تطوير منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية وفاعليته في تنمية الاستدلال الأخلاقي وفهم التلاميذ لتلك القضايا.

أ.د. محسن حامد فراج عبد العال[١]	أ.د. محمد عبد الرازق عبد الفتاح[٢]
أ. أمل سامي عطا متولي[٣]	

مقدمة

نظراً للتوجهات الإصلاحية في مناهج تدريس العلوم، وما يشهده العالم اليوم من تطور علمي وتكنولوجي، يجعل التلميذ محوراً رئيساً في عملية التعلم، وفي ضوء الاهتمام بالمنحى التدريسي (القضايا العلمية الاجتماعية) وأنها وسيلة فعالة في تحسين تعلم التلاميذ، وذلك من خلال تطبيق القضايا العلمية بالحياة اليومية للتلاميذ. لذا سيُركز الباحثون على تطوير منهج العلوم في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية Issues Social-Scientific (SSI) المختلفة وما تحمل تطبيقات هذه القضايا من إيجابيات ومخاطر على الفرد والمجتمع.

ويستند تدريس القضايا العلمية الاجتماعية إلى النظرية البنائية الاجتماعية Social Constructive theory، وهي البنائية لكن من منظور اجتماعي، وتقدم النظرية تغيراً تصورياً عميقاً للتعلم وشروط حدوثه، وتؤكد على دور الثقافة والمجتمع في حدوث التعلم، واستثمار المواقف الحقيقية في التعلم، وإيجاد بيئة تعلم تعتد على الحوار والتعلم التعاوني (راشد العبد الكريم،٢٠١١، ٩).

وقد اهتمت بعض الدراسات للكشف عن أهمية تدريس القضايا العلمية المجتمعية بمناهج العلوم مثل دراسة (شذا إمام، ٢٠١٤) والتي أشارت لأهمية القضايا العلمية

[١] أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية- جامعة عين شمس
[٢] أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية- جامعة عين شمس
[٣] باحثة دكتوراه بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة عين شمس

الاجتماعية في تنمية مهارات اتخاذ القرار الأخلاقي والقيم العلمية، وذلك عن طريق تصميم برنامج لدى طلاب الشعب العلمية.

كما أشارت دراسة (القيسي،٢٠١٣) عن أثر تضمين القضايا العلمية الاجتماعية في تدريس العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي في إكسابهم المفاهيم العلمية وحل المشكلات واتجاهاتهم نحو العلوم، وأجرى (الأشقر،٢٠٠٨) برنامج مقترح لتنمية الفهم بواسطة القضايا العلمية الاجتماعية (SSI) وطبيعة العلم لطلاب الفرقة الرابعة بكلية البنات، والتي كانت آثاره إيجابية للغاية على طلاب الكلية.

واهتم ستولز (Stolz,٢٠١٣) بمدى انعكاس تدريس القضايا العلمية الاجتماعية في مناهج العلوم خاصة الكيمياء وآثارها في عملية التطوير بالمناهج العلمية. بالإضافة إلى ما جاءت به دراسة (Kara,٢٠١٢) في أهمية تضمين القضايا العلمية بمناهج البيولوجي الخاصة بالمعلمين، وطلاب المرحلة الثانوية.

ويحتل الاستدلال الأخلاقي مكاناً مهماً في اهتمامات المجتمع المُعاصر لاتصاله المباشر بالحياة اليومية للتلاميذ، كما يُعد من الأهداف الرئيسية التي تسعى التربية العلمية وتدريس العلوم لتحقيقها لدى التلاميذ ضمن المجال الوجداني باعتباره موجهات يمكن الاعتماد عليها في التنبؤ بالسلوك العلمي الذي يقوم به التلميذ حيال تطبيقات القضية العلمية الاجتماعية بمنهج العلوم (مهى السعايدة،٢٠١٧، ١١).

وأشار (سليم الزيون،٢٠١٣؛ محمد ميسون، ٢٠٠٩) إلى أهمية الاستدلال الأخلاقي لدى الطلبة وعلاقته بالتكيف الاجتماعي، والعلاقة الوثيقة بين الاستدلال الأخلاقي والمسؤولية الاجتماعية وبعض المتغيرات الأخرى لدى الطلاب.

وبناءً على ما سبق فإن منهج العلوم له دور بالغ في حل ما يواجه التلاميذ من مشكلات علمية، والاهتمام بالأنشطة العقلية التي تسمح للتلميذ بالتعامل مع العالم

المحيط بفاعلية حسب أهدافه وخططه، وهذا يتطلب فهم القضايا العلمية، والمشكلات المحيطة بالتلاميذ في مجتمعهم

وجاءت دراسة (أميمة أحمد، ٢٠١١) التي اهتمت باستخدام استراتيجيات قائمة على الدمج بين التدريس التبادلي وخرائط التفكير لتنمية الفهم في العلوم. كما جاءت دراسة (أحمد خلف، ٢٠١٢) وكانت لتدريس وحدة مطورة في ضوء أنموذج التصميم العكسي لتنمية الفهم في العلوم وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية دراسة تجريبية وكانت نتائجها لصالح المجموعة التجريبية.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في ضعف مستوى فهم التلاميذ للقضايا العلمية الاجتماعية علاوة على، ضعف مستوى الاستدلال الأخلاقي لدى التلاميذ، وهذا ما أشارت له نتائج الدراسة الاستطلاعية، وللتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية تطوير منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية المستندة للنظرية البنائية في تنمية الاستدلال الأخلاقي والحس العلمي، وفهم التلاميذ لتلك القضايا؟

<u>ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:</u>

- ما القضايا العلمية الاجتماعية المستندة للنظرية البنائية الاجتماعية المناسبة لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؟
- ما مدى تأكيد أهداف منهج العلوم الحالي بالمرحلة الإعدادية على القضايا العلمية الاجتماعية؟
- ما مدى تناول محتوى منهج العلوم الحالي بالمرحلة الإعدادية لتلك القضايا؟
- ما الإطار العام لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء القضايا العلمية المستندة للنظرية البنائية الاجتماعية؟

- ما فاعلية المنهج المُطور في تنمية الاستدلال الأخلاقي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
- ما فاعلية المنهج المُطور في تنمية فهم التلاميذ للقضايا العلمية الاجتماعية؟

أهداف البحث:

- تطوير منهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية المستندة للنظرية البنائية الاجتماعية.
- تنمية الاستدلال الأخلاقي والحس العلمي لتلاميذ المرحلة الإعدادية.
- تنمية فهم القضايا العلمية الاجتماعية المُتضمنة بمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

- تقديم تصور مُقترح لوحدات منهج العلوم في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية لتنمية الاستدلال الأخلاقي، والحس العلمي، وفهم تلك القضايا.
- تزويد القائمين على العملية التعليمية بمجموعة من الأسس التي يمكن الاستفادة منها في تطوير منهج العلوم حيث يقدم البحث إطارا نظرياً لتدريس العلوم في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية.
- يسهم هذا البحث في تقديم نتائج وتوصيات تساعد في تعميق وعي المعلمين بالقضايا العلمية.
- تقديم اختبارات ومقاييس للاستدلال الأخلاقي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، بالإضافة لتقديم صورة لمنهج مُطور في ضوء القضايا العلمية الاجتماعيةSSI.

- قد يفتح البحث المجال أمام الباحثين لإجراء المزيد من البحوث والدراسات التي تتعلق باستخدام استراتيجيات تعليم وتعلم القضايا العلمية الاجتماعية، والاستفادة منها في تدريس مجالات وصفوف دراسية أخرى.
- يعد استجابة للاتجاهات التربوية الحديثة التي تنادي بأهمية استخدام وتوظيف النظرية البنائية الاجتماعية في التدريس، وآثارها على التلاميذ.

حدود البحث:

- مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدارس منارة الدمرداش التابعة لإدارة المرج التعليمية، بمحافظة القاهرة الكبرى، وتتكون مجموعة البحث من مجموعتين، (ضابطة وعدد التلاميذ بها ٣٣ تلميذا (فصل ٢/١)، تجريبية وتكونت من ٣٢ تلميذا من فصل (٣/١).
- تجريب وحدتين دراسيتين من منهج العلوم المَطور بالمرحلة الإعدادية الطاقة والحياة، التغذية الصحية للإنسان).
- تم التطبيق في الفصل الدراسي الأول في العام الدراسي ٢٠٢١، ٢٠٢٢م،

مصطلحات البحث:

النظرية البنائية الاجتماعية Social Constructive Theory:

نظرية تنحدر من البنائية، وتركز على دور الآخر في بناء المعارف لدى التلميذ وتؤكد خاصة على الصراع في النمو الفردي والاجتماعي، كما تؤكد على حدوث تبادلات مثمرة بين التلاميذ بعضهم البعض، والتقدم الحادث عن طريق التفاعلات الاجتماعية (العنزي،٢٠١٨).

القضايا العلمية الاجتماعية (SSI) Social Scientific Issues:

تعرفه الباحثة بأنه: القضايا العلمية المرتبطة بموضوعات العلوم، والناتجة عن استخدام المجتمع لنتائج العلم والتكنولوجيا، والتي يمثل الجانب الأخلاقي من ضوابط

ومعايير جانباً أساسياً فيها، وتثير اختلافاً في وجهات النظر حولها سواء المتخصصين منهم أو العامة، ويمكن تدريسها للتلاميذ من خلال عرض الأدلة المنطقية والآراء المؤيدة والمعارضة للموقف، بهدف فهم التلاميذ لتلك القضايا، وإبداء وجهات نظرهم حولها مثل، الأغذية العضوية، البنزين الخالي من الرصاص، استثمار الموارد البيئية.

الاستدلال الأخلاقي Moral Reasoning:

الاستدلال أحد عمليات العلم الأساسية التي تتناسب مع النمو العقلي والتحصيل العلمي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، ويشير الاستدلال إلى عمليتين (الاستقراء- الاستنباط)، ويعد الاستدلال الأخلاقي بمثابة المعايير المُعتمدة في توجيه سلوك التلاميذ العلمي، ويستدل التلاميذ من خلالها على حل للقضايا العلمية الاجتماعية محور الدراسة بمنهج العلوم.

فهم القضايا العلمية الاجتماعية Understanding of Social Scientific Issues:

تعرفه الباحثة: باكتساب التلميذ لمضمون القضايا العلمية الاجتماعية وتمثُّلها في بناءه المعرفي، بحيث يتمكن من توضيحها وتفسيرها، ويقاس الفهم في هذا البحث من خلال الدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في الاختبار المُعد لذلك، وتعتبر نسبة ٧٥٪ من الدرجة الكلية للاختبار مؤشرا لتحقيق هذا الفهم".

فروض البحث:

١. لا تستوف أهداف منهج العلوم الحالي بالمرحلة الإعدادية أهدافاً تؤكد على القضايا العلمية الاجتماعية.
٢. لا يستوف محتوى منهج العلوم الحالي بالمرحلة الإعدادية القضايا العلمية الاجتماعية وتطبيقاتها بنسبة٧٥٪.

٣. يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الاستدلال الأخلاقي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.
٤. يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.
٥. يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الاستدلال الأخلاقي لصالح التطبيق البعدي.
٦. يوجد فرق دال إحصائياُ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي في اختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية لصالح التطبيق البعدي.

منهج البحث

١. المنهج الوصفي التحليلي: وذلك عند إعداد الوحدات الدراسية التجريبية وهما (الطاقة والحياة– التغذية الصحية السليمة للإنسان).
٢. المنهج التجريبي فيما يتصل بتجربة البحث وضبط متغيراته، وهو المنهج القائم على التصميم شبه التجريبي بنظام المجموعتين (التجريبية والضابطة) مع القياس القبلي، والبعدي لمتغيرات البحث، وذلك للتأكد من فعالية منهج العلوم المُطور للصف الأول الإعدادي، وبذلك يشتمل التصميم التجريبي للبحث على المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: القضايا العلمية الاجتماعية المستندة إلى النظرية البنائية الاجتماعية.

المتغيرات التابع: الاستدلال الأخلاقي، فهم القضايا العلمية الاجتماعية.

خطوات البحث وإجراءاته:

أولاً– تحديد قائمة بالقضايا العلمية الاجتماعية المستندة للنظرية البنائية الاجتماعية، وتكون مناسبة لمنهج المرحلة الإعدادية، ويُبنى في ضوئها معايير لتقويم مناهج العلوم الحالية لتلاميذ المرحلة الإعدادية، كما تم الاسترشاد بقائمة القضايا العلمية الاجتماعية في وضع أسس منهج العلوم المُطور، وبناء مجموعة من الوحدات الدراسية. وقد تم تحديد القائمة من خلال الرجوع إلى المصادر الآتية:

– المشروعات التطويرية والبحوث التي اهتمت بالنظرية البنائية الاجتماعية وقضاياها العلمية.

– استطلاع آراء خبراء المناهج والمُتخصصين في تدريس العلوم وفي مجالات العلوم المختلفة.

– طبيعة وأهداف تدريس مادة العلوم للمرحلة الإعدادية.

– طبيعة وخصائص تلاميذ المرحلة الإعدادية. ومن ثم تم تضمين القائمة في استطلاع للرأي، وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين، وإجراء التعديلات عليها، وتمثلت القائمة في صورتها النهائية في ١٠٦ قضية علمية اجتماعية.

ثانياً– تطبيق أدوات التقويم، واستخلاص النتائج وتفسيرها.

تم تقويم منهج العلوم الحالي في ضوء القائمة، وذلك من خلال:

أ. بناء معيار مقابلة (matching)أهداف منهج العلوم الحالي بأهداف منهج العلوم المُطور

للتحقق من استيفاء أهداف المنهج الحالي لأهدافاً تؤكد على القضايا العلمية الاجتماعية، واستند الباحثون في صياغة بنود المعيار إلى قائمة القضايا العلمية الاجتماعية المحددة واحتياجات تلاميذ المرحلة الإعدادية التي يجب تلبيتها من خلال

منهج العلوم، بالإضافة إلى الدراسات السابقة التي تناولت في إجرائها بناء بنود معيارية إجرائية لتقييم أهداف المنهج.

وتم صياغة بنود المعيار على ثلاث مجالات هي (المعرفية- المهارية- الوجدانية) وهو تصنيف بلوم الذي يعتبر أكثر شيوعاً واستخداماً في المجال التربوي، دون تقسيم الأهداف بشكل ظاهري إتباعا كما يرد بالكتاب المدرسي؛ لذا تم مراعاة ذلك عند تناول بنود المعيار.

وقد أعد الباحثون قائمة بنود المعيار بصورته المبدئية، والضبط العلمي عن طريق تحديد الصدق، والثبات) وبعد إجراء تعديلات السادة المحكمون، أصبح المعيار في صورته النهائية والتي تكونت من (٤٨) بنداً منهم (٣٢) بنداً في المجال المعرفي، (٦) بنداً في المجال الوجداني، (١٠) بنداً بالمجال المهاري، وأصبحت الأداة صالحة لتطبيقها في تقويم الأهداف لمناهج علوم المرحلة الإعدادية.

وأظهرت نتائج تطبيق المعيار: أن أهداف منهج العلوم ركزت على الجانب المعرفي، -وأن الأهداف المهارية تتصف بالعمومية، ولم تُبرز أهداف المنهج الحالي وحدة المعرفة، والتكامل بين منهج العلوم والفروع الأخرى (كالأحياء-الفيزياء-الرياضيات- اللغة، الجغرافيا.... وغيرها من الفروع المختلفة.

كما أكدت أهداف منهج علوم (الصف الأول الإعدادي) على تناول القضايا العلمية الاجتماعية بنسبة (١٠.٤٪) من المجموع الكلي للقضايا العلمية المُقترحة بالمنهج، وهذه نسبة ضئيلة؛ هذا ما دعي الباحثون لتطوير منهج علوم الصف الأول الإعدادي خاصة؛ لافتقاره لأهدافاً تؤكد على تناول القضايا العلمية الاجتماعية، مثل قضايا (الصراع حول الطاقة، البحث عن بدائل للوقود الأحفوري، ظاهرة الاحترار العالمي، .....).

ولم تؤكد أهداف منهج العلوم الحالي على عمليات العلم المختلفة كالاستدلال، وفهم القضايا، وعدم التركيز على أهدافاً تُظهر قيمة العلم كالإيثار والحفاظ على الطبيعة، والتضحية من أجل سلام المجتمع، وهذا ما سعى إليه البحث في تطوير منهج العلوم.

وجاءت أهداف منهج علوم (الصف الثاني الإعدادي) لتؤكد على القضايا العلمية الاجتماعية بنسبة ١٢.٥٪، وبالنسبة لأهداف منهج علوم الصف (الثالث الإعدادي) بفصليهما الدراسي الأول والثاني، فتم تأكيد الأهداف على قضايا علمية اجتماعية بنسبة ١٦.٦٪، وهذه نسبة غير وافية للمرحلة العقلية والعمرية التي تحتاج إلى مزيد من مناقشة القضايا العلمية المهمة بالمجتمع المحلي والدولي.

ب. بناء أداة تحليل محتوى منهج العلوم الحالي

للتحقق من مدى استيفاء محتوى منهج العلوم الحالي للقضايا العلمية الاجتماعية، وتم ضبط الأداة من خلال الصدق والثبات. وتحديد الصورة النهائية لأداة التحليل بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، وأصبحت الأداة في صورتها النهائية تتكون من (١٦) قضية رئيسة، و(١٠٦) قضية فرعية، وأصبحت الأداة صالحة للتطبيق وبعد التطبيق جاءت النتائج كالآتي:

- توافر في الصف الأول الإعدادي١٣قضية من جملة (١٠٦) قضية علمية اجتماعية بنسبة١٢.٢٪ وهي نسبة قليلة، في حين توافر في الصف الثاني الإعدادي (٢١) قضية من بنسبة (٢٤٪)، وتوافر (١٥) قضية علمية لمحتوى منهج علوم الصف الثالث الإعدادي بنسبة (١٥.٢٪) وهي أيضاً نسبة قليلة لا تفي بتعليم التلاميذ ومعرفتهم بأهم القضايا العلمية بمجتمعهم، وبذلك يكون مجمل تناول القضايا العلمية الاجتماعية بكل الصفوف (٤٩) قضية علمية، وتمثل (٤٦.٢٪) وهذه النسبة قليلة لتوزيعها على ثلاث أعوام دراسية.

ثالثاً- تطوير منهج العلوم الحالي في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية من خلال:

تحديد مبررات تطوير المنهج وفلسفته من حيث التركيز على التطبيقات الحياتية، والمجتمعية، وهو ما يوضح مدى مساهمة منهج العلوم بمجالاته وقضاياه العلمية

المختلفة في تلبية احتياجات المجتمع العلمي، وعدم ملائمة منهج العلوم الحالي لحياة وواقع التلاميذ، وقصوره في توظيف الاستدلال العلمي، وأساليب حل المشكلات سواء البيئية، أو التكنولوجية، أو الفيزيائية، أو الحيوية.

وقد حدد الباحثون متطلبات تنفيذ المنهج من خلال مجموعة من الأسس والمرتكزات الواجب توافرها بمنهج علوم المرحلة الإعدادية، من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة، والمشروعات العلمية العالمية والقومية، والتي اهتمت بإعداد مناهج علوم المرحلة الإعدادية، وتم تحديد المتطلبات كالآتي:

أن يحتوي المنهج على القدر المناسب من القضايا العلمية الاجتماعية المرتبطة بموضوعات المنهج، والمناسبة لاحتياجات النمو العقلي للتلاميذ من خلال المناقشات الجدلية، والأنشطة الاستقصائية، والأسئلة التي تتحدى تفكير التلاميذ، وعدم الإغفال عن النمو الجسمي، والاجتماعي.

الربط بين الجوانب المعرفية والتطبيقية بمنهج العلوم، وبين الخبرات السابقة للتلاميذ، وتضمين أهم المفاهيم والقضايا العلمية المرتبطة، حتى تكون ذات معنى بالنسبة لهم ووفقا لمبادئ النظرية البنائية الاجتماعية، وعرضها بطريقة جذابة ومتسلسلة ليسهل على التلاميذ استيعابها وفهمها.

جعل منهج العلوم المُطور يُوفر، ويحقق قدراً من المتعة والبهجة والتشويق للتلاميذ. واختيار الصيغة العلمية الملائمة للقضية العلمية الاجتماعية، مع مراعاة عمر التلميذ وقدرته العقلية.

رابعاً – الإطار العام لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية:

تم بناء إطار عام للمنهج مستوفياً القضايا العلمية الاجتماعية، من خلال مصفوفة تراعي نتائج التقويم. والتحقق من صلاحية الإطار بعرضه على الخبراء، والمتخصصون في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم. وتحديد الخطة الزمنية لتنفيذ المنهج.

وتم إعداد محتوى المنهج على ٢٠ وحدة دراسية موزعة على الصفوف الإعدادية الثلاث، حيث يدرس تلاميذ الصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول ثلاث وحدات دراسية بواقع ١٣ موضوعا رئيساً، في حين الفصل الدراسي الثاني به أربع وحدات دراسية بواقع ١١ موضوعا رئيسا، ويدرس تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من خلال الفصل الدراسي الأول ١٤ موضوعا رئيساً، موزعة على أربع وحدات دراسية في حين يتم التدريس بالفصل الدراسي الثاني ثلاث وحدات دراسية بواقع ١٤ موضوعا.

هذا ويدرس تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بالفصل الدراسي الأول ١٠موضوعات رئيسية موزعة على أربع وحدات دراسية، ويتم تدريس موضوعات وقضايا منهج العلوم بمعدل أربع حصص أسبوعياً، ومدة الحصة (٤٠) دقيقة وتتم على فترتين، مدة الفترة٨٠ دقيقة.

واقترح الباحثون عدة استراتيجيات لتعلم وتعليم القضايا العلمية بالمنهج مثل (إستراتيجية سيلفيستر، أولنر، العصف الذهني، مدخل المناقشات الجدلية، التحليل الأخلاقي، الأحداث الجارية، الاستقراء والاستنباط)، كما تم إعداد مصادر تعلم متنوعة منها التكنولوجية، والبصرية، والسمعية، علاوة على الأنشطة التعليمية لتحقيق أهداف تربوية وتنمية شاملة للتلاميذ، كما اعتمد الباحثون على عدة أساليب لتقويم المنهج المُعد مثل التقويم القبلي، والبنائي، والنهائي من اختبارات، ومقاييس مخصصة لذلك.

رابعاً– التحقق من فعالية المنهج المطور، من خلال:

أ. إعداد المواد التعليمية:

تم اختيار وحدتين (الطاقة والحياة، والتغذية الصحية للإنسان)، وإعدادها في شكل كتاب للتلميذ متضمنا نواتج التعلم، ودروس الوحدات، الأنشطة العلمية ومصادرها،

وأساليب التقويم. وتم التأكد من سلامة الوحدات بعرضها على خبراء المناهج والمتخصصين في العلوم، ومجموعة من المعلمين.

وهدفت الوحدات إلى تنمية عمليات العلم الأساسية، كالاستدلال الأخلاقي حيال تطبيقات القضايا العلمية الاجتماعية المطروحة بالمنهج، وتنمية مهارات الاستقراء، الاستنباط، وتنمية مستويات الفهم للتلاميذ نحو القضايا العلمية الاجتماعية بمنهج العلوم المُطور.

هذا إلى جانب الوعي، والشعور بالمسئولية تجاه الممارسات غير المرغوبة للبيئة ومواردها، وحسن استغلالها، والتركيز على المهارات الحياتية للتلاميذ، وتم الاستعانة بعدة مصادر لبناء الوحدات التجريبية منها البحوث والدراسات السابقة في العلوم، ووثيقة تطوير منهج العلوم التي أعدتها وزارة التربية والتعليم في عدة دول عربية وأجنبية لعام ٢٠٢١-٢٠٢٢م. كتب التربية البيئية التي تدرس في كليات التربية ٢٠١٨م لنخبة من الأساتذة بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم.

وقام الباحثون بإعداد المحتوى العلمي للوحدات الدراسية في ضوء قائمة القضايا العلمية الاجتماعية، وعرض القضية العلمية بكل أبعادها الإيجابية، والسلبية على البيئة والمجتمع بصورة متكاملة وبأساليب جديدة تساعد في تطوير العملية التعليمية بشكل شامل ومتكامل. ويوضح الجدول التالي الموضوعات، وعدد الحصص اللازمة لتدريسها:

جدول ١ *موضوعات ودروس وحدتي (الطاقة والحياة، التغذية الصحية للإنسان)، والجدول الزمني لتدريسها*

موضوعات الوحدات الدراسية	القضايا العلمية الاجتماعية بالموضوعات	عدد الحصص
أولاً- مقدمة وحدة الطاقة والحياة. ١- مفهوم الطاقة وعلاقته بالشغل	١- أثر نقص الطاقة في العالم	٢
٢-الطاقة صورها ومصادرها	٢- الطاقة النظيفة كبديل للطاقة غير المتجددة.	٢

موضوعات الوحدات الدراسية	القضايا العلمية الاجتماعية بالموضوعات	عدد الحصص
٣- تصنيف مصادر الطاقة وتأثيراتها على البيئة.	٣- الحياة بالمنازل الخضراء. ٤- أكبر حقل غاز طبيعي في مصر وأثره اقتصادياً (بونبان) ٥- الحياة بلا نفط. ٦- الطاقة الذرية بين الإيجاب والسلب.	٢
٤-أهمية الطاقة في البيئة والمجتمع، وبعض النماذج الناجحة في استخدامها.	٧- مزرعة شمسية عملاقة في مصر يمكن رؤيتها من الفضاء تولد طاقة هائلة.	٣
٥- حفظ الطاقة وتخزينها (تحولات الطاقة)	٨- التكامل بين العلم والمجتمع في فهم قضايا الطاقة.	٣
٦- الطاقة الحرارية والحياة.	٩- الميكروويف في الطهي بين الإيجاب والسلب. ١٠- التسخين الشمسي بين الحاضر والمستقبل.	٢
٧- الطاقة والنظام البيئي (الطاقة الخضراء)	١١- الصراع بين الطاقة والمادة.	٢
المجموع الكلي لموضوعات وحدة الطاقة والحياة (٧) موضوعات، (١١) قضية علمية		(١٦) حصة
ثانياً- وحدة التغذية الصحية للإنسان. ١- التغذية السليمة المتوازنة	١- الاستخدام الآمن للفيتامينات والعقاقير.	٢
٢- أسس التغذية الصحية المتوازنة.	٢- بدائل البروتين الحيواني (اللحم من مصدر غير حي)	٢
٣- التغذية في مراحل الحياة.	٣- كتابة محتويات العبوات الغذائية كاملة عليها.	١
٤- الرياضة والغذاء الصحي.	٤- الأمن الغذائي وكيفية تحقيقه.	٢
٥- التغذية والتحصيل الدراسي.	٥- بدائل صحية لمكسبات الطعم واللون والغذاء.	٢

موضوعات الوحدات الدراسية	القضايا العلمية الاجتماعية بالموضوعات	عدد الحصص
٦- سوء التغذية.	٦- الأمن الغذائي محلياً وعالمياً.	٢
٧- الوجبات السريعة.	٧- تناول وبيع الأغذية المُعدلة وراثياً.	٢
٨- كيف نحافظ على النظام الغذائي الصحي للتلاميذ.	٨- متطلبات الصحة الإنجابية. ٩- التدخين وآثاره. ١٠- البنزين الخالي من الرصاص للحفاظ على الصحة العامة	١
المجموع الكلي لموضوعات وحدة التغذية (٨) موضوعات	(١٠) قضايا علمية اجتماعية	(١٤) حصة
المجموع الكلي للموضوعات في الوحدتين(١٥) موضوع	(٢١) قضية علمية اجتماعية متضمنة بالموضوعات	(٣٠) حصة

وتم ضبط الوحدات التجريبية بعرضها على السادة المحكمون وإجراء التعديلات عليها، والتحقق من صدق محتوى كتاب التلميذ، وصلاحيته للتطبيق، حتى أصبح الكتاب في صورته النهائية، وشمل (٢١) قضية علمية اجتماعية، وأصبحت الوحدات صالحة للتجريب الميداني.

وتم التدريس بواقع أربع حصص أسبوعي، لكل حصة (٤٥) دقيقة، وأخذ حصة أسبوعياً في حجرة الوسائط، وتم تطبيق الوحدتين وأدوات التقويم في الفترة الزمنية من ٢٥ /١١ / ٢٠٢١م الموافق يوم الخميس: إلى ١٢ /١ /٢٠٢٢م. الموافق يوم الأربعاء.

ب. إعداد دليل المعلم للوحدتين التجريبيتين في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية:

هدف الدليل إلى مساعدة معلم العلوم على تدريس محتوى الوحدات التجريبية باستخدام استراتيجيات تدريس القضايا العلمية الاجتماعية المُقترحة، بغرض تنمية

الاستدلال الأخلاقي، والحس العلمي، وتحقيق فهم القضايا العلمية الاجتماعية بشكل أعمق، وذلك لتلاميذ الصف الأول من المرحلة الإعدادية

كما تم تحديد الخطة الزمنية لتدريس الوحدات من خلال مراجعة المدى الزمني للمنهج، وحساب عدد الحصص المخصصة للوحدات التجريبية وهي (٣٠) حصة، كما تم تصميم دليل المعلم الخاص بتنفيذ الوحدات متضمنا مقدمة الدليل توضح فلسفة المنهج وأهدافه ونواتج التعلم، واستراتيجيات وإجراءات التدريس والتقويم، والخطة الزمنية لتنفيذ الوحدات. وضبطه عملياً بعرضه على مجموعة من المحكمين بغرض التحقق من مناسبته وصلاحيته، وقد أجريت التعديلات اللازمة في ضوء الآراء المناسبة للمحكمين، وبذلك أصبح الدليل في صورته النهائية صالحاً للتطبيق.

ت. إعداد أدوات تقويم الوحدات وتشمل:

١. اعداد اختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية:

ويهدف الاختبار إلى قياس فهم التلاميذ للقضايا العلمية الاجتماعية المتضمنة بالوحدات التجريبية (الطاقة، والتغذية) عن طريق تفسير وشرح، وإبداء الرأي لتطبيقات القضايا المفيدة للمجتمع، وعدم إغفال الجانب السلبي لتطبيقات القضايا وتأثيرها على المجتمع، من خلال أوراق نشاط يُجيب عنها التلاميذ.

وتم تحديد أربع أبعاد لفهم القضايا العلمية، وهما (الشرح- التفسير- التطبيق- المنظور)، وإعداد جدول مواصفات الاختبار، والمكون من (٥٠) سؤال. وصياغة المفردات من نوع الاختيار من متعدد، مع تقديم أربعة بدائل من بينها بديل يمثل الإجابة الصحيحة، ومراجعة بنود الاختبار، ثم صياغة التعليمات بالصفحة الأولى من كراس الاختبار وإعطاء نموذج للإجابة؛ بحيث تشتمل على الهدف من الاختبار وطريقة الإجابة المطلوبة وبيانات التلميذ.

وضم الاختبار في صورته الأولية٥٠ سؤالاً منهم٢٦سؤال عن وحدة الطاقة والحياة، ٢٤سؤال عن وحدة التغذية الصحية للإنسان، وعرض الصورة الأولية للاختبار على مجموعة من المحكمين، للتحقق من الصياغة والمضمون العلمي، وملائمة العبارات لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وفي ضوء ذلك أجرى الباحثون بعض التعديلات، كاختصار بعض المفردات الطويلة، وإعادة صياغة بعضها، كما تم استبعاد بعض المفردات نظراً لعدم دقتها علمياً.

وتم تقدير درجات الاختبار بإعطاء درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخطأ، وبذلك تكون الدرجة الكبرى لدرجات الاختبار٥٠درجة، والأدنى صفر، وإعداد مفتاح للتصحيح، وأن حصول التلميذ على (٧٥٪) من مجموع درجات الاختبار حدا كافياً كمؤشر لامتلاكه القدر المطلوب من الفهم العميق للقضايا العلمية الاجتماعية المُقترحة بمنهج العلوم.

وقام الباحثون بتطبيق الاختبار كتجريب استطلاعي على تلاميذ الصف الأول الإعدادي، بمدرسة منارة الدمرداش فصل (١/١)، (٤/١) وكان مجموع عدد التلاميذ (٥٠) تلميذ وتلميذة، وزمن الاختبار (٤٠) دقيقة، ثم تحديد ثبات الاختبار باستخدام طريقتي التجزئة النصفية، ومعامل ألفا كرونباخ، واتضح أن الاختبار يتمتع بمعامل ثبات عالٍ في كلتا الطريقتين ويساوي (٠.٧٩) تبعاً لطريقة ألفا كرونباخ، و(٠.٧٥) بطريقة التجزئة النصفية، وهذا دليل على صلاحية اختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وبعد التحقق من صدق وثبات الاختبار، وإجراء التعديات المناسبة التي أقرها المحكمين، أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحا للتطبيق كأداة لقياس فهم القضايا العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وشمل على غلاف يحمل اسم الاختبار، وصفحة التعليمات، وبلغ عدد المفردات (٥٠) مفردة، وإعطاء علامة (√) أمام الاختيار الصحيح، طبقاً لجدول مواصفات الاختبار.

٢. إعداد مقياس الاستدلال الأخلاقي

هدف القسم الأول(المعرفي) من المقياس إلى قياس مهارات الاستدلال العلمي كالاستقراء والاستنباط، بعد دراسة محتوى وحدات (الطاقة، التغذية)، وصياغة المفردات في صورة (٥) أسئلة، يتبعها ثلاث بدائل(أ-ب-ج) يختار التلميذ من بينها البديل الصحيح، ولكل سؤال جزء خاص بالسبب يتبعه أربع بدائل (١-٢-٣-٤) يختار التلميذ البديل الصحيح ويشير إليه في ورجة الإجابة الخاصة به علاوة على السؤال السادس يوضح فيه التلميذ (٨) احتمالات ممكنة للإجابة الصحيحة.

في حين تم صياغة القسم الثاني (الجانب السلوكي) للمقياس في صورة خمسة مواقف، متبوعة بعدد من الأسئلة، ويلي كل سؤال ست استجابات لمراحل الست للاستدلال الأخلاقي عند كولبرج. وروعي ألا تحتمل الأسئلة أكثر من تفسير، وأن تتوزع الإجابات الصحيحة بشكل عشوائي، وصياغة تعليمات تضمنت البيانات الشخصية للتلميذ، وتوضيح كيفية الإجابة عن أسئلة المقياس.

ثم حساب صدق المقياس بعرضه على السادة المحكمين، وإجراء التعديلات، وتحديد طريقة تقدير الدرجات، بالنسبة للقسم الأول من المقياس إعطاء درجة واحدة في حالة الإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخطأ، مع العلم أن الأسئلة من (١إلى ٥) تتكون من جزئين فيكون السؤال عليه درجتين، والسؤال السادس عليه (٤) درجات عند ذكر أربع احتمالات صحيحة، وبذلك تصبح الدرجة الكبرى للقسم الأول للمقياس (١٤) درجة، والدرجة الأدنى (صفر درجة).

في حين القسم الثاني من المقياس، فلكل عبارة لها درجة مختلفة، فمثلا عند اختيار البديل الذي يقابل المرحلة الأولى لمراحل كولبرج تقدر بدرجة واحدة، والعبارة التي تقابل المرحلة الثانية تقدر ب٢ درجة، والعبارة التي تقابل المرحلة الثالثة تقدر ب٣ درجة،

والمرحلة الرابعة تقدر ب٤ درجة، المرحلة الخامسة٥ درجة، والعبارة التي تقابل المرحلة السادسة تقدر ب (٦) درجة، وبذلك تكون الدرجة الكبرى للقسم الثاني من المقياس ٩٦ درجة، والدرجة الأدنى ١٦ درجة.

وتم تطبيق المقياس في صورته المبدئية على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الأول الإعدادي فصل (١/١)، (٤/١) بمدرسة (منارة الدمرداش) إدارة المرج التعليمية، وقد بلغت العينة (٥٠) تلميذ وتلميذة، بهدف قياس مهارات الاستدلال العلمي الأخلاقي للتلاميذ، وتم حساب ثبات المقياس باستخدام التجزئة النصفية، ومعامل ألفا كرونباخ، واتضح أن المقياس ذو معامل ثبات عالي ويُقدر ب(٠.٩٥)، وهذا دليل على صلاحية المقياس لقياس مهارات الاستدلال الأخلاقي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وفي ضوء ما سبق أصبح المقياس في صورته النهائية، يشتمل على غلاف يحمل اسم المقياس، والتعليمات، وأسئلة ومواقف المقياس وعددها (٦) سؤال للقسم الأول من المقياس، وخمس مواقف للقسم الثاني مُقسمة على (٥) أجزاء، وورقة الإجابة المنفصلة لكل قسم، وتتكون من مكان مخصص لكتابة: بيانات التلميذ، والإشارة للإجابة الصحيحة بالنسبة للتلميذ اتجاه كل موقف وسؤال.

خامساً- إجراءات التطبيق الميداني:

تم اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي (فصل ا/٣) المجموعة التجريبية، وفصل (٢/١) المجموعة الضابطة بمدرسة "منارة الدمرداش " التابعة لإدارة المرج التعليمية، وبلغ عددهم (٦٥)تلميذ وتلميذة، وقام الباحثون بتطبيق أدوات البحث قبلياً على تلاميذ مجموعة البحث وهي عبارة عن اختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية، ومقياس الاستدلال العلمي الأخلاقي، ومقياس الحس العلمي، وذلك يومي ٢٤، ٢٥ / ٢٠٢١/١١م، لتحديد مدى دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين في التطبيق القبلي، والتأكد من مدى التكافؤ بين مجموعتي البحث. والجدول التالي يوضح المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة(ت).

جدول ٢ *قيمة "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية*

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	اقل قيمة للدلالة	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية	٣٢	١٧.٠٠	٣.٣٧	٠.٢٣	٠.٨١٧	غير دالة
المجموعة الضابطة	٣٣	١٧.١٨	٣.٠٥			

ويتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي للاختبار، وبالتالي فالمجموعتان متكافئتان في التحصيل قبل تدريس الوحدات التجريبية من منهج العلوم المعد في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية.

هذا وقد تم التأكد من التكافؤ بين مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لمقياس الاستدلال الأخلاقي ككل، ومقياس الحس العلمي، وأنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة قبل تدريس الوحدات التجريبية لتلاميذ المجموعة التجريبية.

وتم تدريس الوحدات التجريبية يوم٢٠٢١/١١/٢٥م، وانتهت يوم١٠/١/ ٢٠٢٢م، بواقع أربع حصص أسبوعياً، حسب الخطة الزمنية المُقررة لمادة العلوم بالمدارس الإعدادية، وكان زمن الحصة (٤٥) دقيقة، مع الاستعانة بحصة الحاسب الآلي (كحصة إضافية) مرة أسبوعياً لتدريب التلاميذ على البحث ومتابعة الفيديوهات العلمية الخاصة بقضايا الوحدتين، ولاحظ الباحثون بمدى سعادة التلاميذ بالتجربة والاستفادة منها والرغبة في استكمالها بالفصل الدراسي الثاني.

وتم التطبيق البعدي لأدوات البحث؛ في نهاية الفصل الدراسي الأول عقب الانتهاء من تدريس الوحدات التجريبية يومي ١١، ١٢/١/ ٢٠٢٢م، وذلك على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، ثم قام الباحثون برصد النتائج وتحليلها إحصائياً تمهيداً لتفسيرها.

سادساً- نتائج البحث تفسيرها ومناقشتها:

أ- نتائج تطبيق اختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية تفسيرها ومناقشتها:

- نتائج اختبار الفرض الثالث للبحث، وينص على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم حساب متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاختبار، واستخدام اختبار (T-test)، وحساب مربع إيتا لقياس حجم التأثير والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول ٣ *قيمة "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية*

الأبعاد	المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	اقل قيمة للدلالة α	مستوى الدلالة	حجم التأثير
اختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية القياس الكلي	المجموعة الضابطة	٣٣	٢٧.٠٠٦١	٤.٠٠٥٢٠	١٣.٠٤٤	.٠٠٠	٠.٠١	D= ١.٤ تأثير كبير جدا
	المجموعة التجريبية	٣٢	٤٢.٠٠٠	٥.٠٥٣٢٦				

تشير نتائج الجدول إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة، والتجريبية في القياس البعدي للاختبار عند مستوى دلالة (٠.٠١) لصالح المجموعة التجريبية، وبذلك يُقبل الفرض الثالث للبحث، كما أن حجم التأثير كبير جدا للاختبار ككل ولكل أبعاده.

وتعزى الباحثة أسباب ذلك إلى تدريس محتوى ملئ بالقضايا العلمية الاجتماعية، مثل قضايا(الأمن الغذائي، البدائل الصحية للمواد الحافظة، حقل بونبان،الطاقة الخضراء، الصراع حول الطاقة، اللحم من المختبر.....) وغيرها من قضايا لم يكن لديهم خلفية علمية مُسبقة عنها.

علاوة على استخدام استراتيجيات مناسبة لتدريس القضايا بالوحدات التجريبية (الطاقة والحياة- التغذية الصحية)، والتي تم تدريسها لتلاميذ المجموعة التجريبية فقط دون تلاميذ المجموعة الضابطة، وكان للاستراتيجيات المستخدمة تأثير إيجابي وفعال على التلاميذ وتشترك في أهمية تقديم مبررات علمية قوية تدعم رأي التلاميذ، وتقديم وجهات نظر متعددة، مما ساهم في تنمية فهم التلاميذ للقضايا العلمية الاجتماعية المُثارة بالوحدات الدراسية التجريبية.

ب- نتائج اختبار تطبيق مقياس الاستدلال الأخلاقي، تفسيرها ومناقشتها

- نتائج اختبار الفرض الرابع، وينص على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاستدلال الأخلاقي لصالح المجموعة التجريبية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت)T-Test لحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات تلاميذ

المجموعة الضابطة لفقرات مقياس الاستدلال الأخلاقي، والدرجة الكلية له، وقياس حجم التأثير، بعد تطبيق الوحدات التجريبية. والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول ٤ *قيمة "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لأبعاد مقياس الاستدلال الأخلاقي (المعرفي، الوجداني)، والمقياس ككل*

الفقرات	المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	اقل قيمة للدلالة α	مستوى الدلالة	حجم التأثير للمقياس الكلي	
البعد المعرفي	المجموعة الضابطة	٣٣	٧.٠٢٨	٤.٦	٦.٢١٤	.٠١٢	٠.٠٥	n^2	d
	المجموعة التجريبية	٣٢	١٠.١٤٩	٣.٥١	٦.٤١٤	٠.٠١٥	٠.٠٥		
البعد الوجداني	المجموعة الضابطة	٣٣	٤٦.٩٥١	٤.٢٢	٨.٠١٥	.٠٦٢	٠.٠١	.١٦٩	٠.٩٠
	المجموعة التجريبية	٣٢	٦٦.١١٢	٤.٨٢٣					
مقياس الاستدلال الأخلاقي (الكلي)	المجموعة الضابطة	٢٣	٥٤.٤٥٤٥	٦.٢٨٠٣٨	١٢.٥٦٦	.٠٠٠	٠.٠١	تأثير كبير	
	المجموعة التجريبية	٣٣	٧٦.١٢٥٠	٧.٥٨٠٧٥					

يتضح من نتائج الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) للمقياس ككل، وأن قيمة متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياس

البعدي للمقياس أكبر من قيم متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة، وبذلك يُقبل الفرض الرابع للبحث.

ويعزى ذلك إلى إثارة العديد من القضايا العلمية الاجتماعية وطرحها ضمن المحتوي الدراسي بطريقة تدعو إلى تنمية مهارات الاستدلال العلمي كالاستقراء والاستنباط حيال تطبيقات القضايا العلمية الاجتماعية، وتكوين وجهات نظر بشكل مستقل في ظل إطار أخلاقي، بغض النظر عن الاستفادة المادية، أو الخوف من القانون والعقاب، وإنما الاعتماد على الاستدلال العلمي، وتفعيل الضمير الإنساني في جميع الأمور المجتمعية.

وتشجيع تلاميذ المجموعة التجريبية على الأخلاقيات والقيم المرتبطة بالقضايا العلمية موضع الدراسة مثل الحرية، الأمان، الأمن، احترام الرأي والرأي الآخر، العدل، الإيثار، كون الاعتبارات الأخلاقية لها تأثيرات مهمة على عملية صنع القرار، مما جعل تلاميذ المجموعة التجريبية متحفزين للقيام بأي عمل للحفاظ على البيئة، وهذا بعكس تلاميذ المجموعة الضابطة غير المُشاركين.

تركيز الباحثة على الربط بين الخبرات العلمية السابقة والمعلومات المُتاحة، واستقراء التطبيقات العلمية الماضية، والتنبؤ بأثر تطبيقات القضايا العلمية الاجتماعية في المستقبل، والاستعداد لها. مثل تطبيقات الطاقة الشمسية، وصعوبة التخلص من الألواح الشمسية التالفة وتكلفتها العالية، مما يؤدي لصعوبة تطبيقها في المنازل بشكل متوسع، وتطبيق التلاميذ لما تعلموه في مواقف حياتية مختلفة.

- نتائج اختبار الفرض الخامس، وينص على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية لصالح القياس البعدي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت) للمقارنة بين عينتين مرتبطتين، كما تم حساب مربع إيتا لقياس حجم تأثير الاختبار، ويوضح الجدول التالي ذلك.

جدول ٥ *قيمة "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية*

الأبعاد	المجموعة	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	اقل قيمة للدلالة α	مستوى الدلالة	حجم التأثير لاختبار فهم القضايا الكلي
اختبار فهم القضايا العلمية الاجتماعية القياس الكلي	التطبيق القبلي	٣٢	١٦.٦٨٧٥	٣.٧٢٨١٦	٢١.٥٩٥	.٠٠٠	٠.٠١	D=١.٢٨ تأثير كبير جدا
	التطبيق البعدي	٣٢	٤٤.٠٠٠٠	٥.٥٥٣٢٦				

ويتضح من نتائج الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي، والبعدي للاختبار لصالح التطبيق البعدي، وأن متوسط الدرجات في مستوى التطبيق للاختبار في التطبيق البعدي كان كبير جدا مقارنة بمتوسط درجات التلاميذ في المستويات الأخرى، ويليه في ذلك مستوى (المنظور)؛ وهذا ما سعى إليه البحث بالاهتمام بمستويي التطبيق والمنظور عند تدريس منهج العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

تشجيع كل تلميذ في عرض فكرته، وطلب دليل علمي جعله يتبنى رأي بعينه، والتعقيب وتوضيح أنه لا يوجد رأي خطأ، فما يتم دراسته من تطبيقات قد تكون إيجابية أو سلبية فهناك دائما من يكون مع، أو ضد، فالمهم أن يُسند كل تلميذ رأيه للدليل العلمي الذي يقتنع به ويستدل عليه، مع الاهتمام بما سيعود على المجتمع والبيئة إثر تلك التطبيقات التكنولوجية الحديثة.

الاهتمام بالترابط بين القضايا العلمية الاجتماعية في الشبكات المعرفية بذاكرة التلاميذ، وطريقة تنظيم المعلومات الأقل ترابطاً في وحدات ذات معنى؛ فهذا يضمن الربط بين ما هو متماثل في البناء المعرفي للتلاميذ، وتصنيف المادة العلمية المُقدمة وتوظيفها حسب المواقف والظواهر المُشابهة.

ت. نتائج اختبار الفرض السادس، ينص على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الاستدلال الأخلاقي لصالح التطبيق البعدي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) للمقارنة بين عينتين مرتبطتينSamples t-Test Paired، كما تم حساب مربع إيتا لقياس حجم تأثير مقياس الاستدلال الأخلاقي، والذي تم إعداده في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول ٦ *قيم(ت) ومتوسطات درجات لتلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس الاستدلال الأخلاقي للتطبيق القبلي والبعدي*

الأبعاد	المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	أقل قيمة للدلالة α	مستوى الدلالة	حجم التأثير للمقياس الكلي	
البعد المعرفي	التطبيق القبلي	٣٢	٦.٥	٤.٩٦١٦	٥.٣١١٠	٠.٠٢	٠.٠١	n^2	D
	التطبيق البعدي	٣٢	١٠.١٥٦	٣.٥١٥٥				٠.٢٥	١.٠١٦
									١.٠١٦
البعد الوجداني	التطبيق القبلي	٣٢	٥٣.٥٦	٥.١٢٤٠	٧.٢١٠	.٠٢٤	٠.٠٥	تأثير كبير جداً	
	التطبيق البعدي	٣٢	٦٥.٩٦٩	٤.١١٢					
مقياس الاستدلال الأخلاقي الكلي	التطبيق القبلي	٣٢	٦٠.٠٦	٧.٥٨٠	١٢.٤٣	٠.٠٠٠٠	٠.٠١		
	التطبيق البعدي	٣٢	٧٦.١٢	٧.٥٨٠					

يتضح من نتائج الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسيين القبلي والبعدي للمقياس لصالح التطبيق البعدي. وبذلك يُقبل الفرض السادس، وتم حساب حجم تأثير المقياس ككل، وجاءت قيمة حجم التأثير كبيرة جدا، مما يدل على فعالية منهج العلوم المُطور في تنمية أبعاد الاستدلال الأخلاقي سواء المعرفي منه أو الوجداني لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وتعود النتائج إلى الاهتمام بالجانب الوجداني والمعرفي، فكل منهما له دور قوي في التكوين النفسي والعقلي للتلاميذ، وإخضاع المعارف العلمية التي يتوصل إليها التلاميذ إلى اختبار مصداقيتها، فهي صحيحة لما يتوفر لها من الأدلة والبراهين العلمية Scientific Evidence، وإن وجدت أدلة جديدة تبين عدم كفاية صحتها، فالحقيقة العلمية Scientific fact تتغير، وتعدل.

والأخذ في الاعتبار جميع الحلول المحتملة للقضايا العلمية الاجتماعية، وعدم التأثر بالجوانب الشخصية، وتطلب ذلك الدقة، والشمولية، والأمانة العلمية، وتشجيع التلاميذ على التنبؤ في ضوء المعطيات المتاحة عن القضايا، واستخدام الملصقات والصور التوضيحية في التعبير عن آرائهم.

سابعاً- توصيات البحث:

- إعادة النظر في محتوى مناهج العلوم، وتطويرها في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية، والاستفادة من فلسفة النظرية البنائية الاجتماعية في بيئة التعلم، وتقويم المحتوى العلمي.

- توعية وتدريب موجهي ومعلمي العلوم بأهمية تدريس القضايا العلمية الاجتماعية، ودورها في ربط التلاميذ بالتطبيقات العلمية الحياتية وبين مجتمع التلاميذ.
- اهتمام القائمين على تطوير مناهج العلوم بالبرامج المتنوعة التي تُظهر دور منهج العلوم في خدمة المجتمع وحل مشاكله من خلال عقد الندوات والمؤتمرات العلمية.
- الاهتمام بتنمية الجانب الوجداني، والمعرفي للتلاميذ لما له من أثر إيجابي على شخصية التلاميذ، وتكاملها، ومنحهم الثقة بالنفس، كما ينعكس ذلك على أداءاتهم الذهنية والتدريسية.
- ربط تلاميذ المرحلة الإعدادية بالمجتمع الذي يعيشون فيه، وذلك عن طريق اختيار قضايا علمية مُثارة بالمجتمع وموضع اهتمام من الجميع سواء من المجتمع المحلي أو العالمي.
- ضرورة استخدام استراتيجيات تدريسية مناسبة لتدريس القضايا العلمية الاجتماعية بمنهج العلوم مثل إستراتيجية التحليل الأخلاقي، والمناقشة الجدلية، والمداولة، سيلفيستر،.... وغيرها من استراتيجيات تم إثبات فعاليتها من خلال البحث ودراسات أخرى.
- منح التلاميذ فرصة للتعبير عن رأيهم ووجهة نظرهم بشكل مُستقل مع تحفيزهم وتشجيعهم على البحث عن الأدلة العلمية المنطقية التي تدعم رأيهم ويمكنهم الاستناد إليها.
- التركيز على تحقيق الأمن والأمان للتلاميذ، وتنمية الوطنية والتضحية من أجل الوطن من خلال قضايا منهج العلوم، والاسترشاد باختبار فهم القضايا العلمية، والمقاييس، والمواد التعليمية في تطوير طرق التقويم، والاهتمام بالأسئلة المفتوحة لتنمية عمليات العلم كالاستدلال العلمي.

سابعاً– مُقترحات بدراسات وبحوث أخرى:

- إعداد دراسة مماثلة للدراسة الحالية في منهج البيولوجي، والكيمياء، والفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية.
- إعداد وحدات تدريسية مُقترحة في العلوم باستخدام استراتيجيات بنائية أخرى في تنمية الفهم والاستدلال العلمي الأخلاقي، والحس العلمي للتلاميذ.
- فعالية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة لتدريبهم على تطبيقات القضايا العلمية الاجتماعية.
- تقويم أدلة العلوم الحالية للتعرف على مدى تأكيدها لإكساب التلاميذ مهارات الحس العلمي والاستدلال الأخلاقي، وتنمية أبعاد الفهم مثل (الشرح، والتفسير، والتطبيق، والمنظور الشخصي).
- قياس فعالية استراتيجيات النظرية البنائية الاجتماعية في تنمية متغيرات ونواتج تعلم أخرى كتنمية عمليات العلم الأساسية والتكاملية، في حل المشكلات والقضايا العلمية سواء المتعلقة بالبيئة أو غيرها وذلك لتلاميذ التعليم الأساسي بحلقتيه، ولتلاميذ المرحلة الثانوية.
- إجراء دراسة لتشخيص الصعوبات التي تواجه معلمي العلوم، والعلوم المتخصصة عند تدريس القضايا العلمية الاجتماعية.

مراجع البحث:

أولاً- المراجع العربية:

العبد الكريم، راشد حسين.(٢٠١١). النظرية البنائية الاجتماعية وتطبيقاتها التدريسية في المنهج، مركز بحوث *كلية التربية*، جامعة الملك سعود.

إمام، شذا أحمد.(٢٠١٤). *فاعلية برنامج مقترح في القضايا العلمية المجتمعية في تنمية مهارات اتخاذ القرار الأخلاقي والقيم العلمية لدى طلاب الشعب العلمية* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة حلوان.

القيسي، أيمن محمد عواد.(٢٠١٣). *أثر تضمين القضايا العلمية الاجتماعية في تدريس العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي في اكتسابهم المفاهيم العلمية وحل المشكلات واتجاهاتهم نحو العلوم* [رسالة دكتوراه]، جامعة اليرموك.

الأشقر، سماح فاروق المرسي.(٢٠٠٨). *برنامج مقترح لتنمية الفهم بالقضايا العلمية الاجتماعية.(SSI). وطبيعة العلم والقدرة على اتخاذ القرار الأخلاقي للطلاب معلمي العلوم بكلية البنات* [رسالة دكتوراه]. جامعة عين شمس.

السعايدة، مهى حامد عبد الله.(٢٠١٧). أثر استخدام منحى القضايا العلمية الاجتماعية في استيعاب المشكلات البيئية المعاصرة في ضوء الميول العلمية لدى طلبة جامعة البلقاء التطبيقية، *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية* بجامعة عين شمس، ج٢ , ع٤١.

الزيون، سليم ؛ عودة، أحمد علي أحمد.(٢٠١٣). النمو الأخلاقي لدى الطلبة وعلاقته بالتكيف الاجتماعي، *مجلة دراسات*، سلسلة العلوم التربوية بالجامعة الأردنية، *المجلد* ٤٠(١٤).

مراد، سهام السيد صالح.(٢٠١٦). أثر استخدام خرائط التفكير في تدريس العلوم على تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي، *المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد.(٥)*العدد.(٥).جامعة الحائل.

الزعيم، هبة الله عبد الرحمن.(٢٠١٣). *فاعلية توظيف مدخل الطرائق العلمية في تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة،* [رسالة ماجستير]. الجامعة الإسلامية.

خلف، أحمد مصطفى عوض مصطفى.(٢٠١٢). وحدة مطورة في ضوء أنموذج التصميم العكسي لتنمية الفهم في العلوم وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية دراسة تجريبية، *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، مجلد ١ (٥٠).

العنزي، فياض حامد.(٢٠١٨). فعالية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية الاجتماعية في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في الاستقصاء العلمي لدى طلاب مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي، *مركز التميز البحثي في تطوير العلوم والرياضيات*، كلية التربية، جامعة الجوف.

ميسون، محمد عبد القادر (٢٠٠٩) التفكير الأخلاقي وعلاقته بالمسؤولية الاجتماعية وبعض المتغيرات لدى طلبة الجامعة الإسلامية بغزة، رسالة ماجستير، غزة ، فلسطين.

أحمد، أميمة محمد عفيفي(٢٠١١). إستراتيجية قائمة على الدمج بين التدريس التبادلي وخرائط التفكير لتنمية الفهم في العلوم والتفكير الاستقصائي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي مختلفي أسلوب التعلم، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، مصر.

ثانياً المراجع الأجنبية:

Stolz, M; Witteck, T; Marks, Ralf; E(٢٠١٣) Reflecting Socio-Scientific Issues for Science Education Coming from the Case of Curriculum Development on Doping in Chemistry Education, *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education, v٩*n٤ p٣٦١-٣٧٠ Nov.

Kara, Y. (٢٠١٢) Pre-Service Biology Teachers' Perceptions on the Instruction of Socio-Scientific Issues in the Curriculum, *European Journal of Teacher Education, v٣٥* No١٩, pp. ١١١-١٢٩.