newoton(Driver)) أنّ مصطلح الجدل العلمي استخدم في تعليم العلوم بشكل واسع، وأنّه وصف لأول مرة في قاموس أكسفورد بأنّه: تقديم سبب لصالح أو ضدّ اقتراح أو مسار عمل ما[25].وحاول شحاتة[12] التمييز بين الجدل العلمي أو ما سمّاه المحاجّة (Argumentation)عبر عدّة مفاهيم تمثّل صورًا أخرى للخطاب والحوار، مثل: الدعاية والاستمالة والمحاورة بصورتيها: المناظرة والمجادلة، والبرهنة بأشكالها: الاستنتاج والاستنباط والاستقراء، وخلص في نهاية الأمر إلى أنّ المحاجّة أي: الجدل العلمي، هي فنّ إعطاء أسباب مقنعة لاعتقادنا بصحّة أشياء معينة، وهو ما يمثّل أعلى درجات الكفاءة في الحوار.

والجدل مصطلح يوناني يعني في أصلِه فنّ الحوار أو النقاش[18]. وعرفه خليل بأنّه: "مجابهة حجج متعاكسة تسمح بالارتقاء إلى معرفة صحيحة[9]". ويُحدَّد الجدل في مجال التربية

العلمية بأنّه: محاولة للتحقّق من صحّة أو دحض ادّعاء على أساس من البراهين، بطريقة تعكس قيم المجتمع العلمي[40]، ويرى البطران[4] أنّ معظم أوصاف الجدل العلمي تتّفق في كونه عملية تقييم الادّعاءات العلمية وتبريرها، عن طريق تقديم دلائل تستند إلى بيانات إمبيريقية بهدف الإقناع أو الدحض. ويمكن القول إنّ الجدل العلمي هو القدرة على بناء الاستنتاجات العلمية، والدفاع عنها،من خلال دعمهابالبراهين والأدلّة في إطار التفاعل مع الظواهر المحيطة بالإنسان.

وبالنظر في القرآن الكريم فقد استخدم منهج الجدل في مواضع تعرّض لها بعض الباحثين، وقد ذكر ابن الحنبلي[1] أنّ لفظة الجدل وما تصرّف عنهاوردت في القرآن الكريم في (29) موضعًا، ولفظة الحجّة وما تصرّف عنها وردت في (27) موضعًا. ويبدو أنّهارتبط في أذهان بعض الناس أنّ الجدل مذموم ويجب تركه والابتعاد عنه، وقد يعود السبب في ذلك لوروده في سياق الذمّ في مواضع مُتعدّدة من القرآن الكريم،والحقيقة أنّ الذمّ للجدل ليس على إطلاقه، فقد أشارابن الحنبلي[1] أيضًا أنّ الجدل المحمود ورد في القرآن الكريم في ثلاثة مواضع ،هي قوله تعالى ﴿ادْعُ إِلَىٰ سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحِكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَجَادِلْهُم بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَن ضَلَّ عَن سَبِيلِهِ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ﴾ [النحل:125]، وقوله تعالى: ﴿وَلَا تُجَادِلُوا أَهْلَ الْكِتَابِ إِلَّا بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ وَقُولُوا آمَنَّا بِالَّذِي أُنزِلَ إِلَيْنَا وَأُنزِلَ إِلَيْكُمْ وَإِلَٰهُنَا وَإِلَٰهُكُمْ وَاحِدٌ وَنَحْنُ لَهُ مُسْلِمُونَ﴾ [سورة العنكبوت:46]، وقوله تعالى: ﴿قَدْ سَمِعَ اللَّهُ قَوْلَ الَّتِي تُجَادِلُكَ فِي زَوْجِهَا وَتَشْتَكِي إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ يَسْمَعُ تَحَاوُرَكُمَا إِنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ بَصِيرٌ﴾ [سورة المجادلة:1]. أما الجدل المذموم فليس هذا مكان استقصاء مواضعه في القرآن الكريم.

ويرى بعض الفلاسفة والمهتمّين بالتربية العلمية أنّ للجدل العلمي دورًا في إنتاج المعرفة العلمية[17][23]، وأنّ النظريات معرّضة للتعديلوالتفنيد[5]، وأنّ العلم في كثير من الأحيان يتقدّم من خلال النزاع والصراع، وليس من خلال اتّفاق عام[17]، وهذا يعني أنّ الجدل العلمي سمة أساسية فيممارسةالعلماء والباحثين، ومن خلال أنشطته تتطوّر المعرفة العلمية؛ وعليه فإنّ هذه الأنشطة يمكن أن تستخدم في تدريس العلوم لتعكس هذه الممارسة[35].

وقد توسّعت البحوث حول الجدل العلمي في تعليم العلوم،وزاد الاهتمام بإدراج الجدل العلمي في تدريس العلوم داخل الفصول الدراسية بنحوٍ واسع، خاصّةًمع التقدّم في التقنية، وظهور قضايا مختلفة مثيرة للجدل[49]، فضلًا عن أنّه يشكّل هدفًا مركزيًّا في أبحاث التربية العلمية. وكانت الدعوة لتشجيع إدراج القضايا العلمية المجتمعية بهدف تعزيز الثقافة العلمية الوظيفية. وعليه فقد أشار نوريسوفيليبس Norris)(&Philips إلى أنّ الثقافة العلمية بمعناها الأساسي، تعني: فهم النصوص تفسيرها وتحليلها ونقدها، ودراسة الحجج وبنائها، وتقييم المبرّرات والنظر في الفرضيّات المقابلة[34]. واستخلص كالاهان(Callahan)؛ ثلاث رؤى لكيفية توظيفالجدل العلمي في التربية العلمية؛ هي: الجدل كممارسة أساسية في العلوم، والجدل كآليّة لتعلّم المعرفة العلمية، والسياق الجدلي لتوفير آليّة لتعزيز المواطنة[23].ومن هنا فإنّه ينبغي تهيئة الفرص للطلاب؛ ليكونوا قادرين على المشاركة في الجدل حول القضايا العلمية المجتمعية، وبالتالي اكتسابهم القدرة على التفاوض مع المتخصّصين بشأنها،ونقدها والقدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة ذات طابع علمي بشأنها[21]، وهو ما عدّه ريدر (Ryder)[38] مبرّرًا قويًّا وفاعلًا لجعل النشاطات العلمية المجتمعية على قائمة الأعمال التي تستهدفها التربية العلمية.

أكّدت نتائج الدراسات والبحوث جدوى الجدل العلمي في تشجيع الطلاب على استخدام عمليّات التفكير العليا[26]. وفي تطوير المحتوى المعرفي لدى الطلاب، ومساعدتهم على عملية التقييم[50][47]، وكذلك تعزيز فهم طبيعة العلم[23]،كما أدرج الجدل العلمي في تدريس العلوم في سياقات موضوعية متنوّعة كالقضايا الوراثية[50]، أو القضايا البيئية المحلية[36]، أو القضايا البيئية العالمية كالاحتباس الحراري[19]؛غير أنّ هناك صعوبة في ممارسة الطلاب للجدل العلمي وفقًا لما توصّل إليه الجراح وخطايبة وبني خلف،من أنّ قدرة الطلاب على تقديم الحُجج حول القضايا الوراثية الاجتماعية المطروحة لم تكن بالمستوى المأمول تربويًّا[7]، وفي السياق ذاته توصّلت دراسة عفيفي (2015) إلى أنّ مستوى الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية كان منخفضًا، كما أشارت الدراسة ذاتها إلى أنّ مناهج العلوم في المرحلة المتوسطة غير فاعلة في تنمية مهارات الجدل العلمي[14]؛في حين لو نجح الطلاب في توليد حجج متطورة في سياق جدلهم العلمي،فسيسهم ذلك في جعلهم أكثر فهمًا لجوانب طبيعة العلم،خاصّة لدى الطالبات كما أوضحته دراسة كيشفيوآخرون (Khishfe, Alshaya, BouJaoude, Mansour, ،[30] &Alrudiyan).

ومن المؤكّد أنّ ممارسة الجدل العلمي داخل الفصول له متطلّبات ترتبط بالترتيبات اللازمة داخل الفصل؛ لتوفير بيئة تعلّم مناسبة، ويبدو أنّ الطلاب يحتاجون في بداية الأمر إلى معرفة المزيد حول أنواع الاستنتاجات التي يضعها العلماء، وكيفية تقديمها، وما أنواع الأدلّة المطلوبة لتبرير فكرة واحدة دون أخرى، وكيف يمكن جمع هذه الأدلّة وتفسيرها وفقًا لمعايير المجتمع[41]، ومن المتوقع أن يصبح الطلاب بعد ذلك أكثر إلمامًا بالمهارات المطلوبة في الجدل العلمي، وبالتالي تزداد حججهم –تدريجيًّا– جودةً وتعقيدًا[35].

وتشير بعض الدراسات، إلى أنّ المعلمين مقتنعون بأهمية الجدل العلمي[30]؛ ورغم ذلك فقد أفادت دراسات أخرى[13] بأنّهملا يميلون لتدريس القضايا المثيرة للجدل؛لأسباب تتعلّق بضيق الوقت، وطول المنهج، وعدم تدريبهم، أو عدم تقديرهملأهميّتها، كما أكّدت دراسة الزامل والشايع والزغيبي[10]، ضعف وعي معلمي الكيمياء بطبيعة القضايا العلمية المجتمعيةوسماتها، وأنّهم يستخدمون الأساليب التقليدية عند عرضها وتناولها داخل الغرف الصفية، مع أنّهم يبدون اتجاهات إيجابية نحو تدريسها، ويرون أولوية طرحها لطلابهم.

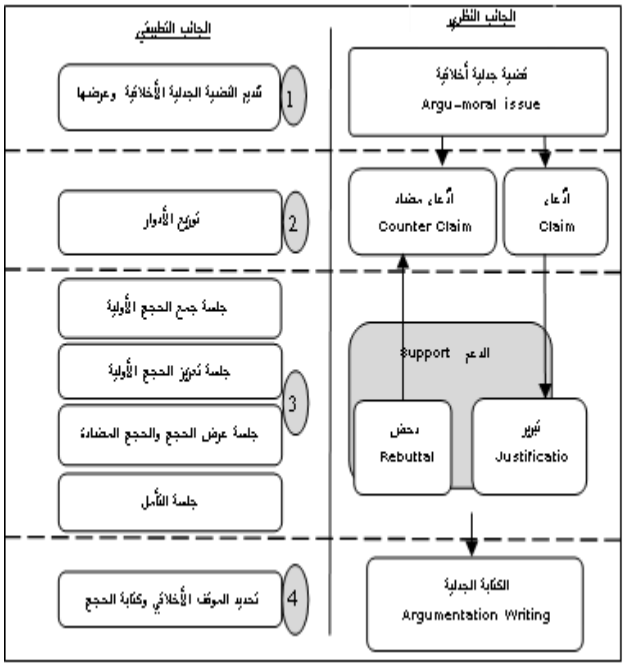
ويستدعي النقاش حول القضايا العلمية المجتمعية، تنوّع الآراء ووجهات النظر، وبالتالي ممارسة الإقناع والجدل العلمي، وعليه فقد طرحت العديد من الدراسات نماذج تدريسية تشجع استخدام مهارات الجدل العلمي في تدريس هذه القضايا،ومن أشهر النماذج التي وصفت بنية الجدل العلمي، الأنموذج الذي وضعه ستيفن تولمين(Tolumen)[46]؛ حيث أوضح أنّ الجدل يتكوّن من العناصر الآتية: البيانات (Data)، الادّعاء(Claim)،الضمانات أو المبرّرات(Warrants)،الدلائل/المساندات(Backing)،المؤهلات (Qualifiers)،الطعون(Rebuttals). وفي ضوء هذا الأنموذج انطلق الكثير من النماذج أو الأطر النظرية لتدريس الجدل العلمي في دروس العلوم؛ حيث اقترح (Erduran و Simon و Osborne) أنموذجًا يتكوّن من خمسة مستويات، وتم تطبيقه بالتعاون مع مجموعة من المعلمين، وخلصت النتائج إلى تحسن مستويات الطلاب في تقديم الحجج المنطقية والمقنعة[26]. وطرحت دراسة Sampson) (&Gerbino[42] أنموذجين تعليميين لتحسين ممارسة الجدل في فصول العلوم؛ يتكونأحدهما من أربع مراحل،ويرتكز على توليد الحجج الأولية، والآخر يتكوّن من خمس مراحل،ويرتكز على البحث عن التفسيرات البديلة للظواهر واختبارها، وتقديم الحجج الأولية والمضادة معًا. وقدمت دراسة (Sampson, Grooms & Walker)أنموذجًا تعليميًّا للاستقصاء المعزز بالجدل العلمي (Argument-Driven Inquiry) (ADI)، من خلال أنشطة علمية في المختبر، ويرتكز على تقييم جودة الحجج في ضوء معايير نظرية وتجريبية وتحليلية، وأظهرت نتائج تطبيقه تحسّن قدرة الطلاب على بناء حجج جيدة[43]. أما دراسة (Sampson,Enderle, Grooms,& Witte) فقدمت أنموذجًا مماثلًا إلا أنّه دعم بوضوح مهارة الكتابة لدى الطلاب[44].

تشترك النماذج المذكورة في الدراسات والبحوث التي تم استعراضها، في مقوّمات أساسية وإن تباينت في تسمية هذه المقوّمات، حيث اعتمدت جميعهاعلى وجود موضوع علمي، أو ظاهرة علمية تدور حولها مجريات الدرس وفق الخطوات المقترحة لكل أنموذج. كما أنّ هناك رؤى متباينة تجاه هذه الموضوعات أو الظواهر، بناء على الاستنتاجات التي يتوصل إليها الأفراد في ضوء البيانات المتوفرة عنها، وبالتالي تتشكّل الأدلة، وتنشأ المبررات والطعون أو الدحض. كذلك توجد لهذه القضايا أبعادٌ أو اعتبارات شرعية وأخلاقية، ويلزم على المسلم أن يستحضر هذه الأبعاد في ذهنه عند النظر فيها، والبحث في البدائل المتاحة لتحقيق مصالح الفرد والمجتمع، وهذا يتيح للطلاب فرصة مناسبة للتعلّم في البحث والاستقصاء؛ للوصول إلى استنتاجات مناسبة مدعومة بالمبررات، وربما كان من الأفضل استغلال ظروف التعلّم هذه لصقل مهارة الكتابة لدى الطالب.

واقترح الأسمري والشايع والزغيبي[3]،أنموذجًا تدريسيًّا يشتمل على أبرز مقوّمات الجدل العلمي حول هذه القضايا، مع مراعاة الجوانب الشرعية والأخلاقية فيها. ويتكوّن من جانبين:أحدهما نظري؛ يتضمّن: سؤالًا أو قضية جدلية، سواء أكان ادّعاء أو ادّعاء مضادًا، ودعمًا (ويشمل التبرير والدحض)،وكتابةً جدلية. وجانب تطبيقي يتضمّن الإجراءات التدريسية الآتية: عرض القضية الجدلية، وتوزيع الأدوار: "مؤيد ومعارض"، وجمع الحجج وتنظيمها، وتحديد الموقف وكتابة الحجج. ويوضح الشكلذو الرّقم (1) البنية الأساسية للأنموذج بشقّيه النظري والتطبيقي.

الشكل ذو الرّقم (1): البنية الأساسية للأنموذج المقترح (الأسمري والشايع والزغيبي، تحت النشر)

في ضوء هذه البنية الأساسية للأنموذج؛وضعت خطة تدريسيةتتضمن الإجراءات التفصيلية والزمن اللازم لتنفيذها. ويرتكز



البحث الحالي على استخدام هذا الأنموذج، وقياس أثره في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، عند تدريس القضايا العلمية المجتمعية الواردة في كتاب الأحياء.

مشكلة البحث وأسئلته:

يعد الجدل العلمي سمة أساسية في تعلّم العلوموتعليمها؛ حيث أكّدت عليه الدراسات والمنظمات والهيئات العلمية المهتمة بتعليم العلوم، وتزداد الحاجة إليه عند تدريس الموضوعات التي تتّسم بتعدّد وجهات النظر، كالقضايا العلمية المجتمعية التي تمتلئ بها كتب مبحث العلومومناهجه،وتحظىمادة الأحياء بنصيب وافر من هذه القضايا،كالموضوعات المتعلّقة بالتقنية الحيوية، والهندسة الوراثية،والخلايا الجذعية، والأطعمة المعدّلة وراثيًّا، أو تلك المتعلّقة بالدراسات البيئية، كالاحتباس الحراري، والتنوع الحيوي وغيرها،والتي تمسّ جوانب معينة من التنمية الوطنية[20][13]، إلّا أنّ إدراج هذه القضايا يتطلّب العناية بإعداد هذه الكتب، ورفع كفاءة أداء المعلّمين عند تدريسها، لا سيّما وأنّ بعض الدراسات أشارت إلى افتقار المعلّمين إلى المهارات التدريسية اللازمة لتنظيم جلسات الجدل العلمي داخل الفصول الدراسية[25]؛ رغم تأكيد بعض المعلّمين في دراسات أخرى[39]، على ضرورة تضمين القضايا العلمية المجتمعية في المناهج التعليمية،وأظهر بعضهم اتجاهات إيجابية نحو تدريسها[10][32].

بيّنت نتائج بعض الدراسات وجود ضعف لدى الطلاب في مهارات الجدل العلمي[7][14][31]،ممّا يتطلّب إتاحة الفرصة لهم للانغماس في الجدل العلمي في سياق القضايا العلمية المجتمعية، وبالتالي مساعدتهم في تنمية مهارات الجدل العلمي؛ ليكونوا قادرين على المشاركة في المناقشات العلمية التي تساعدهم على اتخاذ القرارات الصحيحة.ولذا فإنّتصميم نماذج تدريسية تراعي تضمين تلك القضايا في سياق يساعد المعلم علىتدريسها،ويشجّع الطلاب على الانغماس في الممارسات العلمية الجدلية، يُعَدُّ مطلبًا مُلِحًّا. ولتحقيق ذلك سعى البحث الحالي إلى استخدام أنموذج الأسمري والشايع والزغيبي[3]، في تدريس قضايا علمية مجتمعية في مادة الأحياء، وقياس أثره في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلاب، وذلكللإجابة عن أسئلة البحث الآتية:

1- هل يختلف مستوى الجدل العلمي الكليلدى طلاب الصف الثالث الثانوي، باختلاف طريقة التدريس: (الأنموذج المقترح، والتدريس التقليدي)؟.
2- ما طبيعة (شكل) التأثير الحاصل في مستوى كلّ عنصر من عناصر الجدل العلمي، لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، عند تدريسهم للقضايا العلميةالمجتمعية باستخدام الأنموذج المقترح؟

أهمية البحث:

تتحدّد أهمية البحث في الآتي:

1- يساعد المعلمين من خلال وصف أنموذج تدريسي يدعم الجدل العلمي لدى الطلاب، عند دراسة القضايا الجدلية في كتب الأحياء.
2- يقدّم لمخطّطي مناهج العلوم تصوّرًا عن طبيعة القضايا العلمية المجتمعية في كتب الأحياء، ويساعدهم في تصميم أنشطة علمية قائمة على الجدل العلمي، ودعمها بمحتوى علمي كافٍ،ومراعاة ذلك عند تطوير كتب الأحياء في مشروع "تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعة".

أهداف البحث:

يهدف البحث إلىالكشف عن أثر أنموذج تدريسي مقترح لتدريس القضايا العلمية المجتمعية (SSI) في كتاب الأحياء، في تنمية الجدل العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

حدود البحث ومحدداته:

تناول البحث الحالي أثر أنموذج مقترح في تدريس بعض القضايا العلمية المجتمعية[3]،في مادة الأحياء للصف الثالث الثانوي، في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى الطلابفي سياق دراستهم لأربع قضايا علمية مجتمعية، هي: قضية النباتات المعدلة وراثيًّا، واستخدام الهرمونات الصناعية، واستخدام الخلايا الجذعية، واختيار جنس الجنين. وطبّق البحث خلال العام الدراسي 1436/1435هـ، في مدينة الرياض. أما محددات البحث فتتمثل في أنّ الأنموذج تم تطبيقه على فئة عمرية يمكن أن توصف بأنّها ناضجة عقليًّا، وهم طلاب الصف الثالث الثانوي، وعليه فلا يضمن الباحثون أن يحقّق النتائج نفسها عند تطبيقه على فئات عمرية دُنيا؛ خاصة طلاب المرحلة الابتدائية، وبالذات طلاب الصفوف الأولية.

مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية:

الأنموذج المقترح:

هو الأنموذج المقترح من قبل الأسمري والشايع والزغيبي[3]،والذي يشمل جانبين، هما:

- الجانب النظري، ويتكوّن من: سؤال أو قضية جدلية، ادّعاء أو ادّعاء مضاد، الدعم (ويشمل التبرير والدحض)، الكتابة الجدلية.
- الجانب التطبيقي: ويتم من خلال الإجراءات التدريسية الآتية: عرض القضية الجدلية الأخلاقية، توزيع الأدوار "مؤيد ومعارض"، جمع الحجج وتنظيمها، تحديد الموقف وكتابة الحجج.

القضايا العلمية المجتمعية (Socio–Scientific Issues) (SSI):

القضايا العلمية التي وردت ضمن بعض الدروس في كتب الأحياء في المرحلة الثانوية، وهي: النباتات المعدلة وراثيًّا، والهرمونات الصناعية، والخلايا الجذعية، واختيار جنس الجنين. وتتّسم هذه القضايا بالسمات التي حددها (Ratcliffe& Grace)[37].

الجدل العلمي (Argumentation):

يعرف إجرائيًّا في هذا البحث من خلال تحليل إجابات الطلاب على الاختبار المفتوح: (الحجج المكتوبة)، وتصنيفها حسب عناصر الجدل العلمي الأربعة المحدّدة في البحث، وهي: القدرة على تحديد القضية العلميةووصفها،والقدرة على تحديد الادّعاء،والقدرة على التبرير،والقدرة على الدحض والتفنيد، ضمن أربعة مستويات تتدرّج وفقًا لمعالم مرجعية للتصحيح (Rubrics)، أعدّها الباحثون تحديدًا لهذا الغرض.

السيناريو (القصة):

هي قصة افتراضية يضعها الباحثون في إطار اختبار مفتوح، تتضمن عرضًا لمعضلة أو إشكالية جدلية حول القضية العلمية المجتمعية المدروسة؛ بهدف استثارة الطالب لإبداء رأيه حول هذه القضية، وتنتهي القصة بمجموعة أسئلة تدور حول عناصر الجدل العلمي المحدّدة في البحث. وقد صمّم الباحثون أربعة سيناريوهات حول أربع قضايا علمية جدلية: (النباتات المعدلة وراثيًّا– الهرمونات الصناعية– الخلايا الجذعية– اختيار جنس الجنين)، وعليه يكون السيناريو جزءًا من الاختبار الذي قد يكون قبليًّا أو بعديًّا أو بينيًّا، أي: أثناء تجربة تطبيق الأنموذج المقترح.

الاختبار المفتوح:

هو عبارة عن سيناريو حول قضية علمية مجتمعية، تتبعه عدّة أسئلة تدور حول عناصر الجدل العلمي المحدّدة في البحث، ويختلف السيناريو باختلاف القضية، في حين أنّ الأسئلة ثابتة ومتكررة. وقد تم تصميم أربعة اختبارات مفتوحة، أحدها قبل بدء التجربة،ويدور السيناريو فيه حول قضية النباتات المعدلة وراثيًّا، وآخر بعد الانتهاء من التجربة وكان السيناريو فيه حول قضية اختيار جنس الجنين، أما الاختباران الآخران فكانا أثناء التجربة، وكان السيناريو فيهما يدور في أحدها حول قضية الهرمونات الصناعية، وفي الآخر حول قضية الخلايا الجذعية.

منهجية البحث:

من الناحية الكمية؛ اتبعالباحثون المنهج شبه التجريبي من خلال مجموعتين، إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة،وقد درست المجموعة التجريبية وفق الأنموذج المقترح، في حين درست المجموعة الضابطة وفق الطريقة المعتادة، أمّا من الناحية الكيفية فاستخدم أسلوب دراسة الحالة.

مجتمع البحث وعينته:

تمثّل مجتمع البحث من طلاب الصف الثالث الثانوي، قسم العلوم الطبيعية، إدارة تعليم مدينة الرياض، خلال العام الدراسي 1435–1436هـ، أمّا عينة البحث فتكوّنت من طلاب الصف الثالث الثانوي في مدرستين من مدارس مدينة الرياض، هما: ثانوية الأبناء بإسكان كلية الملك عبدالعزيز الحربية، وثانوية الأبناء بحي الوزارات،وتكونت من 46 طالبًا؛ منهم 21 طالبًا في المجموعة التجريبية، و25 طالبًا في المجموعة الضابطة.ويتميز طلاب كلا المجموعتين بخصائص عامة متقاربة من حيث التنوع في المستويات الدراسية والتنوع الثقافي، على اعتبار أن المدرستين تقعان داخل إسكان عسكري يضمّ فئات متنوعة من مناطق مختلفة من المملكة العربية السعودية. وللتّأكّد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة، استخدم اختبار (ت) T–Test لاختبار تكافؤالمجموعتين في الاختبار القبلي، وجاءت النتائج كما في جدول ذي الرّقم (1).

الجدول ذو الرّقم (1): اختبار (ت) T–test للتأكد من تكافؤالمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي

المجموعة	العدد(ن)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	21	9,09	1,23	1,753	0,086
الضابطة	25	8,4	1,4		

ويظهر من جدول ذي الرّقم (1)، أنّ قيمة اختبار (ت) T–Test في الاختبار القبلي هي 1.753، وهي ليست ذات دلالة معنوية (P=0.086>0.05)، وهذا يعني عدم وجود اختلاف ذي دلالة معنوية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، أيّ أنّهما متجانستانأو متكافئتان.

أدوات البحث:

1- جمع البيانات الكمية:

استخدمت اختبارات تتطلب إجابة مفتوحة النهاية، تم إعدادها من خلال تصميم سيناريوهات حول القضايا العلمية المجتمعية المدروسة في إطار البحث،يعقبها عدة أسئلة تدور حول متغيّر الجدل وعناصره، ويهدف هذا الاختبار إلى قياس أثر التدريس وفق الأنموذج المقترح على مستوى الجدل العلمي لدى الطلاب. وقد تضمّنت هذه السيناريوهات قصصًا افتراضية حول أربع قضايا علمية جدلية؛ حيث تم تقديم السيناريو الأوّل في الاختبار القبلي، حول قضية لم تدرس وفق الأنموذج، هي قضية النباتات المعدلة وراثيًّا، ثم طبّقت إجراءات الأنموذج على طلاب المجموعة التجريبية في تدريس قضيتي

الهرمونات الصناعية، والخلايا الجذعية، وكان الباحثون يقدمون اختبارًابعد تدريس كلّ قضية من خلال سيناريو محدّد يتعلّق بهذه القضية، –أي أنّه تم تقديم السيناريو الثاني والثالث أثناء تطبيق الأنموذج– وبعد الانتهاء من تطبيق الأنموذج في تدريس القضيتين المذكورتين؛ تم تقديم السيناريو الرابع كاختبار بعدي حول قضية جديدة لم تدرس وفق الأنموذج، وهي قضية اختيار جنس الجنين.

وقد تم تصحيح إجابات الطلاب في هذه الاختبارات الأربعة وفق معالم مرجعية للتصحيح (Rubrics)، حيث قام الباحثون بتصميمها بغرض وصف مستوى الجدل العلمي لدى عينة البحث، كما يوضحها الجدول ذو الرّقم (2).

الجدول ذو الرّقم (2): معالم مرجعية (Rubrics) لتقييم مستوى الجدل العلمي لدى الطلاب من خلال الحجج المكتوبة

م	العناصر	المستوى			
		1	2	3	4
1	**تحديد القضية الجدلية**	لا يوجد تحديد للقضية الجدلية. أي: لم يسمّ القضية ولم يصف جوانب الجدل فيها	وصف القضية غير واضح وغير مكتمل، كأن يسمّي القضية ولا يتطرّق لجوانب الجدل فيها، أو أن تسمية القضية غير دقيقة	وصف القضية واضح وغير مكتمل، كأن: يسمّي القضية ويصف أحد جوانب الجدل فيها، أو يسمّي القضية مع وصف غير واضح لأكثر من وجهه نظر حول القضية	وصف القضية واضح ومكتمل، أي: يسمي القضية مع وصف أكثر وضوحًا لجانبين على الأقل من جوانب الجدل حولها
2	**تحديد الادّعاء**	لا يوجد ادّعاء أو استنتاج	يوجد ادّعاء ولكنّه غير واضح، أي: يصعب تصنيفه على أنّه مؤيّد أو معارض	يوجد ادّعاء ضمنيّ بالتأييد أو المعارضة دون التصريح	يوجد ادّعاء صريح وواضح بالتأييد أو المعارضة
3	**التبرير**	لا يوجد مبرّر	يوجد تبرير غير مقنع (غير مرتبط بالادّعاء أو غير مستند إلى أدلّة وحقائق)	يوجد تبرير مستند إلى بيانات وتفاصيل ضعيفة أو غير كافية	يوجد تبرير مستند إلى أدلّة مقنعة أو تفاصيل وحقائق كافية ومرتبطة بالادّعاء
4	**الدحض والتفنيد**	لا يوجد عرض لآراء أخرى	يوجد عرض غير واضح لآراء أخرى، أو عرض واضح لآراء أخرى دون دحضها أو أن الدحض غير واضح	يوجد عرض لآراء أخرى مع وجود دحض غير كافٍ (أي غير مقنع أو غير مستند إلى أدلّة وحقائق)	يوجد عرض لآراء أخرى مع وجود دحض واضح ومقنع (أي مستند إلى أدلّة وحقائق)

وللتحقّق من صدق الاختبارات الأربعة والمعالم المرجعية، تم عرضها على مجموعة من المتخصّصين؛للحكم على صدقهما الظاهري، وطبّقت على عينة استطلاعية مكوّنة من عشرة طلاب، كما تم التحقق منثبات الاختبار بحسابمعامل ألفا كرونباخ، حيث كانت قيمته (0,69)،كما أُعيد تصحيح الاختبار وفق المعالم المرجعية ذاتها بعد مرور (25) يومًا، وقد بلغ معامل ثبات التصحيح (0,75).

2- جمع البيانات الكيفية:

أخضعت إجابات الطلاب على الاختبار المفتوح للتحليل النوعي أيضًا، بالإضافة إلى التحليل الكمي، كما صمّم الباحثون بطاقة مقابلة شبه مقننة، وعرضت على مجموعة من المُحكّمين للتّأكّد من صدقها،واستخدمت مفكّرة ملاحظات المعلم لكتابة الملاحظات المهمّة خلال تطبيق الأنموذج حول مجريات تنفيذ الدرس، أو الأحداث التي يمكن أن تؤثّر على سير الدرس، والأحداث اللافتة للانتباه وغيرها، بالإضافة إلى الاستفادة منها خلال الاستماع إلى المواد المسجلة في تدوين الملاحظات المهمّة،حول نشاط الأفراد داخل المجموعات. واستخدمت التسجيلات الصوتية–(Audio taped والمرئية(Video–taped)لجلسات النقاش والمقابلات، وحوّلت إلى نصوص مكتوبة حسب نوعها وعلاقتها بمتغيّرات البحث.

وبالتحليل النوعي لمحتوى هذه الأدوات، تم وصف مستوى الجدل العلمي لدى عيّنة البحث، ولرفع درجة الثقة في نتائج التحليل النوعي؛ فقد تمّ تنفيذ مجموعة من الإجراءات، يمكن إيرادها وفق التفصيل الآتي:

- لضمان مصداقية التحليل النوعي؛ استخدم أكثر من أسلوب من الأساليب التي تنصح بها المصادر، التي تهتم بالبحث النوعي ومنها: أسلوب التلثيث من خلال تنويع مصادر وأصناف البيانات (Triangulation) من المقابلات الفردية والجماعية، والكتابات الجدلية التي قدّمها الطلاب في نهاية كل تطبيق للأنموذج، وكذلك المناقشات الشفهية داخل المجموعات، بالإضافة إلى مذكرات الطلاب لعرض الحجج.
- لتعزيز الاعتمادية (Dependability)؛ تم توضيح آليات تصميم البحث وإجراءات تنفيذه، بالإضافة إلى وصف عمليات جمع المعلومات بالتفصيل.

المعالجة الاحصائية:

استخدم الباحثون الأساليب الإحصائية الآتية:

- التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية؛ لوصف مستويات الطلاب في المتغير التابع بشكل عام، وفي عناصره المحددة في البحث كلّ على حدة.

- اختبار ت (T–test) للعينات المستقلة؛ لقياس دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغير التابع: (مستوى الجدل العلمي) في نهاية التطبيق. كما استخدم أيضًاللتأكّد منتكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي.

نتائج البحث ومناقشتها:

السؤال الأول: هل يختلف مستوى الجدل العلمي الكليلدى طلاب الصف الثالث الثانوي باختلاف طريقة التدريس: (الأنموذج المقترح، والتدريس التقليدي)؟.

للإجابة عنهذا السؤال قام الباحثونبتصحيح استجابات الطلاب على الاختبارات المفتوحة، في ضوء المعالم المرجعية الموضحة في الجدول ذي الرّقم (2)،وبتحليل استجابات الطلاب وحساب المتوسطات الحسابية للمجموعتينالتجريبية والضابطة جاءت النتائج كما في الجدول رقم (3).

الجدول ذو الرّقم (3):نتائج اختبار (ت) للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى الجدل العلمي في الاختبار البعدي

عناصر الجدل	الضابطة		التجريبية		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
	المتوسّط	الانحراف	المتوسّط	الانحراف		
تحديد	1,48	0,51	2,48	0,93	4,392	0.000
الادّعاء	3,36	0,64	3,90	0,30	2,652	0.011
التبرير	2,32	0,56	2,81	0,81	2,336	0.025
الدحض	1,68	0,69	2,90	0,54	6,752	0.000
المتوسّط	8,84	1,37	12,10	1,67	7,252	0.000

يُظهر الجدول ذو الرّقم (3) المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي، حيث يلاحظ أنّ قيمة (ت) دالّة إحصائيًّا عند مستوى (0,000) على مستوى المتوسط العام لعناصر الجدل العلمي،وبالنظر للفروقات على مستوى كلّ عنصر من عناصر الجدل العلمي، يظهر أنّ هناك فروقًا دالّة إحصائيًّا لصالح طلاب المجموعة التجريبية،أي أنّ الأنموذج المقترح كان له أثرٌ في تنمية مستوى الجدل العلمي لدى الطلاب،ويمكن تفسير ذلك بأن إجراءات تنفيذ الأنموذج تؤكّد على الطلاب أن يأخذوا في الحسبان الجوانب الجدلية المرتبطة بالقضية المدروسة، وإبراز عناصر الجدل العلمي؛على خلاف ما يتم أثناء تدريس الطلاب في المجموعة الضابطة، التي درّست المحتوى المرتبط بالقضية العلمية دون التأكيد على هذه العناصر، ومن المؤشّرات الدالّة على ارتفاع مستوى الجدل العلمي ازدياد عدد المبررات، وتحسّن مستوى التبرير والدحض وجودتهما في الاختبار البعديلدىطلاب المجموعة التجريبية،م قارنة بنظرائهم في المجموعة الضابطة. وتتّفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Erduran,Simon & Osborn)[26] التي طوّرت نماذج مستقلة من الأنشطة التعليمية؛ لتعزيز الجدل العلمي،وتناولت قضايا علمية جدلية في كتب مبحث العلوم بشكل عام.

السؤال الثاني: ما طبيعة (شكل) التأثير الحاصل في مستوى كلّ عنصر من عناصر الجدل العلمي، لدى طلاب الصف الثالث الثانوي عند تدريسهم القضايا العلميةالمجتمعية باستخدام الأنموذج المقترح؟

للإجابة عنهذا السؤال،والتعرّف إلى كيفية إسهام الأنموذج المقترح في تنمية الجدل العلمي لأفراد البحث، قام الباحثون بتحليل البيانات التي تمّ جمعها من إجابات طلاب المجموعة التجريبية على الاختبارين القبلي والبعدي، بالإضافة إلى الاختبارات البينية التي كانت تجرى لطلاب المجموعة التجريبية بعد تدريس كلّ قضية علمية باستخدام الأنموذج، كما قام الباحثون بتحليل نقاشات الطلاب والمقابلات الفردية والجماعية، وكذلك تحليل الوثائق المكتوبة كأنشطة عرض الحجج والكتابة الجدلية، واستجاباتهم على الحجج الجاهزة التي كان يقدّمها الباحثون للطلاب أثناء المقابلات؛ لاستخراج عناصر الجدل العلمي فيها، وتحديد مواضعها في هذه الحجج.وقد تم تصحيح استجابات الطلاب على الاختبارات المفتوحة في ضوء المعالم المرجعية (الجدول 2)، وبتحليل استجابات الطلاب وحساب المتوسطات الحسابية للمجموعةالتجريبية، جاءت النتائج كما في جدول ذي الرّقم (4).

الجدول ذو الرّقم (4): المتوسطات الحسابية لمستوى الجدل العلمي لدى طلاب المجموعة التجريبية

عناصر الجدل	القضايا العلمية المجتمعية			
	النباتات المعدلة وراثيًّا(قبلي)	الهرمونات الصناعية	الخلايا الجذعية	اختيار جنس الجنين(بعدي)
تحديد القضية	1,95	3,00	2,00	2,48
الادّعاء	3,05	3,71	3,86	3,90
التبرير	2,19	3,19	2,67	2,81
الدحض	2,10	2,67	2,57	2,90
المتوسّط العام	9,09	12,57	11,1	12,10

ويوضح الجدول ذو الرّقم (4)،أنّ المتوسط العام لمستوى الجدل العلمي لدى طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي، أي قبل تطبيق الأنموذج، كان مقداره 9.09، ثم ارتفع بعد تطبيق الأنموذج في تدريس قضية الهرمونات الصناعية،حيث بلغ المتوسط الحساب العام(12,57)،وتراجعت قيمته بعد تدريس قضية الخلايا الجذعية وفق الأنموذج المقترح ليصل إلى (11,1)،أما في الاختبار البعدي الذي أُجري بعد الانتهاء من تطبيق الأنموذج، فقدارتفع ليصبح(12,10). ويمكن أن يُعزى انخفاض مستوى الجدل العلمي لدى الطلاب في قضية الخلايا الجذعية،مقارنةبقضية الهرمونات

الصناعية –إلى المحتوى العلمي المعرفي المرتبط بالقضية، ومدى إلمام الطلاب بها، حيثأفاد بعض الطلاب أنّ موضوع الخلايا الجذعية جديد بالنسبة لهم، وأنّهم أوّل مرّة يسمعون به، بخلاف موضوع الهرمونات.

ويبدو فعليًّا أنّهناك اختلافًا في درجة تعقيد الموضوعين والمحتوى العلمي المدروس، بالإضافة إلى تداخل مجموعة من المفاهيم مع مفهوم الخلايا الجذعية، مثل: مفهوم طفل الأنابيب، ومفهوم اللقائح الفائضة، وغيرها: كالاستنساخ التناسلي، والاستنساخ العلاجي، والتلقيح أو الإخصاب الصناعي،وأيضًا تعدّد المصطلحات الجديدة الواردة في سياق القضية مثل: الحبل السري، والمشيمة،والكيميرا،والبلاستولا،والجاسترولا، والإجهاض، وغيرها من المصطلحات العلمية التي ربما ساهمت في تعقيد فهمقضية الخلايا الجذعية، وهذا بدوره انعكس على مستوى الجدل العلمي لدى الطلاب.

ويمكن تفصيل مستوى الجدل العلمي لدى طلاب المجموعة التجريبية حسب عناصر الجدل العلمي وفق النّحو الآتي:

أولاً: القدرة على وصف القضية الجدلية:

ولوصف مستوى طلاب المجموعة التجريبية، في القدرة على تحديد القضية الجدلية بشكل أعمق؛ تم توزيع الطلاب –تبعًا لمستوياتهم– وفقًالما هو محدّد في المعالم المرجعية المستخدمة لتصحيح الاختبار المفتوح،وجاءت النتائج كما في الجدول ذي الرّقم (5).

الجدول ذو الرّقم (5): توزيع طلاب المجموعة التجريبية حسب مستوياتهم في القدرة على وصف القضية الجدلية

المستوى	النباتات المعدّلة وراثيًّا (قبلي)	الهرمونات الصناعية	الخلايا الجذعية	اختيار جنس الجنين (بعدي)
	عدد الطلاب	عدد الطلاب	عدد الطلاب	عدد الطلاب
1	3	0	1	2
2	17	8	19	11
3	0	5	1	4
4	1	8	0	4

يُظهر الجدول ذو الرّقم (5)، أنّ أغلب الطلاب ينتمون إلى المستويين الأول والثاني في الاختبار القبلي، أمّا الاختبار البعدي فيلاحظ وصول ثمانية طلاب إلى المستويات العليا –الثالث والرابع– وهذا يعني أنّأغلب عيّنة البحث لم تحقّق المستوى المأمول،وذلك أنّ الطلاب كانوا يركّزون في وصف القضية على تسمية التقنية فقط، وقد يشير بعضهم إلى جوانب مفيدة أو ضارّة في القضية،ونادرًا ما يشرح الطلاب أو يوضحون أنّ القضية ذات بعد جدلي،إلّا أنّه يلاحظ وصول 13 طالبًا للمستويين الثالث والرابع في قضية الهرمونات الصناعية، نظرًا لطبيعة هذه القضية –وفق المبررات التي ذكرت سابقًا–.

تباينت أساليب الطلاب في وصف القضية؛فكثير منهم كان يحدّد القضية تبعًا لما ورد في السيناريو، وليس في إطارها العام، أو دون أن يذكر اسم التقنية أو القضية في السياق، كما لوحظ أنّ بعضهماكتفى بذكر اسم التقنية مجرّدة دون الإشارة إلى جوانبهاالسلبية أو الإيجابية،أو يتطرّق لما يمكن أن ينتج عنها من فوائد أو أضرار،وهناك مجموعة من الطلاب كانوا يشيرون إلى بعض جوانبها السلبية فقط، أو الإيجابية فقط،أثناء وصفهم للقضية كما في الأمثلة الآتية:

- "تدور هذه القصة حول إنتاج فواكه معدلة تعمل عمل أدوية بدلاً من الأدوية الكيميائية البحتة"[قضية الهرمونات].
- "شركة زراعية تريد موافقة وزارة الزراعة وهيئة الغذاء والدواء السعودية على إنتاج فواكه معدلة وراثياً تستخدم علاجًا لبعض الأمراض"[قضية النباتات المعدلة].
- "استخدام الخلايا الجذعية الجنينية لمعالجة محمد من سرطان الدم بتكوين لاقحة صناعيًّا في المختبر حتى طور البلاستولة وأخذ خلاياه الجنينية والاستفادة منها" [قضية الخلايا الجذعية].

وأظهر التحليل النوعي لاختبارات الطلاب، أنّ القليل من الطلاب تطرّقوا في وصفهم للقضية إلى الحديث عن وجود جوانب سلبية وأخرى إيجابية، وعدد أقل من الطلاب أضافوا أنّ هذه الفوائد أو الأضرار قادت إلى وجود جدل بين الناس، وهو ما ظهر في إجابات بعض الطلاب،مع ضعف في الجانب اللغوي للتعبير،من جهة وصف القضية وتحديدها،مثل:

- "تدور القضية حول استخدام تقنية (PGD) فصل الأجنّة لإنجاب أبناء بجنس محدد على رغبة الزوجين، وهل هي مفيدة وليس لديها أضرار أو أنها مضرة فهذه هي القضية"[قضية اختيار جنس الجنين].

ثانيًا: تحديد الموقف "الادّعاء":

يُظهر الجدول ذو الرّقم (6)وصف مستوى طلاب المجموعة التجريبية في القدرة على تحديد الادّعاء.

الجدول ذو الرّقم (6): توزيع طلاب المجموعة التجريبية حسب مستوياتهم في القدرة على تحديد الادّعاء

المستوى	النباتات المعدلة وراثيًّا (قبلي)	الهرمونات الصناعية	الخلايا الجذعية	اختيار جنس الجنين (بعدي)
	عدد الطلاب	عدد الطلاب	عدد الطلاب	عدد الطلاب
1	1	0	0	0
2	7	3	1	1
3	3	0	1	2
4	10	18	19	18

يتّضح من الجدول ذي الرّقم (6)،حدوث تطوّر واضح لدى الطلاب في القدرة على تحديد الموقف، وإبراز وجهة النظر. وأظهرت البيانات أنّ مستوى القدرة على تحديد الموقف كان عاليًا، حيث كان غالبية الطلاب في المستويات العليا، بالنسبة لاستجاباتهم على الاختبارات التي كانت تجرى لطلاب المجموعة التجريبية، بعد دراسة كلّ قضية علمية جدلية، فقد كانت عباراتهم واضحة بتحديد الموقف، أو وجهة النظر التي يتبناها الطالب، وكذلك مستوياتهم أثناء المناقشات الصفية، وذلك أنّه تمّ التأكيد على ضرورة وضوح الادّعاء، واعتماده معيارًا مهمًّا لتقييم المناقشات الجدلية خلال الدرس، والذي يجب أن يستخدمه الطلاب أنفسهم للحكم على الحجج التي يقدمونها في نهاية كل جلسة.

ولوحظ أنّ بعض التعبيرات اللغوية التي استخدمها الطلاب، كانت صريحة بتحديد الموقف من القضية، بينما جاءت إجابات بعض الطلاب متضمّنة وجهة النظر التي يتبناها الطالب، دون استخدام لفظ التأييد أو المعارضة بشكل صريح. وأظهر بعض الطلاب تردّدًا في تحديد الموقف تجاه القضية،كما في المثال الآتي:"أنا لا أكون مؤيدًا ولا أكون معارضًا، ولكن كوني معارضًا تزيد عن المؤيد"[قضية اختيار جنس الجنين].

وقد واجه بعض طلاب المجموعة التجريبية إشكالات يسيرة فيما يتعلق بالتمييز بين الادّعاء والتبرير، كما أظهرت البيانات أنّ بعض الطلاب كان يقوم بدور الفريق الآخر أثناء النقاش، أو ما يسمى بالتموضع،وهو تبنٍّ مؤقت للادّعاء المضاد دون أن يترك الطالب مجموعته بهدف تحفيز زملائه على معرفة ما يقوله الآخرون والردّ عليهم،كما في الحوار الآتي:

أحمد: ما أسباب معارضتك لاستخدام الهرمونات الصناعية.

عبد الرحمن: أنا أعارضها بشكل قطعي [يقوم بدور المعارض رغم أنه في مجموعة مؤيدة، ويستمر النقاش على هذا الأساس].

ثالثًا: القدرة على تبرير الموقف:

لوصف مستوى طلاب المجموعة التجريبية في القدرة على التبرير، تمّ توزيعهم تبعًا لمستوياتهم فيه، وجاءت النتائج كما فيالجدول ذي الرّقم (7).

الجدول ذو الرّقم (7): توزيع طلاب المجموعة التجريبية حسب مستوياتهم في القدرة على التبرير

المستوى	النباتات المعدلة وراثيًا (قبلي)	الهرمونات الصناعية	الخلايا الجذعية	اختيار جنس الجنين (بعدي)
	عدد الطلاب	عدد الطلاب	عدد الطلاب	عدد الطلاب
1	0	1	1	1
2	17	5	8	9
3	4	7	12	7
4	0	9	1	5

يتّضح من الجدول ذي الرّقم (7)، أنّ غالبية الطلاب كانت ضمن المستوى الثاني قبل تطبيق الأنموذج المقترح،في حين لم يصل أيّ طالب إلى المستوى الرابع، أمّا بعد تطبيق الأنموذج في القضايا الآتية، فقد ازدادت أعداد الطلاب في المستويات العليا. وأظهرت نتائج تحليل إجابات الطلابفي الاختبارين القبلي والبعدي،وجود تباينٍ في عدد المبررات لطلاب المجموعة التجريبية،وتباينٍ في جودتها،ويعطي الجدول ذو الرّقم(8)،لمحة عن طبيعة المبررات وعددها لدى طلاب المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي.

الجدول ذو الرّقم (8): أعداد المبررات وجودتها لدى طلاب المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي

الاختبار	عدد المبررات ونسبتها					المعدل/طالب
	جيدة	%	رديئة	%	المجموع	
قبلي	8	(%22,2)	28	(%77,8)	36	1,7/طالب
بعدي	34	(%56,7)	26	(%43,3)	60	2,9/طالب

يوضح الجدول ذو الرّقم(8)، أنّ مجموع المبررات في الاختبار القبلي (36)مبرّرًا بمعدل (1,7) لكلّ طالب، وشكّلت المبررات الجيدة ما نسبته (22,2%) فقط، ويلاحظ أنّعدد المبررات ارتفع لدى طلاب المجموعة التجريبية إلى (60) مبرّرًابمعدل (2.9) مبرّرًا لكلّطالب، وشكّلت المبررات الجيدة أو المناسبة فيها ما نسبته (56,7%).ومن مظاهر انخفاض جودة التبرير في حجج الطلاب قبل تطبيق الأنموذج،أنّ بعضهم كان يطرح تبريرًا دون الاستناد إلى أدلّة أو حقائق أو معلومات تدعمه، أو يقدّم مبررات غير واضحة بشكل كافٍ، أو تكون عاطفية أكثر منها علمية، أو يخلط بين المفاهيم العلمية،كما في الأمثلة الآتية:

- "مؤيّد،بسبب ظهور علاج قد ينفع المجتمع والتأكّد من أنّه مفيد للمجتمع وفحصه بدقّة"[مبرر دون أدلة]
- "... أنّ تغيير الجينات وارد فيها الخطأ بنسب عالية لدقّة هذا المجال" [تبرير يفتقر للوضوح].
- "... ولأنّني أظنّ أنّها مسألة مادية أكثر من أنّها مفيدة للمجتمع" [مبرر عاطفي].
- "... بسبب آثارها على صحّة الإنسان والبيئة مثل ما حصل في الأعوام الماضية أن شركة تصنع من الذرة وقودًا صحيح أنّها ستوفّر لنا النقل ولكن ستهدر الذرة وسوف تقل" [خلط بين مفهومي الوقود الحيوي والنباتات المعدلة وراثياً].

ومن مظاهرتحسّن مستوى القدرة على التبرير لدى الطلاب بعد تطبيق الأنموذج؛ زيادة عدد المبررات ووضوحها ودعمها بأدلّة

وبراهين كأمثلة أو وقائع ذات صلة أو بيانات دقيقة، كما في الأمثلة الآتية:

- "أنا معارض لما قد تسبّبه –أي الهرمونات الصناعية– من أضرار على الإنسان أو الحيوان، هرمون النمو المشابه للأنسولين I.G.F-1 وجد تركيزه في حليب الأبقار أعلى من الطبيعي وقد يسبّب سرطان الثدي والبروستات".
- "... أنّها تسبّب –أي الهرمونات الصناعية– أمراضًا سرطانية للإنسان والحيوان، اكتشفت سويسرا عام 1999م وجود مركب سبستيرول، وأنّه سبب السرطان في شحنتين من الأبقار، وأنّ الأبقار التي تعامل بهرمون النمو (R.B.G.H) أصيبت بالتهاب الضرع نتيجة الإصابة الجرثومية".
- "... أنّ الهرمونات تسبّب كما اعتقد العلماء حدوث البلوغ المبكر في الإناث".

وكان لدى بعض الطلاب–في بادئ الأمر أثناء النقاشات الصفية– صعوبة في التمييز بين الادّعاء والمبرّر، والمبرّر والدليل، حيث كان يجري نقاش بين الطلاب داخل المجموعات حول ذلك، كما في الحوار الآتي بين طالبين:

يزيد: أن يتناسب الدليل مع المبرر [يقرأ معايير تقييم الحجج] إيبيه [نعم] المفروض نقول هنا[يخاطب زميله]: أن هرمون كذا وكذا يسبب السرطان في البقر، بسبب أن شحنتين من البقر.....[يقرأ في المادة العلمية الإضافية].

علي : هذه نكتبها هنا، هنا [يشير إلى أحد المبررات في الإطار المخصص لعرض الحجج الأولية].

يزيد: لا، لا، هنا، هنا [يشير إلى مبرر آخر] نحن كتبنا مبررات، ولم نكتب أدلة.

علي: طيب هذا أين دليله [يشير إلى أحد المبررات].

يزيد: ما في دليل.

علي: إلاّ موجود.

يزيد: أين؟

صالح: في آخر ورقة [يقصد في المادة العلمية الإضافية].

يزيد: تدري وش معنى دليل؟ دليل يعني شيء حصل.

علي: طيب،اكتب، وذكر برنامج علم السموم الوطني الأمريكي [يقرأ في المادة العلمية الإضافية].

يزيد : إيه هذا علم، لكن ما فيه تطبيق عملي.

علي: إلاّ، بحث معناه أنه شافه [أي رآه أو اطلع عليه] يعني إنه مؤكد.

يزيد: أجل تقول حسب ما ذكر برنامج علم السموم الوطني الأمريكي.

أيضًا أظهرت نتائج تحليل البيانات، أنّ الطلاب كانوا يمارسون بعض السلوكيات لدعم وجهة النظر، مثل حشد أكبر قدر من المبررات كمافي الأمثلة الآتية:

مثال [1]:

خالد : لها فوائد اقتصادية [أي الهرمونات] حدوث زيادة في أوزان الماشية بسرعة أكبر [مبرر] مما يؤدي إلى وصولها إلى أوزان قابلة للذبح في مدة أقصر [دعمإضافيوشرحللمبرر] ومن ثم نقصان لكلفة تسمينها [دعمإضافيومبررآخر].

مثال [2]:

أحمد: [يرد على زميله يزيد] وأنت لو نظرت يا يزيد تجد أكثر من جهة وافقت، هنا مجموعة خبراء علمية تابعة للمجموعة الأوروبية، وفيه لجنة خبراء مشتركة–ما يخص مواد الأغذية فهناك منظمة الصحة العالمية– ومنظمة الأغذية الدولية وأيدتها بشكل كبير".

وكان الطلاب يدافعون عن مواقفهم بزيادة توضيح وشرح المبرر، كما في المثال الآتي:

عبد العزيز : في عام 1999م حظرت هذه الهرمونات.

خالد : طبعًا أنت ما تقدر تنفي أي شيء، أن ما فيه خطر، كل شيء فيه خطر من صناعة الإنسان، لكن الفائدة أكبر. [دفاع عن موقف].

عبد العزيز : لا، أنا أعارضك، في هذه، يعني تزيد في الاقتصاد وتزيد كذلك ضررها على الإنسان.

خالد : إذا كانت مستخدمة بشكل صحيح وتحت أيدي آمنة لا ما فيها أي خطر [شرح إضافي ودفاع عن الموقف].

رابعًا: القدرة على الدحض والتفنيد:

لوصف مستوى طلاب المجموعة التجريبية في القدرة على الدحض، تم توزيعهم تبعًا لمستوياتهم فيه، وجاءت النتائج كما في الجدول ذي الرّقم (9).

الجدول ذو الرّقم(9): توزيع طلاب المجموعة التجريبية حسب مستوياتهم في القدرة على الدحض

المستوى	النباتات المعدلة وراثيًّا (قبلي)	الهرمونات الصناعية	الخلايا الجذعية	اختيار جنس الجنين (بعدي)
	عدد الطلاب	عدد الطلاب	عدد الطلاب	عدد الطلاب
1	3	1	0	0
2	13	6	10	4
3	5	13	10	15
4	0	1	1	2

يتّضح من الجدول ذي الرّقم (9)، أنّ القليل من الطلاب تمكّنوا من عرض وجهات نظر أخرى، وقاموا بدحض المبرّرات بشكل

واضح ومقنع.ويلاحظ أنّ النسبة الأكبر من الطلاب كانوا ضمن المستويين الأوّل والثاني في الاختبار القبلي،في حين تطوّرت قدرتهم على الدحض في الاختبارات الثلاثة الأخيرة، أي بعد تطبيق الأنموذج؛ حيث تمكّن غالبيتهممن الوصول إلى المستوى الثالث والرابع،وأصبح لديهم القدرة على تحديد وجهات النظر المخالفة، إلاّ أنّه ما زال ينقص بعضهم الوضوح والقدرة على تحليل المواقف المخالفة تمهيدًا لدحضها.

ومن خلال تتبّع مواضع الدحضوحصرهافي إجابات الطلاب في الاختبارين القبلي والبعدي،تمّوصف جودة الردود لديهموعددها؛ وجاءت النتائج كما في الجدول ذي الرّقم (10).

الجدول ذو الرّقم (10): أعداد مواضع الدحض وجودتها لدى طلاب المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي

الاختبار	عدد الردود أو التفنيدات وجودتها					المعدل/طالب
	جيدة	%	رديئة	%	المجموع	
قبلي	3	(%13)	20	(%87)	23	1,1/طالب
بعدي	12	(%38,7)	19	(%61,3)	31	1,5/طالب

يلاحظ من الجدول ذي الرّقم (10)،قلّة أعداد الردود بشكل عام لدى الطلاب،فقد كان عدد الردود في الاختبار القبلي (23) دحضًا،حيث لم تشكّل الردود الجيدة منها سوى (13%)،وزادت أعداد الردود في الاختبار البعدي لتصل(31) ردًّا أو دحضًا،وقد شكّلت منها الردود الجيدة ما نسبته (38,7%)، ويمكن أن يعزى هذا الاختلاف إلى تعلّمهم وفق الأنموذج، حيث أكّد على استخراج الحجج المضادة وعرضها ودحضها.

وقد أظهر التحليل النوعيّ للبيانات بعض الخصائص التي اتّسمت خطوة الدحض لدىالطلاب قبل تطبيق الأنموذج،حيث لوحظ أنّ العديد منهم لم يعرضوا وجهات نظر أخرى، إما بسبب عدم تمكّنهم من الإجابة مطلقًا، أو لأنّهم يقدّمون وصفًا عامًّالا يعرض آراء أخرى، ويطرحون عبارات إنشائية عامّة لا تتبنّى مواقف محدّدة،كما اتّسمت ردودبعضم بالغموضفي الموقف، بحيث يحدّد الطلاب الاتّجاهات الممكنة للردود سلبًا أو إيجابًا دون التصريح بالموقف،ولكن في المقابل فقد حدّد بعض الطلاب –بوضوح–المواقف المخالفة أو وجهات النظر الأخرى، إلّا أنّهم لم يدحضوها مطلقًا، أو أنّهم صرفوا الدحض عن مقصده أو هدفه إلى الرأي الآخر، وركّزوا على تبرير مواقفهم وإبراز جودتها،وبعض الردود لا تتناسب مع الموقف؛ وعليه فلا تعدّ دحضًا. وركّز بعضهم على الحلول البديلة عند الدحض، بدلاً من إبراز جوانب الضعف في مبررات الفريق الآخر، كما في المثال الآتي:

"إن الأطباء لديهم حلول بديلة عن قتل الجنين أما من ناحية أنها تعالج أم لا فإنها تعالج بنسبة كبيرة جداً إذا استخدموها بشكل صحيح،[قضية الخلايا جذعية].

ومع ذلك فقد اتّسَم الدحض لدى بعضهم بخصائصجيّدة؛ مثل: تحديد الفكرة التي يتمّ دحضها، وتفنيد الأفكار أو العبارات غير المسنودة بأدلّة، وطلب الدليل أحيانًا كالحقائق والتجارب،إلّا أنّهلوحظت سمات سلبية أو ما يمكن أن توصف بأنّها مغالطات جدلية[8]،لدى البعض الآخر،مثل: التبسيط المبالغ فيه أحيانًا، أو عرض افتراضات غير مضمونة، أو التبرير المنطقنفسه، كما في المثال الآتي:

خالد: عدد السكان عندي كبير.

أحمد: [يساند زميله] وبالطريقة الطبيعية نوفر لجزء بسيط منهم أما بهذه الطريقة [يعني الهرمونات الصناعية] فيمكن أوفر لهم كلهم ويمكن أصدر أيضًا خارج البلاد.

ياسر: يمكن توفر لهم كلهم.. ولكنك سوف تضرهم.

أحمد: طيب أنت بطريقتك تقضي على الذين لم يحصلوا على الغذاء [افتراض غير مضمون].

علي: طيب، متى؟، أنت لما تعمل هذا [يعني تستخدم الهرمونات] سوف تضر نصفهم [افتراض غير مضمون].

أحمد: لا، أنا، لو يحدث ضرر يكون نسبة واحد في المائة 1% [تبسيط مبالغ فيه وغير مضمون].

نايف: [يساند زميله أحمد] ما تضرهم أكيد هي نسبة، ما تضرهم أكيد، نسبة بسيطة. [تبسيط مبالغ فيه].

يزيد: هالحين أنت تضحي بناس[أي بعض الناس]علشان ناس آخرين.

نايف: [يرد على يزيد]وأنت هالحين تضحي علشان ناس آخرين، نفس الطريقة [قلب المبرر: رد بنفس المنطق].

يزيد: موت الناس بشكل طبيعي. يمكن أنه أهون من أنهم يموتون بسبب هرمونات [تبسيط مبالغ فيه].

ومما سبق من إجابة للسؤال الثاني؛ فإنّ نتائج البحث الحالي تتّفق مع نتائج دراسة (Callahan)[23]؛حيث أظهر طلاب المجموعة التجريبية مستويات جيدة من الجدل العلمي،وكذلك مع نتائج دراسة البطران[4]، فقد حاول الطلاب دعم آرائهم بالبيانات، وأحيانًا بالصور، بالإضافة إلى طرح الأسئلة والقدرة على التموضع والتقييم. واشتملت إجراءات تطبيق الأنموذج أيضًا ضوابط ومعايير ساعدت الطلاب في تنفيذ جلسات الممارسات الجدلية الشفهية والكتابية، وهو ما أكّدته دراسة بيرلاند و ميكنيل(Berland& McNeil) من أنّ القواعد والمعايير الصفية تؤدّي دورًا مهمًّا في دعم الجدل العلمي لدى الطلاب[22].

بالنظر إلى مجمل نتائج تحليل البيانات؛ نجد أنّ الأنموذج المقترح ساعد في تشجيع تعلّم الطلاب، حيث أظهرت البيانات انخراط الطلاب في ممارسات جدلية، وحسب دراسة تشن (Chen)؛ فإنّ هذه الممارسات تحقّق التواصل بين الطلاب من خلال النقاش

والكتابة، وهو ما تحقّق في هذا البحث، حيث كان الطلاب يقضون فترة طويلة في النقاش والتواصل[24]. وتعكس النتائج دور الأنموذج في مساعدة الطلاب لتقديم حجج علمية، وتنمية قدرتهم على التبرير والتفسير، وهذا يتّفق مع نتائج دراسة سامبسون وكلارك (Sampson and Clark)[40]،ويضاف إلى ذلك أنّ الأنموذج شجّع العمل التعاوني بين الطلاب؛ لتوفير الحجج العلمية ومبرراتها، كما هو الحال في دراسة إيفاجورو وأوسبورن (Evagorou& Osborne)[27]،فضلًا عن دوره في تشجيع الطلاب على ممارسة الكتابة الجدلية، وتحويل أفكارهم إلى نصوص مكتوبة، وهذا يتوافق مع نتائج دراسات أولت هذه المهارة اهتمامًا كما في دراسة سامبسون وآخرون (Sampson et. al.)[44].

التوصيات والمقترحات:

يوصي الباحثون بالآتي:

- تبنّي معلمي العلوم الأنموذج المقترح في تدريس القضايا العلمية المجتمعية الواردة فيالكتب المدرسية.
- تضمين برامج التطوير المهني للمعلمين جوانب تتعلّق بتنمية مهارات الجدل العلمي.
- مساعدة الطلاب على تجويد صياغة وصف القضية العلمية الجدلية والرؤى المختلفة حولها.
- مساعدة الطلاب على التمييز بين الادّعاء والتبرير، خاصّة عند أوّل استخدام لمصطلحات الجدل.
- توجيه الطلاب إلى ضرورة وضوح المبررات،ودعمها بأدلّة وحقائق علمية ذات علاقة بالادّعاء.
- التأكيد على الطلاب بأهمية تحديد الادّعاءات المضادة بوضوح، وأن يكون دحضها مبنيًّا على أسس علمية وليست عاطفية.

كما يقترح الباحثون الآتي:

- لوحظ أثناء تطبيق الأنموذج، بعض التصورات الخاطئة للمفاهيمالعلمية لدى بعض الطلاب، ولا يعلم الباحثون ما مدى أثر الأنموذج في كشفها ومعالجتها، وقد يكون من المناسب إجراء بحوث في هذا السياق.
- لوحظ خلال تطبيق الأنموذج، وجود ضعف في التعبير اللغوي: الشفهي والكتابي لدى الطلاب، وقد يكون من المناسب إجراء بحوث حول علاقةذلك بمستوى الجدل العلمي لدى الطلاب.
- إجراء بحوث لتحليل المناهج، والكتب المدرسية، وأدلّة المعلمين؛ لتحديد مدى دعمهالممارسة الجدل العلمي فيما يتعلّقبالقضايا العلمية المجتمعية.
- إجراء بحوث حول جدوى استخدام الأنموذج، في تدريس القضايا العلمية المجتمعية في مراحل دراسية أخرى، كالمرحلة الابتدائية والمتوسطة، أو على الطالبات.

المراجع العربية:

1- ابن الحنبلي، ناصح الدين،استخراج الجدال من القرآن الكريم. (تحقيق: محمد صبحي حسن حلاق). مؤسسة الريان للطباعة والنشر والتوزيع- بيروت، (1413هـ).

2- أبو علام، رجاء،مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية (ط4). دار النشر للجامعات-القاهرة.(1425).

3- الأسمري، إبراهيم؛ الشايع، فهد؛ الزغيبي، محمد، أنموذج مقترح قائم على الجدل العلمي لتدريس القضايا العلمية المجتمعية في مادة الأحياء للمرحلة الثانوية،مجلة العلوم التربوية- جامعة طيبة،بحث مقبول للنشر.

4- البطران، مشهور،"الاستقصاء والجدل العلمي والقصة سياقات للتعلم الحواري: تجربة تطبيقية مع معلمات ومعلمين". مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، فلسطين، رؤى تربوية، 29، ص ص62-83، (2009).

5- التكريتي، محمد. "حبات المعرفة قصة العلم الحديث وما وصل إليه"، قرطبة للنشر والتوزيع- الرياض، (1426هـ).

6- جاي، ل.ر.،مهارات البحث التربوي،(ترجمة جابر عبد الحميد)، دار النهضة العربية،القاهرة، (1993).

7- الجراح، زياد؛ الخطايبة، عبدالله؛ بني خلف، محمود، حجج طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردنّ لقضايا وراثية اجتماعية وعلاقتها بأنماط تفكيرهم. المجلة الأردنية في العلوم التربوية 9(3)، 307-318،(2013).

8- جونسون، ديفيد؛ جونسون، روبرت،الجدل الخلاّق لتحدي الذهن في غرفة الصف. (ترجمة: مدارس الظهران الأهلية)، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع،الدمام،(1428).

9- خليل، خليل أحمد،معجم مفاتيح العلوم الإنسانية، دار الطليعةبيروت،(1989).

10- الزامل، محمد؛ الشايع، فهد؛ الزغيبي، محمد،"تضمين القضايا العلمية المجتمعية (SSI) في كتب الكيمياء في المملكة العربية السعودية ووعي المعلمين بها،المجلة التربوية-جامعة الكويت 30(1)، 187-229،(2016).

11- زيادة، معبد،الموسوعة الفلسفية العربية، معهد الإنماء العربي،(1988).

12- شحاته، عبد المنعم،"التحاور الكفء: محدداته وتنميته"،مجلة عالم الفكر، ٣٧(١)، ٩٣-١٢٢، (2008).

13- الضلعان، أحمد؛ الشايع، فهد؛ الزغيبي، محمد،"مدى تضمين محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية القضايا العلمية المجتمعية (SSI)ووعي المعلمين بها"،مجلة العلوم التربوية والنفسية، 16(2)،161-197.(2015).

14- عفيفي، محرم يحيى محمد،"فاعلية مناهج العلوم في تنمية الجدل العلمي وفهم المحكاتالابستمولوجية لها لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية"،مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس 2(39)، ص181-230،(2015).

15- غباري، ثائر؛ وأبو شندي، يوسف؛ وأبو شعيرة، خالد، البحث النوعي في التربية وعلم النفس، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع،عمان، (1432).

16- القحطاني، سالم؛ العامري، أحمد؛ آل مذهب، معدي؛ العمر، بدران،منهج البحث في العلوم السلوكية مع تطبيقات على (SPSS). (ط2)، الرياض،(1425هـ).

17- كون، توماس،بنية الثورات العلمية، (ترجمة: حيدر حاج إسماعيل)، المنظمة العربية للترجمة، بيروت،(2007).

18- هيئة الموسوعة العربية،الموسوعة العربية، دار الفكر، دمشق،(2003).

English References

19- Adams ،S. T. Use of a Computer Environment to Analyze the Coherence of Argumentation about Policies Proposed to Ameliorate Global Warming, Paper Presented at the American Educational Research Association ،New Orleans, LA.(2002.(

20- Alzaghibi. M., Alshaya. F. And Alrhdyan. K.,*Teachers' Responses when First Encounter Socio-scientific Issues*, Paper Presented At The SMEC 2012 Conference. Sultan Qaboos University, Muscat, Oman. (2012).

21- Bader,B.,"Interpretationd'unecontroversescientifique: Strategies Argumentative sd'adolescentesetd' adolescents Quebecois"*Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 3(2), 231–250.(2003).

22- Berland, K. L. & McNeill, K. L. "A Learning Progression for Scientific Argumentation: Understanding Student Work and Designing Supportive Instructional Contexts",*Science Education*, 94(5), 765-793,(2010).

23- CALLAHAN, B. E., "ENHANCING NATURE OF SCIENCE UNDERSTANDING, REFLECTIVE JUDGMENT, AND ARGUMENTATION THROUGH SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES". DOCTORAL DISSERTATION, DEPARTMENT OF SECONDARY EDUCATION, COLLEGE OF EDUCATION, UNIVERSITY OF SOUTH FLORIDA.(2009).

24- CHEN, Y.,"EXAMINING THE INTEGRATION OF TALK AND WRITING FOR STUDENT KNOWLEDGE CONSTRUCTION THROUGH ARGUMENTATION".DOCTORALDISSERTATION. THE UNIVERSITY OF IOWA, (2011).

25- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J.,"Establishing The Norms Of Scientific Argumentation In Classrooms", *Science Education*, 84(3), 287–312,(2000).

26- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J.,"Tapping into Argumentation: Developments in the Application of toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse" *Science Education*, 88(6), 915-933,(2004).

27- Evagorou, M. & Osborne, J., "Exploring Young Students' Collaborative Argumentation within a Socio- Scientific Issue", *Journal of Research in Science Teaching*. 50, (2), 209–237,(2013).

28- Jiménez-Aleixandre, M. P., &Puig, B., *Different Music to the Same Score: Teaching about Genes, Environment, and Human Performances*. In B. Fraser, K. G. Tobin, &McRobbie (Eds.), Second International Handbook Of Science Education, pp 201-238. Dordrecht, The Netherlands: Springer.(2010).

29- Jiménez-Aleixandre, M. P. &. Erduran, S., *Argumentation*. In Gunstone, R. (ED). *Encyclopedia of science education*. Springer reference.(2014). [Available online]. Retrievedfrom:http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-94-007-6165-0_286-5

30- Katsh-Singer, R., McNeill, K., Loper, S., "Scientific Argumentation for all Comparing Teacher Beliefs about Argumentation in High, Mid, and Low Socioeconomic Status Schools" *Science Education*, 100(3), 410–436, (2016).

31- Khishfe, Rola; Alshaya,Fahad; Mansour, Nasser; BouJaoude, Saouma&Alradyan, Khalid,"Students' Understandings of Nature of Science and their Arguments in the Context of Four Socio-scientific Issues" *International Journal of Science Education*, 39(3), 299-334, (2017)

32- Lucia, R., "Teaching the Theory of Evolution: Secondary Teachers' Attitudes, Views and Difficulties", *athens science and education laboratory*, University Of Athens, Greece.(2004),

during the School Science Laboratory: Helping Middle and High School Students Develop Argumentative Writing Skills as they Learn Core Ideas" *Science Education*, 97(5), 643–670 (2013).

45- Simon, S, Erduran, S., & Osborne, J.,"Learning to Teach Argumentation; Research and Development in the Science Classroom". *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.(2006).

46- Toulmin, S.,*The Uses of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press,(1958).

47- Venville, G., & Dawson, V., "The Impact of an Argumentation Intervention on Grade 10th Students' Conceptual Understanding of Genetics" *Journal of Research In Science Teaching*,47(8), 952–977,(2010).

48- Walker, K.A., &Zeidler, D.L.,"Promoting Discourse about Socio-scientific Issues through Scaffold Inquiry", *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387–1410,(2007).

49- Zeidler, D., & Nichols B. H., "Socio-scientific Issues: Theory and Practice". *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58, (2009).

50- Zohar, A., &Nemet, F., "Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills through Dilemmas in Human Genetics", *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35–62,(2002).

Translated References:

1- Ibn Alhunbali, NasihAlddeen, *Dialogue Extraction from the Holy Quran*. (Investigation: Mohamed Sobhi Hassan Hallaq). Beirut: Al Rayan for Printing, Publishing and Distribution.(1413).

2- Abu Allam, Raja'a (1425). Research Methods in Psychological and Educational Sciences (Ed 4). Cairo: Publishing House for Universities.

3- Al-Asmari, Ibrahim, Al-Shaya, Fahad, Alzaghibi, Mohammad (under publication). A Proposed Model Based on the Scientific Debate to Teach Socio-scientific Issues in Biology for the Secondary Stage. Research accepted for publication in the Journal of Educational Sciences - TaibahUniversity.

4- Albatran, Mashour. "Inquiry, Scientific Argumentation and Story; Contexts for Dialogic Learning: an Application Experience with Teachers". Al Qattan Center for Educational Research and Development. Palestine, Educational Views, 29, pp. 622-83.(2009).

33- Nielsen, J. A.,"Science in Discussions: An Analysis of the Use of Science Content in Socio-Scientific Discussions", *Science Education*, 96(3), 428–456. (2012).

34- Norris, S., & Phillips, L.,"How Literacy in its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy", *Science Education*, 87(2), 224-240.(2003).

35- Nuffield foundation, *Nuffield Practical Work for Learning Approach1: Argumentation*",(2013). Retrieved in 9/9/2013 from: http://www.nuffieldfoundation.org/practical-work-learning/approach-1-argumentation.

36- Patronis, T., Potari, D., &Spiliotopoulou, V.,"Students' Argumentation in Decision-making on a Socio-Scientific Issue: Implications for Teaching", *International Journal of Science Education*, 21, 745–754.(1999).

37- Ratcliffe, M., & Grace, M., *Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues*, Maidenhead: Open University Press,(2003).

38- Ryder, J., "Identifying Science Understanding for Functional Scientific literacy". *Studies In Science Education*, 36(1), 1 – 44,(2001).

39- Sadler, T. D.; Amirshokoohi, A.; Kazempour, M.; Allspaw K. M., "Socioscience and Ethics in Science Classrooms: Teacher Perspectives and Strategies", *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 353–376,(2006).

40- Sampson, V. &Schleigh, S., *Scientific Argumentation in Biology: 30 Classroom Activities*. National Science Teachers Association (NSTA) Press: Arlington, Virginia.(2013).

41- Sampson, V., & Clark, D.,"Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions", *Science Education*, 92(3), 447–472,(2008).

42- Sampson, V., &Gerbino, F.,"Two Instructional Models that Teachers Can Use to Promote & Support Scientific Argumentation in the Biology Classroom", *The American Biology Teacher*, 72(7), 427-431.(2010).

43- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J.P., "Argument-driven Inquiry as a Way to Help Students Learn how to Participate in Scientific Argumentation and Craft Written Arguments: An Exploratory study", *Science Education* 95(2), 217–257,(2011).

44- Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J., Witte, S., "Writing to Learn by Learning to Write

5- Al-Tukriti, Muhammad. "Knowledge Beads: the Story of Modern Science and its Achievement". Cordoba for publication and distribution -Riyadh.(1426).
6- Jay, L.R., Educational Research Skills (Translation: Jabir Abdel Hameed), Cairo: Arab Renaissance House,(1993).
7- Al-Jarrah, Zead; Khataibeh, Abdollah; BniKhalaf, Mahmoud, "Basic Tenth Grade Students' Arguments about Socio Genetic Issues in Biology as Related to Reasoning Patterns". Jordan Journal of Educational Sciences, 9(3), 307-318.(2013).
8- Johnson, David; Johnson, Robert, Creative Controversy Intellectual Challenge in the Classroom. (Translation: Dhahran National Schools). Dammam: Dar al-Kitab al-Tarbawi for publishing and distribution, (1428).
9- Khalil, Khalil Ahmed, Dictionary of Human Sciences Keys, Dar Al Tali'ah:Beirut,(1989).
10- Alzamil, Mohammed; Alshaya, Fahad; Alzaghibi, Mohammed, "The Inclusion of Socio- scientific Issues (SSI) in High School Chemistry Textbooks in Saudi Arabia and the Teachers' Awareness of Them", Educational Journal - Kuwait University 30 (1), 187-229,(2016).
11- Zyada, Ma'abad,Arabic Encyclopedia of Philosophy, Institute of Arab Development,(1988)
12- Shehata, Abdel Moneim. "Effective Dialogue: its Determinants and Development", Journal of the World of Thought 37 (1), 93-122, (2008).
13- Aldhalaan, Ahmad; Alshaya, Fahad; Alzaghibi, Mohammad, "The Extent of Inclusion of Socio-scientific Issues (SSI) in the High School Physics Textbooks in Saudi Arabia, and the Level of Teachers' Awareness of These Issues, Journal of Educational and Psychological Sciences, 16 (2), 161-197,(2015).
14- Afifi, Muharram Yahya Mohammed, "The Effectiveness of the Science Curriculum in Developing the Scientific Debate and Understanding the Epistemological Records among Students in the Intermediate Stage in Saudi Arabia",Journal of the Faculty of Education, Ain Shams University (39), pp. 181-230,(2015).
15- Ghubari, Thaer; Abu Shandi, Yusuf; and Abu Shurayrah, Khalid, Qualitative Research in Education and Psychology, Arab Society Library for Publishing and Distribution:Amman,(1432).
16- Al-Qahtani, Salem; Al-Ameri, Ahmad; Al-Madhhab, Mu'adi, Al-Omar, Badran. Research Methodology in Behavioral Sciences with Applications on SPSS. (ed. 1). Riyadh.(1425).
17- Kun, Thomas, Structure of Scientific Revolutions, (Translated by Haidar Haj Ismail), Arab Organization for Translation. Beirut,(2007).
18- Arabic Encyclopedia Authority, Arabic Encyclopedia, Dar Al-Fikr, Damascus,(2003).