المحاججة العلمية في تدريس العلوم: مراجعة

إعداد

أ.د/ حمودة أحمد حسن مسلّم

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية بنين بالقاهرة- جامعة الأزهر

المحاججة العلمية في تدريس العلوم: مراجعة

حمودة أحمد حسن مسلّم.
قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية بالقاهرة-جامعة الأزهر.
البريد الإلكتروني: hahmknm@gmail.com

مستخلص البحث.

هدفت هذه المراجعةُ [1] استعراضَ الاهتماماتِ والجهودِ البحثيةِ المرتبطةِ بالمحاججةِ العلميةِ في تدريسِ العلوم، واحتوت- بعد المقدمة- ما يلي: أولًا: تعريف المحاججة العلمية، وبعض المصطلحاتِ ذات العلاقة بها. ثانيًا: نبذة تاريخية عنها. ثالثًا: مهاراتها. رابعًا: دواعي الاهتمام بها، وآدابها. خامسًا: دور المعلم والطالب فيها، وبعض صعوبات تنفيذها، ومراحلها. سادسًا: دراسات وبحوث تناولت المحاججة العلمية في تدريس العلوم في السنوات العشر الماضية (من ٢٠١٤ إلى ٢٠٢٤م) المنشورة في مصادر متخصصة، في المجالات التالية: دراسات وبحوث ركزت على تنمية مهارات المحاججة العلمية، ودراسات وبحوث ركزت على بناء برامج ونماذج ووحدات تدريسية في ضوء المحاججة العلمية، ودراسات وبحوث استخدمت المحاججة العلمية في تنمية متغيرات متنوعة، ودراسات وبحوث تناولت واقع المحاججة العلمية في تعليم العلوم. سابعًا: الخاتمة. ثامنًا: التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: بحث مرجعي، تدريس العلوم، المحاججة العلمية.

[1] اعتمد الباحث على مراجعة الاهتمامات والجهود البحثية في: (المحاججة العلمية في تدريس العلوم) اعتبارًا من ٢٠١٤ وحتى ٢٠٢٤م، والمنشورة بقاعدة بيانات مركز معلومات مصادر التعليم Education Resources Information Center (ERIC)، ودار المنظومة، والمجلة المصرية للتربية العلمية (التابعة للجمعية المصرية للتربية العلمية)، وبعض المصادر المتخصصة الأخرى (ن= ٦٠)

Scientific Argumentation in Science Teaching: A Review

Hamouda Ahmed Hassan Musallam.
Department of Curricula and Teaching Methods, Faculty of Education, Cairo University, Al-Azhar University.
Email: hahmknm@gmail.com

ABSTRACT

This review aimed to examine the interests and research efforts related to scientific argumentation in science education. After the introduction, it included the following: First: a definition of scientific argumentation and some related terms. Secondly: A historical overview of it. Thirdly: her skills. Fourth: The reasons for interest in it and its etiquette. Fifth: The role of the teacher and the student in it, some difficulties in its implementation, and its stages. Sixth: Studies and research that addressed scientific argumentation in science teaching over the past ten years (from 2014 to 2024) published in specialized sources, in the following areas: studies and research focused on developing scientific argumentation skills, studies and research focused on building programs, models, and teaching units in light of scientific argumentation, studies and research that used scientific argumentation to develop various variables, and studies and research that addressed the reality of scientific argumentation in science education. Seventh: the conclusion. Eighth: Recommendations and Suggestions.

Keywords: Review, Science Teaching, Scientific Argumentation.

مقدمة البحث:

يُعد الإنسان كائنًا اجتماعيًا، يتفاعل مع الآخرين، ويؤثر فيهم ويؤثرون فيه، فهو في تواصل مستمر معهم، وخاصة في عصرنا الحالي، حيث تعددت وسائل التواصل الاجتماعي، والتي وسَّعَت من فرص تواصل الفرد مع الآخرين، ومكنته من التعبير عن آرائه. ونظراً لما قد يترتب على عملية التواصل مع الآخرين من اختلاف في وجهات النظر، وما قد يترتب على ذلك من احتمالية الوقوع في خلافات، فكان لا بد من أن يتحلى الفرد بمجموعة من المهارات التي تعينه على تحقيق الهدف من عملية التواصل.

ويتميز تعليم العلوم بأنه تعليم مفاهيمي، قائم على إيجاد العلاقات والمسببات العلمية والأسئلة الحوارية التي تؤدي إلى توليدِ المعارف في إطارٍ علميٍ يلائم قدراتِ الطلاب وإمكاناتِ البيئة التعليمية.

وتعد مهارات المحاججة إحدى المهارات المهمة، والتي تلعب دورًا بارزًا في حياة الفرد (فرج، ٢٠٠٣)، وتسهل عليه التعبير عن آرائه (شحاتة وفرج، ٢٠٠٢)، وتعتبر هذه المهارات من أكثر أشكال التفاعل انتشاراً بين الناس (Voss and Van Dyke, ٢٠٠١)، ولقد جذبت اهتمام العديد من العلماء والباحثين من مختلف التخصصات الإنسانية؛ وذلك لدورها المهم في إدارة المواقف الخلافية بأسلوب فعّال قائم على أسس منطقية دون الاضطرار إلى الوقوع في مشكلات مع الآخرين (عبد الوهاب، ٢٠٠٨)، وهذا ما يميز المحاججة عن الجدل، حيث يهدف الفرد من خلال الجدل إلى التمسك بآرائه حتى لو لم يكن هناك أدلة تدعم آرائه، بينما يهدف الفرد من خلال المحاججة إلى التحقق من صحة آرائه ومناقشتها مع الآخرين وتعديلها إذا تطلب الأمر شلبي، ٢٠١٥).

والمحاججة argumentation مشروعة في الإسلام، قال تعالى: ﴿أَلَمْ تَرَ إِلَى ٱلَّذِي حَآجَّ إِبْرَٰهِـۧمَ فِي رَبِّهِۦٓ أَنْ ءَاتَىٰهُ ٱللَّهُ ٱلْمُلْكَ إِذْ قَالَ إِبْرَٰهِـۧمُ رَبِّيَ ٱلَّذِي يُحْيِۦ وَيُمِيتُ قَالَ أَنَا۠ أُحْيِۦ وَأُمِيتُ ۖ قَالَ إِبْرَٰهِـۧمُ فَإِنَّ ٱللَّهَ يَأْتِي بِٱلشَّمْسِ مِنَ ٱلْمَشْرِقِ فَأْتِ بِهَا مِنَ ٱلْمَغْرِبِ فَبُهِتَ ٱلَّذِي كَفَرَ ۗ وَٱللَّهُ لَا يَهْدِي ٱلْقَوْمَ ٱلظَّٰلِمِينَ﴾ [البقرة:٢٥٨]. وقال تعال: ﴿هَٰٓأَنتُمْ هَٰٓؤُلَآءِ حَٰجَجْتُمْ فِيمَا لَكُم بِهِۦ عِلْمٌ فَلِمَ تُحَآجُّونَ فِيمَا لَيْسَ لَكُم بِهِۦ عِلْمٌ ۚ وَٱللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنتُمْ لَا تَعْلَمُونَ﴾ [آل عمران:٦٦]. وقال تعالى: ﴿وَحَاجَّهُ قَوْمُهُۥ ۚ قَالَ أَتُحَاجُّونِّي فِي اللَّهِ وَقَدْ هَدَانِ ۚ وَلَآ أَخَافُ مَا تُشْرِكُونَ بِهِۦٓ إِلَّآ أَن يَشَآءَ رَبِّي شَيْـًٔا ۗ وَسِعَ رَبِّي كُلَّ شَيْءٍ عِلْمًا ۗ أَفَلَا تَتَذَكَّرُونَ﴾ [الأنعام:٨٠].

وإن الوحي الإلهي المتمثل في الكتب المقدسة هو الأمانة التي حملها الإنسان من دون الكائنات وبها فُضِّل عليها، واستُخلِف في الأرض. وبما أن العقول متفاوتة ومحدودة ومختصة بالعلوم المادية والفكرية من دون الحقائق الغيبية، أرسل الله الرسل وأنزل معهم الكتب؛ ليرشدوا الناس إلى الحقائق الإيمانية الغيبية. ومن الحكمة الإلهية أن تلكم الكتب ضمت حججًا وبراهين ودلائل قطعية ملزمة للإيمان بها، كما قال تعالى :﴿**رُسُلًا مُبَشِّرِينَ وَمُنْذِرِينَ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حُجَّةٌ بَعْدَ الرُّسُلِ وَكَانَ اللَّهُ عَزِيزًا حَكِيمًا**﴾ [النساء: ١٦٥]. تدل الآية بمنطوقها على أنه لا تكليف إلا بعد إرسال الرسل، وإقامة الحجة الواضحة اليقينية.

وبما أن الرسالاتِ السماويةَ اختتمت بالقرآن الكريم فقد حوى أسمى أساليب البلاغة الحجاجية، إذ ضمت في أسلوبها الحجاجي مع المخالفين الحججَ الجدليةَ، والبراهينَ العقليةَ، والأقيسة المنطقية بأساليب خطابية تناسب المستويات المختلفة، والطبقات المتفاوتة بحيث يُحِس كل طبقة أنها هي المعنية من الخطاب. فقد حاجج الشعراءَ وأهلِ اللغة بما يتقنونه من

الفنون اللغوية، وحاجج أهل الكتاب بما يجدونه مكتوبًا في كتبهم، وحاجج الفلاسفة ببرهنة الحقائق الإيمانية بحجج جدلية عقلية، وأقيسة منطقية ملزمة لهم، وحاجج العرافين والكهان بإخبار غيبية غائبة عنهم، وما زالت حججه تتجدد يومًا بعد اليوم، فقد برهنت الآيات العلمية الإعجازية فيه أن الاكتشافات العلمية الحديثة تزيد القرآن رسوخًا في الإعجاز والمحجة. (البرواري، ٢٠١٧)

وقد واجه القرآن الكريم أهل الفصاحة والبيان، الذين يملكون ناصية اللغة، ويتناقلون الشعر، ويعنون بالتاريخ والفلك وغيرها من العلوم، لذا بخطابهم بما يوقظ أحاسيسهم وعقولهم، فراح يقرعهم بالحجة تلو الحجة لإقناعهم بالإيمان بالله تعالى وتوحيده، ويدمغ حججهم ويفحمهم ويخطئ مزاعمهم الواهمة وأفكارهم الواهية، فنراه يخاطبهم قائلًا: ﴿وَإِنْ كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِمَّا نَزَّلْنَا عَلَى عَبْدِنَا فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِنْ مِثْلِهِ وَادْعُوا شُهَدَاءَكُمْ مِنْ دُونِ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ﴾ .[البقرة: ٢٣]. (الجنابي، ٢٠٢٢).

وورد جذر(حَ.جَ.جَ) ومشتقاته في القرآن الكريم في ثلاث وثلاثين موضعًا في سياقات متعددة، وبصيغ مختلفة، وأن الصيغ الواردة في القرآن الكريم جاءت بمدلول (المُحَاجَّة)، وهي على وزن (مفاعلة) أي: فيها معنى التفاعل، ومن تلك الصيغ: لِيُحَاجُّوكُم، أَتُحَاجُّونَنَا، حُجَّةٌ، حَاجَّ، حَاجُّوكَ، حَاجَّكَ، تُحَاجُّونَ، حَاجَجْتُمْ، يُحَاجُّوكُمْ، وَحَاجَّهُ، أَتُحَاجُّونِّي، حُجَّتُنَا، الْحُجَّةُ، يَتَحَاجُّونَ، حُجَّتُهُمْ، يُحَاجُّونَ.

ويصف كل من (Sampson and Clark, 2008) الحُجّة argument بأنها: ما يقدمه الأفراد من ادعاءات أو تفسيرات ويبررونها عندما يستجيبون للحديث عن قضية ما، ويعرفا مصطلح المحاجة argumentation بأنه العملية التي يتم من خلالها بناء الحُجّة.

وتبدأ المحاجة عادة حين يكون هناك اختلافٌ وتعارضٌ بين وجهات نظر لأطراف متعددة حول مسألة معينة، وتستمر حتى تنتهي، ومن هنا يمكن القول بأن المحاجة آلية لحل الصراعات، وفض النزاعات، وإزالة سوء التفاهم المتبادل بين الأطراف المختلفة.

وأشار (Norris et al., 2007) إلى أن المحاجة العلمية ممارسةٌ مهمةٌ في العلوم، تهدف إلى محاولة التحققِ من صحة الادعاء العلمي Scientific Claim، أو دحضه على أساس أسباب معينة، وبطريقة تعكس قيم المجتمع العلمي، وغالبًا ما تستند تلك الأسباب إلى الأدلة المدعومة بالبيانات التي تم جمعها. ويعتبر الفصل الدراسي هو المكان الأمثل لممارسة مهارات المحاجة العلمية وتطويرها، فهو بيئة خصبة للمناقشة والحوار تحت إشراف وتوجيه المعلم.

ويؤكد عديد من العلماء أن المحاجةَ هي أساس التفكير العلمي؛ حيث يمارسها العلماء من أجل بلورة وثقل المعرفة العلمية لديهم. أما على مستوى الممارسة في الحياة اليومية فيستخدم الأفراد المحاجة للمشاركة في النقاش حول القضايا الحياتية والسياسية المهمة لديهم. (أبو النيل، ٢٠١٧)

وتستخدم المحاجة العلمية للإقناع بفكرةٍ معينةٍ أو فرضيةٍ ما، ولها عناصر محددة تعززها منها: البيانات Data، وهي المعلومات في صورتها الأولية التي يستخدمها العلماء للتوصل إلى المعارف التي تكون أساسًا لتوضيح العلاقات بين عناصرها كمفاهيم علمية، والادعاء Claim، وهو

يمثل الاستنتاجاتِ المراد تعميمها وفقًا لما تم التوصل إليه في الخطوة السابقة في سياق مفاهيمي علمي وحججي، والدلائل Backing، وهي الأدلة التي تدعم الادعاءات الجدلية وبسببها يتوصل الفرد إلى المسببات والدلائل الخاصة به القائمة على هذه المحاججة العلمية، والدحض أو التفنيد Refutation ، وهو الإبطال والدفع بالدليل.(Toulmin, 2003 ; Jin and Kim, 2021).

وأشار كل من(Grooms and Sampson, 2015) أن للمحاججة العلمية مهارات عديدة منها: (الاستنتاج Deduction - الاستقراء Induction - التفسير –Explanation - ضبط المتغيرات Variables Adjustment - تعميم القاعدة والنظريات Generalizing the rules and theories - اتخاذ القرار القائم على الأدلة العلمية. Scientific- based decision making ثم ترتقي لمهارات المحاججة الأعلى والتي تشتمل على (الاقتراح Proposing، التدعيم supporting، النقد critiquing، والانتقاء refining).

ونتيجة للدور المهم للمحاججة العلمية في تدريس العلوم فقد اهتمت منظمات ومشروعات عالمية رائدة في التربية العلمية بها اهتمامًا كبيرًا، ومن أبرز تلك المنظمات المنظمة الأمريكية لتقدم العلومAAAS" "American Association for the Advancement of Science ضمن مؤشرات الثقافة العلمية (Benchmark for Science Literacy, 1993)، والمعايير الوطنية للتربية العلمية " NSES" "National Science Education Standards التي صدرت عن المجلس الوطني الأمريكي للبحث(NRC, 1999)، ومشروع البحث والتطوير الأوروبي بولن (Pollen, 2009) المدعوم من الهيئة الأوربية للبحث (FP7) بوصفه أحد المشروعات المرجعية لتشجيع التعلم والثقافة العلمية في أوروبا، وإطار التربية العلمية A Framework for K-12 Science Educationالذي قدمه المجلس الوطني الأمريكي للبحث (NRC, 2012)، ووثيقة الجيل القادم من معايير العلوم NGSS," "Next Generation Science Standards, المستمدة من إطار التربية العلمية K-12 (Achieve, 2013).

ووصف كل من (Erduran and Jiménez-Aleixandre, 2008) المحاججة العلمية بأنها نوع من أنواع المحاورة، يتم من خلالها بناء الادعاءات المعرفية بشكل فردي وتعاوني، وتقييمها في ضوء أدلة تجريبية أو نظرية.

وتتطلب المحاججات العلمية قدرات معينة لممارستها (National Research Council, 2008)، ويتساءل (McNeill and Krajcik, 2007) هل يمتلك طلاب المدارس القدرات اللازمة للمشاركة في المحاججات العلمية؟ ويجيب بلا، والسبب-من وجهة نظره- ربما في صعوبة حصولهم على البيانات ذات الصلة لدعم ادعائهم وتقديم الأدلة.

ولإشراك الطلاب في عملية المحاججة العلمية اقترحا (Jonassen and Kim, 2010) ضرورة توفر ثلاثة أشياء، الأول: توفير بيئة تعلم مناسبة ومحفزة مثل بيئة التعلم القائمة على المشكلات أو المشاريع، وقد يشمل ذلك مسائل اجتماعية وعلمية تنطوي على استجابات وتفسيرات متنوعة. ثانيا: تزويد الطلاب بمجموعة واضحة من التعليمات والمعلومات عن بنية/مكونات المحاججات العلمية. ثالثًا: ينبغي تشجيع الطلاب على التفكير وطرح الأسئلة. وعادة ما يساعد النوع الخلافي من الأسئلة أكثر في تمهيد الطريق للمناقشة والطرح عبر الأسئلة، وهذا يحدد وتيرة المحاججات التعاونية التي تشجع التفاعل بين الحوارات والاستدلال التعاوني. وهذا النوع من التفاعل يجعل الطلاب يؤيدون آرائهم من خلال الأدلة الصحيحة ويتحدون الآراء المتعارضة مع الأفكار المضادة.

وفي المحاجة العلمية يطلب كل خصم ببطلان دعوى خصمه من خلال حجج مضادة تنطوي على تفاعل حواري بينهما (McNeill and Knight, 2013). وبالتالي، فإن الهدف الرئيس للمحاجة العلمية هو دعم حجة المرء وتقويض موقف خصمه من خلال تحديد الضعف في حجته (Walton, 1989).

وثمة فرق بين حجج الطلاب داخل الفصول وحجج العلماء، فحجج العلماء تستند إلى تصميمات تجريبية محددة، وتفسير بيانات، مع الإشارة إلى بعض النظريات العلمية (Druker, Chen and Kelly, 1996)، بالإضافة إلى بُعد آخر لحجج العلماء يتمثل في تعميمها على الجمهور من خلال المؤتمرات والمجلات البحثية ووسائل الإعلام التي تساعد في إثبات صحة الحجج العلمية وتكفل مراقبة الجودة في ميدان العلوم على خلاف حجج الطلاب (Driver et al., 2000).

ومن حيث قدرة الطلاب- في المراحل التعليمية المختلفة- على تقديم حجج علمية، فإن طلاب الكليات وما فوقها قد يكونون أكثر قدرة من طلاب المراحل الأخرى بسبب توافر المعلومات السابقة لديهم (Sadler and Fawler, 2006)، وهذا يتناقض مع استنتاجات (Mcneill and Krajcik, 2006) بأن جميع الطلاب قادرون على تقديم حجج علمية.

ولتشجيع الطلاب للاشتراك في المحاجات العلمية يجب استخدام نماذج تعليمية جديدة بإمكانها أن توفر فرصًا كثيرة لتنمية القدرات اللازمة للمحاجة العلمية. (Sampson et al., 2011)

وأكدت أبحاث ودراسات وتوصيات عالمية عديدة افتقار غالبية الطلاب للمعرفة العلمية المفاهيمية التي تمكنهم من المحاجة العلمية على أسس علمية وحجج منطقية، حيث أكدت منظمات دولية مثل منظمة التعاون الدولي الاقتصادي (OECD) ، والرابطة الأمريكية لتعليم العلوم (AAAS) ، والرابطة الأمريكية لمعلمي العلوم (NSTA) على أهمية إرساء معايير العلوم للجيل القادم NGSS متضمنة المهارات التي تحث على تنمية مهارات المحاجة العلمية Scientific argumentation لدى طلاب العلوم على جميع المستويات الدراسية، وهو ما يرتبط بشكل كبير بدراسة العلوم على مستويات أعلى مثل دراسة الأحياء، والفيزياء، والكيمياء وفق ما أكدت عليه دراسات عدة مثل (محمود، ٢٠١٢)؛ (علي، ٢٠٠٧) (NGSS, 2013) , (Andria and Karin, 2014)

ويرى (محمد، ٢٠٠٥أ) أنه يمكن تنمية مهارات المحاجة عند الفرد بعدة طرق منها:

- تقديم جرعة معرفية له حول قواعد وأساليب المحاجات الفعالة.
- تدريب نفسه ذاتيًا في المحاجات العلمية.
- انخراطه في محاجات فعلية وتقديم تعزيز حول الأداء فيها.
- مشاهدته وتحليله لمحاجات واقعية.

وهناك مجموعة من التوجهات العملية لتنمية مهارات المحاجة العلمية منها:

- التمهل في تصديق الأرقام.
- نقد مواقف وآراء الشخص وليس الشخص نفسه (الفصل بين الرأي وصاحبه).

- التحقق من مصدر البيانات التي تلقى عليك.
- الحكم على ما يقال في ضوء السياق الذي قيل فيه.
- استخدام الأمثلة لتحديد المعنى المراد.
- تقبل احتمال صحة بعض ما يقال ضدك.
- تجنب اصدار أحكام مفرطة في التعميم.
- تجهيز حجج حول الموضوع حتى تستطيع توقع ما سيقوله الآخر.
- الاعتراض يكون بصورة إيجابية لا يحمل أي ازدراء للآخر.
- عدم الإكثار من استخدام كلمة أنا.
- البحث عن جذور الموضوعات التي تتحدث عنها.

أولًا: تعريف المحاججة العلمية وبعض المصطلحات ذات العلاقة بها:

على الرغم من الاتفاق على مصطلح الحُجّة إلا أن العملية المصاحبة لبناء الحجج قد اختُلِف في التعبير عنها فيما بين المُحَاجّة (شوقي، ٢٠٠٣)، (العرفج، ٢٠١٢)، (السمان، ٢٠١٢)، والمحاججة (الجراح، ٢٠١١)، والحِجَاج (بروطون، ٢٠١٣)

ويرى (المالكي، ٢٠٢٢) أنه قد يحدث خلط بين المحاججة ومصطلحات أخرى مثل: المحاورة، والمناظرة والمجادلة، والبرهان، والاستدلال، وكل هذه المصطلحات أو العمليات مثلها مثل المحاججة تعتمد على الحوار الذي يعد نوعاً من المخاطبة أو الاتصال؛ أي عملية إرسال معلومات وإشارات أو رسائل ورموز واستقبالها، تلك التي يتم تبادلها بين شخصين أو أكثر إما بشكل مباشر، أي بالمخاطبة وجهاً لوجه وإما بشكل غير مباشر، أي بالتخاطب عن بعد عبر وسيط إلكتروني كما في وسائل الإعلام المختلفة. فالحوار هو القاسم المشترك بين تلك المصطلحات، ويتضح ذلك من خلال ما يلي: (شحاتة، ٢٠٠٢)

- المحاورة: وهي تجاوب طرفين في حوار، ولها صورتان: الأولى: المناظرة، وتكون حين يتعاون المتحاوران في إظهار الصواب أو الحق بغض النظر عن كونه ظهر على يد أي منهما. والثانية: المجادلة، وتكون إذا غاب هذا التعاون، وهي مشتقة من الجدل، أي شدة الخصومة والمقدرة عليها، وتشكل منازعة في المسألة العلمية لإلزام الخصم سواء أكان كلامه في نفسه فاسدا أم لا، ولها وجهان: مكابرة، وتكون حينما يعلم المحاور فساد كلامه وصحة كلام خصمه، ومعاندة، وتكون حينما لا يتوافر له هذا العلم.
- البرهان: وهو يعني الإتيان بالحجة الفاصلة البينة، وهو الدليل الذي يظهر به الحق، ويتميز عن الباطل.
- الاستدلال: ويعني ربط شيء واضح ومقبول بفكرة أو مفهوم تحاول إقناع الآخرين بقبولها.

ويمكن التمييز بين ثلاث صور للمحاججة: (المالكي، ٢٠٢٢)

١- محاججة مضادة: وفيها يتم معارضة حجة الآخر صراحة وبشكل مباشر.
٢- محاججة بأسلوب المراجعة الشاملة: وفيها يبدأ المحاور بعرض وجهة نظر الآخر، ثم تفنيدها بشكل مفصل، ثم يعرض وجهة نظره هو، أي البديلة.

٣- محاججة ضمنية: وتتمثل في معارضة الآخر معارضة ضمنية ليست مباشرة.

وللمحاججة العلمية تعريفات كثيرة، فقد عرفتها (أبو زيد، ٢٠١٩) بأنها: عملية ذات طبيعة علمية تستخدم في محاولة لدعم النقد العلمي معتمدة على مجموعة من العمليات وهي (الاقتراح Proposing، التدعيم supporting، النقد critiquing، والانتقاء refining) بما يسبقها من مهارات السببية، كمجموعة من المهارات تستخدم من قبل العلماء لاختبار افتراضاتهم العلمية أو التوصل إلى تفسير ظاهرة علمية كأدلة علمية.

وأطلق عليها (محمد، ٢٠٠٥ب) المحاجّة، وعرفها بأنها: قدرة الفرد على تفنيد ودحض حجج الطرف الآخر بالأدلة والبراهين الاستدلالية والواقعية، وحثه على التخلي عنها، والدفاع في الوقت نفسه عن آرائه، وتقديم حجج لإقناع الطرف الآخر بها، وذلك حين يتحاجون حول قضية خلافية معينة. وفي اصطلاح التربويين: يعرف" انفنت Enfinit "و" رانسر Ransser"المحاجة بأنها: العملية التي يقوم الفرد من خلالها بالدفاع عن المواقف والآراء التي يتبناها حول قضية معينة، فضلا عن هجومه على آراء الآخرين المخالفة حولها وانتقادها.

وينطوي التعريف السابق على عمليتين أساسيتين هما: التفنيد Refutation، وهو عملية يتم بموجبها إثبات أن صحة حجج الطرف الآخر أو النتيجة المترتبة عليها، أو المستمدة منها، زائفة أو خاطئة، أو ذات قيمة مشكوك فيها. والعملية الثانية الإقناع persuasion، وهو عملية يتم من خلالها الاستعانة بمجموعة من الحجج التي يستدل منها الفرد على صحة دعواه. (معين، ٢٠١٩). ويعرفها (المشيقح، ٢٠٢٣) بأنها: قدرة الشخص على عرض آرائه والدفاع عنها وإقناع الآخرين بها والتأثير عليهم، وانتقاد وتفنيد وجهات النظر المختلفة والرد عليها بطريقة علمية مستندة إلى سلسلة من المهارات العقلية والمنطقية.

وعرفها (السامرائي، ٢٠١٨) بأنها: الإتيان بمجموعة من الحجج المختلفة لمحاججة المخالف بطريقة عقلية تداولية، واستخدام كل وسيلة من وسائل الإقناع عدا العنف والإكراه لبرهنة قضية ما أو تفنيدها.

أو هي نشاط اجتماعي تُجرى فيه عملية الإقناع من خلال نظام تبرير الأفكار لشرح وجهات النظر والأفكار المختلفة من منظور إيجابي للتغلب على المشاكل الناتجة عن وجهات النظر المختلفة والحجج المقدمة بشأن موضوع ما؛ ومحاولة كشف الحقائق والمجهولات بطريقة كاملة، والقيام بذلك لا باستخدام اللغة فحسب، بل أيضاً استخدام المرئيات والنصوص للتوصل إلى حل للمشكلات. أو هي عملية تتضمن أنشطة اجتماعية وعقلية يتبادل فيها الأفراد الأفكار فيما بينهم عن طريق عرض حقائق علمية مكتوبة أو عن طريق التحدث عن تلك الحقائق، ومحاولة إقناع بعضهم بعضاً بأن أفكارهم صحيحة وواقعية. *(Bogar, 2019)*.

من التعريفات السابقة يمكن وضع محددات للمحاججة العلمية، وهي:

- الدفاع عن الفكرة والرأي بالدليل والبرهان.
- السعي نحو اقناع الطرف الآخر بالحجج المنطقية.
- تحديد أفكار وآراء الطرف الآخر.

- تفنيد هذه الأفكار والآراء.

ويرى (معين، ٢٠١٩) أن مصطلحات المحاججة والجدال والجدل والمناظرة تشترك جميعها في أنها تعتمد على الحوار، سواء كان هذا الحوار بشكل مباشر وجها لوجه، أو بشكل غير مباشر عن طريق الكتابة أو أي وسيط آخر، وجميعها تكون بين طرفين بينهما مدافعة بالحجة والبرهان، إما للإقناع وإما لتفنيد ما يدعيه الآخر وإرغامه على التسليم، وتسعى جميعها للوصول إلى الحقيقة المؤيدة بالحجة والبرهان.

ثانيًا: نبذة تاريخية عن المحاججة:

المحاججة في الفكر اليوناني: يعتبر الفلاسفة اليونانيون وعلى رأسهم سقراط وأفلاطون، ومن بعدهما أرسطو - فضلا عن بعض الفلاسفة السفسطائيين مثل بروتاجوراس وهيبياس- قد قدموا بعض الأساليب الحجاجية الماهرة التي اشتهروا بها، وأصبحت من بين المكونات المحورية في عمليات الحجاج من بعدهم، من قبيل: الأسئلة السقراطية المؤدية لتوليد المزيد من المعاني، وإظهار تناقض الطرف الآخر، وطرح مقدمات ومسلمات واستخلاص نتائج تلزم عنها لتفنيد رأي الطرف الآخر. (محمد، ٢٠٠٥)

وبالنسبة للمحاججة في الفكر الإسلامي: فإنه توجد كتابات متنوعة لفلاسفة وعلماء بارزين إبان فترة ازدهار تلك الحضارة تشكل إرهاصًا لاهتمامات معاصرة في مجال المحاججة؛ حيث حاولوا تقديم تصورات وتصنيفات لبعض السلوكيات والجوانب الفرعية المندرجة في عملية المحاججة... وتتمثل تلك الجهود في تحديد مهارات المحاججة، وآدابها أو ضوابطها، والكشف عن أخطاء الاستدلال والقياس أثناء المحاججة.

هذا؛ وقد اقترنت نشأة المحاججة بنشأة علم الجدل والمناظرة في الثقافة الإسلامية؛ إذ لما كثرت المذاهب والفرق، ونشأت بينهم المنازعات والمناظرات، وأظهر تعصب أصحاب كل مذهب وفرقة لما يدعيه ويعتقده، احتاج العلماء إلى وضع قواعد يلتزم بها الأطراف المتحاجة ولا يحيدون عنها؛ من أجل الوصول إلى الحقيقة ومنعا للشغب والمغالطة، فبدأ العلماء بتدوين القواعد والمبادئ الخاصة بعلم الجدل والمناظرة والمحاججة. (جمال الدين، ٢٠١٢)

وأما في الحقبة المعاصرة: فقد تمثلت إسهامات الباحثين في العديد من الجوانب، منها: (محمد، ٢٠٠٥)

- اكتشاف مكونات وأبعاد المحاججة.
- آداب المحاججة، والتي تعد مبادئ لتوفير وقت المحاور.
- الوقوف على طبيعة دور المتغيرات المؤثرة في المحاججة، والوقوف على الدور الذي تمارسه بعض المتغيرات في تشكيل مستوى مهارات المحاججة، أو تتعلق بطبيعة الاتجاه نحو المحاججة، وكيفية استثمار ذلك في تصميم برامج لتنمية مهارات المحاججة.
- كشف المغالطات وأخطاء القياس في الاستدلال: والمغالطة هي أن يأتي المُحاجج بما يشبه برهانا أو جدلًا، وهو ليس كذلك.

- بناء برامج لتنمية مهارات المحاجة لفئات متنوعة، ومن هم في حاجة لمستوى مناسب من تلك المهارات من الفئات الأخرى، ومن طليعة الباحثين في هذا المجال" انفنت Enfinit"، و "رانسر Ransser"، و "هيلتون Hilton".

ثالثًا: مهاراتها:

وللمحاجة العلمية مهارات عديدة منها كما في دراستي (الحداد، ٢٠١٩)، (عفيفي، ٢٠١٥): تقديم الادعاء، وتقديم الدليل، وتقديم التبرير. وفي دراسة (الزهراني، ٢٠١٨) بناء الحجة، والحجة المضادة، والتفنيد. وفي دراسة (أبوزيد، ٢٠١٩) الاستنتاج، الاستقراء، التفسير، ضبط المتغيرات، تعميم القاعدة، اتخاذ القرار القائم على الأدلة العلمية، الاقتراح، التدعيم، النقد، الانتقاء. أما في دراسة (أبو غنيمة، ٢٠١٩) فقد تم تحديد مهارات المحاجة العلمية في: صياغة الادعاء العلمي ووصفه، تقديم الدليل الداعم لصحة الادعاء أو تفنيده، الحكم على جودة الأدلة لاستخلاص الاستدلالات لإظهار مسوغات صدق تلك الادعاءات أو زيفها في عبارات تقريرية واضحة. واقترح (Hefter et al., 2014) ثلاثة عناصر لمهارات المحاجة العلمية هي:

- المعرفة التقييمية: وتشير إلى كيفية تقييم الحجج باستخدام الخطوات الأساسية للتعرف على الأدلة وتمييزها.
- المعرفة التوليدية: وتركز على معرفة كيفية إنشاء عناصر جدلية مثل الحجج المضادة أو الرفض.
- جودة الحجة: وتشير إلى بناء موقف خاص مبني على جميع مكونات الحجة، وهي النظرية، والأدلة الحقيقية، والنظرية البديلة، والنظرية المضادة، والنقض، والتوليف.

ويعد نمط تولمين Toulmin هو الأكثر شهرة لمهارات ومكونات المحاجة العلمية. والعناصر الرئيسة لهذا النمط هي: (Venville and Dawson, 2010)، (Berland and McNeill, 2010)

- الادعاءات Claims: وهي النتيجة أو المقترح أو النص الذي نعرضه على التلاميذ.
- البيانات Data: وهي الأدلة أو البراهين التي تدعم هذا الادعاء.
- المبررات Warrants: هي تفسير للعلاقة بين الادعاء وبين الأدلة التي تقدم.
- المساعدات Packings: هي الافتراضات الأساسية التي تدعم المبررات.
- المؤهلات Qualifiers: هي الشروط التي بموجبها يصبح الادعاء حقيقة.
- الطعون Rebuttals: وهي الشروط التي بموجبها نستبعد الادعاء.

رابعًا: دواعي الاهتمام بها وآدابها:

أوضحت دراسة (Li and Li, 2022) أن المحاججة العلمية كممارسة علمية قضية مهمة في تعلم المفاهيم العلمية. وأكدت دراسة (أبو زيد، ٢٠١٩) افتقار مناهج العلوم إلى المنهجية العلمية الداعمة للمحاجة العلمية، وذلك لا يعني ضعف المحتوى العلمي؛ بل إن تنظيمه يجعل التعلم ذا خبرات مجردة تقلل من كفايته وانتاجيته الفكرية والعلمية لدى الطالب، ومن ثم يضعف من تحقيق الأهداف التعليمية بفاعلية، وتنمية الفكر العلمي ومنهج العلماء لدى الطلاب؛ والذي يعتبر من أهم أهداف تدريس العلوم. ويرى كل من (Mikeska and Lottero, 2022) أن إشراك الطلاب في ممارسة المحاججات العلمية سمة مميزة لتعليم العلوم. وعلى الرغم من أهمية هذه الممارسة، إلا أنها ليست منتشرة في كل مكان داخل الفصول الدراسية؛ نظرًا لأن المحاججات العلمية معقدة ويصعب تعلم كيفية القيام بها بشكل جيد. ويبين (محمد، ٢٠٠٥أ) بأن الطالب إذا امتلك مهارات المحاججة وتعلم ممارستها على الوجه الصحيح ابتعد عن التمركز حول الذات والتشدد والتطرف والتعصب في الرأي والتفكير، ولجأ إلى الحوار والإقناع ومجادلة الآراء وتفحصها، وهذا ما أكدت عليه بعض الأدبيات التربوية، حيث رأت أهمية امتلاك الطالب لمهارات المحاججة وأهمية تصميم برامج لتنميتها وتعزيزها، كذلك أهمية الكشف عن الطلاب الذين يمتلكونها لتقديم الرعاية والدعم لهم وتوجيههم للمجالات التي تتطلب هذه المهارات. وتزيد المحاججات العلمية من ثقافة الطلاب العلمية، وتدفعهم إلى تعلم الأفكار العلمية الكبيرة (Chen and Steenhoek, 2014).

وتشير بحوث ودراسات عديدة إلى أن تعلم الطلاب العلوم بالمحاججة العلمية يزيد من فرص فهمهم المحتوى المعرفي، ويزيد في كفاءتهم العلمية، ومحو الأمية العلمية لديهم. (Bell and Linn, 2000)، (Von Aufschnaiter et al., 2008). وفهمهم القضايا الاجتماعية - العلمية (Christenson and Chang Rundgren, 2015)، (Dawson and Carson, 2017). وتحسين مهارات الكتابة العلمية لديهم (García et al., 2020). وأوضح كل من (Setyaningsih and Rahayu, 2023) أن الدور المهم للمحاججة العلمية في تعليم العلوم يتمثل في تعريف الطلاب بعمليات التفكير الناقد، والعمليات المعرفية وما وراء المعرفية، وتنمية الاستدلال، ومهارات التواصل، والعمل التعاوني. ويشير (Cavagnetto, 2010) إلى أن مشاركة الطلاب في المحاججات العلمية، تدعم فهمهم، وممارساتهم، وتنمي مهارات الاتصال لديهم، وهو ما يجعل المحاججة العلمية أمراً مرغوباً في فصول العلوم. كما يرى (Berland and McNeill, 2010) أن ممارسة الطلاب للمحاججة العلمية يساعدهم على اكتساب المعرفة العلمية، وبنائها من خلال النقد والمناقشة. وتؤكد (المشيقح، ٢٠٢٣) أن المحاججة هي لغة العلم والعلماء، فمن خلالها يستطيع المتعلم أن يستقصي علميًا عن أي قضية أو ادعاء أو رأي، ويخضع ذلك للأدلة والبراهين والقياس، ويفسر ويبرر ويدافع أو يفند أو يتبنى وجهة نظر معينة يصل بها إلى المعرفة المتعمقة مستندًا على المنطق والمعطيات العلمية المختلفة التي تلقاها خلال مراحل تعليمه، والتي يمكنه تعلمها من خلال النظام التعليمي والبرامج والأنشطة والممارسات المقصودة التي تساعده على تحسين قدراته في هذه المهارة للوصول إلى النواتج المنشودة.

وعدّ (الشهاب، ٢٠١١) مهارة المحاججة من المهارات المهمة التي تتيح للمتعلم ممارسة الحوار الفعال داخل غرفة الصف، وتوفر له الفرصة لإنتاج المعرفة واكتشافها والاستفادة منها، وتزيد من قدرته على التعبير عن آرائه والدفاع عن وجهات نظره. وتؤكد دراسة (أبو النيل، ٢٠١٧) أن من أهم مبررات الاهتمام بالمحاججة العلمية في عصرنا الحديث لدى النشء- من طلاب وتلاميذ

المدارس-مواجهة انتشار بعض أشكال التفكير الخرافي في القضايا العلمية. وأشار (Erduran et al., 2015) إلى أن المحاججة عملية بالغة الأهمية، وينبغي تدريسها وتعلمها في الفصول الدراسية للعلوم كجزء من البحث العلمي ومحو الأمية العلمية.

وأورد (محمد، ٢٠٠٥ب) دواعي الاهتمام بالمحاججة في أنها:

- وسيلة للتعبير عن الذات، والدفاع عن وجهات النظر الشخصية.
- وسيلة للتعلم واكتساب المعارف.
- وسيلة لحل الصراعات بدلًا من العنف والعدوان.
- آلية لإدارة عمليات التأقلم مع التغيرات الاجتماعية والثقافية والعلمية المتسارعة.
- تقلل احتمال الانصياع وراء عمليات التضليل والاستدلال الزائفة التي يمارسها المتلاعبون بالعقول.
- ترتبط إيجابيًا بالصحة النفسية للفرد، ورضاه عن ذاته.

ومما يؤكد أهمية المحاججات العلمية في تدريس العلوم يرى كل من (Venville and Dawson, 2010) أنه ينبغي للطلاب أن يمارسوا المحاججة العلمية في فصول العلوم؛ إذ يقدمون الادعاءات، ويدعمونها بالأدلة، ويقدمون التفسيرات العلمية، آخذين في الاعتبار التفسيرات والأفكار الأخرى التي ينبغي مناقشتها ونقدها للوصول إلى تفسيرات صحيحة.

ويؤكد ما سبق ما لاحظه كل من (Sari and Islami, 2020) من اهتمام التربية العلمية في الآونة الأخيرة بالمحاججة العلمية، والتي يعتبرها البعض من الممارسات الأساسية في تعليم وتعلم العلوم؛ فعن طريقها يمكن إشراك الطلاب في مهام يقومون فيها ببناء الادعاءات (التفسيرات) وتبريرها بالأدلة، مما يسهم في تحسين تعليم وتعلم العلوم وذلك من خلال تطوير مهارات الاستدلال العلمي لديهم، والتخلص من الحفظ والاستظهار.

مما سبق يمكن استخلاص أن:

- انخراط الطلاب في محاججات علمية قد يؤدي بهم إلى تحديد الثغرات أو التناقضات أو المفاهيم الخاطئة في معارفهم السابقة.
- نقد الطلاب لأفكار بعضهم البعض في المحاججات العلمية قد يدفعهم إلى إعادة بناء أفكارهم.
- ممارسة الطلاب المحاججات العلمية باستمرار قد يتعلمون منه مسلك العلماء من حيث تقديم الأدلة والحجج التي تدعم نظرياتهم وأفكارهم.
- مشاركة الطلاب في المحاججات العلمية قد ينمي لديهم القراءة والكتابة العلمية.
- المحاججة العلمية تساعد الطلاب في توليد المعرفة العلمية وتقييمها وتطبيقها.
- مشاركة الطلاب في المحاججات العلمية داخل فصول العلوم قد تتيح لهم الحوار الفعّال، واكتشاف المعرفة والاستفادة منها.

- ممارسة المحاججة العلمية تشجع الطلاب على التعبير عن آرائهم، والدفاع عن وجهات نظرهم، وتقييم آراء الآخرين.
- المحاججة العلمية قد تغير مفاهيم الطلاب أو تصححها.
- تعلم العلوم بالمحاججة العلمية يساعد المتعلم على كشف المغالطات، وتفنيد الحجج بالأدلة والبراهين؛ مما يعينه على تحسين موقفه، وتحقيق مبتغاه في مواقف المحاججة.

وللمحاججة آداب يجب أن يتحلى بها الفرد عند قيامه بمحاججة شخص أو جداله أو مناظرته ومنها: (معين، ٢٠١٩)

- أن يُراد بالمحاججة إظهار الحق، وليس مجرد الغلبة على الخصم والتفوق عليه بأي طريق وبأي حُجة للمباهاة والمفاخرة.
- أن تكون الحجة قائمة على الدليل والبرهان، لا على غرض في النفس، أو اتباع الهوى.
- أن يكون من يقوم بالمحاجة على علم، وأن يكون ملمًا بالموضوع الذي يحاجج فيه، فالمحاججة بغير علم مذمومة.
- التركيز على الأفكار والقضايا المطروحة للمحاورة بعيدًا عن التطرق إلى شخصية المخالف.
- ألا يستخف المحاجج بالخصم وإن كان من غير أهل العلم أو كان من أصاغر العلماء.
- أن يدور المحاجج مع الحق حيث دار؛ فلا يتعصب لرأي ولا لفكرة، بل يقرّ بالحق إذا انكشف وعرفه.
- أن يبتعد المتحاججان عن الألفاظ الغريبة، والألفاظ المجملة التي تحتمل معاني متعددة من غير ترجيح أحدها الذي هو المراد.
- التزام الموضوعية؛ وعدم الخروج عن الموضوع محل المحاججة.
- الصدق في القول، وفيما يُستند إليه من أدلة وآراء.

ويضيف الباحث إلى آداب المحاججة ما يلي:

- احترام الرأي المعارض والاجتهادات الأخرى.
- الابتعاد عن التجريح الشخصي أو الشتم.
- الاستناد على الأدلة الصحيحة.
- ترك التعصب الأعمى المجرد من الأدلة الصحيحة.
- إظهار روح المودّة والأخوة قبل وأثناء وبعد المحاججة العلمية.
- ضبط النفس، وعدم الانفعال أثناء المحاججة العلمية.
- عدم التشهير بالخصم عند مغالبته في المحاججة العلمية.

خامسًا: دور المعلم والطالب في المحاججة العلمية، وبعض صعوبات تنفيذها وخطواتها:

١- دور المعلم في المحاججات العلمية: للمعلم في المحاججة العلمية أدوار كثيرة منها: (Bogar, 2019)

- إثارة فضول المتعلمين.

- تزويدهم بالمواد التي يحتاجونها.
- تزويدهم بالتلميحات.
- تشجيعهم على طرح أسئلة حول المهمة أو المشكلة المطروحة للمحاججة العلمية.
- تجهيزهم للمحاججة العلمية، وذلك عن طريق تزويدهم ببيانات موثوقة يمكنهم فيها التعبير عن أفكارهم وآرائهم بطريقة مريحة.
- توجيههم لإنشاء حجج علمية، وتدعيم الادعاء بالأدلة، وتبرير الأدلة من خلال جمع البيانات وتحليلها وتفسيرها.
- مناقشتهم حول الأفكار المتعارضة، أو الرفض المتوقع.
- تشجيعهم على العمل التعاوني.
- معالجة التصورات الخاطئة التي يلاحظها أثناء المحاججات العلمية.
- تشجيعهم على تدعيم تبريراتهم بالمفاهيم والحقائق والقوانين والنظريات العلمية.
- حثهم على التركيز على عناصر الحجج العلمية أثناء المناقشة.
- تشجيعهم على ممارسة مهارات معرفية عليا مثل التحليل والنقد والتقييم.
- تحفيزهم على ممارسة الأنشطة الكتابية والشفوية.
- تقديم تعليمات وتغذية راجعة لهم أثناء المحاججة العلمية.
- التجاوب مع ممارسات تفكيرهم، وعدم الحجر عليها.
- حثهم على الالتزام بآداب المحاججات العلمية.

٢- دور الطالب في المحاججات العلمية:

- ممارسة التفكير الناقد، من خلال إدراك الصلة بين الحجج التي تقدم وبين الأدلة التي تدعم تلك الحجج.
- الاستناد في كتابة الحجج العلمية إلى التجارب والمفاهيم والقوانين والنظريات ذات الصلة.
- عرض الحجج العلمية بصورة واضحة أمام الجميع.
- التعديل على الحجة العلمية عند الاقتناع بعدم صحة الادعاء.
- التركيز على انتقاد العمل وليس الزملاء.
- يناقش المفاهيم المرتبطة بالظاهرة المدروسة مع المعلم والأقران.
- العمل بشكل تعاوني مع زملائه أثناء ممارسة المحاججات العلمية.
- إيمانه بفوائد وأهمية المحاججات العلمية يجعل مناقشاته ومشاركاته فيها ذات نوعية عالية وإيجابية.
- ممارسته لطريقة تفكير العلماء.
- تحمل مسؤولية ما يأتي به من أدلة وبراهين وحجج.

٣- **بعض صعوبات تنفيذ المحاججات العلمية:**

يذكر كل من (Sampson and Blanchard, 2012) أن من المشكلات التي ربما تواجه المحاججات العلمية في فصول العلوم أن المعلم قد لا يكون مؤهلًا لإجراء وتيسير مثل هذا النوع

من التفاعلات الحوارية (بسبب الافتقار إلى التدريب المناسب للمحاججات العلمية (Driver et al., 2000).

ويشير (Faize et al., 2017) إلى أن تطبيق المحاججات العلمية غير المضبوطة من قبل معلم العلوم قد يؤدي إلى مشاكل انضباطية أثناء الدرس تترك عند الطلاب والمعلمين تجارب مريرة.

واستنتاجًا مما سبق، ربما لا يزال استخدام المحاججة العلمية داخل فصول العلوم يواجه مجموعة تحديات، منها: ربما افتقار الطلاب إلى المعارف المسبقة، أو حملهم معتقدات متناقضة تمنعهم من قبول حجج الآخرين، مما قد يسبب مواجهات أثناء شرح الدرس.

وقد تنشأ بعض الصعوبات أثناء تنفيذ المحاججات العلمية في الفصول منها:

- عدم قدرة الطلاب على التصرف بشكل طبيعي وبسيط.
- نتيجة لعدم تحديد الأدوار بين الطلاب قد يؤدي ذلك إلى عدم فهمهم بشكل كامل لما يقومون به قد يسبب ضعف مشاركتهم في المناقشات.
- قد تظهر بعض المشكلات المعرفية عند بعض الطلاب مثل: ضعف قدرتهم على تشكيل علاقات سببية، وعرض الأدلة، وتحديد التحولات في المواضيع، وتحديد العناصر المتصلة بالمناقشة، وعدم القدرة على إيجاد أفكار بديلة ووجهات نظر مشتركة.

٤- مراحل المحاججة العلمية: للمحاججة العلمية ثماني مراحل هي:

المرحلة الأولى: تحديد المهمة والسؤال الإرشادي (التوجيهي): Identify the task and the guiding question: ويقوم المعلم في هذه المرحلة بجذب اهتمام المتعلمين، وتزويدهم بالسبب للقيام بعملية المحاججة العلمية، ومساعدتهم في ذلك، من خلال تحديد ظاهرة معينة للتحقيق فيها، وتقديم سؤال إرشادي للمتعلمين للإجابة عليه، ثم تزويد كل طالب بنسخة من كراس النشاط تتضمن مقدمة نظرية موجزة توفر وصفًا دقيقًا للظاهرة المحيرة أو المشكلة، وتحديد المهمة التي سيحتاج المتعلمون إلى حلها (Sampson et al., 2014).

المرحلة الثانية: تصميم طريقة لجمع البيانات Design a method and collect data: في هذه المرحلة يتم تزويد المتعلمين بفرصة للتفاعل المباشر مع العالم الطبيعي، أو مع البيانات المستمدة منه باستخدام الأدوات المناسبة، وتقنيات جمع البيانات اللازمة من خلال قيام مجموعات صغيرة من المتعلمين بتطوير طريقة لجمع البيانات التي يحتاجون إليها (Sampson et al., 2017) للإجابة على السؤال الإرشادي، والقيام بعملية المحاججة العلمية.

المرحلة الثالثة: تحليل البيانات وتطوير حجة مؤقتة Analyze data and develop a tentative argument: والهدف من هذه المرحلة تطوير حجة أولية للإجابة على السؤال التوجيهي، وللقيام بذلك يجب تشجيع كل مجموعة على فهم البيانات التي جمعوها خلال المرحلة السابقة، وبمجرد أن تقوم المجموعات بتحليل وتفسير نتائج تحليلهم، يمكنهم بناء حجة أولية للرد على السؤال الإرشادي، وتتكون الحجة من الادعاء والأدلة التي يستخدمها المتعلمون لدعم ادعاءاتهم وتبرير أدلتهم. (Grooms et al., 2016)

المرحلة الرابعة: جلسة المحاججة العلمية Scientific Argumentation Session: وتمنح كل مجموعة في هذه المرحلة الفرصة لمشاركة حججهم الأولية وتقييمها ومراجعتها من خلال التفاعل

مع أعضاء المجموعات الأخرى، وذلك عن طريق عرضها في مكان مناسب يسمح للجميع برؤيتها (Sampson et al., 2018)

المرحلة الخامسة: المناقشة الصريحة والتأملية Explicit and reflective discussion: ويتم فيها إعطاء المتعلمين فرصة للتفكير ومشاركة ما يعرفونه حول الظاهرة المدروسة، من مفاهيم مرتبطة بهذه الظاهرة، والتصورات البديلة لديهم. (Sampson et al., 2021a)

المرحلة السادسة: كتابة التقرير Writing the report: في هذه المرحلة يُطلب من كل متعلم كتابة تقرير المحاججة بصورة فردية بالاستفادة من حجة المجموعة، ويجب أن يجيب التقرير على ثلاثة أسئلة رئيسة هي:

١- ما السؤال الذي كنت تحاول الإجابة عليه، ولماذا؟

٢- ماذا فعلت للإجابة على سؤالك، ولماذا؟

٣- ما هي حجتك؟ ويجب التأكيد على المتعلمين بضرورة الكتابة بطريقة مقنعة، والتواصل مع الآخرين باستخدام التقارير المدعمة بالجداول والأشكال أو الرسوم البيانية للمساعدة في تنظيم أدلتهم وادعاءاتهم (Grooms et al., 2016)

المرحلة السابعة: مراجعة الأقران للمجموعة المزدوجة Double-blind group peer review: خلال هذه المرحلة يتعين على كل متعلم أن يقدم إلى المعلم نسخة، أو أكثر من التقرير الخاص به، كما يجب استخدام رقم تعريف للحفاظ على عدم الكشف عن هويتهم للتأكد من أن ما قدم يستند إلى الأفكار المقدمة، وليس الشخص الذي يقدم هذه الأفكار، ويتعين كذلك على المتعلمين مراجعة، وتقييم تقارير أقرانهم في الصف، لذلك يتم توزيع المتعلمين في مجموعات ثلاثية حيث تقوم كل مجموعة بمراجعة ثلاثة تقارير لأقرانهم في الصف بصورة جماعية استنادًا على معايير محددة لاستخدامها من قبل المجموعة لتقييم جودة كل قسم من التقرير بحيث يتم مراجعة كل تقرير في غضون ١٥ دقيقة (Sampson et al.,2021b).

المرحلة الثامنة: مراجعة وتقديم التقرير Revises and submits his or her report: تتمثل المرحلة الأخيرة في مراجعة التقرير بناءً على الاقتراحات المقدمة أثناء مراجعة الأقران، فإذا استوفى التقرير جميع المعايير، يمكن للطالب ببساطة إرسال التقرير إلى المعلم مع المسودة الأولية" التي تمت مراجعتها من قبل الزملاء ودليل مراجعة الأقران، مع التأكد من كتابة الاسم الصريح محل رقم التعريف.

سادسًا: دراسات وبحوث أُجريت في المحاججة العلمية في تعليم وتعلم العلوم في السنوات العشر الماضية (من ٢٠١٤ إلى ٢٠٢٤م):

أُجريت العديد من الدراسات والبحوث التربوية في مجال تعليم العلوم عن المحاججة العلمية "Scientific Argumentation "، وترجمت الكلمتان السابقتان في المنطقة العربية إلى المصطلحات الآتية: الجدل العلمي، الجدال العلمي، المُحاجة العلمية، وأجريت في مصطلحات الجدل العلمي والجدال العلمي دراسات كثيرة، بخلاف مصطلح المحاجة العلمية فلم تجر فيه غير دراسة عربية واحدة (في حدود اطلاع الباحث) وهي دراسة (شلبي، ٢٠١٥)، في حين لم يعثر الباحث

على أي دراسة تناولت المحاججة العلمية بنفس المصطلح. وفي هذه المراجعة تم تقسيم تلك الدراسات والبحوث (محليًا ودوليًا) في السنوات العشر الماضية (من ٢٠١٤ إلى ٢٠٢٤م): إلى المجالات التالية:

المجال الأول: دراسات وبحوث ركزت على تنمية مهارات المحاججة العلمية.

المجال الثاني: دراسات وبحوث ركزت على بناء برامج ونماذج ووحدات تدريسية في ضوء المحاججة العلمية.

المجال الثالث: دراسات وبحوث استخدمت المحاججة العلمية في تنمية متغيرات عديدة.

المجال الرابع: دراسات وبحوث تناولت واقع المحاججة العلمية في تعليم العلوم.

المجال الأول: دراسات وبحوث اهتمت بتنمية مهارات المحاججة العلمية:

توصلت دراسة (عفيفي، ٢٠١٥) إلى عدم فاعلية مناهج العلوم في تنمية مهارات الجدل العلمي وفهم المحكات الابستمولوجية لها لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. وأثبتت دراسة (Chen et al., 2016) فاعلية النمذجة في تنمية مهارات المحاججات العلمية في فصول العلوم. واستخدمت دراسة (Erduran and Kaya, 2016) مبادئ وممارسات الديمقراطية لتسهيل مهارات المحاججة العلمية لدى الطلاب في دروس العلوم. وأظهرت دراسة (الخطيب، ٢٠١٦) فاعلية استراتيجية التعلم المرتكز على المهمة في تنمية التحصيل ومهارات الجدل العلمي والاتجاه نحو مادة طرق تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة لدى الطالبة المعلمة. وتوصلت دراسة (عبد الكريم، ٢٠١٧) إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي "NGSS" لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية. وأظهرت نتائج دراسة (Faize and Dahar, 2017) تنمية مهارات المحاججة العلمية من خلال إطار استقصائي قائم على الحجج. وبينت نتائج دراسة (الزهراني، ٢٠١٨) فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على استخدام النماذج الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى طلاب العلوم والرياضيات. وأثبتت دراسة (Daniel; et al, 2018) كفاءة برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات المحاججة العلمية لدى عينة من معلمي العلوم قبل الخدمة. وتوصلت دراسة (Archila, et al, 2018) إلى فاعلية استراتيجية تربوية قائمة على التقويم التكويني في تحسين المحاججة العلمية لدى طلاب الجامعة الذين يدرسون مقررات العلوم. وتوصلت دراسة (Callis-Duehl; et al, 2018) إلى وجود أثر دال لتدريس مقرر البيولوجي باستخدام التعلم الالكتروني غير المتزامن في تحسين مهارات المحاججة العلمية لدى طلاب الجامعة مقارنة بالتدريس وجهًا لوجه. وكشفت دراسة (Mao; et al, 2018) تحسن مهارات المحاججة العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية بدولة كوريا الجنوبية باستخدام التقويم التكويني الالكتروني في تدريس العلوم. وبينت دراسة (Suephatthima; Faikhamta, 2018) أن تدريس موضوعات الكيمياء باستخدام مدخل القضايا العلمية الاجتماعية (SSI) أدى إلى تنمية مهارات المحاججة العلمية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي. وتوصلت دراسة (أبو زيد، ٢٠١٩) إلى فاعلية وحدة معدلة وفق النمذجة المفاهيمية في تنمية مهارات الجدال العلمي (Scientific argumentation) في تعلم البيولوجي والتفكير التنسيقي لدى طلاب المرحلة الثانوية. وأظهرت دراسة (أبو غنيمة، ٢٠١٩) فاعلية استراتيجية الأبعاد الستة "PDEODE" في تنمية الجدل العلمي وخفض الضجر من دراسة العلوم لدى طلاب المرحلة الإعدادية. وتوصلت دراسة (الأسمري، ٢٠١٩) إلى وجود أثر لنموذج مقترح لتدريس القضايا

العلمية المجتمعية في مادة الأحياء للصف الثالث الثانوي في تنمية مستوى الجدل العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي. وكشفت دراسة (عبد اللطيف، ٢٠١٩) فاعلية برنامج قائم على القضايا الاجتماعية العلمية المحلية في تنمية مهارات الجدل العلمي والمعارف والاتجاه نحو تلك القضايا لدى طلاب المرحلة الثانوية. وتوصلت دراسة (Ping and Osman, 2020) إلى أن التدريس الصريح للمحاججات العلمية في فصول العلوم أدى إلى تنمية عمليات العلم ومهارات المحاججة وفهم الأحياء لدى الطلاب. وتوصلت دراسة (Ping and Osman, 2020) إلى وجود أثر للتدريس الصريح للمحاججات العلمية في فصول العلوم في تنمية عمليات العلم ومهارات المحاججة وفهم الأحياء لدى الطلاب. وأظهرت نتائج دراسة (الحداد، ٢٠٢٠) فاعلية برنامج في العلوم قائم على نظرية "تريز" في تنمية الجدل العلمي لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة. واقترحت دراسة (مهدي، ٢٠٢١) وحدة في "نظريات نشأة الكون" وأثبتت فاعليتها في تنمية فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وكشفت دراسة (Antonio and Prudente, 2021) فاعلية منهج استقصائي قائم على المحاججات ما وراء المعرفية (Metacognitive Argument-Driven Inquiry (MADI) في تنمية المفاهيم ومهارات المحاججة العلمية لدى طلاب التاريخ الطبيعي بالجامعة. واستخدمت دراسة (الحجرف، ٢٠٢٢) استراتيجية التعلم المرتكز على المهمة في تنمية التحصيل العلمي وتطوير المناقشة العلمية والجدل العلمي لطلاب المرحلة الثانوية. وأظهرت دراسة (عبد الفتاح، ٢٠٢٢) فاعلية وحدة مقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية. وهدفت دراسة (اسماعيل، ٢٠٢٣) تطوير برنامج إعداد معلم الكيمياء في ضوء التفكير الكيميائي "Chemical Thinking" وأثره على تنمية مهارات الجدل العلمي وحل مشكلات الكيمياء لدى طلاب شعبة الكيمياء بكليات التربية. وكشفت دراسة (الخولي، ٢٠٢٣) فاعلية التعلم بالأبعاد الثلاثة في تنمية المعرفة التطبيقية والجدل العلمي والدافعية العقلية لمفاهيم التكامل بمقرر علوم متكاملة للطالبة معلمة العلوم بكلية البنات. وتوصلت دراسة (شعيرة، ٢٠٢٣) إلى فاعلية برنامج في القضايا المرتبطة بتطبيقات التعديل الجيني قائم على التعلم المبني على الاستقصاء العلمي المجتمعي SSIBL في تنمية مهارات الجدل العلمي واتخاذ القرار تجاه تلك القضايا لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية بكلية التربية.

المجال الثاني: دراسات وبحوث اهتمت ببناء برامج ونماذج ووحدات تدريسية في ضوء المحاججة العلمية:

أظهرت دراسة (الخطيب، الأشقر، ٢٠١٤) وجود أثر لاستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير العليا ومستوى الطموح لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم. وكشفت دراسة (شلبي، ٢٠١٥) فاعلية فاعلية نموذج تدريسي مستحدث قائم على مهارات المحاجة العلمية (Scientific Argumentation) في تنمية المفاهيم البيولوجية وتحسين نوعية الحجج العلمية حول نظرية التطور لدى طلاب الصف الأول الثانوي. وصممت دراسة (Frey et al., 2015) اختبارًا صفيًا مقننًا في المحاججة العلمية في العلوم. وتوصلت دراسة (Grooms and Sampson, 2015) إلى فاعلية نموذج تعليمي قائم على الاستقصاء المبني على المحاججة العلمية لمعلمي العلوم في دعم مشاركة طلابهم في الأنشطة المعملية. وأثبتت دراسة (محمد، ٢٠١٧) فاعلية نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تدريس الأحياء في تنمية مهارات

التفكير الناقد وحب الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي. وأظهرت دراسة (Faize and Dahar, 2017) فاعلية إطار استقصائي قائم على الحجج في تنمية مهارات المحاججة العلمية. وتوصلت دراسة (عز الدين، ٢٠١٨) إلى فاعلية نموذج الاستقصاء الموجه بالجدل " Argument Driven Inquiry ADI" في تنمية الاستدلال العلمي وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية. وأظهرت دراسة (عبد المنعم، ٢٠١٩) فاعلية برنامج في بعض القضايا العلمية الاجتماعية SSI قائم على الجدل العلمي لمعلمي العلوم قبل الخدمة. واقترحت دراسة (آل محي، ٢٠٢١) نموذجًا لتدريس الكيمياء قائمًا على الاستقصاء المعزز بالجدل العلمي. وهدفت دراسة (الشهري، ٢٠٢١) التعرف على أثر وحدة تدريسية مطورة قائمة على الجدل العلمي في تنمية مهارات التفكير التأملي في الكيمياء. وتوصلت دراسة (Antonio and Prudente, 2021) إلى فاعلية منهج استقصائي قائم على المحاججات ما وراء المعرفية (MADI) (Metacognitive Argument-Driven Inquiry (MADI) في تنمية المفاهيم ومهارات المحاججة العلمية لدى طلاب التاريخ الطبيعي بالجامعة. وهدفت دراسة (Chowning, 2022) إلى إعداد برنامج مهني لمعلمي العلوم قائم على الأطر الاجتماعية والثقافية للحجج العلمية لتنمية قدرتهم على تنفيذ المحاججة العلمية في بيئة التعلم. وأظهرت دراسة (جلاوي، ٢٠٢٢) وجود أثر لأنموذج بناء المعرفة المشتركة في مهارات الجدل العلمي لدى طالبات الصف الرابع العلمي. وكشفت دراسة (أبو غنيمة، ٢٠٢٣) فاعلية نموذج "الاستقصاء المدفوع بالمحاجة Argument-Driven Inquiry " ADI في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة "Higher Order Thinking Skills "HOTS، وشغف الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية. وأظهرت نتائج دراسة (السبيعي، ٢٠٢٣) فاعلية نموذج الاستقصاء المعزز بالجدل العلمي في تنمية كفاءات التعلم الاجتماعي والعاطفي في تدريس مقرر الفيزياء لدى طالبات الصف الثالث الثانوي. وتوصلت دراسة (عبد الفتاح، ٢٠٢٣) إلى فاعلية نموذج الاستقصاء القائم على الجدل (ADI) في تنمية العمق المعرفي بالعلوم وتحقيق اللياقة العقلية (ميمليتيكس) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. واقترحت دراسة (الدوسري، ٢٠٢٤) نموذجًا لتدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية قائم على التصميم الهندسي الموجه بالجدل العلمي. وكشفت دراسة (الزهراني، ٢٠٢٤) فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل (ADI) لتدريس الأحياء في تنمية الفهم العميق لدى طالبات المرحلة الثانوية.

المجال الثالث: دراسات وبحوث استخدمت المحاججة العلمية في تنمية متغيرات تابعة متنوعة:

توصلت دراسة (Bulgren and Marquis, 2014) إلى أن تدخلات معلمي العلوم القائمة على المحاججات العلمية أفضل من تدخلاتهم القائمة على المحاضرة والمناقشة التقليدية في فصول العلوم على تحصيل واستيعاب المفاهيم العلمية. وأكدت دراسة (Bathgate et al., 2015) على أهمية انخراط الطلاب في المحاججات العلمية عند تعلمهم العلوم. وأظهرت دراسة (Giri and Paily, 2020) إلى فاعلية المحاججة العلمية في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية العليا. وكشفت دراسة (عواض، ٢٠٢٠) أن الجدال العلمي المستند إلى الاستقصاء أدى إلى تحسين مهارات الكتابة العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

المجال الرابع: دراسات وبحوث تناولت واقع المحاججة العلمية في تعليم العلوم:

تقصت دراسة (الحارثية، ٢٠١٤) معتقدات معلمات العلوم في مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي عن وعلاقتها بممارستهن الصفية له، وأظهرت نتائج الدراسة وجود معتقدات قوية لدى معلمات العلوم (عينة الدراسة) عن الجدل العلمي، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات معتقدات معلمات العلوم عن الجدل العلمي تعزى لمتغير الخبرة التدريسية، وأظهرت أيضًا وجود ممارسة ضعيفة لمعلمات العلوم للجدل العلمي، ووجود علاقة ارتباطية غير دالة إحصائيًا بين معتقدات معلمات العلوم عن الجدل العلمي وممارساتهن الصفية له، وقد أوصت الدراسة في ضوء تلك النتائج بضرورة الاهتمام بتدريب المعلمين قبل وفي أثناء الخدمة على كيفية تطبيق الجدل العلمي من خلال إقامة الدورات التدريبية وورش العمل، والتأكيد على دور الإشراف التربوي في توجيه المعلمين لاستخدامه والتركيز عليه. وهدفت دراسة (Kim et al, 2014) تقصي المحاججة العلمية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة من خلال النقاش الجماعي، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك بعض التحديات بشأن تدريس المحاججة العلمية في القضايا العلمية المجتمعية في برنامج إعداد المعلمين قبل الخدمة. واستهدفت دراسة Pezaro and Gillies, (2014) تقصي المحاججة العلمية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة في المرحلة الابتدائية في القضايا العلمية المجتمعية، وقد استُخدم نموذج تولمين Toulmin في تحليل المحاججة لديهم، وتوصلت الدراسة إلى أن ادعاءات عينة البحث تفتقر إلى الأدلة، وتتناقض مع الأدلة القائمة على أسس منهجية قوية، أو بعضها يعتمد على أدلة ضعيفة، وأشارت الدراسة إلى أنه في حالة عدم قدرتهم على التمييز بين الادعاءات العلمية والزائفة بالدليل، والمنطق فكيف يعلمون الطلاب في المستقبل. واستهدفت دراسة (Kutluca and Doğan, 2014) التعرف على العلاقة بين المحتوى المعرفي لدى الطلاب المعلمين، ونوعية المحاججة العلمية في سياق موضوع الاستنساخ، واستخدم نموذج تولمين لتقييم نوعية المحاججة العلمية، وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود علاقة مباشرة بين المحتوى المعرفي، ونوعية المحاججة العلمية. وهدفت دراسة(Aydeniz and Oadliek, 2015) تقييم فهم معلمي العلوم قبل الخدمة للعلم والمحاججة العلمية، والفرق بين المحاججة العلمية، والتفسير العلمي بعد دراسة أربع سنوات في كلية العلوم، وأوضحت النتائج أن معظم الطلاب المعلمين المشاركين ينقصهم الفهم الكافي للمحاججة العلمية، والفرق بينها، وبين التفسير العلمي. وأجرت (راغب، ٢٠١٧) دراسة تحليلية لتقصي الجدل العلمي في القضايا العلمية المجتمعية لدى معلمي البيولوجي وعلاقته بأنماط استدلالهم، وأظهرت نتائج الدراسة أنه برغم أهمية الجدل العلمي، وضرورة إدماجه في صفوف العلوم، ومناهجه، فإنه غير ممثل في تدريس العلوم؛ وأحد الأسباب الكامنة وراء ذلك: محدودية فهم المعلمين الجدل العلمي، كما أن هناك قصورًا في استخدام الحوار الجدلي في أثناء تدريس القضايا العلمية المجتمعية في البيولوجي بالمرحلة الثانوية. وهدفت دراسة (Deng and Wang, 2017) إلى فحص أداء الطلاب الصينيين المشاركين في المحاججات العلمية المكتوبة في سياق الكيمياء، وتوصلت إلى أن أداء الطلاب في تقديم الأدلة والادعاءات أسهل جدا من دحض الحجج. واستهدفت دراسة (الشافعي، ٢٠١٩) التعرف على مستوى الممارسات التدريسية الداعمة لمهارات الجدل العلمي داخل صفوف علوم المرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمات المرحلة المتوسطة. وأجرت دراسة (Li and Li, 2022) مراجعة منهجية حول مدى إمكانية المحاججة العلمية في تعزيز التغيير المفاهيمي في العلوم، وتوصلت إلى أن المحاججة العلمية لديها القدرة على تحسين التغيير المفاهيمي للطلاب في مادة العلوم. وركزت

دراسة (Felton et al., 2022) على الكيفية التي يتم بها دعم معلمي العلوم لطلابهم في المحاججات العلمية. واستهدفت دراسة (Mikeska and Lottero, 2022) معرفة أوجه التشابه والاختلاف في كيفية قيام معلمي العلوم قبل الخدمة ومعلمي العلوم أثناء الخدمة في إجراء مناقشات تركز على المحاججات العلمية في تدريس العلوم. وهدفت دراسة (آل طوفان، ٢٠٢٢) التعرف على مدى تضمين محتوى كتب الأحياء للمرحلة الإعدادية لمهارات الجدل العلمي، وأظهرت نتائج الدراسة أن نسبة تضمين محتوى كتب علم الأحياء للمرحلة الإعدادية مجتمعة لمهارات الجدل العلمي هي (٦٥،٧١ ٪) بالمقارنة مع النسبة المحكية المقترحة من الخبراء والبالغة (٦٥ ٪). وأن هناك ضعفًا في امتلاك طلبة المرحلة الإعدادية لمهارات الجدل العلمي.

ويوضح الشكل التالي عدد الدراسات والبحوث التي نشرت عن المحاججة العلمية (Scientific Argumentation) في تدريس العلوم بمصطلحاتها المختلفة(الجدل العلمي- الجدال العلمي- المحاجة العلمية) في المجالات الأربعة السابقة.

شكل (١)

الدراسات والبحوث المنشورة في الدوريات المحلية والدولية عن المحاججة العلمية في تدريس العلوم (من عام ٢٠١٤ حتى عام ٢٠٢٤م) ن= ٦٠

الناشر	مجالات البحث في المحاججة العلمية			
	تنمية مهاراتها	بناء برامج ونماذج ووحدات تدريسية في ضوءها	استخدامها في تنمية متغيرات تابعة متنوعة	تقصي و اقعها في تعليم العلوم
دار المنظومة	١٥	١٠	١	٣
مجلة التربية العلمية		١		
The American Biology Teacher	١			
Journal of Science Education and Technology	٢		١	١
science education	١	١		٢
International Journal of Science Education	١		١	٢
Journal of Research in Science Teaching		١		
أخرى	٦	٥	١	٤
مجموع	٢٦	١٨	٤	١٢
%				

ويتضح من الشكل (١) أن عدد الدراسات والبحوث التي أجريت في مجال تنمية مهارات المحاججة العلمية هو (٢٦) بنسبة (٤٣,٣%)، وأن عدد الدراسات والبحوث في مجال بناء برامج ونماذج ووحدات تدريسية في ضوء المحاججة العلمية هو (١٨) بنسبة (٣٠%)، وأن عدد الدراسات

والبحوث في مجال استخدام المحاجة العلمية في تنمية متغيرات تابعة متنوعة هو (٤) بنسبة (٦,٧%)، وأن عدد الدراسات والبحوث في مجال واقع المحاجة العلمية في تعليم العلوم هو (١٢) بنسبة (٢٠%).

سابعًا: الخاتمة: Conclusion

خلصت المراجعة إلى مجموعة من الاستنتاجات والمساهمات، تحددت الاستنتاجات Conclusions في: ثراء الدراسات والبحوث التي تناولت المحاجة العلمية في تدريس العلوم، وخاصة في تنمية مهارات المحاجة العلمية (٤٣,٣%)، ويليها دراسات وبحوث تناولت واقع المحاجة العلمية في تعليم العلوم (٢٠%). ويليها دراسات وبحوث اهتمت ببناء برامج ونماذج ووحدات تدريسية في ضوء المحاجة العلمية (١٨%)، ويليها دراسات وبحوث استخدمت المحاجة العلمية في تنمية متغيرات عديدة مثل: التفكير الناقد، عمليات العلم، وفهم العلوم، الكتابة العلمية، التحصيل (٦,٧%). وظهرت فجوات بحثية تحتاج لمزيد من البحث في المحاجة العلمية، كإعداد برامج تدريبية لمعلمي العلوم لتدريبهم على ممارسة وإدارة المحاجات العلمية في فصول العلوم، وتصميم أدوات بحثية مقننة كالاختبارات والمقاييس والملاحظات لقياس وتقييم المحاجات العلمية، وتحليل كتب العلوم (فيزياء- كيمياء- أحياء) لمعرفة مدى تضمين مهارات المحاجة العلمية في محتواها. ودراسة اتجاهات معلمي العلوم والطلاب حول استخدام المحاجة العلمية في تدريس العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة.

ثامنًا: التوصيات والمقترحات

١- **التوصيات: في ضوء المراجعة السابقة يمكن التوصية بما يلي:**

- عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم (قبل- أثناء الخدمة) بصفة مستمرة لتدريبهم على إدارة وممارسة المحاجات العلمية في البيئات التعليمية لمختلف فروع العلوم (كيمياء- فيزياء- أحياء).
- تطوير بعض وحدات مناهج العلوم القائمة في ضوء مهارات المحاجة العلمية.
- حث أعضاء هيئة التدريس بالكليات عامة، وكليات التربية خاصة، على تشجيع الطلاب في مختلف التخصصات للتعبير عن آرائهم، وممارسة المحاجة العلمية من خلال إتاحة فرص الحوار والنقاش في المحاضرات الدراسية.
- توعية الطلاب في مختلف المراحل التعليمية بأهمية اكتساب مهارات المحاجة وممارستها في المواقف الخلافية التي يمرون بها كوسيلة للتعبير عن الرأي.
- ضرورة إعادة النظر في تخطيط مناهج العلوم بالمراحل الدراسية المختلفة؛ بحيث تعمل على تنمية مهارات المحاجة العلمية، وليس فقط الاقتصار على اكتساب المعلومات والمعارف.
- الاهتمام في برامج إعداد معلم العلوم بمهارات المحاجة العلمية.
- تضمين مهارات المحاجة العلمية بمراجع ومقررات طرق تدريس العلوم، وإظهار أهميتها كمحور لتعليم العلوم.

٢- **البحوث المقترحة:** وفي ضوء ما سبق، تقدم المراجعة مجموعة من المساهمات Contributions كتطلعات مستقبلية أو قضايا محتملة للبحث في موضوع المحاججة العلمية في تدريس العلوم، تتمثل في:

- تصميم وحدات تدريسية في العلوم قائمة على المحاججة العلمية لتنمية مهارات التفكير العليا (التحليلي- النقدي- التركيبي- الإبداعي- التنسيقي- المنطقي) لدى الطلاب.
- تقديم برامج تدريبية في مهارات المحاججة العلمية لتنميتها لدى معلمي العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة.
- إجراء مزيد من الدراسات لبناء برامج تدريسية مقترحة في ضوء المحاججة العلمية في تنمية متغيرات مثل: القضايا العلمية المجتمعية، استيعاب المفاهيم العلمية، التفكير الاستدلالي.
- إجراء دراسات حول تصورات مقترحة لمناهج العلوم في مرحلة التعليم الأساسي قائمة على المحاججة العلمية في متغيرات مرتبطة بالتربية العلمية مثل: فهم طبيعة العلم، التفكير العلمي.
- قياس فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على المحاججة العلمية في تصحيح الفهم الخطأ وتنمية لغة العلم لدى الطلاب في فروع العلوم المختلفة (كيمياء- فيزياء- أحياء).
- إجراء دراسات لتشخيص واقع المحاججات العلمية لدى معلمي العلوم والطلاب.
- إجراء دراسات تحليلية لكتب العلوم والفيزياء والكيمياء والأحياء لمعرفة مدى تضمين مهارات المحاججة العلمية في محتواها.

المراجع: References

أبو النيل، هبة الله محمود. (٢٠١٧). أثر برنامج تدريبي مكثف للمحاجة التعاونية على اكتساب الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم مهارات المحاجة لدى طلاب الجامعة. المجلة المصرية للدراسات النفسية, ٢٧(٩٤) , ٤٥٩-٥٠٧.

أبو زيد، أماني محمد عبد الحميد. (٢٠١٩). فاعلية وحدة معدلة وفق النمذجة المفاهيمية في تنمية مهارات الجدال العلمي في تعلم البيولوجي والتفكير التنسيقي لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية, ٤٣(٣) , ٥٥-١٠٨.

أبو غنيمة، عيد محمد عبد العزيز. (٢٠١٩). تنمية الجدل العلمي وخفض الضجر من دراسة العلوم لدي طلاب المرحلة الإعدادية باستخدام استراتيجية الأبعاد الستة "PDEODE". المجلة المصرية للتربية العلمية, ٢٢(١١)، ١١٩-١٦٦.

أبو غنيمة، عيد محمد عبد العزيز. (٢٠٢٣). استخدام نموذج "الاستقصاء المدفوع بالمحاجة" "ADI" لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وشغف الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية. دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع(٢٦٠)، ١٢ - ٨٠.

إسماعيل، دعاء سعيد محمود. (٢٠٢٣). تطوير برنامج إعداد معلم الكيمياء في ضوء التفكير الكيميائي Chemical Thinking وأثره على تنمية مهارات الجدل العلمي وحل مشكلات الكيمياء لدى طلاب شعبة الكيمياء بكليات التربية. مجلة البحث العلمي في التربية, ٢٤(٦)، ١٥٨-٢١٨.

الأسمري، ابراهيم بن محمد. (٢٠١٩). أثر أنموذج مقترح لتدريس القضايا العلمية المجتمعية في مادة الأحياء للصف الثالث الثانوي في تنمية مستوى الجدل العلمي للطلاب. مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية، ٢(١٩)، ١٤٨ - ١٦٣.

آل طوفان، حسين على جاسم. (٢٠٢٢). مهارات الجدل العلمي في كتب علم الأحياء للمرحلة الإعدادية. مجلة نسق، ٣٥(٦)، ٢٨٢- ٣٠٣.

آل مجي، سعيد بن حسين. (٢٠٢١). نموذج مقترح لتدريس الكيمياء قائم على الاستقصاء المعزز بالجدل العلمي. المجلة السعودية للعلوم التربوية، ع(٧)، ٤١ - ٦٥.

البرواري، آماد كاظم (https://www.ajnet.me/blogs/2017/7/27/المحاججة-بمفهومها-القرآني).

بروطون، فيليب. (٢٠١٣). الحجاج في التواصل، ترجمة: محمد مشبال، القاهرة: المركز القومي للترجمة.

جراح، زياد عبد الكريم أمين. (٢٠١١). حجج طلبة الصف العاشر الأساسي لقضايا وراثية اجتماعية في الأحياء وعلاقتها بجنسهم وأنماط تفكيرهم (Doctoral dissertation).

جلاوي، إحسان حميد عبد فرح حسن. (٢٠٢٢). أثر أنموذج بناء المعرفة المشتركة في مهارات الجدل العلمي لدى طالبات الصف الرابع العلمي. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، ١(٤٦)، ٤١٤- ٤٣٣.

جمال الدين، عيمر أحمد. (٢٠١٢). مسائل عقدية في محاججة آدم لموسى عليهما السلام وما فيها من مقاصد وفوائد جليلة. دراسات إسلامية، ع (١٦)، ١٥٣ - ١٧٧.

الجنابي، أسيل متعب مطرود. (٢٠٢٢). المحاجة في القرآن الكريم (دراسة دلالية) (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، العراق.

الحارثية، أمل بنت محمد بن جمعة. (٢٠١٤). معتقدات معلمات العلوم في مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي عن الجدل العلمي وعلاقتها بممارستهن الصفية له (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

الحجرف، شيخة بداح. (٢٠٢٢). التعلم النشط: استراتيجية التعلم المرتكز على المهمة وأثرها في زيادة التحصيل العلمي وتطوير المناقشة العلمية والجدل العلمي لطلاب المرحلة الثانوية في دولة الكويت. مجلة القراءة والمعرفة، ٢٢(٢٤٣)، ٥٣- ٩١.

الحداد، عاتقه مكي الياسين. (٢٠٢٠). برنامج مقترح في العلوم قائم على نظرية "تريز" لتنمية الجدل العلمي لدي تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. مجلة القراءة والمعرفة، ع (٢٢٧)، ٢٦٩ – ٣١٥.

الخطيب، منى فيصل أحمد. (٢٠١٦). أثر استراتيجية التعلم المرتكز على المهمة في تنمية التحصيل ومهارات الجدل العلمي والاتجاه نحو مادة طرق تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة لدى الطالبة المعلمة. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، ٥(١٠)، ١٢٢ – ١٤٨.

الخطيب، منى فيصل أحمد؛ الأشقر، سماح فاروق المرسي. (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.

الخولي، آيات حسن صالح. (٢٠٢٣). التعلم بالأبعاد الثلاثة وأثره في تنمية المعرفة التطبيقية والجدل العلمي والدافعية العقلية لمفاهيم التكامل بمقرر علوم متكاملة للطالبة معلمة العلوم بكلية البنات. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٧(٧)، ٨٨-٢٠٥ .

الدوسري، مشاعل بنت عبد الله. (٢٠٢٤). نموذج مقترح لتدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية قائم على التصميم الهندسي الموجه بالجدل العلمي. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع(٢٦١)، ٦٧-١١٦.

راغب، رانيا عادل سلامة. (٢٠١٧). دراسة تحليلية لتقصي الجدل العلمي في القضايا العلمية المجتمعية لدى معلمي البيولوجي، وعلاقته بأنماط استدلالهم. المجلة المصرية للتربية العلمية, ٢٠(١١)، ١٤٣-٢١٠.

الزهراني، عزة بنت صالح بن عبد الله. (٢٠٢٤). فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل (ADI) لتدريس الأحياء في تنمية الفهم العميق لدى طالبات المرحلة الثانوية. التربية (الأزهر): مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية)، ٤٣(٢٠١)، ٢٧٧-٣٣٢.

الزهراني، يحيى مزهر عطية. (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على استخدام النماذج الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات الجدل العلمي لدى طلاب العلوم والرياضيات بالكلية الجامعية بالقنفذة جامعة أم القرى. مجلة تربويات الرياضيات, ٢١(١٠)، ٢٧١-٣٢٣.

السامرائي، فليح مضحي أحمد سالم. (٢٠١٨). المحاججة اللغوية في برهنة إعجاز لغة القرآن وهيمنتها على الرقي اللغوي الجاهلي: دراسة تحليلية. مجلة مجمع، ع(٢٧)، ١٧٩ - ٢١٥.

السبيعي، نورة بنت محمد بن راشد. (٢٠٢٣). أثر نموذج الاستقصاء المعزز بالجدل العلمي في تنمية كفاءات التعلم الاجتماعي والعاطفي في تدريس مقرر الفيزياء لدى طالبات الصف الثالث الثانوي. رسالة الخليج العربي، ٤٤ (١٦٩)، ١٣٧ - ١٦٢.

السمان، مروان أحمد محمد. (٢٠١٢). برنامج قائم على التعلم المنظم ذاتيا لتنمية مهارات الكتابة الاقناعية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة القراءة والمعرفة، ع(١٣٣)، ٢٢ - ٦٤.

الشافعي، جيهان أحمد محمود. (٢٠١٩). مستوى الممارسات التدريسية الداعمة لمهارات الجدل العلمي داخل صفوف علوم المرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمات المرحلة المتوسطة في المنطقة الشرقية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع (١١١)، ٦٩ - ٩٦.

شحاتة، عبد المنعم. (٢٠٠٢). مكونات المحاجة: دراسة في تحليل مضمون بعض المحاورات الفكرية. مجلة العلوم الاجتماعية، ٣٠(٣)، ٥٥٤- ٥٧٨.

شعيرة، سهام محمد أبو الفتوح. (٢٠٢٣). برنامج في القضايا المرتبطة بتطبيقات التعديل الجيني قائم على التعلم المبني على الاستقصاء العلمي المجتمعي SSIBL لتنمية مهارات الجدل العلمي واتخاذ القرار تجاه تلك القضايا لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية بكلية التربية. المجلة المصرية للتربية العلمية، مج٢٦، ع٣، ١٥٥ - ٢٠٥.

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)، ١٥٧-١٩٨.

الشهاب، صالح فيصل أحمد. (٢٠١١). الفروق بين الموهوبين وغير الموهوبين من طلاب المرحلة الثانوية في المقدرة على المحاجة وكفاءة لتفاعل الصفي في دولة الكويت (Doctoral dissertation).

الشهري، محمد بن ظافر بن محمد البكري. (٢٠٢١). أثر وحدة تدريسية مطورة قائمة الجدل العلمي في تنمية مهارات التفكير التأملي في مقرر الكيمياء (١) للمرحلة الثانوية. مجلة العلوم التربوية والاجتماعية، ١(٧)، ١- ٣٦.

عبد الفتاح، شرين شحاته. (٢٠٢٣). استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل (ADI) لتنمية العمق المعرفي بالعلوم وتحقيق اللياقة العقلية (ميمليتيكس) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٦(٣)، ١-٥٣.

عبد الفتاح، هدى عبد الحميد. (٢٠٢٢). وحدة مقترحة في البيولوجيا الإشعاعية باستخدام لوحة المناقشات الإلكترونية لتنمية مهارات الجدل العلمي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية. مجلة كلية التربية، ع(٣٩)، ٤٤٦ – ٤٩٧

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، ع (٨٧)، ٢١ - ١١١.

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

عبد المنعم، إيمان عبد الفتاح كامل. (٢٠١٩). برنامج مقترح في بعض القضايا العلمية الاجتماعية SSI قائم على الجدل العلمي لمعلمي العلوم قبل الخدمة. مجلة إبداعات تربوية، ع(١٠)، ٥١ - ١٢٢.

عبد الوهاب، خالد محمود. (٢٠٠٨). مهارات المحاجة وعلاقتها بفاعلية السلوك الإداري دراسة مقارنة. دراسات الطفولة، ١١(٤٠)، ١٨٧- ٢١٣.

العرفج، إكرام عبد الله عبد اللطيف. (٢٠١٢). أثر برنامج مهارات التفكير الفلسفي لدى المراهقين في تنمية مهارات التفكير الناقد والقدرة على المحاجة لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الخليج العربي، المنامة.

عزالدين، سحر محمد يوسف. (٢٠١٨). استخدام نموذج الاستقصاء الموجه بالجدل "Argument Driven Inquiry ADI" لتنمية الاستدلال العلمي وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية. مجلة كلية التربية، مج٢٩، ع (١١٤)، ٤٧ - ٩٨.

العساف، مها بنت عبد العزيز بن عساف. (٢٠١٩). مهارات المحاجة وعلاقتها بمهارات التفكير الناقد لدى طلبة جامعة الملك سعود في ضوء بعض المتغيرات الديموغرافية. مجلة كلية التربية (أسيوط)، ٣٥(٤)، ٦٣٤-٦٨٧.

عفيفي، محرم يحيي محمد. (٢٠١٥). فاعلية مناهج العلوم في تنمية مهارات الجدل العلمي وفهم المحكات الابستمولوجية لها لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ٢(٣٩)، ١٨١ - ٢٣٠.

علي، عزت عبد الرؤوف. (٢٠٠٧). فاعلية استخدام استراتيجية النمذجة المفاهيمية في تعليم البيولوجي على التغيير المفاهيمي وتنمية بعض مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي. المؤتمر العلمي التاسع عشر- تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس، يوليو، ١٠٦٠ – ١٠٢٤.

عواض، رانيا عصمت عبده سليمان. (٢٠٢٠). استخدام الجدال العلمي المستند إلى الاستقصاء لإكساب تلاميذ المرحلة الإعدادية مهارات الكتابة العلمية (دراسة حالة). مجلة كلية التربية. جامعة طنطا، ٧٧(٤)، ٢١٥-٢٤٣.

فرج، طريف شوقي محمد. (٢٠٠٣). المهارات الاجتماعية والاتصالية. دراسات وبحوث نفسية، القاهرة، دار غريب.

المالكي، أسعد بن سالم بن محمد. (٢٠٢٢). ما بين الحِجاج والبرهان والاستدلال. مجلة كلية التربية بالمنصورة, ١٢٠(١)، ٣٧-٨١.

محمد، أحمد عمر أحمد. (٢٠١٧). استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير الناقد وحب الاستطلاع العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي. مجلة البحث في التربية وعلم النفس، مج٣٢، ع٤، ٢٥٦ - ٣٢٩.

محمد، طريف شوقي. (٢٠٠٥أ). أبعاد سلوك المحاجة، دراسة عاملية، مجلة دراسات عربية في علم النفس، ٢ (٣)، ٩- ٤٧.

محمد، طريف شوقي. (٢٠٠٥ب). *المحاجة: طرق قياسها وأساليب تنميتها:* القاهرة، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث في العلوم الهندسية كلية الهندسة – جامعة القاهرة.

محمود، عبد الرازق مختار. (٢٠١٢). فاعلية استراتيجيتي النمذجة والتلخيص في علاج صعوبات فهم المقروء وخفض قلق القراءة لدى دارسات المدارس الصديقة للفتيات، المجلة الدولية للأبحاث التربوية، ع (٣١)، ٢١٩ – ٢٥٦.

المشيقح، وفاء بنت علي. (٢٠٢٣). مستوى مهارات المُحاجة المضمنة في مقرر الكفايات اللغوية وعلاقتها بمهارات التفكير الاستدلالي لدى طالبات المرحلة الثانوية. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، ع (٣٢)، ٤٣١-٤٥٤.

معين، أحمد محمد إبراهيم السيد. (٢٠١٩). تطوير منهج الثقافة الإسلامية لطلاب شعبة العلوم الإسلامية الأزهرية في ضوء احتياجاتهم وأثره في تنمية مهارات المحاجَّة والوعي ببعض القضايا الدينية لديهم، رسالة دكتوراه، كلية التربية بتفهنا الأشراف، جامعة الأزهر.

مهدى، ياسر سيد حسن. (٢٠٢١). وحدة مقترحة في "نظريات نشأة الكون" لتنمية فهم العلاقة بين العلم والدين ومهارة الجدل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة التربوية(سوهاج)، ج٨١، ١١٧ -١٧٥.

Achieve, Inc. (2013). Next generation science standards. Achieve, Inc.

Andria; N.، Kathy; L. & Karin E. (2014). Effects of Modeling Instruction Professional Development on Biology Teachers' Scientific Reasoning Skills. Education Sciences، 8، 119، 2-19، doi:10.3390/educsci8030119.

Antonio، R. P.، & Prudente، M. S. (2021). Metacognitive argument-driven inquiry in teaching antimicrobial resistance: Effects on students' conceptual understanding and argumentation skills. Journal of Turkish Science Education، 18(2)، 192-217.

Archila, P. A., Molina, J., & Truscott de Mejía, A. M. (2018). Using formative assessment to promote argumentation in a university bilingual science course. *International Journal of Science Education*, *40*(13), 1669-1695.

Aydeniz, M., & Ozdliek, Z. (2015). Assessing Pre-Service Science Teachers' Understanding of Scientific Argumentation: What Do They Know About Argumentation After Four Years of College Science? Science Education International, 26 (2), 217-239.

Bathgate، M.، Crowell، A.، Schunn، C.، Cannady، M.، & Dorph، R. (2015). The learning benefits of being willing and able to engage in scientific argumentation. International Journal of Science Education، 37(10)، 1590-1612.

Bell، P.، & Linn، M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. International journal of science education، 22(8)، 797-817.

Berland. L & McNeill. K. (2010). A Learning progression for scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. Science Education، 94(5)، 765- 793.

Bogar، Y. (2019). Synthesis Study on Argumentation in Science Education. International Education Studies، 12(9)، 1-14.

Bulgren، J. A.، Ellis، J. D.، & Marquis، J. G. (2014). The use and effectiveness of an argumentation and evaluation intervention in science classes. Journal of Science Education and Technology، 23، 82-97.

Callis-Duehl, K., Idsardi, R., Humphrey, E. A., & Gougis, R. D. (2018). Missed opportunities for science learning:

Unacknowledged unscientific arguments in asynchronous online and face-to-face discussions. *Journal of Science Education and Technology*, *27*, 86-98.

Cavagnetto، A. R. (2010). Argument to foster scientific literacy: A review of argument interventions in K–12 science contexts. Review of educational research، 80(3)، 336-371.

Cebrián-Robles, D., Franco-Mariscal, A. J., & Blanco-López, Á. (2018). Preservice elementary science teachers' argumentation competence: impact of a training program. *Instructional Science*, *46*(5), 789-817.

Chen، Y. C.، & Steenhoek، J. (2014). Arguing like a scientist: Engaging students in core scientific practices. The American Biology Teacher، 76(4)، 231-237.

Chen، Y. C.، Benus، M. J.، & Yarker، M. B. (2016). Using models to support argumentation in the science classroom. The American Biology Teacher، 78(7)، 549-559.

Chowning، J. T. (2022). Science teachers in research labs: Expanding conceptions of social dialogic dimensions of scientific argumentation. Journal of Research in Science Teaching، 59(8)، 1388.

Christenson، N.، & Chang Rundgren، S. N. (2015). A framework for teachers' assessment of socio-scientific argumentation: An example using the GMO issue. Journal of Biological Education، 49(2)، 204-212.

Dawson، V.، & Carson، K. (2017). Using climate change scenarios to assess high school students' argumentation skills. Research in Science & Technological Education، 35(1)، 1-16.

Deng، Y.، & Wang، H. (2017). Research on evaluation of Chinese students' competence in written scientific argumentation in the context of chemistry. Chemistry Education Research and Practice، 18(1)، 127-150.

Driver، R.، Newton، P.، & Osborne، J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Science education، 84(3)، 287-312.

Druker، S. L.، Chen، C.، & Kelly، G. J. (1996). Introducing content to the Toulmin model of argumentation via error analysis. In NARST meeting، Chicago، IL.

Erduran، S.، & Jiménez-Aleixandre، M. P. (2008). Argumentation in science education. Perspectives from classroom-Based Research. Dordre-cht: Springer.

Erduran، S.، & Kaya، E. (2016). Scientific argumentation and deliberative democracy: An incompatible mix in school science. Theory Into Practice، 55(4)، 302-310.

Erduran، S.، Ozdem، Y.، & Park، J. Y. (2015). Research trends on argumentation in science education: A journal content analysis from 1998–2014. International Journal of STEM Education، 2، 1-12.

Faize، F. A.، & Dahar، M. A. (2017). Developing Argumentation Skills among Undergraduate Students Using Inquiry Led Argument Framework. PJE، 34(2).

Faize، F. A.، Husain، W.، & Nisar، F. (2017). A critical review of scientific argumentation in science education. Eurasia Journal of Mathematics، Science and Technology Education، 14(1)، 475-483.

Felton، M.، Levin، D. M.، De La Paz، S.، & Butler، C. (2022). Scientific argumentation and responsive teaching: Using dialog to teach science in three middle-school classrooms. Science Education، 106(6)، 1354-1374.

Frey, B. B., Ellis, J. D., Bulgreen, J. A., Hare, J. C., & Ault, M. (2015). Development of a Test of Scientific Argumentation. Electronic Journal of Science Education, 19(4), n4.

Fyfe, R. M., De Beaulieu, J. L., Binney, H., Bradshaw, R. H., Brewer, S., Le Flao, A., ... & Tonkov, S. (2009). The European Pollen Database: past efforts and current activities. Vegetation history and Archaeobotany, 18, 417-424.

García، L.، Calle، M.، De Castro، A.، Soto، J. D.، Torres، L.، Candelo-Becerra، J. E.، & Schettini، N. (2020). The case of a short intervention study of argumentative writing in engineering at two Colombian universities: less is more. European Journal of Engineering Education، 45(2)، 273-291.

Giri، V.، & Paily، M. U. (2020). Effect of scientific argumentation on the development of critical thinking. Science & Education، 29(3)، 673-690.

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.

Grooms, J., Enderle, P., Hutner, T., Murphy, A., & Sampson, V. (2016). Argument Driven Inquiry in Life Science. National Science Teachers Association NSTA press.

Hefter, M. H., 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, 929-947.

Jin، Q.، & Kim، M. (2021). Supporting elementary students' scientific argumentation with argument-focused metacognitive scaffolds (AMS). International Journal of Science Education، 43(12)، 1984-2006.

Jonassen، D. H.، & Kim، B. (2010). Arguing to learn and learning to argue: Design justifications and guidelines. Educational Technology Research and Development، 58، 439-457.

Kim, M., Anthony, R., & Blades, D. (2014). Decision making through dialogue: A case study of analyzing preservice teachers' argumentation on socioscientific issues. *Research in Science Education*, *44*, 903-926.

Kutluca, A., Çetin, P. & Doğan, N. (2014). Effect of Content Knowledge on Scientific Argumentation Quality: Cloning Context, Necatibey Faculty of Education. Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 8 (1), 1-30.

Li، X.، Wang، W.، & Li، Y. (2022). Systematically reviewing the potential of scientific argumentation to promote multidimensional conceptual change in science education. International Journal of Science Education، 44(7)، 1165-1185.

M c NEILL، K. L.، & Knight، A. M. (2013). Teachers' pedagogical content knowledge of scientific argumentation: The impact of professional development on K–12 teachers. Science Education، 97(6)، 936-972.

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

McNeill، K. L.، & Krajcik، J. (2007). Middle school students' use of appropriate and inappropriate evidence in writing scientific explanations. Thinking with data، 233-265.

McNeill، K. L.، Lizotte، D. J.، Krajcik، J.، & Marx، R. W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. The journal of the Learning Sciences، 15(2)، 153-191.

Mikeska، J. N.، & Lottero-Perdue، P. S. (2022). How preservice and in-service elementary teachers engage student avatars in scientific argumentation within a simulated classroom environment. Science Education، 106(4)، 980-1009.

National Research Council (NRC). (1999). National science education standards. Washington, National Academy Press.

National Research Council (NRC). (2012). A Framework for K-12 Science Education, Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, National Academy Press.

National Research Council. (2008). Ready، set، science! Putting research to work in K-8 science classrooms. Washington، DC: National Academies Press.

NGSS Lead States (2013). Next Generation Science Standards: For states، by states. Washington، DC: National Academies Press.

Norris، S.، Philips، L.، & Osborne، J. (2007). Scientific inquiry: The place of interpretation and argumentation. Science as inquiry in the secondary setting، 87-98.

Pezaro, C., Wright, T., & Gillies, R. (2014). Pre-service primary teachers' argumentation in socioscientific issues. *European Journal of Science and Mathematics Education*, *2*(2A), 58-69.

Ping، I. L. L.، Halim، L.، & Osman، K. (2020). Explicit Teaching of Scientific Argumentation as an Approach in Developing Argumentation Skills، Science Process Skills and Biology Understanding. Journal of Baltic Science Education، 19(2)، 276-288.

Sadler، T.D.، & Fowler، S.R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socio scientific argumentation. Science Education، 90(6)، 986–1004.

Sampson, V. (2014). Argument-driven inquiry in biology: Lab investigations for grades 9-12. NSTA Press.

Sampson, V., Hutner, T. L., Grooms, J., Kaszuba, J., & Burt, C. (2021a). Argument-Driven Inquiry in Fifth-Grade Science: Three-Dimensional Investigations. NSTA Press. 1840 Wilson Boulevard, Arlington, VA 22201.

Sampson, V., Hutner, T. L., Grooms, J., Kaszuba, J., & Burt, C. (2021b). Argument-Driven Inquiry in Fifth-Grade Science: Three-Dimensional Investigations. NSTA Press. 1840 Wilson Boulevard, Arlington, VA 22201.

Sampson, V., Hutner, T., Fitzpatrick, D., LaMee, A., & Grooms, J. (2017). Argument-Driven Inquiry in Physical Volume 1. National Science Teachers Association NSTA press.

Sampson، V.، & Blanchard، M. R. (2012). Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. Journal of research in science teaching، 49(9)، 1122-1148.

Sampson، V.، Grooms، J.، & Walker، J. P. (2011). 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.

Sampson، Victor & Douglas، Clark. (2008). Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. Science Education، 92 (3). 447-472.

Sari، I. J.، & El Islami، R. A. Z. (2020). The Effectiveness of Scientific Argumentation Strategy towards the Various Learning Outcomes and Educational Levels Five Over the Years in

Science Education. Journal of Innovation in Educational and Cultural Research، 1(2)، 52-57.

Setyaningsih، A.، & Rahayu، S. (2023، January). Research trends on argumentation in science education from the year 2010 to 2020. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2569، No. 1). AIP Publishing.

Suephatthima, B., & Faikhamta, C. (2018). Developing students' argument skills using socioscientific issues in a learning unit on the fossil fuel industry and its products. *Science Education International*, *29*(3).

Toulmin، S. (2003). The Uses of Argument (Updated Edition). United Kingdom، Cambridge University Press.

Venville، G & Dawson، V. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills، informal reasoning، and conceptual understanding of science. Journal of Research in Science Teaching، 47(8)، 952–977.

Von Aufschnaiter، C.، Erduran، S.، Osborne، J.، & Simon، S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching، 45(1)، 101-131.

Voss, J. F., & Van Dyke, J. A. (2001). Argumentation in psychology: Background comments. Discourse Process, 32(2&3), 89-111.

Walton، D. N. (1989). Dialogue theory for critical thinking. Argumentation، 3، 169-184.