فاعلية تدريس منهج العلوم المطور في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثره في تنمية التفكير العلمي والقيم الأخلاقية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر

أ.د/ محمود إبراهيم عبد العزيز طه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم كلية التربية جامعة كفر الشيخ
عضو اللجنة العلمية لترقية الأساتذة المساعدين

د/ عبدالله عبدالفتاح أحمد أبوسالمه
معلم أول الكيمياء بالأزهر
دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم

فاعلية تدريس منهج العلوم المطور في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثره في تنمية التفكير العلمي والقيم الأخلاقية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر

المستخلص

هدف البحث إلى التعرف على فاعلية تدريس منهج العلوم المُطور في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثره في تنمية التفكير العلمي والقيم الأخلاقية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر، واعتمد البحث على المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي من خلال استخدام مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة باستخدام التطبيقين القبلي والبعدي لكل من اختبار التفكير العلمي ومقياس القيم الأخلاقية، وتمثلت مجموعة البحث في (٦٣) تلميذة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي بالأزهر، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها(٣٢) تلميذة، والأخرى ضابطة وعددها (٣١) تلميذة، وأسفرت النتائج عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير العلمي ومقياس القيم الأخلاقية لصالح التطبيق البعدي، وأوصى البحث بضرورة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مناهج العلوم، وبناء وتصميم الأنشطة التعليمية والمواقف التي من خلالها يمكن تنمية مهارات التفكير العلمي والقيم الأخلاقية لدى التلاميذ.

الكلمات المفتاحية: (القضايا العلمية الاجتماعية – الذكاء الاصطناعي - التفكير العلمي- القيم الأخلاقية).

The effectiveness of teaching the developed science curriculum in light of social scientific issues using artificial intelligence applications and its impact on developing scientific thinking and moral values among preparatory school students at Al-Azhar

Abstract

The research aimed to identify the effectiveness of teaching the developed science curriculum in light of social scientific issues using artificial intelligence applications and its impact on developing scientific thinking and moral values among preparatory school students at Al-Azhar. The research relied on the experimental approach with a quasi-experimental design by using an experimental group and a control group using the pre- and post-applications of both the scientific thinking test and the moral values scale. The research group consisted of (63) students from the second preparatory school year at Al-Azhar. They were divided into two groups, one experimental, numbering (32) students, and the other control, numbering (31) students. The results showed a statistically significant difference between the average scores of students in the experimental and control groups in the pre- and post-measurements of the scientific thinking test and the moral values scale in favor of the post-application. The research recommended the necessity of using artificial intelligence applications in teaching science curricula, and building and designing educational activities and situations through which scientific thinking skills and moral values can be developed among students.

Keywords: (Social Scientific Issues - Artificial Intelligence - Scientific Thinking - Moral Values).

المقدمة:

تشهد المناهج الدراسية بوجه عام ومناهج العلوم بشكل خاص جهودًا متسارعة في التطوير بما يتوافق مع التطور المعرفي والنمو التكنولوجي في شتى المجالات ولاسيما في مجال التعليم؛ يأتي ذلك انطلاقًا من اعتبار المناهج الدِراسيَّة تُمثل الركيزة الأساسية في بناء شخصية المتعلم التعليمية والتربوية؛ هذا الأمر الذي يحتاج إلى تظافرِ الجهودِ للارتقاءِ بمستوى تفكير التلاميذ ومتطلباتهم الوجدانية والأخلاقية تحقيقًا لأهداف التنمية الشاملة.

ومن هذا المنطلق فقد أصبح على عاتق المتخصصين في مجال تخطيط وتطوير مناهج العلوم تحقيق مقاصد التربية العلمية والتي تتمثل في تزويد المتعلم بمهارات التفكير اللازمة لاكتشاف المعرفة العلمية وتطويرها واستخدامها لحل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية، وكذلك زيادة وعي المتعلمين وما يدور حولهم من قضايا علمية مستحدثة ومعالجة تلك القضايا (Child, 2015, 381-383)[(*)].

واستجابة لهذا الاتجاه في تطوير مناهج العلوم ظهرت حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع Science Technology and Society (STS) والتي جاءت للدعوات المُتكررة لإصلاح مناهج العلوم لتعمل على إدراك العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وتأثيراتها على قِيَم التلاميذ، حتى ظَهر ما يُسمى بمنحى القضايا العلمية الاجتماعية Social Scientific Issues (SSI) والتي جاءت امتدادًا لحركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع من أجل التركيز على الجانب الوجداني والأخلاقي للتلاميذ وهذا ما تَميَّز به هذا المنحى في التطوير(حسام الدين ، ٢٠١١) .

ومن أمثلة القضايا العلمية الاجتماعية: الاستنساخ البشري – بنوك الأمشاج – أطفال الأنابيب – زراعة الأعضاء – الهندسة الوراثية وغيرها من القضايا التي نشأت كتطبيق للمستحدثات العلمية.

ولقد أصبح الذكاء الاصطناعي يمثل نقطة تَحَوُّل رئيسة لمستقبل المؤسسات الخدمية حول العالم، من خلال تقنياته المختلفة، كالروبوتات الذكية، والمركبات ذاتية القيادة، ولم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد وسيلة لاستخدامه في المصانع لزيادة إنتاجها، بل أصبح تكنولوجيا ناشئة في التغلب على العديد من التحديات، مثل: توقع السيناريوهات المحتملة، والأزمات المستقبلية، الأمر الذي سيؤدي إلى تحولات في فلسفة المؤسسات؛ لتحسين عملياتها ومخرجاتها (السيد، أبو دنيا، ٢٠٢٣) .

كما يعتبر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي أسلوبًا حديثًا من أساليب التعلم التي ظهرت نتيجة دخول التقنيات التكنولوجية في مجالات الحياة، حيث توظف فيه كل آليات التقنيات الحديثة، بالإضافة إلى جميع وسائل الاتصال والتواصل (محمود، ٢٠٢٠).

ومن هذا المنطلق، نجد أن المعلمين المبتكرين وشركات التعليم قد أخذوا على عاتقهم إنشاء مناهج الذكاء الاصطناعي للطلاب الذين يمكنهم الاستفادة من تعلم كيفية تطوير خوارزميات الذكاء الاصطناعي، والتعرف على إخفاقاتهم في الأداء، حيث تساعد الدورات التعليمية والمناهج الدراسية التي تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي على ضبط وتيرة التدريس لكل طالب وتعقيدات (Miao, Holmes, Huang & Zhang, 2021).

ولقد دعا الله سبحانه وتعالى إلى التفكير بوجه عام لما له من أهميةٍ بالغةٍ بأنماطهِ المختلفة فقال تعالى ﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ﴾ (ال عمران:١٩٠).

ومن أهم أهداف تدريس العلوم هو تنمية التفكير وتعلم مهاراته، وتلاشي الاعتماد علي الحفظ والاستظهار، ولذلك يسعى معلم العلوم الفعال إلى توظيف المعارف العلمية والمستحدثات في تنمية مهارات التفكير العلمي، وكلما زاد اهتمام معلم العلوم بتدريس المادة بشكل شمولي في ضوء المستجدات التكنولوجية كلما زادت قناعته بالاهتمام بالمتعلم ككائن إنساني له متطلباته وحاجاته (حواس، ٢٠٢١).

وبناءٍ عليه، فإن تنمية مهارات التفكير أحد الأهداف التي تسعى التربية العلمية إلى تحققها من خلالِ المؤسَّسات التعليمية؛ نظرًا لأهميتها في نمو القدرات العقلية لدى التلاميذ، والتغلب على حل المشكلات المستقبلية، ومن ثَمَّ ينبغي تدريب التلاميذ على ممارسة الخطوات المنظمة التي من خلالها يمكن تنمية تلك المهارات؛ حيث يُعد المتعلم هو الأساس في تعليم التفكير عن طريق توفير بيئة صفية تناسب تنمية مهارات تفكيره، واستخدام طرق التدريس التي تُسهم في تنمية قدرة التلاميذ على التنبؤ، ووضع حُلول للمشكلات المستقبلية(أحمد، ٢٠٢٣).

ولقد كان من نتائج التطور المتسارع في شتى مجالات الحياة جعل المجتمع مُتأثرًا بالعديد من العوامل التي أدت إلى التغير في طبيعة القيم الأخلاقية وطُرُق إكسابها للتلاميذ، مما أدى إلى تَعرضِهم لكثير من المشكلات الأخلاقية والتي أثرت في التكوين السلوكي لهم؛ ذلك الأمر الذي أدى إلى ضعف قدرتهم على التكيف مع المجتمع، وتعرضهم للكثير من المشكلات بما انعكس سَلبًا على طريقة تفكيرهم (شرف الدين، ٢٠١٨).

وعلى الجانب الآخر نرى أن مناهج العلوم ما زالت تركز على المعلومات والاهتمام بالجانب المعرفي على حساب الجانب الوجداني الذي تتشكَّل من خلاله القِيم الأخلاقية، فظهرت أبعاد الأخلاقية في مناهج العلوم بصورةٍ مُهمشةٍ وغير صريحة، على الرغم مما يمتاز به نظام التعليم

الأزهري بِدراسة المواد الشرعية والتي بدورها تهدف إلى اكتسابه لهذه الأبعاد في إطار من التكامل بين تلك العلوم.

ولهذا السبب كان لمناهج العلوم دورًا في تضمين أبعاد القيم الأخلاقية من خلال تنظيم الأفكار، والمعلومات، والمبادئ، والأنشطة التعليمية بما يساعد التلاميذ في تحقق تلك الأبعاد كضبط النفس، واحترام الآخرين على مختلف المستويات، والعطف والتَّسامح، والاهتمام بمشاعر الآخرين وحالاتهم (إسماعيل، ٢٠١٩).

وفي ضوء ما سبق فإن تنمية القيم الأخلاقية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر من أهم ركائز تنمية الجانب الوجداني لديهم؛ ذلك لأن أبعاد القيم الأخلاقية تُمثل المعايير المرجعية التي يُكوّن الأفراد اتجاهات إيجابية بالنسبة لها، ولذا فهي الباعث الحقيقي للممارسات السليمة في حياة التلاميذ، لكي تؤثر في سلوكهم تجاه قضية ما أو مَوقف مُعين.

مشكلة البحث:

ظهر للباحثين الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال النقاط التالية:

١- **الملاحظة**: وذلك من خلال العمل الميداني في مجال التدريس ومتابعة أداء التلاميذ.

٢- **إجراء مقابلات:** حيث قام الباحثان بإجراء مجموعة من المقابلات مع كل من معلمي العلوم وموجهي المادة بالإدارات التعليمية، وقد أشاروا إلى وجود تدني في مهارات التفكير العلمي والقيم الأخلاقية لدى التلاميذ.

٣- **الدراسات السابقة**: والتي تبنت القضايا العلمية الاجتماعية ومنها: دِراسة منصور العنزي (٢٠٢٤)، ودِراسة Susilawati et al (2021) ، ودراسة أسامة عبد اللطيف (٢٠١٩)، ودراسة مهى السعايدة (٢٠١٧)؛ وأيضاً الدراسات التي تبنت الذكاء الاصطناعي ومنها: دراسة أمين عبد الموجود (٢٠٢٤)، ودراسة محمد الحبيب وفايزة مرسلي (٢٠٢٤)، ودراسة مصطفى ضاهر وآخرون (٢٠٢٢)، ودراسة عبدالرازق عبدالقادر(٢٠٢٠)؛ وكذلك الدراسات التي تبنت التفكير العلمي ومنها: دراسة عيد آل طلحان(٢٠٢٤)، ودراسة ابتسام النوافلة(٢٠٢٣)، ودراسة سعاد زاهر(٢٠٢١)؛ وأيضا الدراسات التي تبنت القيم الأخلاقية ومنها: دراسة هناء محمد وأحمد السمان(٢٠٢٤)، ودراسة أحمد جبر(٢٠٢٣)، ودراسة إيمان عبدالمحسن (٢٠١٨).

أسئلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية تدريس منهج العلوم المطور في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثره في تنمية التفكير العلمي والقيم الأخلاقية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر؟

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما القضايا العلمية الاجتماعية التي ينبغي تضمينها في منهج العلوم لتلاميذ المرحلة الاعدادية؟
٢- ما فاعلية تدريس وحدة مطورة في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر؟
٣- ما فاعلية تدريس وحدة مطورة في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القيم الأخلاقية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر؟
٤- ما العلاقة الارتباطية بين مهارات التفكير العلمي والقيم الأخلاقية في التطبيق البعدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر؟

فروض البحث:

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بمتغيرات البحث الحالي يمكن صياغة الفروض الآتية:

١- يوجد فَرْق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية.
٢- يوجد فَرْق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير العلمي لصالح القياس البعدي.
٣- يوجد فَرْق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القيم الأخلاقية لصالح المجموعة التجريبية.
٤- يوجد فَرْق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس القيم الأخلاقية لصالح القياس البعدي.

٥- توجد علاقة ارتباطيه موجبة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين مهارات التفكير العلمي والقيم الأخلاقية في التطبيق البعدي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

أهداف البحث:

سعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

١- إعداد قائمة بالقضايا العلمية الاجتماعية بمنهج العلوم المطور لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢- تقويم منهج العلوم الحالي وتحديد نسبة القضايا العلمية الاجتماعية به.

٣- تقديم وحدة دراسية مطورة في منهج العلوم المقرر على تلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٤- تقصي فاعلية تدريس الوحدة المطورة في تنمية مهارات التفكير العلمي والقيم الأخلاقية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر.

أهميـة البحـث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في:

أولًا: الأهمية النظرية:

١- توجيه نظر المُهتمون بالمجال التربوي وخاصة المعنيين بالتطوير إلى تضمين القضايا العلمية الاجتماعية بالمناهج الدِراسيَّة، وطرق تدريسها باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مما يجعل المتعلمين أكثر ارتباطا بالمجتمع.

٢- يقدم البحث الحالي اهتمامًا بالجانب الوجداني، سَعيًا للوصول إلى التنمية الشاملة لشخصية التلاميذ.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية:

أفاد البحث الحالي من الجانب التطبيقي كل من:

- **مخططي ومطوري المناهج بالأزهر الشريف:**

✍ إفادة مُخططي ومُطوري مناهج العلوم في تقديم مناهج معاصرة من خلال تضمين القضايا العلمية الاجتماعية وتدريسها باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بِمناهج العلوم.

✍ تقديم قائمة بالقضايا العلمية الاجتماعية والتي ينبغي تضمينها في مناهج العلوم.

- **المعلمين:**

✍ إفادة معلمي العلوم في كيفية تدريس القضايا العلمية الاجتماعية المتضمنة في مناهج العلوم باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.

✍ زيادة وعي المعلمين بأهمية تنمية مهارات التفكير العلمي والقيم الأخلاقية لدى التلاميذ من خلال مناهج العلوم.

- **التلاميذ**:

✍ تنمية مهارات التفكير العلمي، والقيم الأخلاقية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

✍ إفادة التلاميذ من خلال دراسة المنهج المُطوَّر في تعرُّف القضايا العلمية الاجتماعية وتكوين بنية معرفية عنها.

- **الباحثين**:

✍ الاستفادة من اختبار مهارات التفكير العلمي ومقياس القيم الأخلاقية عند تصميم دراسات مشابهة للبحث الحالي.

✍ الاستفادة من المقترحات البحثية والتوصيات عن تطوير مناهج العلوم بفروعها الثلاث (الكيمياء، والفيزياء، والأحياء).

حدود البحث:

تحدد البحث بالحدود التالية:

١- حدود زمانية: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤ م.

٢- حدود مكانية: تم تطبيق البحث بمعهد فتيات محلة منوف الأزهري التابع لمنطقة الغربية الأزهرية.

٣- حدود بشرية: تم تطبيق البحث على مجموعة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي.

٤- حدود موضوعية: اقتصر البحث الحالي على الوحدة المقترحة في منهج العلوم للصف الثاني الاعدادي.

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول: القضايا العلمية الاجتماعية:

مفهوم القضايا العِلْمية الاجتماعية (SSI):

يؤثر العلم و المجتمع في بعضهما البعض، فالاحتياجات المجتمعية تقود العلوم إلى مزيد من البحث، في حين يتأثر المجتمع بالعلوم في العديد من النواحي، فمع التقدم السريع للعلوم تظهر العديد

من القضايا المجتمعية المعقدة ذات الصلة بالعلوم، وتسمى القضايا العلمية الاجتماعية Social Scientific Issues (SSI) (Topcu & Mugaloglu, 2014).

وعرَّف Allen (2016) القضايا العلمية الاجتماعية بأنها عبارة عن تحديات مُعقدة تنتج من التفاعل بين كل من العِلْم والمجتمع، ودائمًا مُثيرة للجدل، وتتكون استجابات تجاهها لدى الأفراد وفْقًا لخلفياتهم الاجتماعية.

وعرَّفها Hancock et al (2019) أنها مشاكل حقيقة، مثيرة للجدل ومُعقدة وغير منظمة وتتطلب التفكير والتحدي الأخلاقي ولها حلول غير محددة.

أهداف تضمين القضايا العِلْمية الاجتماعية في مناهج العُلوم:

ذكرت كل من ناريمان إسماعيل ويوسف (٢٠٢١) أن من أهداف تضمين القضايا العِلْمية الاجتماعية في تدريس العُلوم ما يلي:

١- إظهار العَلاقة بين الانجازات العِلْمية والتطبيقات التكنولوجية والاستخدامات الاجتماعية لها.

٢- التركيز على النواحي الوجدانية والشَّخصية الأخلاقية للتلاميذ.

٣- ربط المناهج الدِّراسية بالمشكلات الاجتماعية المُختلفة.

٤- إكساب التلاميذ المعلومات والمعرفة العِلْمية والجوانب التكنولوجية وتنمية مهارات استخدامها في المواقف الحياتية المختلفة.

٥- إكساب التلاميذ مهارات التفكير المختلفة، والتي تساعدهم في التعامل بفاعلية مع القضايا العِلْمية الاجتماعية.

وعلاوة على ذلك فإن تدريس القضايا العِلْمية الاجتماعية يهدف إلى جعل التلاميذ أكثر انِفتاحًا، مما يجعلهم قادرين على مواجهة الجوانب الأخلاقية للمعرفة العِلْمية، كما يُمكِّن التلاميذ ليُصبحوا أفرادًا يمتلكون المهارات العِلْمية حتى يتمكنوا من إدراك طرق الوصول إلى معارفهم واستخدامها وإنتاجها بطريقة صحيحة (Hernández et al, 2021).

وفي ضَوء ما سبق يرى الباحثان أن تضمين القضايا العِلْمية الاجتماعية في تدريس العُلوم يهدف إلى ما يلي:

- تشجيع التلاميذ على التفكير في إيجاد حلول لمشكلات مجتمعهم، والحد من الآثار السلبية لتلك المُشكِلات.
- تعزيز مهارات التفكير لدى التلاميذ كمهارة التنبؤ، والتصور، وحل المُشكِلات، واتخاذ القرار.

- تعزيز الاستدلال الأخلاقي لدى التلاميذ من خلال تنمية القيم الأخلاقية.
- ارتباط القضايا العِلْمية الاجتماعية بالأبعاد الأخلاقية يُعد مِحورًا لتفعيل التكامل بين المواد الشرعية ومادة العُلوم في التعليم الأزهري.

تصنيف القضايا العِلْمية الاجتماعية:

تفاوتت الدِّراسات والبحوث في تصنيف القضايا العِلْمية الاجتماعية من دِراسة لأُخرى، وكان منها القضايا العِلْمية الاجتماعية الكيميائية، والحيوية والتكنولوجية والبيئية، والفيزيائية؛ ونظرًا لكون البحث الحالي يهتم بتطوير منهج العُلوم للمرحلة الإعدادية بالأزهر؛ لذا من الأهمية تضمين أنواع القضايا المختلفة بالمَنهج الدِّراسي.

والشكل التالي يوضح تصنيف القضايا العِلْمية الاجتماعية:

شكل(١) تصنيف القضايا العلمية الاجتماعية

القضايا البيولوجية: ومن أمثلتها قضايا (الإخصاب الصناعي- الأغذية المُعدلة وراثيًا - نقل وزراعة الأعضاء – العلاج الهرموني– الخلايا الجذعية– العلاج الجيني – الاستنساخ – استئجار الأرحام وغيرها).

القضايا الكيميائية: ومن أمثلتها (الكيمياء الخضراء – استخدام المواد الكيميائية في تسريع نضج الفاكهة - الوقود البديل - المواد الحافظة – والمُفاعلات النووية وغيرها.

القضايا الفيزيائية: ومن أمثلتها (موجات الميكروويف –الطاقة البديلة – استخدام الموجات في تشخيص وعلاج الأمراض- وغيرها).

القضايا التكنولوجية: ومن أمثلتها (التكنولوجيا الجينية – النانو تكنولوجي – شبكات المحمول – الذَّكاء الاصطناعي - تكنولوجيا الاتصالات – تكنولوجيا الحروب وغيرها).

القضايا البيئية: ومن أمثلتها (التغيرات المُناخية– الطاقة الشمسية –المحافظة على المياه - النفايات الالكترونية– التلوث الغذائي وغيرها).

المحور الثاني: الذكاء الاصطناعي

مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يعتبر مصطلح الذكاء الاصطناعي من المصطلحات الحديثة التي أفْرَزَتْها الثورة الصناعي الرابعة والخامسة، إلا أن هناك العديد من التعريفات والمفاهيم التي قدّمت له، ويرجع ذلك للتسارع والتطور، وأنه يحمل في جنباته الكثير من التطبيقات والمعاني؛ لذا الكثير من الباحثين والعلماء يرجع الاختلاف حول تعريفهم لهذا المصطلح في أغلب الأحيان إلى عدم الاتفاق على الأسس للذكاء الاصطناعي والأهداف التي يسعى لتحقيقها.

وعرفه المهدي (٢٠٢٣) بأنه مجموعة الإمكانات التي يتم نقلها لأجهزة الكمبيوتر حتى تتمكن من اتخاذ القرارات بشكل ذكي يحاكي الذكاء البشري في توظيف المعارف والبيانات الضخمة، وإنشاء علاقات بينها، والقدرة على إصدار قرارات وفقًا لها.

وعرفه الخيبري (٢٠٢٠) بأنه مصطلح يتضمن الكثير من القد ا رت العقلية المتعلقة بالقدرة على التحليل، والتخطيط، وحل المشاكل، وسرعة المحكات العقلية، كما يشمل القدرة على التفكير المجرد، وجمع الأفكار وتنسيقها، والتقاط اللغات، وسرعة التعلم.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

تشير منظمة اليونسكو (٢٠٢١) إلى تقسيم تطبيقات الذكاء الاصطناعي المصممة للتعليم، والتي تخدم مجموعات أربعة من المستفيدين على النحو الآتي: (إدارة التعليم وتقديمه، والتعلم والتقييم، وتمكين أعضاء هيئة التدريس وتحسين التدريس والتعلم مدى الحياة)، وسنتناول هنا بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وهو ما يوضحه الشكل التالي:

شكل (٢) تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم

- **الواقع الافتراضي** Virtual Reality**:** يعمل على إعطاء الطالب الانطباع بتجربة الواقع المحاكي مباشرة عن طريق تحفيز سمعه وبصره كما يسمح له بالتجول حول الأشياء ولمسها كما لو كانت حقيقية، وربما التفاعل معها (Rebbani, 2021).
- **الواقع المعزز**Augmented reality: هو التكنولوجيا القائمة على إسقاط الأجسام الافتراضية والمعلومات في بيئة المستخدم الحقيقية لتوفر معلومات إضافية، حيث يستطيع الطالب التعامل مع الواقع المعزز من خلال عدة أجهزة، كالهاتف الذكي (عوض، ٢٠٢١).
- **النظم الخبيرة**Expert systems **:** تعرف الأنظمة الخبيرة بأنها: أنظمة صنع قرار بواسطة أجهزة حاسوبية وبرمجيات لحل المشكلات المعقدة، وتستطيع أن تصل إلى مستوى معين من الأداء تساوي أو حتى تتعدى خبرة البشر في بعض التخصصات (محمد، وآخرون، ٢٠٢٢).
- **نظم التعلم الذكي** Smart Learning**:** ويعرفه مجاهد (٢٠٢٢) بأنه أنظمة تربوية مدارة بالكمبيوتر تعتمد على علم الذكاء الاصطناعي وتطبيقه في العملية التعليمية، وتحاكي المعلم البشري بدرجة كبيرة.
- **روبوتات الدردشة التفاعلية** Chat bots**:** ويعرفها Arsovski et al(٢٠١٩) بأنها: برنامج وكيل يتيح التفاعل بين المتعلم والآلة باستخدام لغة طبيعية، ويتضمن كل تفاعل سلسلة من ردود المحادثة بين وكيل المحادثة والمتعلمين.

وأوضح أمين عبد الموجود (٢٠٢٤) أنه يمكن تنفيذ تطبيقات الذكاء من خلال أتمتة الدرجات، والتغذية الراجعة للمعلم، والتعليم الشخصي، والتعليم التكيفي، التعليم عن بعد.

المحور الثالث: التفكير العلمي

مفهوم التفكير العلمي

عرفه كل من الدماني والصبحيين (٢٠٢١) بأنه: "نشاط عقلي يمتاز فيه الطلبة في أسلوب حل المشكلة، من خلال تحديد المشكلة وفرض الفروض والوصول إلى نتائج يمكن تعميمها، وتعد مهارات التفكير من العمليات العقلية التي نمارسها ونستخدمها عن قصد في معالجة المعلومات والبيانات لتحقيق أهداف تربوية متنوعة".

وعرفه سعد (٢٠٢٠) بأنه: عملية ذهنية منظمة، يتم فيها اتباع الطريقة العلمية في البحث، من خلال الشعور بالمشكلة وتحديدها جمع المعلومات - اختيار الفروض - اختبار صحتها - تفسيرها - تعميم النتائج.

أهمية التفكير العلمي

أوضح Mata (2022) أن التفكير العلمي هو وسيلة لإدراك الواقع من قبل التلاميذ، وتحسين جودة المعرفة لديهم، وتحديد أهداف أكثر واقعية، كما يصبح التلميذ أكثر ملاحظة للمثيرات المحيطة التي تكسبه خبرات تعلمية جديدة، وخبرات جديدة تثري خبراته الذاتية وتولد لديه معرفة جديدة.

كما يعد التفكير العلمي وسيلة للتطور، فالتلاميذ المدركون لأهميته يصبح لديهم قدرة على التأمل والتعمق في الفهم والتحليل والتقصي والبحث، كما يسهم التفكير العلمي كذلك في خلق تلميذ واعٍ ومفكر، ولديه قدر كبير من الدافعية، فضلاً عن القدرة على التفكير الإبداعي بطلاقة ومرون (Working Voices, 2023).

وبناءً على ما سبق نجد أن التفكير العلمي يعزز إدراك التلميذ وفهمه للعالم بشكل جديد، وبالتالي يصبح أكثر استخداماً للعمليات الذهنية لتوليد المعلومات والتوصل إلى حل للمشاكل الجديدة بالشكل الصحيح (Weissmark, 2023).

مهارات التفكير العلمي

اشتملت مهارات التفكير على المهارات الذهنية التي تمكن المعلم من حل المشكلات التعليمية وتمكنه من تدريس العلوم بصورة وظيفية، وتتضمن المهارات التالية: الاستنتاج -الاستنباط - التفسير - تقييم الحجج تحديد المشكلة انتقاء المعلومات اللازمة لحل المشكلة – فرض الفروض (السيد ،٢٠١٥).

وفي هذا الصدد أشارت دراسة كوفان والزهاوي (٢٠٢٣) إلى البحث في العلاقة بين مستوى مهارات التفكير العلمي، والتحصيل، والاستطلاع العلمي، لدى طالب الصف الثامن الأساسي في مادة العلوم، وأظهرت النتائج أن مستوى مهارات التفكير العلمي والاستطلاع العلمي لدى طالب الصف الثامن كان مقبولًا.

وبالاطلاع علي أدبيات البحث التربوي المتعلقة بتحديد مهارات التفكير العلمي توصل الباحثان إلي أنه لا يوجد هناك مهارات محددة للتفكير العلمي متفق عليها من رواد التربية العلمية والباحثين؛ ويتبني الباحثان في البحث الحالي المهارات الآتية لمهارات التفكير العلمي وهي: جمع المعلومات، والتوقع، والتفسير، وحل المشكلات.

المحور الرابع: القيم الأخلاقية

مفهوم القيم الاخلاقية من المنظور التربوي

وتعرف الأخلاق بأنها " علم معياري يتناول مجموعة من القواعد والمبادئ المجردة التي يخضع لها الإنسان في تصرفاته، ويحتكم إليها في تقييم سلوكه وهذه المبادئ والقواعد مستمدة من تصور يرتكز إما علي العقل أو الدين أو عليهما معاً (السعودي، ٢٠١٦).

ويتضح مما سبق أن القيم الأخلاقية عبارة عن الأحكام والمعايير التي تضبط وتحكم وتوجه سلوك الأفراد في المجتمع، وتتغير وفقاً لتغير الظروف داخل المجتمع ووفق للعادات والتقاليد والقيم والديانة التي يعتنقها المجتمع ويمكن قياسها عن طريق المقاييس أو الاختبارات أو الاستبيانات أو بطاقات الملاحظة (الفولي،٢٠٢٠).

ولهذا يتبين أن القيم الاخلاقية تمثل القواعد التي تنظم سلوك الفرد، ويمكن اكتسابها من خلال التعايش المجتمعي وتتوافق مع فطرة الإنسان كما أنها تسوق الفرد إلى الخير وتبعده عن الشر، كما أن القيم الأخلاقية تنادي بها الأديان والأعراف والفطر الإنسانية السليمة (جبر، رمضان،٢٠٢٣).

أهمية القيم الأخلاقية

إن القيم التربوية أحد مرتكزات العمل التربوي، بل هي من أهم أهدافه ووظائفه، وهذه القيم بغية الآباء والمعلمين والمؤسسات التربوية كلها داخل المجتمع فالجميع يسعى إلى تأكيد النسق القيمي الإيجابي الذي يرتقي بالمجتمع، وحذف السمات السلبية التي تعوق حركة التنمية أو تهبط بالإنسان إلى الرذائل (محمد وآخرون، ٢٠٢٤).

وأوضحت المحضار (٢٠١٧) أننا بحاجة ماسة إلى ترسيخ القيم الأخلاقية لدى الأبناء وذلك للأسباب الآتية:

- أن الأمة الإسلامية بحاجة إلى الارتقاء والسمو والترابط والقيم التربوية أعظم عامل في ترابط المسلمين.
- إن القيمة التربوية ترفع من شأن الأفراد لربطها الدائم بمعالي الأمور.
- ما يعيشه المسلمون من تخلف تكنولوجي، فتتجه الأفراد إلى ربطه بالقيم فيثور على القيم التربوية الأصيلة ظناً منه أن التخلف المادي سببه التمسك بالقيم.

وفي هذا الصدد أشار Stuart (2014) إلى أهمية القيم الأخلاقية من خلال الأسباب الآتية:

١- المجتمع الدولي الذي أصبح واعياً بدور العلم والعلماء في المجتمع ومن ثم يمكن أن يحدث نوع من المحاسبة من قبل المجتمع تجاه العلم وأثاره.

٢- التقدم المذهل في المعرفة العلمية الذي قدم للمجتمع مستحدثات جديدة فروع العلم، مما ترتب عليه إصدار أحكام قيمة وأخلاقيات تحكم العمل.

٣- دور العلم الذي أصبح واضحاً في تكاثر الجنس البشري لذا كان حتماً على المجتمع الدولي أن يضع ضوابط أخلاقية.

٤- الاتصال والانفتاح على الثقافات الأخرى زاد من الوعي بالقيم الأخلاقية.

٥- سرعة التغيرات في العالم المحيط مما يجعلنا في حاجة شديدة للاهتمام بتدريس أخلاقيات العلم لكي تعرف الأجيال القادمة مدى التطور.

٦- الإنترنت وأجهزة الإعلام وقدرتهما على عبور الحدود بين القارات لبحث قضايا أخلاقية معيشة بعضها قد يكون محرماً لذلك يجب تقويم الأخلاق ودراستها.

تصنيف القيم الأخلاقية

باستقراء عددًا من الدِّراسات والمراجع ذات الصلة بتنمية القيم الأخلاقية؛ وجد الباحثان أن القيم الأخلاقية اختلفت في تصنيفها من دِراسة إلى أخرى، وقد اعتمد البحث الحالي على تحديد القيم الأخلاقية الآتية وهي (التعاطف – الضمير – ضبط النفس – الاحترام – التسامح – العدل)، حيث وجد الباحثان أنه من الملائم تنمية تلك القيم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر.

- **التَّعاطف Empathy:** يُمثل التعاطف استجابة وجدانية تتضمن مشاركة الحالة العاطفية للأخرين نتيجة قدرة الفرد على وضع نفسهِ مكان الآخر (Castillo et al, 2018).
- **الضميرConscience :** يُعرَّف الضمير بأنه صوت الحق في إصدار الأحكام على أفعال الأفراد ودوافِعهم (Korsgaard, 2018).
- **ضَبط النَّفس Self-control :** وهو قُدرة الفرد على التَّحكم في سلوكه ومشاعره وأفعاله، وتحمل الضغوط في المواقف الحياتية المختلفة (Moffitt et al, 2013).
- **الاحترام Respect:** هو التقدير الواجب لِمشاعر الآخرين وميولهم وحُقوقهم، ويُمكن اعتباره أساسًا متينًا وجَوهرًا أخلاقيًا، كما أنه القِيمة الراقية في حياتنا (Stirling , 2015).
- **التَّسامح Tolerance:** أشار عبداللطيف وآخرون (٢٠٢٠) إلى أن التسامح يتمثل في القُدرة على تقبل النقد والابتعاد عن التعصب وتقدير كرامة الآخرين وحقوقهم، بغض النظر عن الاختلاف في العقيدة أو الرأي أو الجِنس أو المُستوى الاقتصادي والاجتماعي.

- **العدل Fairness :** يتمثل العدل في التعامل مع الآخرين دون تحيُّز لأحد حتى لو لِنفسه في المواقف المُختلفة، بحيث يُصبح الفرد أكثر التزامًا بالقواعد مع إعطاء مساحة كافية للآخر لتبرير أفعاله قبل إصدار الأحكام، وإعطاء كل ذي حقٍ حقه مهما كانت الظروف المُحيطة تؤثر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة (عزيز وآخرون، ٢٠٢٢).

منهج البحث:

قام الباحثان باستخدام المنهج التجريبي بتصميم شبه تجريبي: من خلال استخدام مجموعتين إحداهما تجريبية والمجموعة الأخرى ضابطة في إطار القياس (القبلي – البعدي) على عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

إعداد أداتا البحث:

١- **اختبار مهارات التفكير العلمي.** مر اختبار مهارات التفكير العلمي بالخطوات التالية

- **تحديد الهدف من الاختبار:** حيث هدف الاختبار الى قياس مدى اكتساب تلاميذ الصف الثاني الاعدادي لبعض مهارات التفكير العلمي ونجاح الوحدة الدراسية المقترحة بمنهج العلوم المطور (التكاثر في الكائنات الحية) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- **تحديد نوع مفردات الاختبار:** تم اختيار مفردات اختبار التفكير العلمي من نمط أسئلة الاختيار من متعدد.
- **تحديد تعليمات الاختبار:** تم عرض مجموعة من التعليمات في الصفحة الاولى قبل البدء في الإجابة عن الاختبار، بحيث تشتمل على طريقة الإجابة مع تقديم مثال محلول للاقتداء به عند الإجابة على الأسئلة.
- **تقدير درجات الاختبار:** تم تحديد درجة واحدة للإجابة الصحيحة عن كل مفردة من أسئلة الاختيار من متعدد، وصفر درجة للإجابة الخاطئة أو السؤال المتروك دون إجابة وبذلك تصبح الدرجة للاختبار (٣٠) درجة.
- **اعداد جدول مواصفات الاختبار**: والجدول الآتي يوضح الأوزان النسبية لاختبار مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

جدول (١) مواصفات اختبار مهارات التفكير العلمي

م	المهارات	أرقام الاسئلة	عدد الاسئلة	الوزن النِّسبي
١	جمع المعلومات	٣-٦-٧-٢١-٢٤-٢٧	٦	٢٠٪
٢	التوقع	٨-١٠-١٤-١٩-٢٠-٢٢-٢٣-٢٩	٨	٢٦,٧٪
٣	التفسير	١-٢-٥-١٢-١٦-١٧	٦	٢٠٪
٤	حل المشكلات	٤-٩-١١-١٣-١٥-١٨-٢٥-٢٦-٢٨-٣٠	١٠	٣٣,٣٪
	المجموع		٣٠	١٠٠٪

- **تحديد صدق الاختبار:** وتم تحديده عن طريق عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين.
- **التجريب الاستطلاعي للاختبار:** تم تطبيق اختبار مهارات التفكير العلمي على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) تلميذ من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي بمعهد محلة منوف الاعدادي الثانوي (بنين).
- **حساب ثبات الاختبار:** بلغت قيمة معامل الثبات (٠,٨٠٥) مما يدل على ثبات الاختبار.
- **حساب معاملات السهولة والصعوبة:** بلغت قيمة معاملات السهولة والصعوبة (٠,٣٣) مما يدل على قبول دلائل السهولة.
- **حساب معاملات التمييز:** وكانت قيمة التباين لدرجات المجموعة الاستطلاعية لمفردات الاختبار تتراوح بين (٠,٢١ - ٠,٢٥) وهذا يشير الى أن مفردات الاختبار لها القدرة على التمييز بين تلاميذ عينة البحث.
- **تحديد زمن الاختبار:** وقد توصل الباحث الى أن الزمن المناسب للإجابة على مفردات الاختبار في صورته النهائية هو (٥٠) دقيقة.
- **المعالجة الإحصائية للبيانات:** بعد الانتهاء من تطبيق أدوات البحث قام الباحث برصد النتائج ثم معالجة تلك البيانات باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS V26 لمعالجة البيانات إحصائياً.

٢- مقياس القيم الأخلاقية

- **تحديد الهَدف من المقياس:** حيث هَدف المقياس إلى قياس مدى اكتساب تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر للقيم الأخلاقية وهي (التعاطف – الضمير – ضبط النفس - الاحترام –

التسامح – العدل)، ونجاح الوحدة الدِراسية المُقترَحة بمَنهج العُلوم المُطوَّر (التكاثر في الكائنات الحية) في تنمية القيم الأخلاقية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

- **صياغة مُفردات المِقياس:** تم صياغة المقياس في صورة عبارات، وتحدد استجابة التلميذ لكل عبارة عن طريق اختياره لأحد البدائل الأربعة (أوافق بشدة – أوافق – إلى حد ما – لا أوافق) لتوضح درجة الإجراء الذي يُفضَّل أن يقوم به عندما يُعرض عليه موقف محدد.

- **تحديد تعليمات المقياس:** تم عرض مجموعة من التعليمات في الصفحة الأولى قبل البدء في الإجابة عن المقياس، بحيث اشتملت تلك التعليمات على طريقة الإجابة على فقرات المقياس.

- **تقدير درجات المقياس:** تم تحديد ثلاث درجات لاختيار البديل (أوافق بشدة)، ودرجتان لاختيار البديل (أوافق)، ودرجة واحدة لاختيار البديل (إلى حد ما)، وصفر درجة لاختيار البديل (لا أوافق)، وبذلك تصبح الدرجة الكلية للمقياس (١١٧) درجة، وقام الباحث بتوضيح ذلك من خلال الأوزان النِسبية لمقياس القيم الأخلاقية.

- **تحديد صِدق المقياس:** تم التحقق من صِدق مقياس القيم الأخلاقية عن طريق عرض المقياس على مجموعة من المُحكمين.

- **التجريب الاستطلاعي للمقياس:** تم تطبيق مقياس القيم الأخلاقية على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) تلميذ من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمعهد محلة منوف بنين التابع لإدارة طنطا التعليمية بمحافظة الغربية.

- **حساب ثبات درجات المقياس:** قام الباحثان بحساب ثبات درجات المقياس من خلال: **طريقة الفا كرونباخ** حيث تم حساب قيمة معامل الفا كرونباخ باستخدام برنامج (SPSS, v26) حيث بلغ معامل الثبات (٠,٧٩٢) مما يدل على ثبات المقياس.

- **تحديد زمن المقياس:** وقد توصل الباحثان الى أن الزمن المناسب للإجابة على مفردات مقياس القيم الاخلاقية هو (٥٠) دقيقة.

- **الصورة النهائية للمقياس:** بعد التحقق من صِدق المقياس وثباته، وبعد تحديد الزمن المناسب للإجابة على فقراته، أصبح المقياس صالحًا للتطبيق على عينة البحث الأساسية في صورته وقد تكون مقياس القيم الأخلاقية في صورته النهائية من (٣٩) فقرة، والجدول الآتي يوضح الوزن النِسبي لمقياس القيم الأخلاقية:

جدول (٢) مواصفات مقياس القيم الأخلاقية

م	أبعاد المقياس	ارقام المفردات التي تقيسها	المجموع	الوزن النِّسبي
١	**التعاطف**	١ -٢-٣-٤-٥-٦	٦	١٥,٤٪
٢	**الضمير**	٧-٨-٩-١٠-١١-١٢-١٣	٧	١٧,٩٪
٣	**ضبط النفس**	١٤-١٥-١٦-١٧-١٨ــــ١٩	٦	١٥,٤٪
٤	**الاحترام**	٢٠-٢١-٢٢-٢٣-٢٤-٢٥-٢٦	٧	١٧,٩٪
٥	**التسامح**	٢٧-٢٨-٢٩-٣٠-٣١-٣٢	٦	١٥,٤٪
٦	**العدل**	٣٣-٣٤-٣٥-٣٦-٣٧-٣٨-٣٩	٧	١٧,٩٪
	المجموع		**٣٩**	١٠٠٪

نتائج البحث ومناقشتها:

النتائج المُتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على: ما القضايا العلمية الاجتماعية المتطلب توافرها في منهج العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر؟

وللإجابة عن السؤال السابق قام الباحثان بإعداد قائمة بالقضايا العلمية الاجتماعية المتطلب توفرها في منهج العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر، وتم ضبط القائمة من خلال عرضها على السادة المُحكمين، وبعد الأخذ بنتائج التَّحكيم تم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة القضايا العلمية الاجتماعية، حيث تكونت القائمة من (٧) مجالات رئيسية تضمنت (١٨) قضية عِلمية اجتماعية، ويندرج تحتها (١٠٥) محور فرعي.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على: ما فاعلية تدريس وحدة مقترحة من منهج العلوم المُطوَّر في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر؟

وللإجابة على السؤال السابق تم صياغة الفرضَيْن الأول والثاني من فروض البحث.

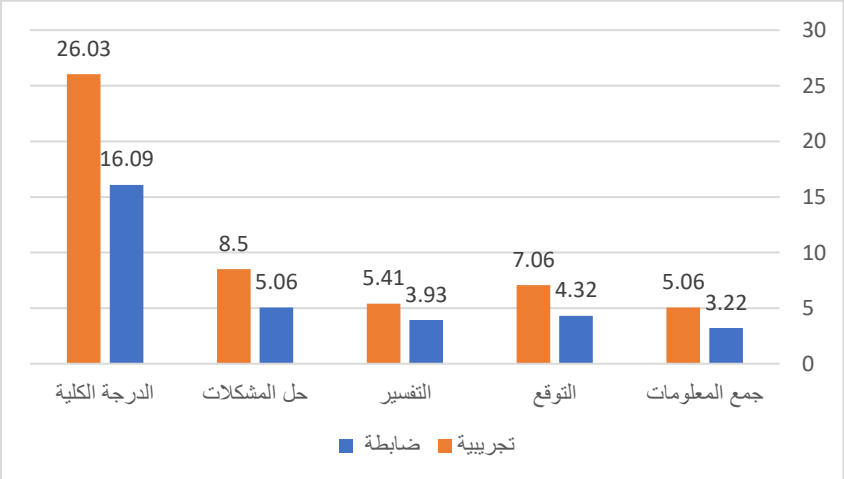
وللتحقق من صحة الفرض الأول والذي ينص على: يوجد فَرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية. تم استخدام اختبار(ت) للمجموعات المستقلة غير المرتبطة Independent-Sample Testباستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS , V26).

جدول (٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (ت) لدرجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي

مهارات التفكير العلمي	المجموعة	عدد التلاميذ	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	الدلالة
جمع المعلومات	الضابطة	٣١	٦	٣,٢٢	٠,٧٤٨	٣٠	١٠,٠٧	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	٦	٥,٠٦	٠,٦١٩	٣١		
التوقع	الضابطة	٣١	٨	٤,٣٢	٠,٩٧٨	٣٠	١١,٩٣	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	٨	٧,٠٦	٠,٨٤٠	٣١		
التفسير	الضابطة	٣١	٦	٣,٣٩	٠,٩١٩	٣٠	١٠,٢٨	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	٦	٥,٤١	٠,٦١٥	٣١		
حل المشكلات	الضابطة	٣١	١٠	٥,٠٦	١,٠٩٣	٣٠	١٣,٣٢	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	١٠	٨,٥٠	٠,٩٥٠	٣١		
الدرجة الكلية	الضابطة	٣١	٣٠	١٦,٠٩	٣,٤٠٩	٣٠	١٢,٦٧	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	٣٠	٢٦,٠٣	٢,٧٨٨	٣١		

ويتضح من الجدول السابق أن قيم (ت) دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) في اختبار مهارات التفكير العلمي؛ ويمكن توضيح الفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي من خلال التمثيل البياني الآتي:

شكل (٣) تمثيل بياني للفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي



فاعلية الوحدة المطورة في تنمية التفكير العلمي

والجدول الآتي يوضح نتائج حساب فاعلية الوحدة المُطوَّرة في تنمية مهارات التفكير العلمي من خلال حساب نسبة الكسب المُعدل:

جدول (٤) حساب فاعلية الوحدة المطورة في تنمية مهارات التفكير العلمي

مهارات التفكير العلمي	المجموعة	الدرجة الكلية	متوسط درجات التطبيق القبلي	متوسط درجات التطبيق البعدي	نسبة الكسب	الفاعلية
جمع المعلومات	التجريبية	٦	١,٤٠	٥,٠٦	١,٤١	فعَّال
التوقع	التجريبية	٨	١,٥٩	٧,٠٦	١,٥٤	فعَّال
التفسير	التجريبية	٦	١,٤٥	٥,٤٠	١,٥٢	فعَّال
حل المشكلات	التجريبية	١٠	٢,١٦	٨,٥٠	١,٤٤	فعَّال
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٠	٦,٦٣	٢٦,٠٣	١,٢٢	فعَّال

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث والذي ينص على: ما فاعلية تدريس وحدة مُقترحة من منهج العلوم المُطوَّر في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القيم الأخلاقية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر؟

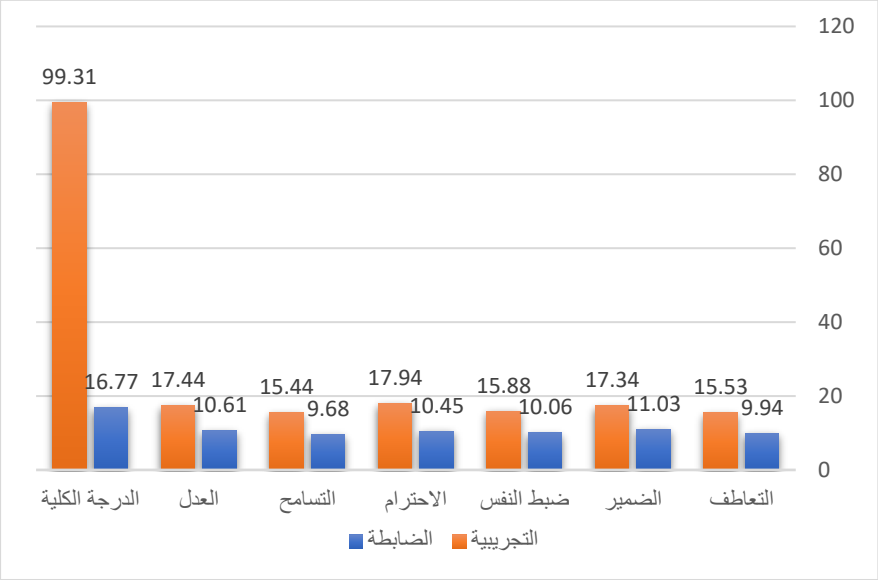
وللإجابة على السؤال السابق تم صياغة الفرضَيْن الثالث والرابع: وللتحقق من صحة الفرض الثالث والذي ينص على: يوجد فَرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس القيم الأخلاقية لصالح المجموعة التجريبية؛ تم استخدام اختبار(ت) للمجموعات الغير المرتبطة.

جدول (٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (ت) لدرجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البَعدي لمقياس القيم الأخلاقية

القيم الأخلاقية	المجموعة	عدد التلاميذ	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	الدلالة
التعاطف	الضابطة	٣١	١٨	٩,٩٤	١,٤٨	٣٠	١٥,١٠	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	١٨	١٥,٥٣	١,٤٤	٣١		
الضمير	الضابطة	٣١	٢١	١١,٠٣	١,٨٩	٣٠	١٢,٨٣	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	٢١	١٧,٣٤	٢,٠١	٣١		
ضبط النفس	الضابطة	٣١	١٨	١٠,٠٦	١,٩٩	٣٠	١٤,٢٦	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	١٨	١٥,٨٨	١,١٣	٣١		
الاحترام	الضابطة	٣١	٢١	١٠,٤٥	١,٧٥	٣٠	١٦,٠٢	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	٢١	١٧,٩٤	١,٩٥	٣١		
التسامح	الضابطة	٣١	١٨	٩,٦٨	١,٧٧	٣٠	١٣,٩٩	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	١٨	١٥,٤٤	١,٤٨	٣١		
العدل	الضابطة	٣١	٢١	١٠,٦١	١,٩٩	٣٠	١٢,٩٩	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	٢١	١٧,٤٤	٢,١٧	٣١		
الدرجة الكلية	الضابطة	٣١	١١٧	٦١,٧٧	٨,٧١	٣٠	١٦,٦٣	٠,٠١
	التجريبية	٣٢	١١٧	٩٩,٣١	٩,١٨	٣١		

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) في مقياس القيم الأخلاقية لكل من أبعاد القيم والدرجة الكلية للمِقياس؛ وبناءً على ما سبق **تم قبول الفرض الثالث من فروض البحث**؛ ويمكن توضيح الفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البَعدي لمقياس القيم الأخلاقية من خلال التمثيل البياني الآتي:

شكل (٤) تمثيل بياني للفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البَعدي لمقياس القيم الأخلاقية



فاعلية الوحدة المطورة في تنمية القيم الأخلاقية

والجدول الآتي يوضح نتائج حساب فاعلية الوحدة المُطوَّرة في تنمية القيم الأخلاقية من خلال حساب نسبة الكسب المُعدل:

جدول (٦) حساب فاعلية الوحدة المطورة في تنمية القيم الأخلاقية بمعادلة الكسب (لبلاك)

القيم الاخلاقية	المجموعة	الدرجة الكلية	متوسط درجات التطبيق القبلي	متوسط درجات التطبيق البعدي	نسبة الكسب	الفاعلية
التعاطف	التجريبية	١٨	٣,٨٨	١٥,٥٣	١,٧٤	فعَّال
الضمير	التجريبية	٢١	٤,٨٤	١٧,٣٤	١,٣٦	فعَّال
ضبط النفس	التجريبية	١٨	٤,٣٤	١٥,٨٨	١,٤٨	فعَّال
الاحترام	التجريبية	٢١	٤,٢٨	١٧,٩٤	١,٤٦	فعَّال
التسامح	التجريبية	١٨	٤,٥٦	١٥,٤٤	١,٤١	فعَّال
العدل	التجريبية	٢١	٥,٠٣	١٧,٤٤	١,٣٧	فعَّال
الدرجة الكلية	التجريبية	١١٧	٢٦,٩٤	٩٩,٣١	١,٤٢	فعَّال

النتائج المُتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع والذي ينص على: ما العلاقة بين مهارات التفكير العلمي والقيم الأخلاقية في التطبيق البَعدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر؟

وللإجابة على السؤال السابق تم صياغة الفرض الخامس؛ وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب: معامل الارتباط بين كل من مهارات التفكير العلمي والقيم الأخلاقية في التطبيق البعدي لتلميذات المجموعة التجريبية؛ والجدول الآتي يوضح نتائج حساب قيم معامل ارتباط (بيرسون) بين درجات مهارات التفكير العلمي والقيم الأخلاقية في التطبيق البعدي لتلميذات المجموعة التجريبية:

جدول (٧) قيم معامل ارتباط (بيرسون) بين درجات مهارات التفكير العلمي والقيم الأخلاقية في التطبيق البعدي لتلميذات المجموعة التجريبية

القيم / المهارات	التعاطف	الضمير	ضبط النفس	الاحترام	التسامح	العدل	الدرجة الكلية
جمع المعلومات	٠,٦٧٧	٠,٧٠٨	٠,٥٦٦	٠,٦٤٥	٠,٧٠٩	٠,٦٢٨	٠,٧٣٤
التوقع	٠,٧٣٥	٠,٧٧٠	٠,٦٢١	٠,٧٣١	٠,٧٠٤	٠,٨٥٢	٠,٨٣٣
التفسير	٠,٦٨٧	٠,٧١٩	٠,٦٣٣	٠,٦٤١	٠,٦٤٩	٠,٧٥٧	٠,٧٣٦
حل المشكلات	٠,٨٠٣	٠,٨١٩	٠,٧٢٢	٠,٧٣١	٠,٧٥٧	٠,٨٢٩	٠,٨٥٣
الدرجة الكلية	٠,٧٩٧	٠,٨٢٧	٠,٦٩٨	٠,٧٥٤	٠,٧٧١	٠,٨٤٦	٠,٨٦٧

ويتضح من نتائج الجدول السابق أنه يوجد ارتباط موجب دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير العلمي ومقياس القيم الأخلاقية في التطبيق البعدي؛ وبناءً على ما سبق تم قبول الفرض الخامس.

مناقشة وتفسير النتائج

أولاً: مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة بالتفكير العلمي:

دلّت نتائج أداء تلميذات المرحلة الإعدادية في اختبار مهارات التفكير العلمي على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

وبالمقارنة بين نتائج اختبار مهارات التفكير العلمي في التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية؛ أشارت النتائج إلى وجود فروق بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية في القياسين

القبلي والبعدي لصالح التطبيق البَعدي؛ مما يشير إلى وجود فاعلية لتدريس الوحدة المطورة للمجموعة التجريبية.

ويرى الباحثان أن هذه النتائج ترجع إلى ما يأتي:

- الطابع الجدلي الذي تتصف به القضايا العلمية الاجتماعية ساعد تلميذات المجموعة التجريبية على التدريب على الاستماع إلى وجهات نظر الآخرين تجاه تلك القضايا لجمع المعلومات وتفسير تلك القضايا.
- تضمين الوحدة المطورة على العديد من الأنشطة التعليمية التي تعتمد في تصميمها ومحتواها على تنمية مهارات التفكير العلمي (جمع المعلومات – التوقع – التفسير – حل المشكلات).
- استخدام تقنيات الواقع الافتراضي مثل الفيديوهات، والمواقع الالكترونية على شبكة الانترنت كان له أثر إيجابي كبير في تنمية مهارات التنبؤ وحل المشكلات.
- استخدام استراتيجيات وطرق تدريس متنوعة في تدريس الوحدة التجريبية المطورة مثل استراتيجية العصف الذهني واستراتيجية المناقشة الجدلية واستراتيجية التعلم التوليدي والتعلم المقلوب كان له الأثر في جعل التلميذات أكثر إيجابية ونشاط في العملية التعليمية، وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهن.
- طرح الأسئلة المفتوحة لتلميذات المجموعة التجريبية أدى إلى إعطاء الفرصة لَهُن للتعبير عن الرأي ومن ثم أدى إلى اكتساب مهارات التفكير العلمي (التوقع – التفسير – حل المشكلات).

ثانيًا: مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة بالقيم الأخلاقية:

دلّت نتائج أداء تلميذات المرحلة الإعدادية في مقياس القيم الأخلاقية على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعدي لمقياس القيم الأخلاقية لصالح المجموعة التجريبية.

وبالمقارنة بين نتائج مقياس القيم الأخلاقية في التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية؛ أشارت النتائج إلى وجود فروق بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البَعدي؛ مما يشير إلى وجود فاعلية لتدريس الوحدة المطورة للمجموعة التجريبية.

ويرى الباحثان أن هذه النتائج ترجع إلى ما يأتي:

- احتواء الوحدة المُطوَّرة على مجموعة من القضايا العلمية الاجتماعية والتي من شأنها الارتباط بالجانب الأخلاقي بوجه عام.

- تدريب التلاميذ على المواقف الحياتية التي من خلالها يمكن تنمية القيم الأخلاقية أثناء التدريس
- تشجيع تلميذات المجموعة التجريبية على مُمارسة وتحقيق القيم الأخلاقية (التعاطف – الضمير- ضبط النفس – الاحترام – التسامح – العدل).
- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال توظيف الوسائل التعليمية ومصادر التعلم في الوحدة التجريبية في ممارسة المواقف التي تنمي القيم الأخلاقية من خلال العلاقات المتبادلة بين التلميذات.
- النظر إلى القضايا العلمية الاجتماعية من جوانبها المعرفية والأخلاقية، وما يتطلب ذلك من الاهتمام بالتعاطف والتسامح واحترام الآخرين، مع مُراعاة عدم التحيز، والبعد عن الذاتية في إصدار الأحكام، والالتزام بالمعايير والقواعد وضبط النفس.

التوصيات والمقترحات

أولًا: التوصيات:

- إعادة النظر في محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الاعدادية وتطويرها في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية.
- الاهتمام بتنمية الجانب الوجداني بجانب الجانب المعرفي للتلاميذ لما له من أثر إيجابي على شخصية التلميذ وتكاملها ومنحه الثقة بالنفس.
- ضرورة الاهتمام باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مناهج العلوم.
- تطوير طرق واستراتيجيات التدريس المختلفة لتدريب التلاميذ على المشاركة في العملية التعليمية وتحقق التعلم ذو معنى مع توفير بيئة تعليمية صفية جيدة تمكن التلاميذ من التأمل والإبداع.
- إعداد دورات وورش عمل وندوات لتوعية معلمي العلوم بالمستحدثات العلمية المرتبطة بالمجتمع وآلية تضمينها في المناهج الدراسية وطريقة تدريسها.

ثانياً: المقترحات:

- إعداد وحدات مقترحة في العلوم في مناهج المرحلة الابتدائية والإعدادية والثانوية تتضمن تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

- تطوير مناهج العلوم والكيمياء والفيزياء والأحياء في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية.
- تقويم أدلة العلوم الحالية للتعرف عن مدى إكسابها للتلاميذ للقيم الأخلاقية.
- فعالية برنامج تدريب لمعلمي العلوم لتدريبهم على تطبيق القضايا العلمية الاجتماعية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية.
- إعداد بحوث مشابهة للبحث الحالي في مناهج (الكيمياء – الفيزياء – الأحياء) لطلاب المرحلة الثانوية.
- تصور مقترح لتطوير الكفايات التربوية لمعلمي العلوم في ضوء تنفيذ تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية بما يتوافق مع المحتوى الدراسي.

المصادر والمراجع

أولًا: المصادر:

القرآن الكريم: سورة آل عمران، الآية:١٩٠.

ثانياً: المراجع العربية

أحمد، هبة عبد المحسن. (٢٠٢٣). برنامج مقترح في التربية الأسرية قائم على التعلم التشاركي في بيئات التعلم الافتراضية وأثره على تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بأبعاد التنمية المستدامة لدى طلاب كلية التربية. المجلة التربوية، (١٠٥)، ١٩١- ٢٥٩.

إسماعيل، ناريمان جمعة. (٢٠١٩). استراتيجية SOWM وأثرها في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير المنطقي والذكاء الأخلاقي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٣٠(١١٩)، ٣١٠- ٣٦٢.

إسماعيل، ناريمان جمعة، ويوسف، ليلى صالح. (٢٠٢١). برنامج مقترح في العلوم البيئية ٢ قائم على مدخل القضايا العلمية الاجتماعية SSI وأثره في تنمية مهارات التفكير المنتج والوعي بالقضايا العلمية الاجتماعية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٢ (١١)، ٤٩٤- ٥٦٤.

الخيبري، صبرية محمد عثمان (٢٠٢٠). درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويون العرب، (١٩)، ١١٩- ١٥٢.

السيد، محمد فرج وأبو دنيا، عبدالجواد حسن (٢٠٢٣). تصميم بيئة تعلم رقمية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية بعض مهارات التدريس الرقمية والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة الأزهر، مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي، ٤ (١١)، ٧٠- ٢٧٠.

الفولي، السيد عبدالوهاب (٢٠٢٠). تطوير منهج البيولوجي في ضوء مستحدثات التكنولوجيا الحيوية لتنمية التفكير التأملي والقيم الأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية الزراعية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة طنطا.

المحضار، رجاء سيد (٢٠١٧). القيم الإسلامية لدى طالبات جامعتي أم القرى مكة المكرمة والملك عبد العزيز بجدة وعلاقتهما بالتخصص الدراسي، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

المهدي، مجدي صلاح (٢٠٢٣). تعليم جديد لعصر – جدي د - عصر الذكاء الاصطناعي، القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

حسام الدين، ليلى عبد الله. (٢٠١١). فاعلية برنامج مقترح في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية SSIلتنمية المفاهيم المتعلقة بهذه القضايا والاتجاه نحو دراستها واخلاقيات العلم لمعلمي العلوم أثناء الخدمة. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العليمة، ١٤(٢)، ١١١ – ١٥٨).

حواس، محمود (٢٠٢١). تطوير مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء تطبيقات الفيزياء الحيوية وفعاليتها في تنمية التفكير اعلمي واتجاهات الطلاب نحوها، رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة المنصورة.

سعد، العنزي مبارك غدير (٢٠٢٠). فاعلية استخدام إستراتيجية المحاكمة العقلية في تدريس العلوم على تنمية التفكير العلمي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، مجلة البحوث التربوية والنفسية، ١٧ (٦٦)، ١٢٣-١٤٧.

عبداللطيف، سلامة رجب، إدريس، عبدالفتاح عيسى، وعبدالواحد، إبراهيم سيد أحمد. (٢٠٢٠). الخصائص السيكومترية لمقياس الذكاء الأخلاقي. مجلة التربية، كلية التربية، جامعة الازهر، (١٨٧)، (٥)، ٣٥٤-٣٨٢.

عزيز، مارجريت عوني، خميس، إيمان أحمد، ويونس، ياسمينا محمد. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج قائم على أبعاد الذكاء الأخلاقي لتحسين المرونة النفسية لدى معلمات رياض الأطفال. مجلة كلية التربية، ٣٧(١)، ٢٥٣-٢٩٢.

عوض، أمل فوزى احمد (٢٠٢١) الملكية الرقمية في عصر الذكاء الاصطناعي تحديات الواقع والمستقبل المركز الديمقراطي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية. ط ١. مايو، ٢٠٢١م.

مجاهد، فايزة أحمد. (٢٠٢٢). رؤى تربوية معاصرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتنمية المهارات الحياتية لذوي الاحتياجات الخاصة - التعليم الأخضر - المواطنة الرقمية التعليم الالكتروني التعليم في عصر الأزمات - التاريخ المستقبلي"، الإسكندرية: دار التعليم الجامعي.

محمد، عقيلي محمد وحامد، عبد الرشيد وحيد ومحمود، محمد طاهر وسعد الدين، محمد (٢٠٢٢). النظم الكمبيوترية الخبيرة ودورها في تطوير المناهج الدراسية، القاهرة المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

محمد، هناء فرغلى، السمان، احمد محمد والسهلي، حمد، احمد حمد البديح. (٢٠٢٤). متطلبات تنمية القيم الأخلاقية لتلاميذ المدارس المتوسطة بدولة الكويت في ضوء المتغيرات المجتمعية المعاصرة. مجلة كلية التربية، ٤٠ (٥)، ١٨٥ - ١٦٧.

محمود، عبدالعزيز مختار (٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19) ، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية،المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، ٣ (٤).

ثالثاً: المراجع الأجنبية

Addas, A. (2019). Effects and challenges in teaching robotics for elementary students. The British University in Dubai. Al Farsi, G., Yusof, A. B. M., Fauzi, W. J. B., Rusli, M. E. B., Malik, S. I., Tawafak, R. M., ... & Jabbar, J. (2021). The practicality of virtual reality applications in education: Limitations and recommendations. Journal of Hunan University Natural Sciences, 48(7).

Castillo,L .J., CaminerO , F.G., GonzaÂlez,G.H .(2018). Is empathy one of the Big Three? Identifying its role in a dual-process model of ideology and blatant and subtle prejudice. PLoS ONE journal , 13 (4), 2-15.

Hancock, T.S., Friedrichsen, P.J., Kinslow , A.T& Sadler , T. D. (2019). Selecting Socio-scientific Issues for Teaching Scince & Eduction. (28), 639–667.

Hernández-Ramos, J; Pernaa, J; Cáceres-Jensen, L; Becerra, R. (2021). The Effects of Using Socio-Scientific Issues and Technology in Problem-Based Learning: A Systematic Review. Educ. Sci, 11(640) , 2-16.

Mata, V. (2022). Scientific thinking: Meaning, characteristics, and methods. Medium.

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). AI and education: Guidance for policymakers, UNESCO. Unesco publishing. https://books.google.jo/books

Moffitt, T. E., Poulton, R., & Caspi, A. (2013). Lifelong impact of early self-control: Childhood self-discipline predicts adult quality of life. American Scientist, (101), 352–359.

Rebbani. Z. et. Ale. (2021 March). Ons and Applications of Augmented/Virtual Reality: ASurvey. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research,9(3).

Stirling, J. (2015). Respect for others. London: Imperial College. Southern African , German Chamber of Commerce and Industry , https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/administration-and-support-services/staff-development/public/elearning-/2015_09_Respect_for_Others.pdf

Stuart, R. (2014): "Ethics and The Entrepreneur: Pitt Professor Paul Harper is One of a Handful of Academicians of Color Nationwide Stressing Ethics and Values as an Integral part of Their Teaching of Entrepreneurship", Diverse Issues in Higher Education, vol (30) nol (26), pp 8-10.

Topcu, M. S., Mugaloglu, E. Z. & Guven, D. (2014). Socioscientific issues in science education: the case of Turkey. Educational Sciences: Theory and Practice, 14(6), 2340–2348.

Weissmark, M. S. (2023). The power of scientific thinking in a polarized world. Psychology Today.

Working, Voices. (2023) Scientific thinking skills - Definition, types and examples. Working.