﴿ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ ﴾

كلية التربية
المجلة التربوية
***

فاعلية برنامج إثرائي إلكتروني في الأحياء قائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها في تنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد

د/ مسفر بن خفير سني القرني
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية–جامعة بيشة المملكة العربية السعودية

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية. العدد الرابع والسبعون . يونيو ٢٠٢٠م

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

المستخلـص:

هدف البحث الحالي بشكل رئيسي إلى تعرف فاعلية استخدام برنامج إثرائي إلكتروني مقترح في الأحياء قائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها لتنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وقد أستخدام المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعة التجريبية الواحدة ذي القياس القبلي والبعدي، وتكونت عينة البحث من (٣٠) طالباً من طلاب المرحلة الثانوية تم اختيارهم بطريقة عشوائية طبقية من مجتمع الدراسة الأصلي والمتمثل في جميع طلاب المرحلة الثانوية الذين يدرسون في المدارس الثانوية الحكومية بمدينة بيشة خلال الفصل الثاني للعام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ، بواقع (١٠) طلاب لكل صف دراسي طبق عليهم البرنامج الإثرائي الإلكتروني المقترح في الأحياء القائم على المعلوماتية الحيوية، وتم تطبيق أدوات البحث والمتمثلة في: اختبار تحصيل الجانب المعرفي ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية قبلياً وبعدياً على مجموعة البحث بهدف تعرف الفروق بين نتائج التطبيقين القبلي والبعدي، وقد أثبتت نتائج اختبار (Wilcoxon Signed RanksTest) لإشارات الرتب للدرجات المرتبطة بين التطبيقين القبلي والبعدى لدرجات الطلاب في كل صف على حده كما تم حساب اختبار (T) للعينات المرتبطة بين التطبيقين القبلي والبعدى لدرجات الطلاب في الصفوف الثلاثة مجمعة؛ تبين وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي لكل من اختبار تحصيل الجانب المعرفي ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية، وبحجم تأثير مرتفع، وأشارت النتائج أيضاً إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين الدرجة الكلية لطلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بمجالات المعلوماتية الحيوية. وفي ضوء النتائج أوصى البحث بضرورة تضمين القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بمجالات المعلوماتية الحيوية بمناهج الأحياء بجميع صفوف المرحلة الثانوية، وعقد دورات تدريبية للمعلمين عن كيفية تدريس المعلوماتية الحيوية بمجالاتها المختلفة إلكترونياً لتنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بتلك المجالات. وقدم البحث عدداً من البحوث المستقبلية المرتبطة بها منها إعداد دراسات خاصة بتطوير برنامج إعداد معلمي الأحياء

بكليات التربية في ضوء تطبيقات ومفاهيم المعلوماتية الحيوية، وتصميم مقرر الكتروني في المعلوماتية الحيوية قائم على الفصول الافتراضية، وقياس فاعليته في متغيرات أخري مثل التفكير التخيلي ومهارات اتخاذ القرار حيال القضايا البيوأخلاقية.

الكلمات المفتاحية: برنامج اثرائي الكتروني، المعلوماتية الحيوية، الوعي بالقضايا البيوأخلاقية، طلاب المرحلة الثانوية

The Effectiveness of an Electronic BiologyEnrichment Program Based on Bioinformatics And its Applications in Developing Awareness of Bioethical Issues Among Secondary Stage Students

Abstract:

The aim of the current research is mainly to identify the effectiveness of using a proposed electronic enrichment program in biology based on bioinformatics and its applications to develop awareness of the ethical issues of high school students.) High school students were chosen randomly from the original study community, which is represented by all high school students who study in government secondary schools in Bisha during the second semester of the academic year 1439/1440 AH, b The reality of (10) students for each class applied to them the proposed electronic enrichment program in biology based on bioinformatics; research tools were applied, which are (the knowledge side achievement test and the emotional side measure of awareness of ethical issues) before and after the research group in order to identify the differences between the results of The pre and post applications, the results of the (Wilcoxon Signed Rankstest) for grade signals for the associated grades between the pre and post applications of the students 'grades in each row have been independently proven. (T) was also calculated for the samples between the pre and post applications for the students' grades in the grades. Three grouped; it was found that there was a statistically significant difference at the level of significance (0.01) between the mean scores of the students of the research group, in the pre and post applications in favor of the post application of both the cognitive aspect achievement test and the emotional side measure of awareness of bio-ethical issues, and with a high impact size; the results also indicated a relationship Positive correlation statistically significant at level (0.01) between the total score for students of the research group in the post-application of the knowledge side achievement test and the emotional side measure of awareness of ethical bio issues associated with the fields of bioinformatics, and in light of those results the research recommended that Embedding the ethical issues associated with the fields of bioinformatics in the curricula of biology in all grades of the secondary stage; and holding training courses for teachers on how to teach bioinformatics in its various fields electronically to develop awareness of the ethical biocological issues associated with these fields, and the study provided a number of future research related to it, including preparing studies for the development of a preparation program Biology teachers in colleges of education in the light of applications and concepts of bioinformatics. Designing an electronic course in bioinformatics based on virtual classes and measuring its effectiveness in other variables such as Thinking and imaginative skills of decision-making about ethical issues Bioenergetics.

Key words: electronic enrichment program, bioinformatics, awareness of bio-ethical issues, high school students

مقدمة البحث:

يشهد العالم اليوم تطوراً سريعاً في جميع المجالات بصفة عامة والتربية العلمية بصفة خاصة، وتعد التربية العلمية أحد أهم روافد النهضة، والتطوروتقدم المجتمعات؛ فقد أهتمت الدول المتقدمة بتنمية أفراد المجتمع من جميع الجوانب إيماناً بأن نهضة الأمم تعتمد على التطور العلمي والتكنولوجي في كافة المجالات وبمختلف الفروع العلمية نتيجة الاكتشافات والاختراعات المذهلة وتوظيفها كأساس لتنمية أي مجتمع وتقدمه، خاصة أن العصر الحالي يتميز بتزايد المعرفة وتضاعفها بشكل مضطرد؛ مما يلقي على القائمين على العملية التعليمية بعبء إعداد جيل قادر على مواكبة هذا التطور، وتزويده بالمعارف والمهارات والقيم.

ويعد علم الأحياء من العلوم المتطورة بصفة مستمرة ومتسارعة بما يتميزبه من اكتشافات عديدة مثل المستحدثات التكنولوجية وتطبيقاتها المرتبطة بها؛ مما أسهم في تطور هذا العلم، وهذا يؤكد على أهمية مسايرة ومواكبة مناهج الأحياء للتطورات البيوتكنولوجية؛ ومن هذه التطورات مجالات المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها التي انتشرت في الآونة الأخيرة؛ فمنها على سبيل المثال ما يستخدم في مجال الطب الجنائي، وفي مجال تصنيع الأدوية والصحة، واستخدمت بشكل فعال في العديد من المجالات الحيوية.

وللمعلوماتية الحيوية عدة تطبيقات في مجال الطب والتكنولوجيا الحيوية، والزراعة، وعلم الصيدلة الجينية، وعلم الدواء الوراثي، وعلم الجينوم التركيبي، والكيمياء الحاسوبية، وبيولوجيا النظم ومن أهمها ما يلي(Sharma , Khajuria, Kapoor, Goswami & Kohli,2004,62; Edwards, Hansen, & Stajich,2009,4-5;Fulekar,2009,208-210؛ العسال وسيد ونجاتي،٢٠١٥، ٣٢؛ الغامدي،٢٠١٦، ٦-٩):

- **الطب الجزيئي: ويهتم بالموروث البشري وله تأثير كبير في مجالات الأبحاث الحيوية الطبية والطب السريري، ويستخلص أن الأمراض ناتجة عن موروث معين كمرض التليف الكيسي، أو ناتجة عن الطفرات التي تحدث لاحقاً في موروثات مسببة للأمراض كالسرطان.**
- **الطب التشخيصي: وهو علم يهتم بدراسة مدى تأثير الموروثات التي تؤدي إلى استجابة الأشخاص المرضي للعقاقير المختلفة، وقد نتج عن هذا الأختلاف تجاهل كثير من**

الأدوية وعلاج المرضى بأنواع من العقاقير التي ثبت ملاءمتها؛ وذلك عن طريق إجراء الاختبارات المخبرية.

- **الطب الوقائي: وهو مجال يهتم باكتشاف العديد من التغييرات الوراثية مع استمرار الأبحاث والتطورات عن مسببات الأمراض المختلفة، وقد تسهم المعلوماتية الحيوية في تشخيص مدى قابلية إصابة كل إنسان بمرض معين، وتدارك الكثير من الأمراض في مراحلها المتقدمة من خلال التشخيص السليم.**
- **العلاج الوراثي: ويعتمد على تغيير الصفات الوراثية للموروثات لدى المريض لينتج عن مورثات سليمة وخالية من الطفرات الممرضة.**
- **العلاج الجينى: وهو يفوق العلاج بالعقاقير حيث تحل الجينات الوظيفية محل الجينات المعطلة أو التي بها قصور أو التركيز على نوع خلية معينة؛ لتجنب الآثار السامة على باقي الخلايا.**

ومن مظاهر الاهتمام بالمعلوماتية الحيوية وضرورة دمجها في مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية وربطها بالقضايا البيوأخلاقية ما يلي:

- **اهتمام العديد من الدراسات والبحوث بتضمين المعلوماتية الحيوية بمناهج الأحياء أو تطويرها أو إعداد برامج أو وحدات مقترحة في المعلوماتية الحيوية وقياس أثرها كما في: دراسة ابراهيم(٢٠٠٩)، ودراسة عرفات(٢٠١٠)، ودراسة ماغليوف وياردن(Machluf & Yarden,2013)، ودراسة غانم(٢٠١٤)، ودراسة عبدالوهاب(٢٠١٨)، ودراسة فيلز وباريسي(Velez & Parisi,2019).**
- **الإعلان العالمي لأخلاقيات البيولوجيا وحقوق الانسان الذي انبثق من المؤتمر العام لليونسكو الذي عقد في طوكيو (٢٠٠٥) والذي تناول الإعلان عن القضايا الأخلاقية المتعلقة بالطب وعلوم الحياة والتقنيات المرتبطة بها المطبقة على البشر مع مراعاة الأبعاد الاجتماعية والقانونية والبيئية التي تنص على مراعاة واحترام هذه المبادئ الأساسية التي لها صلة من منظور عالمي، وأشار أيضاً إلى أن أبرز قضايا الأخلاقيات الحيوية التي يجب دراستها تتمثل في قضايا النقل الجينى، وإجراء التجارب على الحيوان، وأخلاقيات العلم، ومخاطر الكائنات المعدلة وراثياً(Kirby,2005,1-7).**

- اهتمام العديد من المراكز والمعاهد والجمعيات العالمية بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها؛ منها المركز الوطني لمعلومات التكنولوجيا الحيوية بالولايات المتحدة الأمريكية The National Center of Biotechnology Information (NCBI)، والمعمل الأوروبي للأحياء الجزيئية(European Molecular Biology (EMBL، والمعهد الأوربي للمعلوماتية الحيوية European Bio information (EBI)، وجمعية علم الأحياء والمعلوماتية الحيوية Biology and Bioinformatics Society(BBS) (عبدالوهاب،٢٠١٨، ٤).

وفي ضوء انتشار المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها ارتبطت بها القضايا البيوأخلاقية، وهو مصطلح يطلق على الأخلاق الحيوية الطبية ذات الصلة الوثيقة بأخلاقيات علم البيولوجي والتي أثير حولها جدل واختلفت حولها الآراء، مما نتج عنه شعور بالقلق تجاه مستوى معايير اخلاقيات علم البيولوجي اللازم الأخذ بها في التطبيقات التجريبية العلمية والطبية(Maldonado,2012,22).

ويشير كل من ليرس وايرناس(Liras & Arenas,2010,3-10) إلى أن مجال البيوأخلاقية يهتم بدراسة أخلاقيات الحياة وطرق التلاؤم مع تغيرات المجتمع أي أن القضايا والمسائل المرتبطة بعلم الاحياء كثيراً ما تكون مطروحة للنقاش والتداول، وتختلف الآراء نحوها تبعا لاختلاف المعايير الدينية والثقافية والقانونية والقيمية السائدة في المجتمع؛ وهذا ما أكدته بعض الدراسات منها دراسة كل من براينت ومورجان(Bryant & Morgan,2007)، ودراسة الشهري(١٤٣٠هـ)، ودراسة الخثعمي(٢٠١٦)، ودراسة مراد(٢٠١٨).

ويرى كل من أيك واندرسون(Ike & Anderson,2018,11) أن مستوى نضج طلاب المدارس الثانوية تعتبر فرصة مناسبة لتعلم القضايا البيوأخلاقية ولديهم القدرة على اتخاذ قرارات أخلاقية بصورة موضوعية قد تؤثر على صحتهم وإنسانيتهم ومجتمعهم.

لذلك تؤكد الأهداف العامة لمناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية على ضرورة تنمية القيم والمفاهيم والمعارف البيولوجية المرتبطة بالأخلاقيات الحيوية وعلاقتها بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها المختلفة في مجالاتها المتنوعة، وما أوصت به بعض الدراسات منها دراسة الرقيبة(٢٠٠٥) التي اهتمت ببناء برنامج مقترح لكيفية تضمين

قضايا المستحدثات الحيوية من منظور قيمي في مادة الأحياء على التحصيل الدراسي وتنمية القيم الأخلاقية، ودراسة الأحمدي(٢٠١٠) التي قدمت تصوراً مقترحاً لتضمين الأخلاقيات الحيوية المرتبطة بالقضايا الحيوية المعاصرة في مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية.

وبناء على ما سبق تتضح أهمية البحث في كيفية تنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها في مجالاتها المختلفة لدى طلاب المرحلة الثانوية؛ لتأكيد اهتمام وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية بهذا المجال، واكساب طلاب المرحلة الثانوية المعارف والمفاهيم المرتبطة بتلك القضايا، وفهم كل مستحدث في مجال علم الأحياء وما يرتبط به من موضوعات وقضايا بيوأخلاقية مرتبطة بالحياة؛ لتنمية القيم والاتجاهات الإيجابية تجاه تلك القضايا.

مشكلة البحث:

لقد اتضحت مشكلة البحث الحالي من خلال المحورين التاليين:

الأول: نتائج بعض الدراسات التي اهتمت بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية ومدى تضمين مناهج الأحياء لها في المملكة العربية السعودية ومنها دراسة الرقيبة(٢٠٠٥) التي أشارت الى ضرورة تضمين قضايا المستحدثات الحيوية من منظور قيمي في مادة الأحياء، ودراسة حسنين والمومني(٢٠١١) التي أشارت إلى أن الغالبية العظمى من المعلمين (٩١.٤٥%) يقومون بدمج القضايا المرتبطة بالأخلاقيات الحيوية في التدريس وأن أكثر الأساليب التي يستخدمها معلمو الأحياء في دمج الأخلاقيات الحيوية هي اكتفاء المعلم بإعطاء رأيه في المحاضرة والمناقشة وأن أقل الأساليب توظيفاً في التدريس هي الاستفتاء، والعمل التعاوني، والزيارة الميدانية والبحث، وأوراق العمل والمناظرة، ودراسة عرفات(٢٠١٠) التي أظهرت أن كتب الأحياء المقررة على طلاب وطالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية لا تتضمن التطبيقات المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية بالقدر المناسب كما أن عملية تتضمين هذه التطبيقات ليست بالمستوى المطلوب، ودراسة الشهري(١٤٣٠هـ) التي أظهرت أن هناك قضايا لم تتم معالجتها في كتب الأحياء مثل: الإجهاض، والطب البديل، وتحديد جنس الجنين والتحكم في صفاته، ومصادر الأدوية وصلاحيتها وكيفية تأثيرها في الجسم، والزراعة العضوية، وتقويم الأثر البيئي، وأن هناك تدنياً في الجوانب الأخلاقية المرتبطة بقضايا المستحدثات الحيوية سواء تلك الجوانب التي توجه سلوك الطالب للاستفادة من نواتج

العلم واتخاذ القرارات الصحيحة حيالها، أو تلك الأخلاقيات التي ترشده وتضبط سلوكه عند إجراء بعض الأنشطة والبحوث العلمية المرتبطة بالمقرر، ودراسة الأحمدي(٢٠١٠) التي هدفت إلى طرح تصور مقترح يقوم على فكرة تطوير مناهج العلوم التي تدرس في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية من خلال تطبيق اتجاه تطويري حديث بدأ الأخذ به، والدعوة إلى تفعيله على المستوى العالمي، وهو ما يتعلق بتعليم الأخلاقيات الحيوية Bioethics المرتبطة بالقضايا الحيوية المعاصرة، ودمجها في المناهج التعليمية، وكشفت الدراسة عن وجود توجه عالمي ملح لتعليم الأخلاقيات المرتبطة بالقضايا الحيوية لطلاب المدارس ونجاح تجربة تعليم الأخلاقيات الحيوية في معظم الدول التي طبقت فيها هذه التجارب، ودراسة الخثعمي(٢٠١٦) التي أظهرت أن مستوى الأخلاقيات الحيوية لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية أقل من ٥٧% بمعنى أنه لم يصل إلى حد الكفاية.

الثاني: الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث بهدف تعرف مستوى الوعي بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وذلك من خلال المقابلة مع عينة من طلاب المرحلة الثانوية (في الصفوف الثلاثة) أثناء الإشراف على طلاب التربية الميدانية ببعض المدارس الثانوية بمدينة بيشة؛ من خلال توجيه بعض الأسئلة المفتوحة النهاية التي تسمح بتعددية الاستجابات مما يساعد على فهم السؤال بشكل جيد، وكانت من نوع المقابلة الشخصية الفردية One – on – one Interview حيث تم فيها طرح بعض من الأسئلة على كل من أفراد مجموعة الدراسة الاستطلاعية، وقوامها (١٥) طالباً بواقع (٥) طلاب لكل صف حول محورين رئيسين هما: المعلوماتية الحيوية في الأحياء وبعض القضايا البيوأخلاقية والمرتبطة بمجالات المعلوماتية الحيوية مثل الإخصاب الصناعي – الأم البديلة – بنوك الأمشاج – الإجهاض – الاستنساخ – التحكم في الصفات الوراثية – الحصول على الخلايا الجذعية – اختلاط الأنساب وغيرها من القضايا التي تتضمنها لمعرفة مدى وعيهم بتلك القضايا وقدرتهم على إبداء الرأي حولها بشكل علمي، وتبين تدني مستوى الألمام بالجوانب المعرفية والوعي بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها لدى أفراد الدراسة الاستطلاعية.

ومما سبق يتضح مايلي:

- **تدني مستوى الوعي بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها المختلفة لدى العينة الاستطلاعية الأمر الذي يدعو إلى البحث والدراسة في طرق وأساليب تنميتها بموضوعية، وكذلك الجوانب المعرفية المرتبطة بها والتي أوردتها دراسة الخثعمي(٢٠١٦)، والدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث.**
- **أن كتب الأحياء المقررة على طلاب وطالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية لا تتضمن التطبيقات المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية بالقدر المناسب، كما أن عملية تضمين هذه التطبيقات ليست بالمستوى المطلوب كما أوردتها دراسة الرقيبة(٢٠٠٥)، ودراسة عرفات(٢٠١٠).**
- **أن قضايا المستحدثات الحيوية في محتوى كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية بعضها كان يرد كمعلومات إثرائية تلفت نظر المتعلم، وتشعره بأثر علم الأحياء في حياتنا، دون أن تدخل في عملية تقويم الطالب كما أكدتها دراسة الشهري(١٤٣٠هـ).**
- **أن هناك قضايا لم تتم معالجتها في كتب الأحياء مثل: الإجهاض، والطب البديل، وتحديد جنس الجنين والتحكم في صفاته. ومصادر الأدوية وصلاحيتها، وكيفية تأثيرها في الجسم والزراعة العضوية، وتقويم الأثر البيئي، وأن هناك تدنياً في الجوانب الأخلاقية المرتبطة بقضايا المستحدثات الحيوية سواء تلك الجوانب التي توجه سلوك الطالب للاستفادة من نواتج العلم، واتخاذ القرارات الصحيحة حيالها، أو تلك الأخلاقيات التي ترشده وتضبط سلوكه عند إجراء بعض الأنشطة والبحوث العلمية المرتبطة بالمقرر(الشهري، ١٤٣٠هـ، ٣٤).**

وفي ضوء ماسبق تحددت مشكلة البحث الحالي في تدني مستوى الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أسئلة البحث:

لقد أجاب البحث الحالى عن التساؤل الرئيس التالى:

ما فاعلية برنامج إثرائي إلكتروني في الأحياء قائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها في تنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

وذلك من خلال الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها التي ينبغي تنمية الوعي بها لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

٢- ما صورة البرنامج الإثرائي الإلكتروني المقترح في الأحياء القائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها لتنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

٣- ما فاعلية البرنامج الإثرائي الإلكتروني المقترح في الأحياء القائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها في تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

٤- ما فاعلية البرنامج الإثرائي الإلكتروني المقترح في الأحياء القائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها في تنمية الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

٥- ما العلاقة الارتباطية بين الدرجة الكلية لطلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي لأختبار تحصيل الجانب المعرفي ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية؟

أهـــداف البحـــث:

سعى البحث الحالي لتحقيق الأهداف التالية:

١ -الكشف عن أهم القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بمجالات المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها التي ينبغي الوعي بها لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢ -تصميم برنامج إثرائي إلكتروني في الأحياء قائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها لتنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣ -الكشف عن فاعلية البرنامج الإثرائي الإلكتروني المقترح في الأحياء القائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها في تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٤ -الكشف عن فاعلية البرنامج الإثرائي الإلكتروني المقترح في الأحياء القائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها في تنمية الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٥ -الكشف عن طبيعة العلاقة الارتباطية بين الدرجة الكلية لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعي بالقضايا البيوأخلاقية والدرجة الكلية لمقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية في التطبيق البعدي لدى طلاب مجموعة البحث.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١- قد يوجه اهتمام مصممي ومخططي مناهج الأحياء ومطوريها بالمرحلة الثانوية إلى أهمية تضمين موضوعات المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها عند تطوير تلك المناهج كمطلب عالمي في مسايرة الاتجاهات العالمية ومواكبة التطورات والمستحدثات التكنولوجية في علم الأحياء وربطها بالقضايا الحيوية.

٢- يقدم برنامجاً إثرائياً إلكترونياً في الأحياء قائم على المعلوماتية الحيوية لتنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية؛ يمكن أن يسترشد به مخططو المناهج ومطوروها والمعلمون في إعداد برامج مماثلة لموضوعات في الأحياء بصورة جذابة ومشوقة تلبية لمتطلبات الاتجاهات العالمية والمحلية في دمج التكنولوجيا في تدريس محتوى مادة الأحياء.

٣- يقدم اختباراً تحصيلياً في الجانب المعرفي للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لطلاب المرحلة الثانوية؛ وهذا قد يفيد المعلمين والباحثين بإعداد اختبارات مماثلة لقياس المعلومات والمفاهيم والحقائق المرتبطة بتلك القضايا.

٤- إعداد مقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بمجالات المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها لدى طلاب المرحلة الثانوية؛ الأمر الذي قد يفيد في تعرف درجة وعي هؤلاء الطلاب لتلك الأخلاقيات، والعمل على مراعاة اساليب تنميتها ومساعدة المعلمين والباحثين بوضع مقاييس متعددة لهذا الغرض كناتج من نواتج التعلم الوجدانية.

٥- يساير الاتجاهات الحديثة والمتعلقة بالاكتشافات الحديثة في المجالات المختلفة، والتي تجمع بين علم الأحياء وبرمجيات الحاسب الآلي، وتتضمن العديد من المستحدثات والتطبيقات العلمية الحديثة والقضايا الجدلية الناشئة عند تصميم المناهج الحديثة.

٦- يمكن أن يتيح البحث الحالي المجال للباحثين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم؛ لإجراء العديد من الدراسات المماثلة في مجال التربية العلمية وفي مراحل تعليمية مختلفة.

حـــدود البحـــث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

- عينة عشوائية طبقية من بين طلاب المرحلة الثانوية بالمستويات الثلاثة (الأول – الثاني – الثالث) الثانوي بمدينة بيشة بالمملكة العربية السعودية.
- تضمن محتوى البرنامج القضايا البيوأخلاقية المرتبطة خمس وحدات تدريبية هي: المعلوماتية الحيوية –الطب الجزيئي والبصمة الوراثية – المعلوماتية الحيوية وتشخيص وعلاج الأمراض الوراثية – تطبيقات المعلوماتية الحيوية في الزراعة والثروة الحيوانية والتكنولوجيا الحيوية – دراسة الطفرات وتقييم المخاطر والتطور – تطبيقات المعلوماتية الحيوية في عصر ما بعد الجينوم والحرب البيولوجية.
- تضمن اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية على المعلومات المرتبطة بالقضايا المختارة ومجالاتها.
- تضمن مقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية القضايا المحددة في المجالات التالية: قضايا مرتبطة بالتكنولوجيا الحيوية – الهندسة الوراثية – مشروع الجينوم البشري – الفحوص الجينية والبصمة الوراثية – العلاج الجيني – الخلايا الجذعية.
- تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ.

مصطلحـــات البحث :

- المعلوماتية الحيوية: Bioinformatics

عرفها كل من كوفاريك وآخرين(Kovarik et al, 2013) بأنها: استخدام كل من تقنيات الرياضيات التطبيقية المعلوماتية informatics والاحصاء وعلوم الحاسب لحل مشكلات بيولوجية حيوية.

وعرفها الزهيري(٢٠١٥، ١) بأنه العلم الذي يستخدم الحاسب الآلي والبرامج وقواعد البيانات لحل وشرح وتفسير العديد من التساؤلات البيولوجية ويتعامل مع البيانات البيولوجية الهائلة الناتجة من المشروعات العلمية الكبيرة مثل مشروع الجينوم البشري .

وتُعرَّف إجرائياً في البحث الحالي بأنها: المعارف والمفاهيم والمعلومات والحقائق الناتجة من دمج تكنولوجيا المعلومات وبرمجيات الحاسب الآلي وعلم الأحياء والتي تشمل العديد من التطبيقات في المجالات المتعددة والمرتبطة بالقضايا البيوأخلاقية في الأحياء في مجالاتها المتعددة وهي القضايا المرتبطة بكل من مجالات: التكنولوجيا الحيوية، والهندسة الوراثية، ومشروع الجينوم البشري، والفحوص(الجينية)، والبصمة الوراثية، والعلاج الجيني، والخلايا الجذعية؛ التي يمكن تضمنيها بالبرنامج الأثرائي الإلكتروني المعد لذلك لتنمية الوعي بها لدى طلاب المرحلة الثانوية.

- البرنـــامج الاثرائـــي الإلكترونـــي Enrichment Program القـــائم علـــى المعلوماتية الحيوية يمكن تعريفه إجرائياً في البحث الحالي بأنه: مجموعة من الخبرات العلمية والأنشطة التعليمية المصممة إلكترونيا عبر الإنترنت في الأحياء مقدمة لطلاب المرحلة الثانوية (الصفوف الثلاثة) حيث يكون أكثر عمقاً وتنوعاً مما يقدم لهم في المنهج المدرسي العام متضمناً المبادئ والقيم والقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية المحددة وهي القضايا البيوأخلاقية المرتبط بمجالات (التكنولوجيا الحيوية - الهندسة الوراثية - مشروع الجينوم البشري - الفحوص الجينية والبصمة الوراثية - العلاج الجيني - الخلايا الجذعية) بهدف تنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية بمدينة بيشة (من إعداد الباحث).

- **الوعي بالقضايا البيوأخلاقية** Awareness of bioethical issues

الوعي بصفة عامة (Awareness) له العديد من المعاني حيث عرفه كل من: مازن(٢٠٠٤، ١٣٨)، ونشوان وأبو قمر(٢٠٠٤، ٧٧) بأنه سلوك اجتماعي يمتاز بالإدراك العميق من جانب الفرد أو الجماعة لموقف أو لظاهرة ما تحدث في محيطه الحيوى ويترجم هذا الادراك إلى نمط من السلوك الفعلي، وهذا يعنى أن الوعي عملية عقلية وجدانية تشمل الجانبين المعرفي والوجداني .

والقضايا البيوأخلاقية (Bioethis) عرفها كل من: عبدالحليم(٢٠٠٧، ٣٢)، والأحمدي(٢٠١٠، ٢٨١) بأنه مصطلح يجمع بين حقلين من حقول المعرفة، هما علم الاخلاق (Deontology) وعلم الاحياء (Biology) ويتناول المشكلات الاجتماعية والاخلاقية المرتبطة بكلا من الاحياء والطب.

وتتعدد تعريفات الأخلاقيات الحيوية منها تعريف الطناوي(٢٠١٥، ٣٠٩) أنها عبارة عن مجموعة من الضوابط أو الاعتبارات أو الأحكام التي توجه سلوك الفرد تجاه القضايا والمشكلات الأخلاقية التي تثيرها التطبيقات التكنولوجية في المجالات المختلفة، وتحتاج إلى توافر بعض المفاهيم والمباديء العلمية والقيم الأخلاقية المتعلقة بهذه القضايا لدى الفرد؛ مما يساعده على إصدار حكم أو اتخاذ قرار مناسب بشأنها.

ويعرف الوعي بالقضايا البيوأخلاقية Awareness of bioethical issues إجرائياً في البحث الحالي: بأنه معرفة وإدراك طلاب المرحلة الثانوية بالقيم والقواعد الأخلاقية والقدرة على تحديد واصدار أحكام واتخاذ قرارات مناسبة تجاه القضايا المرتبطة باستخدام المعلوماتية الحيوية وتقاس بكل من اختبار تحصيل الجانب المعرفي ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها وهي القضايا المرتبطة بكل من: التكنولوجيا الحيوية – الهندسة الوراثية – مشروع الجينوم البشري – الفحوص (الجينية) والبصمة الوراثية – العلاج الجيني – الخلايا الجذعية، ويعبر عن هذه الاستجابة بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في كل من الاختبار والمقياس المعدان لهذا الغرض. (من إعداد الباحث).

أدبيات البحث (الإطار النظري والدراسات السابقة) :

أولاً : المعلوماتية الحيوية Bioinformatics (التعريف والأهداف والمجالات):

- **تعريف المعلوماتية الحيوية :**

تتعدد تعريفات المعلوماتية الحيوية منها:

يعرفها الزهيري(٢٠١٥، ٦-٩) من خلال جانبين أولهما التعريف الضيق (المعلوماتية الحيوية الكلاسيكية) وهو العلم الذي يستخدم في المقام الأول لتحليل التتابعات سواء بروتينية أو جينومية ؛ والمعلوماتية الحيوية الحديثة (ما بعد علوم الجينوم) وهو علم يشتمل على دراسة المقارنة للجينومات المختلفة والحامض النووي وتحليل وظائف الجينومات وتحليل المجموعة البروتينية الكاملة للجينوم بالإضافة إلى المعلومات الطبية والتعريف الواسع للمعلوماتية الحيوية: هو عبارة عن تحليل كمية كبيرة من المعلومات البيولوجية سواء كانت تتابعات وراثية أو غيرها عن طريق الحاسب الآلي.

ويعرفها قابيل(٢٠١٧، ٨) بأنها علم يدمج الحاسوب مع الرياضيات والجينوم ويتعامل مع الخلية والحمض النووي كما لو أنها حاسوب ويعرف علم الأحياء الحاسوبي أو البيولوجيا الحاسوبية(ComptionalBiology) بأنه استخدام أحدث تقنيات الرياضيات التطبيقية والمعلوماتية informatics والإحصاء وعلوم الحاسب لحل مشكلات بيولوجية حيوية.

ويشير عبدالرخمانوف(Abdurakhmonov,2016,425) إلى أنه يجب التفريق بين المعلوماتية الحيوية، والمجالات العلمية ذات الصلة مثل الحوسبة البيولوجية والتي تهدف إلى تطوير الحواسب البيولوجية باستخدام مستحدثات الهندسة البيولوجية وعلم التحكم الآلي والربوتات وبيولوجيا الخلية الجزيئية، بينما المعلوماتية الحيوية تستخدم الخوارزميات الحسابية لتفسير العمليات البيولوجية على أساس تسلسل الجزيئات المشتقة من الجينوم وتفاعلاتها.

ومن التعريفات السابقة للمعلوماتية الحيوية يمكن استخلاص أن المعلوماتية الحيوية هي علم الحياة الذي يحتوى على مجموعة من المعارف والمعلومات في مجالات متعددة تم التوصل اليها وتجمع بين علم الأحياء وبرمجيات الحاسب الآلي والطب وعلم الأحياء الجزيئي الحاسوبي وعلم بيولوجيا الأنظمة والخوارزميات الحسابية ومن ثم يمكن تضمينها بمحتوى

منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية مع تحديد القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بها في مجالاتها المختلفة.

- **أهداف المعلوماتية الحيوية:**

تهدف المعلوماتية الحيوية بشكل عام إلى فهم الخلية وكيفية عملها على المستوى الجزيئي، ذلك عن طريق تحليل التسلسل الجزيئي الخام والمعلومات البنائية، ومن ثم تستطيع أبحاث المعلوماتية الحيوية توليد رؤى جديدة وتقديم منظور "عالمي" للخلية (Xiong,2006,19).

ويسعى علم المعلوماتية الحيوية Bioinformatics إلى التوصل إلى تطبيقات حديثة في علم gene وعلم molecular biology، لتحقيق الأهداف التالية(شودري،٢٠٠٨، ٢٩):

١- ترتيب البيانات بشكل يسهل على الباحثين الحصول على أحدث المعلومات في علم الجينات، وأيضا يمكنهم من إدخال بيانات حديثة كحفظ تسلسل الجينات gene sequence، أو البروتينات والعودة إليها في أي وقت.

٢- تطوير الأدوات والمصادر التي تسعى إلى تحليل البيانات الناجمة من التحاليل الوراثية.

٣- استخدام هذه الأدوات في تحليل البيانات الوراثية وترجمة النتائج والاستفادة منها في النواحي البيولوجية.

وأيضاً يهدف علم المعلوماتية الحيوية إلى نشر المعلومات الحيوية والطبية والسلوكية والصحية عن طريق الحصول على المعلومات، وحفظها، وتنظيمها، وأرشفتها، وتحليلها أو استخدام الأدوات البصرية لتمثيل هذه البيانات وتفسيرها (مساعده والعامري،١٤٣٧هـ،٢٢).

ومن الأهداف الضمنية للمعلوماتية الحيوية قراءة جينومات الكائنات الحية بأكملها، وتحديدها ليطابق كل جين مع البروتين الذي يشفره، ولتحديد بنية ووظيفة كل بروتين بمساعدة البرامج والتقنيات(Mathur,2018,30).

ويتضح مما سبق أن المعلوماتية الحيوية من أهم أهدافها تطوير واكتشاف البرامج والأدوات الحاسوبية اللازمة للتعامل مع المشكلات البيولوجية وتفسير النتائج للحصول على بيانات جديدة واكتشافات جديدة في كافة المجالات منها الطب والهندسة الحيوية والتنبؤ

بالنظم المعقدة مثل وظيفة الجين والتفاعل في العمليات الخلوية والتركيب الجزيئي للأحماض النووية.

- **مجالات المعلوماتية الحيوية:**

تستخدم المعلوماتية الحيوية في العديد من المجالات، منها ما يرتبط بمشروع الجينوم البشري؛ ودراسة البصمة الوراثية (DNA)، وفي الزراعة والغذاء والبيئة، علاوة على عدة مجالات أخرى اتفق عليها كل من: (Edwards, et .al, 2009; Elwess, Dupery, Harney, Langman, Marino, & Taylor,2008; Morishita,2007)؛ وهي:

١- مجال الطب الجزيئي: أي استخدام الحاسب الآلي في البحث عن الجينات المسئولة عن مرض معين مما يساعد في استحداث أهداف علاجية جديدة، وفي العلاج الفردي، وفي العلاج الجيني، والجينوم الميكروبي.

٢- مجال البيئة: حيث تساعد المعلومات الحيوية في التخلص من النفايات، وتغيير الظروف المناخية، واستحداث مصادر بديلة للطاقة.

٣- مجال مقاومة الحشرات: وذلك عن طريق نقل جينات إلى النباتات لها صفات مقاومة الحشرات، مما يؤدي إلى استخدام أقل للمبيدات الحشرية المضرة بصحة الإنسان.

٤- مجال الزراعة: بمعني استخدام المعلومات الحيوية في تحسين كم ونوع المنتجات الزراعية المقاومة للأمراض والحشرات.

٥- مجال التكنولوجيا الحيوية: من خلال البحث عن انزيمات تستخدم في الصناعات الغذائية.

٦- مجال مقاومة المضادات الحيوية: أي البحث عن الأسباب التي أدت إلى تحول بعض أنواع من البكتيريا إلى نوع يسبب عدوى مرضية خطيرة.

٧- مجال تطور الكائنات الحية: المقارنة عن طريق استخدام المعلومات الحيوية بين السلاسل الوراثية للكائنات الحية من أجل معرفة التشابه بين الكائنات الحية.

٨- مجال الأسلحة البيولوجية: هذا باستخدام المعلومات الحيوية في تصنيع فيروسات معينة بطرق تقنية مما يدل على واقع إنتاج أسلحة بيولوجية.

ثانياً: القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها.

البيوأخلاقية Bioethics مصطلح يطلق على الأخلاق الحيوية الطبية ذات الصلة الوثيقة بأخلاقيات علم البيولوجي والتي أثير حولها جدل واختلفت حولها الآراء، مما نتج عنه شعور بالقلق تجاه مستوى معايير اخلاقيات علم البيولوجي اللازم الأخذ بها في التطبيقات التجريبية العلمية والطبية(أتيجيتكي،٢٠١٨، ١٣).

وبسبب ما أثير في مقالة بعنوان "الاخلاقيات والبحوث السريرية" عام ١٩٦٦ التي كتبها هنري بيتشرن قامت الولايات المتحدة الامريكية بإنشاء اللجنة الوطنية لحماية المشاركين في بحوث الطبية الحيوية السلوكية عام ١٩٧٤ لتحديد المبادئ الأخلاقية الأساسية لإجراء البحوث البشرية وتطوير مبادئ عادلة وأخلاقية. من هنا بدأت القضايا الأخلاقية، وأصبح السلوك الأخلاقي قضية أساسية في الطب لثلاثة أسباب؛ أولا: انتشار المعاملة اللاإنسانية للمشاركين في البحوث، ثانيا: ما شهدته فترة الستينيات من تغييرات اجتماعية وسياسية فريدة، ثالثا: التقدم التكنولوجي الذي أسفر عن مشكلات طبية جديدة(Al Wali,2019,3).

والقضايا البيوأخلاقية كانت تشير قديما إلى التحليل النقدي للقضايا الأخلاقية في مجال الصحة، أما حديثا فهي المشكلات الأخلاقية في علوم الحياة التي تشمل الطب والبيولوجيا، والبيئة، والسكان، والعلوم الاجتماعية(Khan,2013,90).

وأول من استخدم مصطلح (Bioethics) هو العالم الطبيب الأمريكي Van Rensselaer Potter، وقد برز هذا المصطلح نتيجة القضايا الاخلاقية التي أثارها التقدم العلمي والتقني في مجال علوم الأحياء الطبية (Nunes, Duarte, Santos, & Rego,2015,6).

ويمكن القول أن هناك علاقة ارتباطية بين القضايا البيوأخلاقية في مجال البيولوجيا بالمعلوماتية الحيوية في كل مجال من مجالاتها مثل: التكنولوجيا الحيوية – الهندسة الوراثية – العلاج الجيني – البصمة الوراثية – الجينوم الميكروبي – الخلايا الجذعية، وغيرها من المجالات الحيوية.

وتتعدد تطبيقات المعلوماتية الحيوية في مجالات متعددة نتيجة استخدام برمجيات الحاسب الآلي لتحليل البيانات البيولوجية وتفسير النتائج؛ منها:

١- **التكنولوجيا الحيوية:** تتعدد تعريفات التكنولوجيا الحيوية كأحد تطبيقات المعلوماتية الحيوية ومرتبط بها بعض القضايا البيو أخلاقية منها(الرفاعي،٢٠١٢،٩-١٠؛ بلقاسمي،٢٠١٧، ٣٣؛ عبدالوهاب،٢٠١٨، ٧١):

- هي استعمال تقنيات حديثة عن طريق التعديل الوراثي الغرض منها تحسين وإيجاد أنواع نباتية وحيوانية جديدة مع مراعاة الحفاظ علي البيئة والتنوع البيولوجي.
- تطبيق العلوم والتكنولوجيا على الكائنات الحية وعلى أجزائها ومنتجاتها ونماذجها لتغيير المواد الحية وغير الحية بغية إنتاج معارف وسلع وخدمات، وكذلك قائمة بتقنيات البيو تكنولوجيا.
- تطبيق تقني يستخدم خلايا أو كائنات حية أو أنظمة بيولوجية لاصطناع أو تعديل منتج أو لإنجاز عملية بيولوجية محددة. من هنا نلاحظ ان كل التعريفات تركز في مضمونها على تطوير وتحسين الإنتاج الزراعي والحيواني من خلال تقنيات الهندسة الوراثية.
- ومن القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالتكنولوجيا الحيوية: في علم الأجنة (الإخصاب الصناعي – الأم البديلة – بنوك الأمشاج والأجنة – الإجهاض – تحديد جنس الجنين – أطفال الأنابيب) والأمن الغذائي(سلامة الغذاء).

٢- **البصمة الوراثية:** حدد العديد من المهتمين ماهية البصمة الوراثية والقضايا المرتبطة بها (Bianchi & Lio,2007,118؛ علي،٢٠١٧، ٨؛ عبدالوهاب،٢٠١٨، ٧١) كما يلي:

- هى تحديد هوية الإنسان عن طريق تحليل جزء أو أجزاء من حمض DNA، وتستخدم البصمة الوراثية في علاج فقر الدم الوراثي.
- إنتاج مواد بيولوجية وهرمونات يحتاجها الانسان للنمو والعلاج، وقد أصبح الحمض النووي من أهم سمات تحديد الهوية الشخصية؛ وذلك لأن جميع الاختلافات الوراثية التي يمكن الحصول عليها من خلال أجزاء في الحمض النووي (الجينات) أو بعض شرائح الحمض النووي.

- **يمكن رصدها واستخدامها كأدلة أو علامات تميز بين الأشخاص الأمر الذي يترتب عليه اختلاف البشر في الجينات وللمساعدة في الكشف عن الضحايا سواء في الجرائم أو الحوادث وغيرها من الجرائم في مجال الطب الشرعي.**
- **ومن القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالبصمة الوراثية: خصوصية المعلومات الوراثية – تلوث العينات – إختلاط الأنساب – أمانة القائمين على أخذ العينات.**

٣- **مشروع الجينوم البشري: ويتمثل هذا المشروع في** (محمد،٢٠٠٣، ٣٠٨؛ عبدالتواب،٢٠٠٧، ٦٥؛ **Bianchi & Lio,2007,118**؛ مصباح،٢٠١٠، ٦٧؛ أبو زيد،٢٠١٥، ١٧؛ محتال،٢٠١٧، ٨٧؛ عبدالوهاب،٢٠١٨، ٧١):

- **مصطلح جينوم genome مصطلح مقسم إلى جزأين الأول gen وهو مأخوذ من كلمة gene أي (الجين)، والثاني ome ومأخوذ من كلمة Chromosome أي (الكروموزومات).**
- **مدلول هذا المصطلح للإنسان يعني الحقيبة الوراثية البشرية الموجودة داخل نواة الخلية وتعطي للإنسان جميع الصفات والخصائص الجسمية والنفسية.**
- **من خلاله تم كشف أسرار الجينات وعلاج الأمراض في الجسم البشري، وكيفية تكوين البروتين الذي يترجم عمل الجين.**
- **ومن القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالجينوم البشري: الاستنساخ – التحسين الوراثي – زراعة الأعضاء البشرية – مقاومة الشيخوخة – استخدام المادة الحيوية البشرية في البحث وفي التشخيص المعملي.**

٤- **الخلايا الجذعية: أشارت العديد من الأدبيات المتعلقة بهذا المجال إلى أن (السويلم،٢٠٠٧، ٤٠٨؛ النوبي،٢٠١٨،٤٦؛ عبدالوهاب،٢٠١٨، ٧١):**

- **العلاج بالخلايا الجذعية هو زراعة خلايا بشرية أو حيوانية لتعويض الخلايا أو الأنسجة التالفة في محاولة لعلاج الأمراض.**
- **تطبيقات الخلايا الجذعية من أهمها: علاج العد يد من الأمراض والاعتلالات التي يكون سببها الرئيس هو تعطل الوظائف الخلوية وتحطم أنسجة الجسم فيما يعرف بالعلاج الخلوي (Cell therapy) مما يوفر علاجا لعدد كبير من الأمراض المستعصية مثل الزهايمر ومرض باركنسون وإصابات الحبل الشوكي وأمراض القلب والسكري والتهاب**

المفاصل والحروق، والمساعدة في معرفة وتحديد الأسباب الأساسية ومواقع الخطأ التي تتسبب عادة في أمراض معينة مثل السرطان، وقد ناقشت عدد من اللجان الدولية والإقليمية موضوع الخلايا الجذعية بهدف إيجاد تنظيم لهذا الاستخدام وخاصة أن المصدر الرئيس لها هو الأجنة أو البويضات الملحقة، وافقت اللجنة الوطنية في المملكة العربية السعودية على استخدام الخلايا الجذعية البالغة من الحبل السري، ومنعت استخدام الخلايا الجذعية من البويضات الملحقة.

- **ومن القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالخلايا الجذعية: الحصول على الخلايا الجذعية من نطف الأجنة البشرية وبالاستنساخ العلاجي – تكوين أجنة بصفات وراثية غير مرغوبة.**

٥- **العلاج الجيني الوراثي: ويتمثل هذا المجال فيما يلي(مساعده والعامري،١٤٣٧هـ،٢٢؛ Misra,2013,44؛ الأشهب،٢٠١٧، ١٣٨؛ عبدالوهاب،٢٠١٨، ٧١):**

- **هو تدخل طبي باستخدام الموروثات (الجينات) لعلاج الأمراض أو منعها.**
- **يهتم بكل من الإنسان والحيوان والنبات، وما يخص الإنسان يسمى بالعلاج الجيني للخلايا البشرية، ويقوم العلماء باستخدام طرقا كيمائية وفيزيائية أو باستخدام البكتريوفاج لإدخال الجين إلى جسم الانسان.**
- **ويتم العلاج الجيني عن طريق استبدال الجين المصاب بآخر صحيح لإيقاف عمل الجين المصاب، وإدخال جين جديد في الجسم لمكافحة المرض.**
- **وتتعدد المجالات الطبية التي يستخدم فيه العلاج الجيني، ومنها: علاج الأمراض(الأمراض الوراثية والأمراض المعدية – الأمراض المناعية)، إزالة التشوهات، الوقاية من الأمراض، علاج قلة الخصوبة أو انعدامها، وعلاج الأمراض النفسية.**
- **ومن القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالعلاج الجينى: غربلة الجينات(التحكم في الصفات الوراثية) – النقل الجيني (نقل الأعضاء من الحيوانات للإنسان) – الحد من زواج حاملي الجينات المريضة – منع وقوع الأمراض الوراثية.**

٦- **الهندسة الوراثية: ويعرف هذا المجال على أنه (الرفاعي،٢٠١٢، ١٠؛ عبدالوهاب،٢٠١٨، ٧١):**

- **تقنية حديثة تسعى إلى تعديل المادة الوراثية باستبدال أو أضافة أو حذف جزء منها بطرق غير تقليدية.**

- **كما يُعرَّف على أنه التعامل مع المادة الوراثية باستخلاص معلومات عنها أو التغيير فيها.**
- **ومن أهم تطبيقاتها في المجالات الزراعية والطبية والبيئية وعلاقة المورثات بالليزر والكمبيوتر والفضاء والرياضة، وأجهزة البحث الجنائي مما يعد إضافة لنافذة جديدة توضح علاقة المورثات بالعديد من الاختراعات الحديثة والسلوك والأمور الحياتية المختلفة.**
- **ومن القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالهندسة الوراثية: تسريب الكائنات الدقيقة المحورة وراثياً إلى البيئة – المخاطر المحتملة على البيئة من زراعة النباتات المحورة وراثياً في** البيئة المفتوحة.

مما سبق يتضح أن القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها لها دور كبير في حياتنا المعاصرة وخاصة من خلال دراسة علم الأحياء الحديث في جميع المجالات؛ ولذلك اهتمت العديد من الدراسات والبحوث بهذا المجال؛ منها:

دراسة كل من برابنت ومورجان(Bryant & Morgan,2007) التي هدفت الى الكشف عن وجهات نظر مجموعة من الطلاب الجامعيين في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة عن أهمية تدريس القضايا البيوأخلاقية للطلاب الذين يدرسون الأحياء، وأيضا معرفة آرائهم حول من يقوم بعملية التدريس، وأوضحت النتائج أن الطلاب يؤيدون ويشجعون تدريس القضايا البيوأخلاقية ويؤكدون أهميتها في فهم التأثير الاجتماعي لعلم الاحياء، وتعزيز المسئولة الوطنية، وتزيد من فهمهم للسلوك الاخلاقي، وتساعدهم على اتخاذ القرارات المناسبة في حياتهم العملية، كما أكدوا أنه من الضروري أن يقوم متخصصون في علم الاخلاق (Ethicists) بتدريس هذه القضايا.

وهدفت دراسة الكحلوت(٢٠٠٨) إلى قياس مستوى فهم طلبة العلوم العامة والأحياء بكليات التربية بجامعات غزة (الاسلامية، والأقصى، والأزهر) للقضايا البيوأخلاقية واتجاهاتهم نحوها، وأوصت بضرورة إعادة النظر في برامج إعداد معلمي العلوم والأحياء ومناهج التعليم العام في ضوء المستحدثات البيولوجية وأبعادها.

واهتمت دراسة عمر(٢٠٠٩) ببناء برنامج مقترح في تدريس بعض القضايا البيوأخلاقية وهي: الجينوم البشري – البروتيوم البشري – البصمة الوراثية – الخلايا الجذعية – نقل الأعضاء البشرية وزراعتها – حروب الإبادة الشاملة – تنظيم النسل البشري والصحة الانجابية – الإخصاب الصناعي داخل أو خارج الرحم؛ قائم على التعلم المنظم ذاتياً وأثره في تنمية التحصيل الأكاديمي ومهارات التفكير الناقد وأخلاقيات العلم لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية في مصر، وأسفرت نتائج الدراسة فاعلية البرنامج في تنمية تلك المتغيرات.

وأشارت دراسة حسن(٢٠١٠) إلى فعالية برنامج مقترح قائم على مستحدثات التكنولوجيا الحيوية في ضوء استراتيجيات الذكاءات المتعددة لتنمية المعارف المرتبطة بالقضايا البيولوجية والقيم البيوأخلاقية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية في مصر.

وكشفت دراسة مارك وزملاؤه(Mark et al,2010,173) عن ضرورة تضمين المعلوماتية الحيوية اثناء التدريس ويمكن ان يتم ذلك من خلال دمجها ضمن المقررات الموجودة بالفعل مثل الأحياء والرياضيات والإحصاء وعلوم الكمبيوتر، أو الربط بين علم الأحياء وعلوم الكمبيوتر بعمل تدريبات معملية أو مشاريع تخرج مشتركة بينهما، أو تشكيل فريق تدريس يشمل معلمين من تخصصات متنوعة لتدريس المعلوماتية الحيوية.

واستهدفت دراسة حسنين والمومنى(٢٠١١) تقصي نسب شيوع المبادئ الأخلاقية الحيوية بين معلمي الأحياء ومدى تأثر نسبه شيوعها بكل من الجنس وعدد سنوات الخبرة التدريسية وكيفية دمجها في التدريس، وأظهرت النتائج أن المبدأ الأكثر شيوعا بين المعلمين هو المبدأ الديني بينما الأقل شيوعاً هو مبدأ النفعية، ولم يكن هناك أثر للخبرة التدريسية، وأن الغالبية العظمى من المعلمين (٩١.٤٥%) يقومون بدمج القضايا المرتبطة بالأخلاقيات الحيوية في التدريس.

وهدفت دراسة ويتمان وهارك(Wightman & Hark,2012) إلى الكشف عن أثر دمج المعلوماتية الحيوية بمقرر الاحياء لدى مجموعة من طلاب المرحلة الثانوية في اكسابهم مفاهيم المعلوماتية الحيوية وبعض المفاهيم الرياضية، والتعرف على اتجاهاتهم نحو تعلمهما، وكشفت النتائج عن تحسن مستوي اكتساب الطلاب لتلك المفاهيم، كما عبروا عن ايجابيتهم نحو دراسة كلا من المعلوماتية الحيوية والرياضيات.

وفي ذات السياق اهتمت دراسة أبو حية(٢٠١٣) بالكشف عن مستوى فهم تطبيقات البيو معلوماتية لدى معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحوها، وأشارت النتائج إلى تدني مستوى الفهم لديهم، وأهمية تطوير مناهج الأحياء في ضوء مفهوم وتطبيقات المعلوماتية الحيوية.

في حين استهدفت دراسة جرادات(٢٠١٣) تعرف أثر برنامج في مادة الاحياء في تنمية مهارات التفكير الناقد واكتساب المفاهيم العلمية والاتجاهات العلمية لدى طلبة الصف التاسع بمدارس الملك عبد الله الثاني، وكشفت النتائج عن تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الناقد، واختبار المفاهيم العلمية، ومقياس الاتجاهات العلمية، أوصت الدراسة بضرورة تصميم وبناء برامج اثرائية في جميع مناهج العلوم لطلاب المدارس لاستثمار طاقاتهم وقدراتهم بشكل فعال.

واهتمت دراسة زكي(٢٠١٣) بالكشف عن أثر استخدام برنامج مقترح قائم على نموذج "درايفر" في تعديل بعض المفاهيم البيولوجية المستحدثة وتنمية مهارات التفكير الناقد والقيم البيوأخلاقية لدى طلاب كلية التربية، وأظهرت النتائج فعالية البرنامج في تنمية تلك المهارات والقيم لدى عينة الدراسة.

وفي ذات السياق هدفت دراسة أبو عمرة(٢٠١٣) إلى معرفة فاعلية برنامج مقترح لتنمية الوعي ببعض القضايا البيوأخلاقية لدى طالبات العلوم بكلية التربية في الجامعة الإسلامية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في الاختبار البعدي للجوانب المعرفية للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت وجود فروق دالة احصائيا في المقياس البعدي للجوانب الوجدانية للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين القضايا البيوأخلاقية في المناهج.

بينما اهتمت دراسة إبراهيم(٢٠١٤) بتطوير منهج الأحياء للصف الأول الثانوي في ضوء المعايير القومية للتعليم في مصر وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الناقد والقيم البيولوجية حيث تم تطوير وحدتي: علم الأحياء والتفكير العلمي، وبناء الكائن الحي، وجاءت النتائج مؤكدة فاعلية الوحدتين في المتغيرات السابقة لدى عينة الدراسة.

في حين كشفت دراسة غانم(٢٠١٤) عن فاعلية منهج مقترح قائم على المعلوماتية الحيوية لزيادة مستويات التميز في الأحياء لدى طلاب الثانوية العامة، واستخدمت الدراسة اختبار التميز، وجاءت النتائج مؤكدة فاعلية المنهج المقترح، وأوصت بضرورة التكامل بين مناهج الأحياء والتكنولوجيا والرياضيات والإحصاء.

بينما هدفت دراسة راتيس وآخرين(Rates et al,2014) إلى تعرف أثر استخدام الافلام كأداة تدريسية للقضايا البيوأخلاقية. وتكونت العينة من ٢١ طالبة يدرسن التمريض والكيمياء الحيوية في أحدى الجامعات بالبرازيل، واستخدم الباحثون المقابلة شبه المقننة، وكشفت النتائج عن أهمية استخدام الأفلام وحلقات النقاش كاستراتيجيات فاعلة في تعليم القضايا البيوأخلاقية بين الطلاب الجامعيين، وأرجع الباحثون ذلك لممارسة الطالبات للتأمل وتبادل الآراء حول المشاكل والقضايا البيوأخلاقية، والتي يمكن أن تواجههن في حياتهن المهنية المستقبلية.

واستهدفت دراسة جوتيريز(Gutierez,2015) إلى الكشف عن آثار دمج القضايا العلمية الاجتماعية لتحسين مهارات اتخاذ القرار لدى طلاب البيولوجي، وأسفرت النتائج عن الآثار الإيجابية لهذا النوع من الدمج لتعزيز مهارات صنع القرار الأخلاقي البيولوجي، وعلاوة على ذلك تحسنت تفاعلات الطلاب في الفصل ونقاشاتهم، وزادت قدرتهم على تقديم ردود ايجابية مفصلة وعميقة ومدعومة بالعديد من المبررات والتفسيرات.

واهتمت دراسة أبو زيد(٢٠١٥) ببناء برنامج لإعداد معلمي البيولوجيا في ضوء المتغيرات البيومعلوماتية والبيوأخلاقية في عصر الجينوم البشرى وأثره على تنمية مهارات العلم التكاملية والقيم العلمية، وأشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج في تنمية القيم العلمية دون عمليات العلم، وأوصت الدراسة بتطوير برامج إعداد معلمي البيولوجيا في ضوء المستحدثات التكنولوجيا المرتبطة بالجينوم البشري.

كما تقصت دراسة جعيجع(٢٠١٦) أثر برنامج اثرائي في وحدة العضوية من مادة علوم الطبيعة والحياة على تنمية الدافعية للإنجاز، وتكونت العينة من (٧١) طالب في المرحلة الثانوية في مدينة ونوغة، وأسفرت النتائج عن تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في الدافعية للانجاز.

في حين كشفت دراسة الدليمي(٢٠١٦) عن مدى وعي طلاب تخصص العلوم الحياتية في الجامعات الاردنية بالقضايا البيوأخلاقية؛ حيث أشارت النتائج إلى أن درجة وعي الطلاب جاءت مرتفعة؛ وذلك لاهتمامهم بالقضايا والتساؤلات التي تم طرحها في الدراسة.

واستهدفت دراسة ماغليوف وآخرين(Machluf et al,2017) تعرف أثر تدريس منهج في المعلوماتية الحيوية في تنمية التحصيل والاتجاه لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأوضحت النتائج اكتساب الطلاب لمفاهيم المعلوماتية الحيوية، كما بينت اتجاههم الإيجابي نحو دراستها.

واستهدفت دراسة عبدالوهاب(٢٠١٨) تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء المعلوماتية الحيوية في مصر من خلال تقديم تصور مقترح وقياس فاعليته لمناهج الأحياء بالصفوف الثلاثة على تحصيل الجانب المعرفي للمعلوماتية الحيوية وتنمية اتخاذ القرار تجاه القضايا الأخلاقية المرتبطة باستخدامات المعلوماتية الحيوية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأشارت النتائج إلى فاعلية المنهج المطور في تنمية التحصيل ومهارات اتخاذ القرار.

بينما هدفت دراسة المشيخي(٢٠١٨) إلى تعرف اتجاهات معلمات الأحياء بالمرحلة الثانوية نحو القضايا البيوأخلاقية، ومدى إلمامهم بأساليب تدريسها، وأظهرت النتائج توجها إيجابيا من قبل معلمات الاحياء لتدريس تلك القضايا، كما كشفت النتائج أن المعلمات يواجهن صعوبات في تقديمها ومناقشتها وذلك كونها قضايا شائكة وحساسة وتتطلب رأياً شرعياً، وهو الشيء الذي تجهله بعضهن، ولا تقدم لهم دورات تدريبية ترشدهن إلى طريقة طرح القضايا البيوأخلاقية.

كما هدفت دراسة مراد(٢٠١٨) إلى استقصاء فعالية برنامج قائم على الأخلاقيات الحيوية لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والسلوكيات البيئية الصحيحة لدى معلمات الصفوف الأولية بكلية التربيةبحائل وتركزت القضايا والمفاهيم الحيوية والبيئية في ثمانية هي: مفهوم البيئة، التوازن البيئي وصيانة البيئة، التكنولوجيا الحيوية، زراعة الأنسجة، الهندسة الوراثية، المحاصيل المعدلة وراثياً، والأغذية المعدلة وراثياً، وأسفرت الدراسة عن العديد من النتائج ومن أهمها فعالية البرنامج القائم على الأخلاقيات الحيوية تعزي لمتغير البرنامج.

في حين هدفت دراسة القصيم(٢٠١٨) إلى تقصي فاعلية برنامج إثرائي في القضايا البيوأخلاقية لتنمية القيم العلمية ومهارات التفكير الناقد لدى الطلبة الموهوبين في مركز الأمير فيصل بن خالد لرعاية الموهوبين بأبها، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات الطلبة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد ومقياس القيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية بعديا.

كما استهدفت دراسة فيلز وآخرين(Velez et al,2019) الكشف عن فاعلية تدريس المفاهيم الأساسية للبرمجة المستخدمة في حل المشكلات البيولوجية، وتم استخدام هواتف الطلاب الذكية لتعلم كيفية كتابة الكود في Python (لغة برمجة)، وأظهرت النتائج إقبال الطلاب على تعلم البرمجيات الخاصة بالمعلوماتية الحيوية، ورغبتهم في تعلم المزيد من المعلومات والمفاهيم والمهارات المرتبطة بها استكمالا لدراسة مقرر الأحياء.

تعقيب على الاطار النظري والدراسات السابقة:

في ضوء ما تم عرضه في الإطار النظري والدراسات السابقة يتضح ما يلي:

- وجود تنوع في تعريفات المعلوماتية الحيوية ومجالاتها المختلفة وما اشتملت عليه من تطبيقات عديدة، الأمر الذي ساعد في إعداد محتوى البرنامج الإثرائي وما يشتمله من قضايا بيو أخلاقية مرتبطة بالمعلوماتية الحيوية والمثيرة للجدل في مجالات متعددة مثل: التكنولوجيا الحيوية – الهندسة الوراثية – البصمة والفحوصات الوراثية – الجينوم البشرى – العلاج الجيني – الخلايا الجذعية، وهذا ما تم على مستوى المعالجة (تصميم البرنامج الإثرائي) وعلى مستوى القياس: اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعي بالقضايا البيوأخلاقية، ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- اهتمام العديد من الدراسات السابقة بتناول موضوع المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها في منهج الأحياء والمرحلة الثانوية على وجه الخصوص وكيفيه تضمينها بالمنهج مثل دراسة كل من: (عرفات،٢٠١٠؛ وأبو حية، ٢٠١٣؛ وعبدالوهاب،٢٠١٨)، واهتم البعض بتناول الأخلاقيات الحيوية وتنميتها مثل دراسة كل من: (الكحلوت،٢٠٠٨؛ الشهري،١٤٣٠هـ؛ وعمر،٢٠٠٩؛ الأحمدي،٢٠١٠ وإبراهيم،٢٠١٤)، واستفاد البحث الحالي منها في تحديد ماهية القضايا البيوأخلاقية التي ينبغي على طلاب المرحلة

الثانوية الوعي بها، بينما أهتمت بعض الدراسات بالكشف عن فعالية برنامج مقترح قائم على مستحدثات التكنولوجيا الحيوية في تنمية المعارف المرتبطة بالقضايا البيولوجية والقيم البيوأخلاقية مثل دراسة حسن(٢٠١٠) ودراسة أبو عمرة(٢٠١٣)، واستفاد البحث الحالي منها في إعداد الاختبار التحصيلي للجانب المعرفي ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية.

- على الرغم من الاهتمام بهذه المتغيرات اقتصرت معظم الدراسات السابقة على المنهج الوصفي، أما البحث الحالي اهتم المنهج التجريبي وقياس الفاعلية لبرنامج إثرائي الكتروني مقترح تم تصميمه خصيصا لتنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها لدى عينة البحث – وهذا هوما تفرد به البحث الحالي – حيث اقتصرت الدراسات السابقة على البرامج الإثرائية التقليدية وفي موضوعات متنوعة مثل دراسة جعيجع(٢٠١٦) في وحدة العضوية من مادة علوم الطبيعة والحياة، ودراسة جرادات(٢٠١٣) في مادة الأحياء في تنمية مهارات التفكير الناقد واكتساب المفاهيم العلمية والاتجاهات العلمية، ودراسة عمر(٢٠٠٩) التي اهتمت ببناء برنامج مقترح في تدريس بعض القضايا البيوأخلاقية، ودراسة أبو زيد(٢٠١٥) التي أعدت برنامج لإعداد معلمي البيولوجيا في ضوء المتغيرات البيومعلوماتية والبيوأخلاقية في عصر الجينوم البشرى، ودراسة زكي(٢٠١٣) التي اهتمت بالكشف عن أثر استخدام برنامج مقترح قائم على نموذج "درايفر" في تعديل بعض المفاهيم البيولوجية المستحدثة وتنمية مهارات التفكير الناقد والقيم البيولوجية الأخلاقية لدى طلاب كلية التربية.
- اهتمام بعض الدراسات بالقضايا البيوأخلاقية مثل دراسة عمر(٢٠٠٩) التي تناولت تدريس ثمان قضايا بيوأخلاقية لطلاب المرحلة الجامعية، ودراسة كل من براينت ومورجان(Bryant & Morgan,2007) التي هدفت الى الكشف عن وجهات نظر مجموعة من الطلاب الجامعيين في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة عن أهمية تدريس القضايا البيوأخلاقية للطلاب الذين يدرسون الاحياء، ودراسة حسن(٢٠١٠) التي أهتمت بالكشف عن فعالية برنامج مقترح قائم على مستحدثات التكنولوجيا الحيوية في ضوء استراتيجيات الذكاءات المتعددة لتنمية المعارف المرتبطة بالقضايا البيولوجية والقيم البيوأخلاقية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية. واستفاد البحث الحالي منها في

إعداد الاختبار التحصيلي للمعارف المرتبطة بالقضايا البيوأخلاقية؛ ودراسة راتيس وآخرين(Rates et al,2014) التي استهدفت تعرف أثر استخدام الأفلام كأداة تدريسية للقضايا البيوأخلاقية، ودراسة أبو زيد(٢٠١٥) التي اهتمت ببناء برنامج لإعداد معلمي البيولوجيا في ضوء المتغيرات البيومعلوماتية والبيوأخلاقية في عصر الجينوم البشرى، ودراسة المشيخي(٢٠١٨) التي هدفت إلى التعرف على اتجاهات معلمات الأحياء بالمرحلة الثانوية نحو القضايا البيوأخلاقية، واستفاد البحث الحالي منها في إعداد الأدوات والأنشطة الإثرائية، ودراسة القصيم(٢٠١٨) التي تناولت قياس فاعلية برنامج إثرائي في القضايا البيوأخلاقية لتنمية القيم العلمية ومهارات التفكير الناقد لدى الطلاب الموهوبين، واستفاد البحث الحالي منها في تعرف أسس بناء البرامج الإثرائية إلا أن البحث الحالي تميز بخصوصية البرنامج وهو كونه إلكترونياً عبر النت وتناول متغيرات أخرى.

وفي ضوء أسئلة البحث ونتائج الدراسات السابقة؛ يمكن صياغة فروض البحث فيما يلي :

١- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقن القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية.

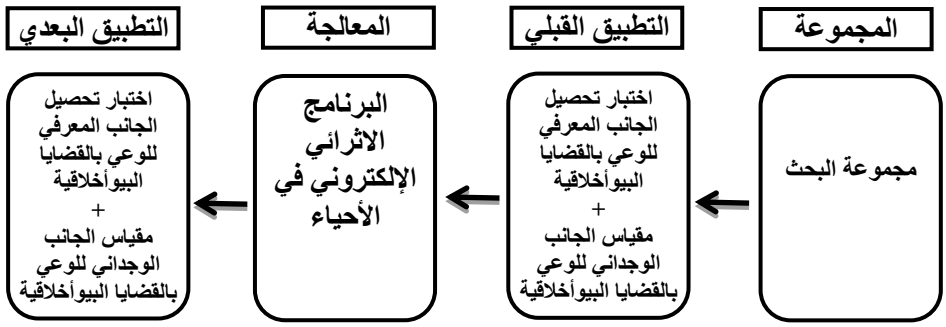
٢- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقن القبلي والبعدي لمقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية.

٣- توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا عند مستوى($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي لكل من اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية.

منهج البحث وإجــراءاته

أولاً: منهج البحث

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التي تستهدف بحث أثر عامل (متغير) مستقل تجريبي وهو البرنامج الألكتروني الأثرائي في الأحياء على عاملين (متغيرين) تابعين هما: تحصيل الجانب المعرفي، والجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية؛ لذا فإن المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة ذي القياس القبلي والبعدي؛ يعد أكثر مناهج البحث مناسبة لتحقيق هذا الغرض، ويوضح الشكل (١) التصميم شبه التجريبي للبحث الحالي:



شكل (١)
التصميم شبه التجريبي للبحث

ثانياً: مجتمع البحث وعينته:

نظراً لصعوبة تنفيذ تجربة البحث وتطبيق البرنامج الاثرائي الإلكتروني على جميع أفراد المجتمع الأصلي والذي يتكون من جميع طلاب المرحلة الثانوية الذين يدرسون في المدارس الثانوية الحكومية بمدينة بيشة خلال الفصل الثاني من العام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ ومدى أعمارهم يتراوح مابين (١٤-١٨) سنة، وتم اختيار عينة البحث عشوائياً بصورة طبقية من الصفوف الثلاثة من ثلاث مدارس منفصلة (الصف الأول، الثاني، الثالث) الثانوي، وتكونت بشكلها النهائي من (٣٠) طالباً بواقع (١٠) طلاب من كل صف ومدرسة وذلك بهدف منع انتشار المعالجة وخاصة أن البرنامج الأثرائي إلكتروني من السهل تداوله بين الطلاب بالمدرسة الواحدة.

ثالثًا: إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، سارت خطوات وإجراءات البحث وفق ما يلي:

- **للإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على: ما القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها التي ينبغي الوعي بها لدى طلاب المرحلة الثانوية؛ قام الباحث بإعداد قائمة بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها وفق الخطوات التالية:**

١- تحديد الهدف من القائمة: استهدفت القائمة تحديد القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها التي ينبغي الوعي بها لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢- إعداد الصورة الأولية للقائمة: تم إعداد الصورة الأولية لقائمة القضايا البيوالأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها من خلال مراجعة الدراسات السابقة والبحوث التى اهتمت بالقضايا البيوأخلاقية ذات الصلة بالبحث الحالي مثل دراسة كل من:(عمر،٢٠٠٩؛ وحسنين والمومني،٢٠١١؛ وعرفات،٢٠١٠؛ والشهري،١٤٣٠هـ؛ أبو عمرة،٢٠١٣؛ ومراد،٢٠١٨؛ وعبدالوهاب،٢٠١٨)، وقد تضمنت القائمة في صورتها المبدئية (٧) مجالات تحوي (٣٧) قضية بيوأخلاقية.

٣- ضبط القائمة: تم عرض قائمة القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها من خلال استبانة على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق التدريس، وتم إجراء التعديلات اللازمة.

٤- إعداد الصورة النهائية للقائمة: تم تحديد أهم القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية والتي وصلت نسبة الأهمية من ٧٥% فما فوق تبعا لمتوسط استجابات المحكمين ودمج بعض المجالات مثل النانوتكنولوجي مع التكنولوجيا الحيوية ودمج مجال الفحوص الوراثية (الجينية) مع مجال البصمة الوراثية، وبذلك أصبحت القائمة في صورتها النهائية تتضمن (٦) مجالات، و(٣٢) قضية بيوأخلاقية؛ كما هو مبين بالجدول (١)، وملحق (١).

جدول (١)
مجالات المعلوماتية الحيوية وعدد القضايا المرتبطة بها

م	المجال	عدد القضايا المرتبطة به
١	التكنولوجيا الحيوية	١٠
٢	الهندسة الوراثية	٢
٣	مجال مشروع الجينوم البشري.	٧
٤	الفحوص (الجينية) والبصمة الوراثية.	٧
٥	العلاج الجيني.	٤
٦	الخلايا الجذعية.	٢
	المجمـــوع	٣٢ قضية

- **وللإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على: ما صورة البرنامج الأثرائي الإلكتروني المقترح في الأحياء القائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها لتنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟؛ تم إعداد البرنامج الإثرائي إلكترونياً وفق الخطوات الآتية:**

أولاً: إعداد استطلاع الرأي: تم إعداد استطلاع رأي المختصين والمعلمين بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بمجالات المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها التي ينبغي تضمينها في البرنامج الإثرائي الكترونيا، من خلال الخطوات الآتية:

١- **تحديد الهدف من الاستطلاع:** هدف الاستطلاع إلى تعرف مجالات المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها والقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بها والتي تم إعدادها من خلال القائمة؛ من حيث أهميتها ومدى مناسبتها والتي ينبغي الوعي بها لدى طلاب المرحلة الثانوية والتي يمكن تضمينها بالبرنامج الإثرائي الإلكتروني من وجهة نظر المختصين والمعلمين.

٢- **مصادر اشتقاق بنود استطلاع الرأي:** تم اشتقاق بنود استطلاع الرأي الخاص بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بمجالات المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها التي ينبغي تضمينها في البرنامج الإثرائي من عدة مصادر منها: الدراسات والبحوث السابقة مثل دراسة كل من: (عبدالوهاب،٢٠١٨؛ وحسنين والمومني،٢٠١١؛ وعرفات،٢٠١٠؛ والشهري،١٤٣٠هـ؛ ابو عمرة،٢٠١٣؛ ومراد، ٢٠١٨)، ومراجع في المعلوماتية الحيوية، وبعض المواقع الإلكترونية المتخصصة ذات الصلة بالمعلوماتية الحيوية .

٣- **صياغة بنود استطلاع الرأي:** تمت صياغة بنود استطلاع الرأي في صورة عبارات خاصة بالمعلوماتية الحيوية وبتطبيقاتها والقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بها في مجالاتها المختلفة وأمام كل عبارة ثلاثة مستويات، المستوى الأول: يتناول ثلاث استجابات للحكم على مدى أهمية العبارة (مهم – مهم إلى حد ما – غير مهم)، والمستوى الثاني: يتناول استجابتين للحكم على مدى مناسبة العبارة لمناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية (مناسب – غير مناسب) والمطلوب من المحكمين اختيار أحد البديلين وفق وجهات نظرهم، والمستوى الثالث: يتناول ثلاث استجابات للحكم على مدى مناسبة العبارة لأي صف بالصفوف الثلاثة (الأول، الثاني، الثالث) الثانوي.

٤- **الصورة الأولية لاستطلاع الرأي:** اشتملت الصورة الأولية للاستطلاع على (٤٥) بنداً تم تقسيمها في محورين على النحو الآتي: المحور الأول: المعلوماتية الحيوية ماهيتها وتطورها وتطبيقاتها واشتمل على (١٣) عبارة، المحور الثاني: القضايا البيوأخلاقية التي ينبغي الوعي بها لدى طلاب المرحلة الثانوية بصفوفها الثلاثة والمرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها واشتمل على (٣٢) قضية.

٥- **ضبط استطلاع الرأي:** تم عرض استطلاع الرأي في صورته الأولية على مجموعة من الخبراء والمحكمين (*) من أعضاء هيئة التدريس متخصصي التربية العلمية، ومعلمي مادة الأحياء والمشرفين، وتم تعديل استطلاع الرأي في ضوء آرائهم.

٦- **الصورة النهائية لاستطلاع الرأي:** بعد إجراء بعض التعديلات والتي اقتصرت على الصياغة في ضوء أراء المحكمون أصبح استطلاع الرأي في صورته النهائية يتضمن (٤٥) عبارة (*) للمحورين: المحور الأول (١٣) عبارة، والمحور الثاني (٣٢) قضية.

٧- **نتائج استطلاع الرأي:** أسفرت نتائج استطلاع رأي المختصين ومشرفي ومعلمي الأحياء حول القضايا البيوأخلاقية والموضوعات المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها المختلفة لبيان مدى أهميتها ومناسبتها لطلاب المرحلة الثانوية لكل صف على حدة (الأول – الثاني – الثالث)؛ وبلغت العينة الاستطلاعية (٢٥) من أعضاء

(*) ملحق (٨) قائمة بأسماء المحكمين على مواد وأدوات البحث.

(*) ملحق (٢) الصورة النهائية لاستطلاع الرأي.

هيئة التدريس المختصين والمعلمين والمشرفين التربويين، كما هو مبين ملحق(٣) وملحق(٤) حيث تم حساب التكرارات والنسبة المئوية لآراء المحكمين لكل عبارة، حيث تعتبر النسبة المئوية أكثر تعبيراً عن الدرجات الخام تم رصد أراء المحكمين وفقاً لمقياس ليكرت الثلاثي كما يلي جدول (٢)، وتم الحكم على درجة الأهمية لكل عبارة وفق مقياس ليكرت المفسر لآراء المحكمين، وذلك على النحو التالي:

جدول (٢)
مقياس دلالة المتوسط الحسابي

درجة الاهمية	المتوسط الحسابي	
	الي	من
غير مهم	١,٦٦	١
مهم إلى حد ما	٢,٣٣	١,٦٧
مهم	٣	٢,٣٤

تعقيب على المحور الأول: يتضح من ملحق (٣) أن جميع عبارات المحور الأول (المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها) مناسبة؛ حيث تراوحت النسبة مابين (٧٦% - ١٠٠%) وهى نسبة مرتفعة. كما يتضح أيضاً أن جميع عبارات المحور الأول على درجة عالية من الأهمية، وأن العبارات الموجودة فى التسلسل (١، ٢، ٤، ٨، ٩، ١١، ١٢، ١٣) جميعها كانت نسبة الموافقة عليها ١٠٠%؛ حيث أجمع المحكمين على أهميتها، وبالتالي فإن هذه العبارات جاءت في المركز الأول من حيث درجة الأهمية، بينما جاءت العبارة العاشرة (الحرب البيولوجية) في المركز الثاني من حيث درجة الأهمية حيث اتفق ٩٦% من المحكمين على أنها مهمة و٤% على أنها مهمة إلى حد ما، وجاءت العبارة السابعة في المركز الثالث من حيث درجة الأهمية حيث اتفق ٨٨% من المحكمين على أنها مهمة، ١٢% منهم على أنها مهمة إلى حد ما، وجاءت العبارة السادسة (علم الجينوم الميكروبي) فى المركز الرابع من حيث درجة الأهمية حيث اتفق ٨٠% من المحكمين على أنها مهمة، و٢٠% منهم على أنها مهمة إلى حد ما، وجاءت العبارة الخامسة(الطب الجزيئي) في المركز الخامس من حيث درجة الأهمية حيث اتفق ٧٢% من المحكمين على أنها مهمة، و٢٨% منهم على أنها مهمة إلى حد ما، وجاءت العبارة الثالثة (المعلوماتية الحيوية التركيبية والتسلسلية) فى المركز السادس والأخير في المحور الأول من حيث درجة الأهمية حيث اتفق ٦٤% من المحكمين على أنها مهمة، و٣٦% منهم على أنها مهمة إلى حد ما.

تعقيب على المحور الثانى: يتضح من ملحق (٣) أن جميع عبارات المحور الثاني (القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها المختلفة) مناسبة؛ حيث أن نسبة الموافقة عليها تجاوزت ٧٠%، وهى نسبة مرتفعة، عدا العبارتين (١٧ – ٢٢) نسبة مناسبتهما ٦٤%، ٤٠%، وهى نسب منخفضة كما يتضح من الملحق (٣) أيضاً أن جميع عبارات المحور الثاني على درجة عالية من الأهمية عدا العبارة السابعة عشرة (البحث في اطالة عمر الإنسان) كانت درجة أهميتها متوسطة حيث كان متوسط الأهمية يشير إلى أنها مهمة إلى حد ما، وأن العبارات الموجودة في التسلسل (١، ٢، ٣، ٦، ٧، ٨، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٩، ٣٠، ٣١) جميعها كانت نسبة الموافقة عليها ١٠٠%؛ حيث أجمع المحكمون على أهميتها، وبالتالي فإن هذه العبارات جاءت في المركز الأول من حيث درجة الأهمية، بينما جاءت العبارة الرابعة (الإجهاض) في المركز الثاني من حيث درجة الأهمية حيث اتفق ٩٢% من المحكمين على أنها مهمة و٨% على أنها مهمة إلى حد ما، وجاءت العبارات الموجودة فى التسلسل (٥، ٩، ٢٧، ٣٢) في المركز الثالث من حيث درجة الأهمية حيث اتفق ٨٠% من المحكمين على أنها مهمة، و٢٠% منهم على أنها مهمة إلى حد ما، وجاءت العبارة الثامنة والعشرون في المركز الرابع من حيث درجة الأهمية حيث اتفق ٧٢% من المحكمين على أنها مهمة و٢٨% على أنها مهمة إلى حد ما، وجاءت العبارة الثانية والعشرون في المركز الخامس من حيث درجة الأهمية حيث اتفق ٤٠% من المحكمين على أنها مهمة و٦٠% على أنها مهمة إلى حد ما، وجاءت العبارة السابعة عشرة (البحث في إطالة عمر الإنسان) في المركز السادس والأخير من حيث درجة الأهمية حيث اتفق ٤٠% من المحكمين على أنها مهمة و٦٠% على أنها غير مهمة.

ويوضح ملحق (٤) تكرارات اتفاق المحكمين حول كل عبارة من العبارات ومدى مناسبتها لكل صف دراسي من الصفوف الدراسية الثلاثة (الأول – الثاني – الثالث) والنسب المئوية لهذه التكرارات، ويتضح مما سبق أن هناك بعض العبارات أجمع جميع المحكمين أنها تناسب صفاً دراسياً معيناً، وهناك البعض الأخر من العبارات لم يكن هناك اجماع على مناسبتها لصف معين ولكن كان اتفاق المحكمين عليها بصفة عامة بنسبة ١٠٠% ما كما هو موضح في الملحق (٤)، وفي ضوء ذلك تم تحديد محتوى البرنامج ومحاور موضوعاته في ضوء ما

أسفر عنه استطلاع الرأي من نتائج حيث تم التركيز على جميع القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها المختلفة التي حققت نسباً مرتفعة من درجة الأهمية والمناسبة لجميع صفوف المرحلة الثانوية وتركزت في ستة مجالات هي: قضايا مرتبطة بالتكنولوجيا الحيوية – الهندسة الوراثية – مشروع الجينوم البشري – الفحوص (الجينية) والبصمة الوراثية – العلاج الجينى – الخلايا الجذعية.

ثانياً : تصميم البرنامج الإثرائي الإلكتروني المقترح

في ضوء نتائج استطلاع الرأي تم تصميم البرنامج الإثرائى الإلكتروني المقترح القائم على المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها لتنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية كما يلي:

- بعد اطلاع الباحث على عديد من نماذج التصميم التعليمي للبرامج الإلكترونية، لاحظ أنها تعتمد على المدخل المنظومي في تصميمها، كما أنها تتفق معاً على المراحل الأساسية لعملية التصميم والإنتاج، وإن اختلفت في تناول خطوات هذه العملية، وهناك العديد من نماذج تصميم وبناء البرامج الإلكترونية التي يمكن الأخذ بها عند تصميمها وقد تبنى الباحث نموذج التصميم العام (الباتع،٢٠٠٦) لتصميم البرنامج الإثرائي الإلكتروني على ضوئه لأنه نموذج شامل، حيث يشمل عمليات التصميم والتطوير التعليمي ويصلح تطبيقه على كافة المستويات بدءاً من تطوير مقرر دراسي كامل، أو دروس فردية، أو مصادر التعلم كمنظومات تعليمية، ويتوافق هذا النموذج مع الخطوات المنطقية للتخطيط والإعداد والتصميم للبرامج الإلكترونية، ويوضح شكل (٢) التالي الخطوات المتبعة في النموذج التعليمي المتبع في تصميم البرنامج الإثرائى الإلكتروني.

شكل (٢)

خطوات نموذج التصميم التعليمى العام ADDIE (الباتع، ٢٠٠٦)

وتم استخدام النموذج وفقاً للخطوات التالية:

المرحلة الأولى: مرحلة التحليل: فالتحليل هو نقطة البداية في عملية التصميم التعليمي ويجب الانتهاء منها قبل بدء عمليات التصميم ويتضمن التحليل العمليات التالية:

أولاً - تحليل المشكلة وتقدير الحاجات: تم تحديد المشكلة في الجزء الخاص بمشكلة البحث وكيفية ظهورها، وتعد البرامج الإلكترونية أحد الأدوات الفاعلة في العملية التعليمية، وأحد الحلول المناسبة لعلاج عديد من المشكلات التعليمية.

ثانياً - تحليل المهمات التعليمية: هو ذلك الإجراء المستخدم في تحديد وتحليل مجالات القضايا البيوأخلاقية الرئيسة إلى أجزاء فرعية، وهذه الخطوة هي مخرجات تحديد المشكلة وتقدير الحاجات والتي تعد مدخلاً لتحليل المهمات، وقد توصل الباحث إلى تلك المهمات من خلال التوصل إلى قائمة القضايا البيوأخلاقية التي يجب تنمية وعى طلاب المرحلة الثانوية بها، وذلك عن طريق الخطوات الآتية:

أ-تحديد الهدف من إعداد المحتوى التعليمي للقضايا البيوأخلاقية: يهدف إعداد المحتوى التعليمي إلى حصر القضايا البيوأخلاقية اللازم تنمية وعى طلاب المرحلة الثانوية بها.

ب-تحديد محتوى القضايا البيوأخلاقية: لتحديد محتوى القضايا البيوأخلاقية اللازم تنمية وعى طلاب المرحلة الثانوية بها، تم الاطلاع على العديد من المصادر والمراجع العربية والأجنبية الاستعانة بآراء بعض الخبراء والمختصين .

ج-التحقق من صدق محتوى المرتبط بالقضايا البيوأخلاقية: تم عرض المحتوى في صورته الأولية على مجموعة من الخبراء والمختصين، وطلب منهم إبداء الرأي في كلٍ من:

- **شمولية المحتوى التعليمي.**
- **سلامة الصياغة اللغوية، والدقة العلمية للمحتوى التعليمي.**
- **تحديد درجة أهمية ومناسبة كل قضية من القضايا البيوأخلاقية. من خلال استطلاع الرأي الذي تم تطبيقه على المعلمين والمختصين .**
- **إبداء أية ملاحظات أو مقترحات.**

وتم إجراء التعديلات التي رأى المحكمون ضرورة تعديلها، حيث أعيدت صياغة بعض أجزاء المحتوى التعليمي، وبعد التعديل وبناءً على آراء المحكمين تم التوصل إلى الصورة النهائية لمحتوى موضوعات البرنامج الإثرائي كما بالجدول (٣) التالي، وبالدليل الارشادي لاستخدام البرنامج الإثرائي الإلكتروني المقترح ملحق(٧).

جدول (٣)

موضوعات البرنامج الإثرائي الإلكتروني في الأحياء القائم على المعلوماتية الحيوية

الوحدة	المحتـــوى
الوحدة الأولى	المعلوماتية الحيوية – مفهومها – نشأتها – فروعها وتطورها
الوحدة الثانية	الطب الجزيئي والبصمة الوراثية
الوحدة الثالثة	المعلوماتية الحيوية وتشخيص وعلاج الأمراض الوراثية
الوحدة الرابعة	تطبيقات المعلوماتية الحيوية في الزراعة والثروة الحيوانية والتكنولوجيا الحيوية
الوحدة الخامسة	دراسة الطفرات وتقييم المخاطر والتطور
الوحدة السادسة	تطبيقات المعلوماتية الحيوية في عصر ما بعد الجينوم والحرب البيولوجية

ثالثاً: تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي: من خلال قيام الباحث بعمل مقابلات شخصية مع الطلاب لتعرف الخبرات السابقة لهم تبين قدرتهم علي التعامل مع أساسيات استخدام الكمبيوتر والإنترنت، وتم تدريبهم على استخدام البرنامج الإلكتروني المقترح.

رابعاً: تحليل الموارد والقيود في البرنامج الإثرائى الإلكتروني: في هذه المرحلة يحتاج الباحث إلى تحديد عدة عناصر كما هو موضح في جدول (٤) التالي:

جدول (٤)

تحليل الموارد والقيود في البرنامج الإلكتروني

م	طبيعة القيود	العنصر	درجة التوافر	
			متوفر	غير متوفر
١	تعليمية مالية	موقع عبر الشبكة يوفر خدمة استضافة للبرنامج الإلكتروني مع تلافي أخطاء بطء التحميل أو عدمه قدر الإمكان	√	
٢	تعليمية	مستعرضات ويب ذات اعتمادية عالية.	√	
٣	بشرية	اختيار عينة من طلاب المرحلة الثانوية على أساس إجادتهم لمهارات استخدام الكمبيوتر والإنترنت إجادة متوسطة بحد أدنى.	√	
٤	زمانية	أن تتم الدراسة من خلال البرنامج الإلكتروني في أوقات تتناسب مع الجدول الدراسي لأفراد العينة.	√	
٥	مكانية إدارية	تمكين الطلاب عينة البحث ممن لا يتوافر لديهم أجهزة كمبيوتر منزلية من استخدام معامل المدرسة في أوقات الفراغ بالجدول الدراسي.	√	
٦	مادية	أن يختص الباحث وحده بالكلفة المادية دون أفراد العينة.	√	

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم: وتشتمل هذه المرحلة على الخطوات الآتية:

١- تصميم الأهداف التعليمية: تعد خطوة تحديد الأهداف خطوة مهمة وأساسية، وذلك لما لهذه الأهداف من تأثير واضح على باقي مكونات البرنامج الإلكتروني، حيث إن الهدف السلوكي عبارة دقيقة قابلة للملاحظة والقياس، تصف شروط أداء التعلم، ومعاييره، بعد الانتهاء من عملية التعلم، كما يتم الاستعانة به في مرحلة تقويم الطالب واختبار فاعلية البرنامج الإثرائي الإلكتروني وإعداد أدوات القياس والتقويم المناسبة، وقد تم صياغة الهدف العام من البرنامج الإثرائي الإلكتروني وهو "تنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها لدى طلاب المرحلة

الثانوية"، ويتفرع من الهدف العام العديد من الأهداف التعليمية حسب طبيعة محتوى كل قضية من القضايا البيوأخلاقية المختارة. مرفق بالدليل الارشادي ملحق (٧).

٢- تصميم أدوات القياس محكية المرجع: الأدوات والاختبارات محكية المرجع هي التي تركز على قياس الأهداف، وتم تناول تصميم أدوات البحث في الجزء الخاص بأدوات ومواد البحث الحالي.

٣- تصميم المحتوى وطرق تنظيمه: ويقصد به تحديد عناصر المحتوى، ووضعها في تسلسل مناسب حسب الأهداف، وقد تم اختيار طريقة الهرميات لأنها الأفضل والأكثر استخداما وفيها تنظم المادة من أعلى إلى أسفل أي من العام إلى الخاص في شكل هرمي، وتم عرض المحتوى للتحقق من ارتباط المحتوى بالأهداف وتسلسل الأفكار والترتيب المنطقي، ومناسبتها لعينة البحث. وتم تصميم البرنامج الإثرائي الإلكتروني، حيث أعتمد على حاسة البصر والتي تشتمل على نصوص مكتوبة وصور ثابتة ومتحركة ولقطات فيديو، وتعتمد تلك المنظمات على القراءة والفهم في استقبال المعلومات وتكون مصاغة على مستوى عال من العمومية والشمول والتجريد وترتبط بالمفاهيم التي سبق للطالب دراستها.

٤- تحديد طرائق واستراتيجيات التعليم والتعلم: تم تحديد بعض طرق واستراتيجيات التعليم والتعلم المناسبة لطبيعة البرنامج الإلكتروني وخصائص المتعلمين بحيث تتميز بما يلي:

- **استحواذ انتباه المتعلم: قام الباحث بتصميم البرنامج الإثرائي الإلكتروني بحيث يستحوذ على انتباه الطلاب بطرق شتى، وذلك من خلال استثارة الحواس المختلفة من خلال التفاعل مع البرنامج الإلكتروني والذي يحتوي على عديد من الوسائط مثل النصوص المكتوبة، والرسوم والصور والأشكال والتخطيط والرسومات المتحركة والصوت، وبذلك استطاع الباحث الاحتفاظ بالطلاب منتبهين أثناء تعلمهم وتحقيقهم لأهداف البرنامج الإلكتروني.**
- **توجيه التعلم: عند إنتاج البرنامج الإلكتروني تم مراعاة أن يكون هناك توجيه للطالب لكي يبدأ نشاطه وتفاعلاته مع المثيرات الموجودة في البرنامج الإلكتروني، كما توافر التوجيه للطلاب قبل البدء في التعلم من خلال البرنامج الإلكتروني من خلال جلسات مع الطلاب لكي يتعرفوا على كيفية التعامل مع البرنامج الإلكتروني**

وكيفية الإبحار فيه، بالإضافة إلى توافر المساعدات والإرشاد بصفة مستمرة من الباحث حيث أنه تواجد مع الطلاب أثناء تطبيق التجربة وكان يتدخل عند حاجة الطلاب إليه.

- مساعدة المتعلم على الاحتفاظ بما تعلمه ونقل التعلم: تضمن البرنامج الإلكتروني على مواد ووسائط تعليمية متنوعة من نصوص مكتوبة، وصور ثابتة، ورسومات متحركة وصوت وأشكال تخطيطية، فالتنوع في المواد والوسائط التعليمية يؤدى إلى أعلى درجة في نقل التعلم والاحتفاظ به.

٥- **تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية:** تضمن البرنامج الإلكتروني مجموعة من التفاعلات:

- تفاعل متعلم مع متعلم (Learner-Learner Interactive) ويتحقق من خلال تبادل الخبرات والأفكار بين أفراد مجموعة التعلم، من خلال غرفة النقاش وذلك بشكل متزامن، وأداة منتدى النقاش بشكل غير متزامن.
- تفاعل معلم مع متعلم (Learner-Instructor Interactive)، ويتم ذلك من خلال اتصال الطلاب بالباحث من أجل طلب استفسار أو سؤال أو من أجل استشارته كخبير في موضوع التعلم، وكانت وسيلة هذا التفاعل تتنوع بين الاتصال التزامني واللاتزامني.
- تفاعل المتعلم مع المحتوى (Learner-Content Interactive)، وقد تفاعل المتعلم مع جميع مكونات المحتوى من حيث أتاح للمتعلم من خلال البرنامج الإلكتروني عديداً من الأنشطة المرتبطة بأدوات التفاعل المتاحة عبر البرنامج الإلكتروني بحيث يمكن للمتعلم التفاعل معها.
- تفاعل المتعلم مع واجهه التفاعل (Learner-Interface Interactive)، فكان على المتعلم أن يتفاعل مع واجهة التفاعل ليصل إلى ما يريده في البرنامج الإلكتروني أو للإبحار بداخله، وقد ساعد التصميم الجيد على هذا التفاعل.
- تفاعل المتعلم مع أدوات التفاعل (Learner-Tools Interactive)، فقد تطلب من المتعلم لبناء المعرفة وتنفيذ أي نشاط تعليمي التفاعل مع مجموعة الأدوات التي تتطلب بدورها مجموعة من الأداءات أو التفاعلات معها، وهذه الأدوات في مجملها

هي التي يتكون منها البرنامج الإلكتروني، وذلك على ضوء استراتيجية التعلم بالنقاش والتي تبنى على استخدام أدوات التفاعل المختلفة التي يوفرها البرنامج الإلكتروني.

٦- **تحديد نمط التعليم وأساليبه:** اعتمد الباحث على استراتيجية التعلم الفردي والتعلم التعاوني، فردياً وفقاً لسرعتهم وقدرتهم الخاصة، بحيث يكون كل طالب على جهاز خاص به أو الجوال وهو من يقوم باستخدام البرنامج الإلكتروني والتعلم منه منفرد بتوجيه وإرشاد من الباحث، أما تعاونياً وذلك من خلال توفير بعض المهام التي تتطلب من الطلاب القيام بها في مجموعات بشكل تعاوني، وهذا يتيح للطلاب القدرة على تبادل المعرفة وإمكانية تشارك الملفات فيما بينهم.

٧- **اختيار مصادر التعلم ووسائله المتعددة:** تعد هذه العملية من أصعب عمليات التصميم، لأنها ترتبط بمتغيرات عديدة ومعقدة ويجب فيها كل مخرجات الخطوات السابقة، وقد تم ذلك على مرحلتين، حيث تم في المرحلة الأولى تحديد قائمة ببدائل الوسائط المتعددة، في ضوء طبيعة الهدف التعليمي وطبيعة الخبرة ونوعية مثيرات الرسالة التعليمية، ونمط التعليم؛ وفي المرحلة الثانية تم اتخاذ القرار النهائي لاختيار أنسب هذه الوسائط المتعددة، في ضوء استراتيجية التعليم، والإجراء التعليمي، والموارد والقبول، وحساب التكلفة والعائد.

٨ – **وصف مصادر التعلم ووسائطه المتعددة:** بعد أن قام الباحث بتحديد مصادر التعلم والوسائط المتعددة الأكثر مناسبة لأهداف البحث وفقاً لنموذج التصميم العام **ADDIE** في الخطوة السابقة، تم في الخطوة التالية وتقديم وصف تفصيلي لكل وسيلة.

المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير: تم في هذه المرحلة ترجمة الخطوات السابقة إلى أن تكون برنامجاً إلكترونيا جاهزاً للاستخدام وتتضمن هذه الخطوات:

- **إعداد السيناريو:** السيناريو هو خريطة لخطة إجرائية تشتمل على خطوات تنفيذية لإنتاج مصدر تعليمي معين، تتضمن كل الشروط والمواصفات والتفاصيل الخاصة بهذا المصدر وعناصره المسموعة والمرئية، وتصف الشكل النهائي له على الورق، وقد تم إعداد مخطط للبرنامج الإلكتروني من خلال عمل سيناريو يوضح خطواتها، وقد تم تصميم السيناريو في خمسة أعمدة هي:
- **الصفحة:** حيث يحتوى البرنامج الإلكتروني على عديد من الصفحات التعليمية.
- **الجانب المرئي:** عرض كل ما يظهر في الصفحة سواء أكان نصاً مكتوباً، أم صورة معروضة، أم رسوماً ثابتة، أم رسوماً متحركة، أم فيديو، أم صورة معروضة، أم سؤالاً، تغذية راجعة، أم تعليمات وإرشادات وأنشطة.
- **الجانب المسموع:** وصف لكل الأصوات والموسيقي والمؤثرات الصوتية والصوت المصاحب الذي يرتبط بالصفحة في لحظة ما أو بالتغذية الراجعة السلبية والإيجابية.
- **وصف الصور:** وتنقسم إلى خانتين إحداهما تتعلق بوصف الصور الثابتة والأخرى ترتبط بوصف الصور المتحركة.

وبعد تصميم السيناريو تم عرضه على مجموعة من الخبراء المختصين لإبداء الرأي في كل إطار من إطارات السيناريو، ولقد أخذ الباحث بالمقترحات المقدمة من المحكمين وأجريت التعديلات للسيناريو وخرج في صورته النهائية.

المرحلة الرابعة: التنفيذ: مرت من خلال ما يلي:

أ- **إنتاج عناصر واجهة التفاعل:** من خلال هذه الخطوة تم إنتاج عناصر واجهة التفاعل والتي تم الاستقرار عليها في مرحلة التصميم وقد تم الاستعانة ببرنامج **adobe Photoshop CC** للتصميم الجرافيكي، هذا فضلاً عن الاستعانة ببعض الصور الجاهزة التى تم معالجتها حتى تكون صالحة للاستخدام بالبرنامج الإلكتروني، وكذلك تم الاستعانة ببرنامج **dream waver** للتوليف بين عناصر واجهة التفاعل، وكذلك قد قام الباحث بعمل بعض تأثيرات الفلاش على شريط العنوان باستخدام برنامج **FLASH CS5**.

ب- إنتاج الوسائط التكنولوجية المطلوبة: وتتضمن تلك المرحلة عدداً من الإجراءات التي يجب اتباعها وهي: كتابة النصوص - إدراج الصور الثابتة والرسومات التخطيطية - تصميم الرسوم المتحركة وإدراجها - ملفات الصوت - ملفات الفيديو- إنتاج الإنفوجرافيك.

جـ - ربط وجهة البرنامج الإلكتروني بنظام إدارة التعلم (MOODLE): تم ربط صفحات واجهة البرنامج الإلكتروني مع نظام إدارة التعلم (MOODLE)، ودمج الوسائط السمعية والبصرية به، وتفعيل النصوص، والصور، واللقطات المتحركة في صفحات تعليمية عبر الويب، مع مراعاة البساطة وعدم الإكثار من التفريعات التي تشتت انتباه الطلاب، وكذلك تم مراعاة أن تكون صفحات المحتوى مريحة للعين، مع توفير عناصر الجذب والتشويق بعيداً عن التشويش، مع توفير عنصر الوحدة والتوازن بين لون الصفحة ولون الخلفية والمؤثرات، وقد تم استخدام أدوات تأليف برامج الويب التفاعلية لإنتاج صفحات البرنامج الإلكتروني، وإعداد قاعدة بيانات، مع توظيف لغة برمجة الإنترنت HTML لإدخال بعض التعديلات علي المحتوى، لما تتميز به هذه الأدوات بالقدرة علي التفاعل مع جميع عناصر الوسائط المتنوعة من(نصوص- صور- أصوات- رسوم – ملفات فيديو).

د- إنتاج البلوكات (الكتل) في نظام إدارة التعلم (MOODLE): من خلال مايلي:

- **الأنشطة التعليمية:** قام الباحث بإضافة نشاط بعد كل درس، بحيث يظهر للطالب عند النقر على أي نشاط داخل النظام ويُطلب من الطلاب تحميل النشاط بعد تنفيذه على نظام إدارة التعلم (MOODLE).
- **منتدى النقاش:** يُعد منتدى النقاش من الأنشطة المهمة التي يمكن من خلالها تبادل الآراء والأفكار المطروحة للنقاش بصورة غير متزامنة حيث يمكن للطالب أن يطرح أحد الموضوعات للنقاش، بينما يقوم الطلاب الاخرون بالدخول إلى المنتدى وطرح أفكارهم حول تلك القضية أو عرض أفكار جديدة.
- **غرفة الدردشة:** تُعد غرفة الدردشة أيضاً من الأنشطة المهمة والتي يمكن من خلالها تبادل الآراء وجهات النظر ولكن بصورة متزامنة، حيث أنها تشترط التواجد على الشبكة لأكثر من مشترك في نفس الوقت للتفاعل معاً، سواءً كان ذلك التفاعل بين الطلاب مع

بعضهم البعض أو بين الطلاب والباحث، فهي تختلف عن منتدى النقاش باعتباره نشاطاً غير متزامن.

- نظام التفرد والتسجيل بنظام إدارة التعلم: يتم تطبيق نظام إدارة التعلم (MOODLE) على فئة محددة من طلاب المرحلة الثانوية، لذا فقد حرص الباحث على وجود نظام للتسجيل والدخول إلى نظام إدارة التعلم، ويعتمد نظام التسجيل على وجود مجموعة من الحقول يقوم الطالب بتعبئتها ومن ثم إرسالها إلى إدارة النظام، حيث لا يستطيع الطلاب الدخول إلى نظام إدارة التعلم إلا بعد موافقة الباحث على المستخدم للتأكد من أنه أحد أفراد العينة.
- كتلة أشخاص: يمكن لمدير نظام إدارة التعلم أو أحد المشتركين (الطلاب) من خلال كتلة الأشخاص تعرف جميع المشتركين وعرضهم داخل نظام إدارة التعلم، وبالضغط على اسم أي مشترك يتم عرض السيرة الذاتية الخاصة به.

هـ- تحميل بيئة التعلم الإلكترونية على الويب: قام الباحث بحجز Sub Domains على الإنترنت بمساحة ١ جيجا لمدة عام، ولتحميل بيئة التعلم الإلكترونية على الويب تم نقل ملفات الموودل Moodle من الكمبيوتر الشخصي إلى الإنترنت باستخدام برنامج FlashFXP، ومن ثم تثبيت الموودل على الويب، ثم عمل استرجاع للنسخة الاحتياطية لنظام إدارة التعلم الذي تم إنشاؤه على الموودل المثبت على الـ Local host في الكمبيوتر الشخصي إلى نظام إدارة التعلم (Moodle) المثبت على الشبكة، وبذلك أصبحت بيئة التعلم الإلكترونية متاحة عبر الويب.

المرحلة الخامسة: التقويم: بعد الانتهاء من عملية الإنتاج الأولى للبرنامج الإلكتروني تم عرض النسخة المبدئية مع استمارة تحكيم على مجموعة من الخبراء والمختصين، وذلك للحكم على مدى النواحي التعليمية والفنية الخصائص العامة في البرنامج الإلكتروني ومفاتيح التحكم ومدى سهولة استخدامه والتعديلات بالحذف والإضافة، كما حرص الباحث على التواجد مع المحكمين لتدوين أي ملاحظات وبناءً على آراء المحكمين تم اجراء بعض التعديلات.

كما تم عرض النسخة المبدئية على عينة استطلاعية قوامها (٥) طلاب من المرحلة الثانوية للتأكد من مناسبتها لتحقيق الأهداف ومناسبة العناصر المكتوبة والمرسومة والمصورة

وجودتها والترابط والتكامل بين العناصر المكونة للبرنامج الإلكتروني، وكذلك تعرف مقترحاتهم بالنسبة لتحسين وتطوير البرنامج الإلكتروني.

وأجرى الباحث بعض التعديلات في النصوص المكتوبة وحجم الصور وتحديد بعض الصور بوضع إطار حول المكان المراد التعرف عليه، ومن خلال ملاحظات المحكمين وطلاب العينة الاستطلاعية أصبح البرنامج الإلكتروني في صورته النهائية جاهز للتطبيق على عينة البحث الأساسية، ملحق (٧).

إعداد أداتي البحث:

تم إعداد أداتـي البحث لقياس فاعلية البرنامج الإثرائي المقترح كما يلي:

الأداة الأولى: اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية.

تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مدى إلمام طلاب المرحلة الثانوية للمعلومات والمفاهيم الرئيسة المتضمنة في القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية
- **تحديد أبعاد موضوعات الاختبار:** تم تحديد المفاهيم والموضوعات المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية كما ورد باستطلاع الرأي والقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها وهي: قضايا مرتبطة بالتكنولوجيا الحيوية – الهندسة الوراثية – مشروع الجينوم البشري – الفحوص (الجينية) والبصمة الوراثية – العلاج الجيني – الخلايا الجذعية.
- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد؛ لأنه يعد من أنسب أنواع الأسئلة وأكثرها استخدامًا في قياس القدرات المختلفة، ومناسبتها لمجال الدراسة الحالية.
- **إعداد الصورة الأولية للاختبار:** في ضوء ما سبق، تمت صياغة أسئلة الاختبار ووضعت في شكل كراسة أسئلة مكونة من (٤٢) مفردة:
- **ضبط الاختبار:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم لتعرف آرائهم، وتم أجراء التعديلات التي أقرها المحكمون وتكونت الأسئلة من (٤٠) مفردة.

- التجريب الاستطلاعي لأختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية لطلاب المرحلة الثانوية: تم تطبيق اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية في الأحياء على عينة استطلاعية من طلاب المرحلة الثانوية بلغ عددها (٢٨) طالباً، وذلك لتحديد الآتي:

- **حساب صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية:**

أ- طريقة صدق المحكمين: وذلك بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين ملحق(٨)، وقد اتفق المحكمون على: صلاحية المفردات، ومناسبتها، وسلامة الاختبار.

ب- الصدق التكوينى (صدق الإتساق الداخلى): تم حساب صدق مفردات الاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار، كما هو موضح في الجدول (٥) الآتي:

جدول (٥)
معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية في الأحياء(ن = ٢٨)

مفردات الاختبار	معامل الارتباط	مفردات الاختبار	معامل الارتباط	مفردات الاختبار	معامل الارتباط	مفردات الاختبار	معامل الارتباط
١	٠,٤٩٤**	١١	٠,٦١٢**	٢١	٠,٥٧٧**	٣١	٠,٨٤٠**
٢	٠,٤١٠*	١٢	٠,٤٦٣*	٢٢	٠,٥٨١**	٣٢	٠,٩١٩**
٣	٠,٤٩٦**	١٣	٠,٦٦٨**	٢٣	٠,٦٧٩**	٣٣	٠,٦٥٤**
٤	٠,٨٠٨**	١٤	٠,٥٠٣**	٢٤	٠,٥٦٨**	٣٤	٠,٥٢٣**
٥	٠,٥٣٥**	١٥	٠,٤٠٥*	٢٥	٠,٦٥٠**	٣٥	٠,٤٨٩**
٦	٠,٨٥٨**	١٦	٠,٥٩٥**	٢٦	٠,٨٦٤**	٣٦	٠,٥٢٩**
٧	٠,٤٢٩*	١٧	٠,٤٤٤*	٢٧	٠,٨٠٨**	٣٧	٠,٥٢٩**
٨	٠,٤١٣*	١٨	٠,٤٦٠*	٢٨	٠,٩١٩**	٣٨	٠,٧٢٢**
٩	٠,٦٤٧**	١٩	٠,٥٨٤**	٢٩	٠,٦١٨**	٣٩	٠,٧٠٥**
١٠	٠,٥٧٩**	٢٠	٠,٦٥٨**	٣٠	٠,٧٦٥**	٤٠	٠,٤٠٨*

(* قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠,٠٥)، (قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠,٠١)**

يتضح من الجدول (٥) السابق أن معاملات الارتباط جميعها دالة عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١)؛ مما يحقق الصدق التكويني لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية في الأحياء.

● **حساب ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار بالطرق الآتية:

أ-**معامل ألفا كرونباخ:** تم استخدام برنامج SPSS لحساب قيمة معامل ألفا كرونباخ لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية، وبلغت (٠,٩٥٤)، وهى قيمة مرتفعة؛ وبناءً عليه يمكن الوثوق والاطمئنان إلى نتائج الاختبار في البحث الحالي:

ب-**التجزئة النصفية:** تم تجزئة الاختبار إلى نصفين متكافئين: الأسئلة الفردية، والأسئلة الزوجية. وبعد ذلك تم حساب معامل الارتباط بينهما، ويوضح الجدول (٦) ما توصل إليه البحث في هذا الصدد.

جدول (٦)
معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية لإختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية في الأحياء(ن=٢٨)

المفردات	العدد	معامل ألفا لكرونباخ	معامل الارتباط	معامل الثبات لسبيرمان براون	معامل الثبات لجتمان
الجزء الأول	٢٠	٠,٩٠٣	٠,٩٥٦	٠,٩٧٨	٠,٩٧٧
الجزء الثاني	٢٠	٠,٩١٥			

يتضح من الجدول (٦) السابق أنّ معامل ثبات اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية في الأحياء لسبيرمان براون يساوى:(٠,٩٧٨)، ولجتمان يساوى (٠,٩٧٧)، وهو معامل ثبات يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية جداً من الثبات.

● **حساب زمن الاختبار:** تم تحديد الزمن اللازم لتطبيق اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية في الأحياء، عن طريق حساب المتوسط الحسابي، فتم حساب المتوسط الحسابي للأزمنة التي استغرقها كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات الاختبار، وبناءً على ذلك فإن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو (٥٠) دقيقة.

- **الصورة النهائية للاختبار:** بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار أصبح فى صورته النهائية مكوناً من (٤٠) مفردة، وكل مفردة لها درجة واحدة، وبالتالي يكون مجموع درجات الاختبار ككل (٤٠) درجة، وأصبح بذلك قابلاً للتطبيق ملحق (٥).

الأداة الثانية: مقياس الجانب الوجداني للوعى بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية

مر إعداد المقياس بالخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من المقياس:** يهدف المقياس إلى قياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية المرتبطة بالمعلوماتية وتطبيقاتها في مجالاتها المختلفة.
- **صياغة مفردات المقياس:** روعي أن يتكون المقياس من عبارات أمام كل منها ثلاث استجابات كل منها عبارة عن الاستجابة التي تعبر عن وجهة نظر الطالب (موافق – محايد – غير موافق) على طريقة ليكرت الثلاثي.
- **وضع تعليمات المقياس:** تم كتابة تعليمات المقياس، وروعي في كتابتها الدقة والوضوح وتضمينها ما يجب على الطالب اتباعه.
- **إعداد الصورة الأولية للمقياس:** تضمن المقياس في صورته الأولية (٢١) قضية بيوأخلاقية موزعة على ستة مجالات: قضايا مرتبطة بالتكنولوجيا الحيوية – الهندسة الوراثية – مشروع الجينوم البشري – الفحوص (الجينية) والبصمة الوراثية – العلاج الجينى – الخلايا الجذعية، كما يتضح من الجدول (٧) التالي:

جدول (٧)
القضايا البيوأخلاقية ومجالاتها وعدد المفردات لكل مجال

م	القضايا البيو أخلاقية	المجال	عدد المفردات
١	الإخصاب الصناعي	التكنولوجيا الحيوية	٨
٢	بنوك الأمشاج		
٣	الإجهاض		
٤	تحديد جنس الجنين		
٦	الاستنساخ	مشروع الجينوم البشرى	٣
٧	زراعة الأعضاء البشرية		
٨	مقاومة الشيخوخة		
٩	دمج الاختبارات الجينية أو الوراثية الجديدة في الممارسة الطبية	الفحوص الوراثية	١٠
١٠	توعية وإرشاد الأفراد عن نتائج الفحوص الوراثية،		
١١	التحكم في جنس الجنين		
١٢	تلوث العينات		
١٣	اختلاط الأنساب		
١٤	خصوصية المعلومات الوراثية		
١٥	التحكم في الصفات الوراثية	العلاج الجينى	٣
١٦	النقل الجينى (نقل الأعضاء من الحيوانات للإنسان		
١٧	منع وقوع (حدوث) الأورام الوراثية		
١٨	الحصول على الخلايا الجذعية من نطف الأجنة البشرية وبالاستنساخ العلاجي	الخلايا الجذعية	٣
١٩	تكوين أجنة بصفات وراثية غير مرغوبة		
٢٠	تسرب الكائنات الدقيقة المحورة الى البيئة والاخطار المحتملة	الهندسة الوراثية	٣
٢١	المخاطر المحتملة على البيئة منزراعة النباتات المحورة وراثيا في البيئة المفتوحة		
	المجموع (٢١) قضية	٦ مجالات	٣٠ مفردة

تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم لتعرف آرائهم، وفي ضوء آراء المحكمين تم إجراء التعديلات التي أشاروا إليه،ا وبلغ عدد العبارات (٣٠) عبارة موزعة على (٢١) قضية بيوأخلاقية.

- **التجريب الاستطلاعي لمقياس الجانب الوجداني للوعى بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية:** تم تطبيق مقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا

البيوأخلاقية على عينة استطلاعية من طلاب المرحلة الثانوية بلغ عددها (٢٨) طالباً من غير العينة الأصلية، ببعض مدارس إدارة التعليم ببيشة؛ وذلك لتحديد الآتي:

- **حساب صدق المقياس:** تم حساب صدق المقياس بالطرق الآتية:

أ- **طريقة صدق المحكمين:** أُستخدم صدق المحكمين للوقوف على صدق المقياس؛ وذلك بعرض المقياس على مجموعة من المحكمين لأخذ آرائهم؛ واتفق المحكمون على صلاحية المفردات، ومناسبتها، وسلامة المقياس .

ب- **الصدق التكويني (صدق الإتساق الداخلي):** تم حساب صدق مفردات المقياس عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للمقياس، كما هو موضح في الجدول (٨) الآتي.

جدول (٨)
معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية لمقياس الجانب الوجداني للوعى بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب مجموعة البحث(ن = ٢٨)

مفردات المقياس	معامل الارتباط	مفردات المقياس	معامل الارتباط	مفردات المقياس	معامل الارتباط
١	**٠,٨٧٢	١١	**٠,٥٨٩	٢١	**٠,٥٤٠
٢	**٠,٧٦١	١٢	**٠,٧٠٤	٢٢	*٠,٤٤٢
٣	**٠,٧٣٧	١٣	**٠,٥٨٥	٢٣	*٠,٤٦٠
٤	**٠,٧٦٩	١٤	**٠,٦٦٥	٢٤	**٠,٥٥٣
٥	**٠,٦٩١	١٥	**٠,٦٣٤	٢٥	*٠,٤٢٨
٦	*٠,٤٣٣	١٦	**٠,٦٤٦	٢٦	**٠,٥٣٨
٧	**٠,٧٠٩	١٧	**٠,٥٦٤	٢٧	**٠,٥٠٧
٨	*٠,٤٠٩	١٨	*٠,٣٦٩	٢٨	**٠,٥٣٣
٩	**٠,٤٣١	١٩	*٠,٤٧٨	٢٩	*٠,٤٥٨
١٠	**٠,٧٥٢	٢٠	**٠,٥٨٥	٣٠	*٠,٤٢٨

(* قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠,٠٥)، (** قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠,٠١)

يتضح من الجدول (٨) السابق أن معاملات الارتباط جميعها دالة عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) مما يحقق الصدق التكويني لمقياس الجانب الوجداني للوعى بالقضايا البيوأخلاقية.

- **حساب ثبات المقياس:** تم حساب ثبات المقياس بالطرق الآتية:

أ-**معامل ألفا كرونباخ:** أُستخدم برنامج SPSS لحساب قيمة معامل ألفا لمقياس الوعي بالقضايا البيوأخلاقية، وبلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ ٠,٩٢٩، وهى قيمة مرتفعة، وبناءً عليه يمكن الوثوق والاطمئنان إلى نتائج المقياس في الدراسة الحالية.

ب- **التجزئة النصفية:** يوضح الجدول (٩) الآتي معامل ثبات مقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية:

جدول (٩) معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية لمقياس الجانب الوجداني للوعى بالقضايا البيوأخلاقية لدى مجموعة البحث (ن=٢٨)

المفردات	العدد	معامل ألفا لكرونباخ	معامل الارتباط	معامل الثبات لسبيرمان براون	معامل الثبات لجتمان
الجزء الأول	١٥	٠,٨٨١	٠,٩٠٥	٠,٩٥٠	٠,٩٤٦
الجزء الثاني	١٥	٠,٨٤٤			

يتضح من الجدول (٩) أن معامل ثبات مقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية بطريقة سبيرمان براون يساوى (٠,٩٥٠)، وبطريقة جتمان (٠,٩٤٦) وهو معامل ثبات يشير إلى أن المقياس على درجة عالية من الثبات.

- **حساب زمن المقياس:** تم تحديد الزمن اللازم لتطبيق مقياس الجانب الوجداني للوعى بالقضايا البيوأخلاقية، عن طريق حساب المتوسط الحسابي، فتم حساب المتوسط الحسابي للأزمنة التي استغرقها كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية فى الإجابة عن مفردات المقياس، وبناءً على ذلك فإن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات المقياس هو (٥٠) دقيقة.

- **الصورة النهائية للمقياس:** بعد التأكد من صدق وثبات المقياس، أصبح المقياس في صورته النهائية مكوناً من (٣٠) عبارة، والمتعلم يحدد رأيه أمام كل عبارة، وطريقة التصحيح حسب طريقة ليكرت الدرجات (٣، ٢، ١) وتكون الدرجة الصغرى (٣٠) والدرجة العظمى (٩٠) درجة، على أن يراعى في تصحيح المقياس الإجابة الأكثر احتمالية تأخذ أعلى الدرجات؛ وبالتالي يكون مجموع درجات المقياس ككل (٩٠) درجة، وأصبح المقياس بذلك قابلاً للتطبيق ملحق (٦) .

إجـــراءات تنفـــيذ تجـــربـــة البحث

مرت تجربة البحث بالخطوات التالية:

١- **التطبيـق القبلـي لأداتـي البحـث:** تـم تطبيـق اختبـار تحصـيل الجانـب المعرفـي للـوعى بالقضايا البيوأخلاقية في الأحياء والتي أسفرت عنها نتيجة استطلاع الرأي والتـي حصلت علـى نسـبة عاليـة مـن الأهميـة ومناسـبتها للصـفوف الثلاثـة مجتمعـة، ومقيـاس الجانـب الوجداني للوعى بالقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتيـة الحيويـة قبليًا علـى مجموعـة البحث.

٢- **تنفيذ البرنامج الاثرائي:** تم تطبيق البرنامج الإثرائي الكترونياً على مجموعة البحث بتوجيههم من خلال الدليل الارشادي ملحق (٧) واستلامهم كلمة المرور الخاصة للدخول على الرابط المخصص لذلك:http://mesfer-al-qarni.com/content/login/index.php ، واعطاء الطلاب مدة كافية للإبحار في البرنامج الاثرائي المعد في ستة وحدات كما مبين في جدول (٣) السابق.

٣- **التطبيـق البعدي لأداتـي البحـث:** بعد الانتهـاء مـن تنفيـذ البرنـامج الاثرائـي تـم تطبيـق أداتي البحث وهمـا: أختبـار تحصيل الجانـب المعرفـي للـوعى بالقضـايا البيـو أخلاقيـة فـي الأحيـاء، ومقيـاس الجانـب الوجداني للـوعى بالقضـايا البيوأخلاقيـة المرتبطـة بالمعلوماتيـة الحيويـة بعديًا علـى مجموعـة البحث، وبعد ذلك تم رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا.

عرض النتائج، وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها، والتوصيات والمقترحات.

أولاً: عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها:

١ - **عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الأول:** لاختبار صحة الفرض الأول للبحث والذى ينص على "**لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي**($\alpha \leq 0.05$) **بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقن القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية**". تم حساب اختبار ويلكوكسون لإشارات الرتب للدرجات المرتبطة بين التطبيقين القبلي والبعدي لدرجات الطلاب فى كل صف من الصفوف الثلاثة كل على حدة، كما تم حساب اختبار (ت) للعينات المرتبطة بين التطبيقين القبلي والبعدي لدرجات الطلاب في الصفوف الدراسية الثلاثة مجمعة، ولقياس حجم تأثير

المعالجة التجريبية في الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية في الأحياء تم حساب حجم التأثير أو قوة العلاقة، والجدولان الآتيان (١٠) و (١١) يوضحان ذلك:

جدول (١٠)

نتائج اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Ranks عند دراسة الفرق بين متوسطي رتب درجات كل صف من الصفوف الثلاثة على حدة في الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية في التطبيقين القبلي والبعدي (ن = ١٠ لكل صف)

العينة	الإشارات (البعدي- القبلي)	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (r_{prb})	مستوى التأثير
الصف الأول	السالبة(*)	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨٢٥	٠,٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة(**)	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠				
	صفرية(***)	٠						
الصف الثانى	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨٧١	٠,٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠				
	صفرية	٠						
الصف الثالث	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨١٢	٠,٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠				
	صفرية	٠						

جدول (١١)

قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب الفصول الثلاثة مجمعة فى التطبيقين القبلى والبعدي في الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية في الأحياء، وكذلك حجم التأثير

العينة	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة (ت)	α Sig	درجات الحرية	حجم الأثر
الفصول الثلاثة مجمعة	القبلى	٣٠	١١,٢٧	٢,٩٤	٤٣,٩١	٠,٠١	٢٩	٠,٩٩
	البعدى	٣٠	٣٦,٢٧	١,٨٩				

يتضح من الجدولين السابقين (١٠) و (١١) ما يلي:

- **وجود فرق دال إحصائيًا (عند مستوي ٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات مجموعة البحث في الصفوف الأول والثاني والثالث منفصلة كل صف على حدة في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية، لصالح متوسط رتب درجات القياس البعدي.**

(*) الإشارة السالبة: عندما يكون: البعدي < القبلي.

(**) الإشارة الموجبة: عندما يكون: البعدي > القبلي.

(***) الإشارة صفرية: عندما يكون: البعدي = القبلي.

- وجود فرق دال إحصائيًا (عند مستوي ٠,٠١) بين متوسطي درجات مجموعة البحث فى الصفوف الثلاثة مجتمعة فى التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية، لصالح متوسط درجات القياس البعدي.
- تشير قيم حجم التأثير في كل حالة من الحالات الأربعة السابقة إلى وجود تأثير قوى جداً للمعالجة التجريبية في تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب كل صف دراسي من الصفوف الثلاثة منفصلة، وكذلك لطلاب الصفوف الثلاثة مجتمعة، وتشير هذه النتيجة الى عدم صحة الفرض الأول ويمكن تفسير تلك النتائج كالتالي:
- البرنامج الأثرائي الإلكتروني تميز بأن له حجم تأثير قوي مما يدل أن البرنامج الإثرائي الإلكتروني المقترح أسهم بنسبة كبيرة في زيادة التحصيل المعرفي لدى طلاب مجموعة البحث للموضوعات والمفاهيم والحقائق المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية، والقضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها، ويتفق ذلك بصورة جزئية مع نتائج دراسة عمر(٢٠٠٩)، ودراسة عبدالوهاب(٢٠١٨)، ودراسة مراد(٢٠١٨)، ودراسة ويتمان وهارك(Wightman & Hark,2012)، ودراسة غانم(٢٠١٤)، ودراسة أبو زيد(٢٠١٥)، كما يتفق ذلك ما نتائج دراسة ماغليوف وآخرين(Machluf et al,2017) والتي أشارت إلى فاعلية منهج في المعلوماتية الحيوية في تنمية التحصيل واكتساب المفاهيم الحيوية؛ وقد يرجع سبب التأثير المرتفع في تحصيل الجانب المعرفي للوعي بالقضايا البيوأخلاقية إلى طبيعة وشكل عرض المحتوى بصورة شيقة وجذابة من خلاله يستطيع الطلاب اكتساب المفاهيم والمعلومات بسهولة وبتأثير عال لما تتميز به من متعة المشاهدة ومن خلال الأجهزة الذكية التي اعتاد الطلاب عليها وفي المتناول وتوفير الأنشطة الإثرائية المتنوعة بالبرنامج الأثرائي الإلكتروني ومشاركة الطلاب بشكل تفاعلي أسهم في استيعاب المعلومات والمفاهيم المرتبطة بالقضايا الأخلاقية.

وتم حساب نسبة الكسب المعدلة لبلاك Modified Blake's Gain Ratio فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعي بالقضايا البيوأخلاقية كما هو موضح في الجدول (١٢) الآتي:

جدول (١٢)
نسبة الكسب المعدلة لبلاك Blake، في اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية

العينة	العدد	متوسط التطبيق القبلي	متوسط التطبيق البعدي	النهاية العظمى للاختبار	درجة الكسب(*)	نسبة الكسب المعدلة لـ Blake
الصف الأول	١٠	١٠,١٠	٣٦,٣٠	٤٠	٢٦,٢٠	١,٥٣
الصف الثاني	١٠	٧,٠٠	٣٤,٠٠	٤٠	٢٧,٠٠	١,٤٩
الصف الثالث	١٠	١٠,٠٠	٣٠,٠٠	٤٠	٢٠,٠٠	١,١٧
الصفوف الثلاثة مجتمعة	٣٠	١١,٢٧	٣٦,٢٧	٤٠	٢٥,٠٠	١,٥٠

يتضح من الجدول (١٢) السابق أن قيم نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك في الصفوف الأول والثاني، وكذلك في الفصول الثلاثة مجتمعة أكبر من القيمة (١,٢) التي اقترحها بلاك للحكم على فاعلية البرنامج، وأن قيم نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك في الصف الثالث أكبر من القيمة (١,٢) مما يشير إلى أن (المعالجة التجريبية المستخدمة) فعَّالة في تحصيل الجانب المعرفي للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى مجموعة البحث. ويتفق هذا مع نتائج دراسة عمر(٢٠٠٩)، ودراسة أبو حية(٢٠١٣)، ودراسة أبو عمرة(٢٠١٣) ودراسة إبراهيم(٢٠١٤)، ودراسة غانم(٢٠١٤)، ودراسة ماغليوف وآخرين Machluf et al,2017)، ودراسة عبدالوهاب(٢٠١٨)، حيث أن هذه الدراسات على الرغم من اختلاف المتغير المستقل لها عن البحث الحالي إلا أن قياس الجانب المعرفي للوعي بالقضايا البيوأخلاقية مطلب أساسي في قياس فاعليته، وفي البحث الحالي يعزو الباحث زيادة تحصيل الجانب المعرفي للوعي بالقضايا البيوأخلاقية للأسباب التالية:

- تصميم البرنامج الاثرائي إلكتروني المقترح (المعالجة التجريبية) تميز بوفرة وجودة المحتوى المعرفي وطريقة عرضه بشكل جذاب أسهم في زيادة التحصيل للمعارف والمعلومات والحقائق والمفاهيم المتضمنة.
- استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة عند عرض وتنظيم بنية المحتوى وتنوع المعلومات وخاصة للقضية الواحدة أسهم في ترسيخ المفاهيم السليمة المرتبطة بالقضايا وخاصة المثيرة للجدل؛ من خلال الإبحار عبر البرنامج ومكوناته.

(*) درجة الكسب = (متوسط التطبيق البعدي – متوسط التطبيق القبلي).

– رغبة الطلاب في معرفة المستحدثات التكنولوجية وخاصة المتعلقة بالقضايا المثيرة للجدل لأهميتها مثل: الأخصاب والأم البديلة ومعرفة جنس الجنين والخلايا الجذعية، وما ترتبط به من ضوابط شرعية وقانونية وعلمية أسهم في الاهتمام بالمعرفة ودراسة المحتويات مما زاد تحصيل الطلاب من المعارف.

٢ – عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الثاني: لاختبار صحة الفرض الثاني للبحث والذى ينص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقن القبلي والبعدي لمقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية". تم حساب اختبار ويلكوكسون لإشارات الرتب للدرجات المرتبطة بين التطبيقين القبلي والبعدي لدرجات الطلاب في كل صف من الصفوف الثلاثة كل على حدة، كما تم حساب اختبار (ت) للعينات المرتبطة بين التطبيقين القبلي والبعدي لدرجات الطلاب في الصفوف الدراسية الثلاثة مجمعة، ولقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية في الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية، تم حساب حجم التأثير أو قوة العلاقة، والجدولان (١٣) ، (١٤) يوضحان ذلك:

جدول (١٣)

نتائج اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Ranks Test عند دراسة الفرق بين متوسطي رتب درجات كل صف من الصفوف الثلاثة على حدة في مقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية"

الصف	الإشارات (البعدي- القبلي)	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (r_{prb})	مستوى التأثير
الصف الأول	السالبة(*)	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨٠٥	٠,٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة(**)	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠				
	صفرية(***)	٠						
الصف الثانى	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨٠٣	٠,٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠				
	صفرية	٠						
الصف الثالث	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨١٠	٠,٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠				
	صفرية	٠						

(*) الإشارة السالبة: عندما يكون: البعدي < القبلي.

(**) الإشارة الموجبة: عندما يكون: البعدي > القبلي.

(***) الإشارة صفرية: عندما يكون: البعدي = القبلي.

جدول (١٤) قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب الفصول الثلاثة مجمعة فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية""، وكذلك حجم التأثير

العينة	التطبيق	العدد	المتوسط	الإنحراف المعيارى	قيمة (ت)	α Sig	درجات الحرية	حجم الأثر
الصفوف الثلاثة مجمعة	القبلى	٣٠	٤١,٦٠	٦,٣١	٢١,٠٣١	٠,٠١	٢٩	٠,٩٤
	البعدى	٣٠	٧٧,١٣	٥,٩٩				

يتضح من الجدولين السابقين (١٣) و (١٤) ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيًا (عند مستوي ٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات مجموعة البحث فى الفصول الأول والثاني والثالث منفصلة كل فصل على حدة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لصالح متوسط رتب درجات القياس البعدي.
- وجود فرق دال إحصائيًا (عند مستوي ٠,٠١) بين متوسطي درجات مجموعة البحث فى الصفوف الثلاثة مجمعة فى التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية""، ، لصالح متوسط درجات القياس البعدي.
- تشير قيم حجم التأثير فى كل حالة من الحالات الأربعة السابقة إلى وجود تأثير قوى جداً للمعالجة التجريبية فى تنمية الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية، لدى طلاب كل صف دراسي من الصفوف الثلاثة منفصلة، وكذلك لطلاب الصفوف الثلاثة مجمعة.

وتم حساب نسبة الكسب المعدلة لبلاك **Modified Blake's Gain Ratio** فى التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية""، كما هو موضح في الجدول (١٥) الآتي:

جدول (١٥)
نسبة الكسب المعدلة لبلاك **Blake**، في مقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية" لدى طلاب المرحلة الثانوية

الصـــف	العدد	متوسط التطبيق القبلي	متوسط التطبيق البعدي	النهاية العظمى للاختبار	درجة الكسب(*)	نسبة الكسب المعدلة لـ Blake
الصف الأول	١٠	٤٢,١٠	٧٨,١٠	٩٠	٣٦,٠٠	١,١٥
الصف الثاني	١٠	٤٢,٤٠	٧٦,٩٠	٩٠	٣٤,٥٠	١,١١
الصف الثالث	١٠	٤٠,٣٠	٧٦,٤٠	٩٠	٣٦,١٠	١,١٣
الصفوف الثلاثة مجمعة	٣٠	٤١,٦٠	٧٧,١٣	٩٠	٣٥,٥٣	١,١٣

(*) درجة الكسب = (متوسط التطبيق البعدي – متوسط التطبيق القبلي).

يتضح من الجدول (١٥) أن قيم نسبة الكسب المعدلة لبلاك فى الصفوف الأول والثاني والثالث منفصلة، وكذلك فى الفصول الثلاثة مجمعة تتراوح بين (١,١١ – ١,١٥)، مما يشير إلى أن المعالجة التجريبية المستخدمة فعَّالة في تنمية الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى مجموعة البحث، وهذه النتيجة تشير الى عدم صحة الفرض الثاني؛ مما يشير إلى أن البرنامج الاثرائي الإلكتروني فعَّال ومقبول تربوياً في تنمية الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية، وتتفق هذه النتيجة جزئياً مع ما توصلت إلى نتائج دراسة الرقيبة(٢٠٠٥)، ودراسة عمر(٢٠٠٩)، ودراسة إبراهيم(٢٠١٤)، ودراسة المشيخي(٢٠١٨)، ودراسة زكي(٢٠١٣)؛ وراسة راتيس وآخرين(Rates et al,2014)، ودراسة غانم(٢٠١٤)؛ ويعزو الباحث تنمية الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية للأسباب التالية:

- تصميم البرنامج الاثرائي الإلكتروني (المعالجة التجريبية) ساهم في التعريف بالقضايا البيوأخلاقية بشكل موضوعي من الناحية المعرفية مثل الجينوم البشري والميكروبي والخلايا الجذعية بالصور والصوت بشكل جذاب وكل ما يتعلق بالهندسة الوراثية والبصمة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية كموضوعات مثيرة للجدل.
- يتوافر بالبرنامج الاثرائي الإلكتروني غرفة الدردشة، وتعد من الأنشطة المهمة التي يمكن من خلالها تبادل الآراء ووجهات النظر بصورة متزامنة، حيث إنها تشترط التواجد على الشبكة لأكثر من مشترك في نفس الوقت للتفاعل معاً حول بعض القضايا مثل الضوابط الشرعية للخلايا الجذعية والعلاج الجيني، وفي مجال البحث الجنائي والهندسة الوراثية سواءً كان ذلك التفاعل بين الطلاب مع بعضهم البعض أو بين الطلاب والباحث فهي تختلف عن منتدى النقاش باعتباره نشاطاً غير متزامن.
- تصميم البرنامج الإثرائي الإلكتروني استحوذ على انتباه الطلاب بطرق شتى، وذلك من خلال استثارة الحواس المختلفة من خلال التفاعل مع البرنامج الإلكتروني وما يحتويه من قضايا مثيرة للجدل والذي يحتوي على عديد من الوسائط مثل النصوص المكتوبة، والرسوم والصور والأشكال والتخطيط والرسومات المتحركة
- يتوافر بالبرنامج الاثرائي الإلكتروني مواد ووسائط تعليمية متنوعة من نصوص مكتوبة وصور ثابتة ورسومات متحركة وصوت وأشكال تخطيطية، فالتنوع في المواد والوسائط

التعليمية أدى إلى تنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية والمرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها مثل المستحدثات التكنولوجية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وعلم الجينوم الميكروبي والحمض النووي وعلم الطب الشرعي والحرب البيولوجية والنانو تكنولوجي.

٣- عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الثالث: لاختبار صحة الفرض الثالث للبحث والذى ينص على أنه "**توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي لكل من اختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية**" تم حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات الطلاب فى التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية، ودرجاتهم في التطبيق البعدي لمقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية في كل صف دراسي منفصل على حدة وفى الفصول الثلاثة مجتمعة، وكانت النتيجة كما هو موضح في الجدول (١٦) الآتي:

جدول (١٦)
قيمة معامل الارتباط لبيرسون بين درجات الطلاب فى التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعى بالقضايا البيوأخلاقية، ودرجاتهم في التطبيق البعدي لمقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية

الصف	الأول	الثانى	الثالث	الثلاثة مجمعة
العدد	١٠	١٠	١٠	٣٠
معامل الارتباط	**٠,٩٠٠	**٠,٩٥٠	**٠,٨٧٩	**٠,٨٣٦

** معامل الارتباط دال عند مستوى دلالة (٠,٠١).

يتضح من الجدول (١٦) السابق وجود علاقة ارتباطية بين درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للوعي بالقضايا البيوأخلاقية ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية فى كل صف من الصفوف الثلاثة منفصلة، وكذلك فى الصفوف الثلاثة مجتمعة؛ مما يشير إلى أنه توجد علاقة بين تحصيل الجانب المعرفي والجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية لدى مجموعة البحث، وهذه النتيجة تشير إلى صحة الفرض الثالث. ويتفق هذا مع نتائج دراسة عمر(٢٠٠٩)، ودراسة أبو عمرة(٢٠١٣) ودراسة إبراهيم(٢٠١٤)، ودراسة عبدالوهاب(٢٠١٨)، ودراسة القصيم(٢٠١٨)، دراسة فيلز وآخرين(Velez et al,2019)؛ ويعزو الباحث العلاقة

الارتباطية بين درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي، ومقياس الجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية للأسباب التالية:

- استخدام البرنامج الإثرائي الإلكتروني في الأحياء والقائم على المعلوماتية الحيوية بموضوعاته المختلفة مثل: المعلوماتية الحيوية – مفهومها – ونشأتها – وفروعها، والطب الجزيئي والبصمة الوراثية المعلوماتية الحيوية وتشخيص وعلاج الأمراض الوراثية وتطبيقات المعلوماتية الحيوية في الزراعة والثروة الحيوانية والتكنولوجيا الحيوية وتطبيقات المعلوماتية الحيوية في عصر ما بعد الجينوم والحرب البيولوجية بأسلوب علمي وموضوعي أسهم في نمو الوعي تجاه بعض القضايا البيوأخلاقية لدى طلاب مجموعة البحث، وزيادة ادراكهم لها بوفرة المعلومات والمفاهيم الصحيحة حول هذه القضايا، وهذا يتفق جزئياً مع دراسة عبدالوهاب(٢٠١٨) حيث أكدت أن دراسة وحدة في المعلوماتية الحيوية وتشخيص وعلاج الأمراض الوراثية كان له حجم تأثير كبير على رفع تحصيل الطالبات للمعلومات والمفاهيم المتضمنة الوحدة بينما اختلفت في تنمية اتخاذ القرار فقط والعلاقة غير ارتباطية حيث كان التأثير متوسطاً، ودراسة الرقيبة(٢٠٠٥) التي أكدت على فعالية برنامج مقترح لتضمين قضايا المستحدثات الحيوية من منظور قيمي في مادة الأحياء على التحصيل الدراسي، وتنمية القيم الأخلاقية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة القصيم.

- اعتمد الباحث على استراتيجية التعلم الفردي والتعلم التعاوني عند عرض محتويات البرنامج، فردياً وفقاً لسرعاتهم وقدراتهم الخاصة، بحيث يكون كل طالب على جهاز أو على الجوال الخاص به وهو من يقوم باستخدام البرنامج الإثرائي الإلكتروني والتعلم منه منفرداً بتوجيه وإرشاد من الباحث، وإما تعاونياً وذلك من خلال توفير بعض المهام التي تتطلب من الطلاب القيام بها في مجموعات بشكل تعاوني وهذا يتيح للطلاب القدرة على تبادل المعرفة وإمكانية تشارك الملفات فيما بينهم. مما أسهم في زيادة العلاقة الارتباطية بين تحصيل الجانب المعرفي والجانب الوجداني للوعي بالقضايا البيوأخلاقية وهذا يتفق مع فلسفة التصميم التعليمي الذي اتبعه البحث الحالي عند إعداد البرنامج الاثرائي الإلكتروني.

ثانياً: التوصيات والمقترحات:

١- **التوصيات:** في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج يوصي بما يلي:

- ضرورة تضمين القضايا البيوأخلاقية المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها في مجالاتها المختلفة بمناهج الأحياء في ضوء الضوابط الشرعية المنظمة لذلك.
- تفعيل استخدام البرامج الإثرائية الإلكترونية في عرض موضوعات المعلوماتية الحيوية بما تقدمه بطريقة جذابة وشيقة وتثير التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- إعادة النظر في تصميم المناهج الحالية بما يساير الاتجاهات العالمية في تنظيم بنية المحتوى لتضمين المستحدثات التكنولوجية في مجال علم الأحياء والعلوم البيولوجية بصفة عامة.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي الأحياء والمشرفيين لتنمية المعارف والمفاهيم البيوأخلاقية، والتدريب على كيفية تنميتها لدى الطلاب وفق أسس علمية ومتطورة.
- ضرورة تدريب معلمي العلوم الأحياء على أساليب التقويم للقضايا البيوأخلاقية في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية.
- تطوير أهداف تدريس الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء المعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها.

٢- **المقترحات:** في ضوء نتائج البحث الحالي؛ يُقترح القيام بالبحوث التالية:

- تطوير برنامج اعداد معلمي الأحياء بكليات التربية في ضوء تطبيقات ومفاهيم المعلوماتية الحيوية وقياس فاعليته في تنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية لديهم.
- تصميم مقرر الكتروني في المعلوماتية الحيوية قائم على الفصول الافتراضية وقياس فاعليته في الاستيعاب المفاهيمي والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- فاعلية برنامج تدريبي محوسب في تنمية الوعي بالقضايا البيوأخلاقية والتفكير التخيلي لدى معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية.
- فاعلية وحدة مقترحة في الأحياء قائمة على تطبيقات ومفاهيم المعلوماتية الحيوية في تنمية التحصيل المعرفي، والقدرة على اتخاذ القرار حيال القضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجـــع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم، محمد عبدالرحمن.(٢٠١٤). **تطوير منهج الأحياء للصف الأول الثانوي في ضوء المعايير القومية للتعليم في مصر وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الناقد والقيم االبيولوجية**. رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية بشبين الكوم جامعة المنوفية.

أبو حية، غادة إبراهيم.(٢٠١٣). **مستوى فهم تطبيقات البيو معلوماتية لدى معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحوها**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية: الجامعة الإسلامية – غزة.

أبو زيد، أماني محمد عبد الحميد.(٢٠١٥). **برنامج لإعداد معلمي البيولوجيا في ضوء المتغيرات البيو معلوماتية والبيوأخلاقية في عصر الجينوم البشرى**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

أبو عمرة، هالة حميد عياد.(٢٠١٣). **فاعلية برنامج مقترح لتنمية الوعي ببعض القضايا البيوأخلاقية لدى طالبات العلوم بكلية التربية بالجامعة الإسلامية**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بغزة، الجامعة الاسلامية.

أتيجيتكي، داريوش.(٢٠١٨). **الأخلاقيات البيولوجية الإسلامية، مشكلات وآفاق**.(ترجمة لبنى الريدي). المركز القومي للترجمة، القاهرة.

الأحمدي، علي بن حسن.(٢٠١٠). تصور مقترح لتضمين الأخلاقيات الحيوية في محتوى منهج علم الأحياء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. **اللقاء السنوي الخامس عشر "تطوير التعليم: رؤى ونماذج ومتطلبات"**، للجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية (جستن)، كلية التربية: جامعة الملك سعود – الرياض. في الفترة ما بين ٥ – ٦ يناير، ٢٧٩– ٣١٨.

الأشهب، نور الأمل.(٢٠١٧). العلاج الجيني وأهم تطبيقاته. **مجلة الجمعية الفقهية السعودية**، ٧،٢٧٢-٦٠٠.

الباتع، حسن عبدالعاطي.(٢٠٠٦). **تصميم مقرر عبر الإنترنت من منظورين مختلفين البنائي والموضوعي وقياس فاعليته في تنمية التحصيل والتفكير الناقد والاتجاه نحو التعلم القائم على الأنترنت لدى طلاب كلية التربية**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأسكندرية.

بلقاسمي، كهينه.(٢٠١٧). **حماية الاختراعات الناتجة عن التكنولوجيا الحيوية والاصناف النباتية وفق اتفاقية تربس واليوبوف**. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر، الجزائر.

جرادات، عبد الاله أحمد سليمان.(٢٠١٣). **أثر برنامج إثرائي في مادة الأحياء على مستويات مهارات التفكير الناقد واكتساب المفاهيم العلمية والاتجاهات العلمية لدى طلبة الصف التاسع الاساسي في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز**. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك، الاردن.

جعيجع، عمر.(٢٠١٦). أثر برنامج اثرائي في مادة علوم الطبيعة والحياة على تنمية الدافعية للانجاز: دراسة تجريبية على عينة من تلاميذ الاول الثانوي. **مجلة الدراسات التربوية والنفسية**، مج١٠، ع٢، ٣٠٠-٣١٧

حسن، تهاني محمد.(٢٠١٠). **فعالية برنامج مقترح قائم على مستحدثات التكنولوجيا الحيوية في ضوء استراتيجيات الذكاءات المتعددة لتنمية المعارف المرتبطة بالقضايا البيولوجية والقيم البيوأخلاقية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية: جامعة الزقازيق.

حسنين، خولة يوسف والمومني، إبراهيم عبدالله.(٢٠١١). الأخلاقيات الحيوية عند معلمي الأحياء وكيفية دمجهم لها في التدريس. **دراسات في العلوم التربوية بالأردن**، ٣٨(٤)،١٣٤٤- ١٣٦١.

الخثعمي، غرم الله علي سالم.(٢٠١٦). مستوى الأخلاقيات الحيوية لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة السعودية وعلاقته باتجاهاتهم نحوها. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ع٧٩، ٣١٥- ٣٣٤.

الدليمي، عامر عواد جاسم.(٢٠١٦). درجة وعي طلبة تخصص العلوم الحياتية في الجامعات الاردنية الرسمية للقضايا البيوأخلاقية في ضوء بعض المتغيرات. **مجلة المنارة للبحوث والدراسات**، مج٢٢، ع٤، ٢٨١-٣٠٦.

الرفاعي، سامر.(٢٠١٢). مدخل إلى التقانة الحيوية والهندسة الوراثية. **المجلة العربية العلمية للفتيان**، مج١٢، ع٢٣، ٥-١٤.

الرقيبة، وفاء بنت عبد الله بن على.(٢٠٠٥). **فعالية برنامج مقترح لتضمين قضايا المستحدثات الحيوية من منظور قيمي في مادة الأحياء على التحصيل الدراسي، وتنمية القيم الأخلاقية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة القصيم: رؤية إسلامية**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ببريدة: المملكة العربية السعودية.

زكي، حنان مصطفى أحمد.(٢٠١٣). أثر استخدام برنامج مقترح قائم على نموذج " درايفر" في تعديل بعض المفاهيم البيولوجية المستحدثة وتنمية مهارات التفكير الناقد والقيم البيولوجية الأخلاقية لدى طلاب كلية التربية. **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٦(٣)، ١-٨٢.

الزهيري، أحمد منصور.(٢٠١٥). **الدليل المبسط للوراثة الحديثة: من الجين إلى الجينوم**. القاهرة: المكتبة الأكاديمية.

السويلم، عبد العزيز محمد عبد الله.(٢٠٠٧). الهندسة الوراثية: رؤية تطبيقية شرعية. **مجلة الجمعية الفقهية السعودية**، ع ٢، ٤٠٠-٤٠٧.

الشهري، محمد صالح.(١٤٣٠هـ). **تقويم محتوى كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مستحدثات علم الأحياء وأخلاقياتها**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

شودري، هاني محمد زبير.(٢٠٠٨). المعلوماتية الحيوية: تحدي جديد أمام علماء الطب الجزيئي والبيولوجيا الجزيئية. **مجلة الاعجاز العلمي**، ع٣١، ٢٨-٣١ .

الطناوي، عفت مصطفى.(٢٠١٥). **اتجاهات معاصرة في تدريس العلوم والتربية العلمية**. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

عبدالتواب، فتحي محمد.(٢٠٠٧). **البيولوجيا الجزيئية للجينوم**. القاهرة: المكتبة الأكاديمية.

عبدالحليم، إسلام الرفاعي.(٢٠٠٧). **الأخلاقيات الحيوية: مدخلاً لتعليم المفاهيم البيولوجية المعاصرة**. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبدالوهاب، ايمان عبدالمحسن.(٢٠١٨). **تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء المعلوماتية الحيوية**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة بنها.

عرفات، نجاح سعدي.(٢٠١٠). دراسة تقويمية لمناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء تطبيقات المعلوماتية الحيوية، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، مج٤، ع٢، ١٣-٣٠.

العسال، صلاح الدين سيد؛ وعامر، سيد أمين محمد ونجاتي، محمد أحمد محمد.(٢٠١٥). **مقدمة في المعلوماتية الحيوية**. القاهرة: دار الفكر العربي.

علي، عبد العزيز عبدالمولى.(٢٠١٧). أهمية البصمة الوراثية من منظور اسلامي. **مجلة جامعة الزيتونه**. ع٢٣، ٧٥-٨٨.

عمر، عاصم محمد إبراهيم.(٢٠٠٩). **برنامج مقترح في تدريس بعض القضايا البيو أخلاقية قائم على التعلم المنظم ذاتياً وأثره في تنمية التحصيل الأكاديمي ومهارات التفكير الناقد وأخلاقيات العلم لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية بسوهاج**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج.

الغامدي، داليا.(٢٠١٦). المعلوماتية الحيوية. **مجلة العلوم والتقنية**، مجلة فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، السنة (٣٠)، ع ١١٨، ٦- ٩.

غانم، تفيده سيد أحمد.(٢٠١٤). فعالية منهج مقترح في المعلوماتية الحيوية في اكتساب طلاب المرحلة الثانوية العامة بعض مستويات التميز في الاحياء. **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج١٧، ع٥، ٢٩-٧٨.

قابيل، طارق.(٢٠١٧). المعلوماتية الحيوية "بيوانفورماتيكس ثورة المعلومات الجينية". **مجلة علمية فصلية تصدر عن مؤسس الكويت للتقدم العلمي**، ع٩٧، ابريل، ٨-١٥.

القصيم، محمد محمود.(٢٠١٨). فاعلية برنامج إثرائي في القضايا البيوأخلاقية لتنمية القيم العلمية ومهارات التفكير الناقد لدى الطلبة الموهوبين في مركز الامير فيصل بن خالد لرعاية الموهوبين في أبها. **المجلة التربوية**، جامعة سوهاج، ج ٥٣، ١٤٧-١٧٣.

الكحلوت، علا شحده.(٢٠٠٨). **مستوى فهم طلبة العلوم العامة والأحياء بكليات التربية في جامعات غزة للقضايا البيوأخلاقية واتجاهاتهم نحوها**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بغزة، الجامعة الاسلامية.

مازن، حسام الدين.(٢٠٠٤). الحاجة الى برامج في الثقافة العلمية الالكترونية لنشر الوعي العلمي نحو التكنولوجيا للطفل العربي " رؤية مستقبلية. **المؤتمر العلمي الثامن "الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي"**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، فايد- الاسماعيلية، ٢٥-٢٨ يوليو، المجلد الأول، ١٣٣-١٥٨.

محتال، أمنه.(٢٠١٧). **التأطير القانوني للعمل الطبي على الجينوم البشري**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة أبو بكر بلقايد، الجزائر.

محمد، محمد أبو الفتوح حامد.(٢٠٠٣). أثر تدريس وحدة في الجينوم البشري على تنمية فهم بعض القضايا البيوأخلاقية وبعض القيم البيولوجية على الطلاب المعلمين. **المؤتمر العلمي السابع، "نحو تربية علمية أفضل" الجمعية المصرية للتربية العلمية**، فندق المرجان - فايد - الإسماعيلية. في الفترة ما بين ٢٧-٣٠ يوليو، ٣٠٧-٣٤٦.

مراد، سهام السيد صالح.(٢٠١٨). فعالية برنامج قائم على الأخلاقيات الحيوية لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والسلوكيات البيئية الصحيحة لدى معلمات الصفوف الأولية بكلية التربية بحائل، **مجلة كلية التربية**، جامعة بنها المجلد ٢٩، ع١١٤، ابريل، ج١، ٢١٩- ٢٥٠.

مساعده، سلام، والعامري، منال.(١٤٣٧). العلاج الوراثي عبر الحمض النووي الريبوزي ودور المعلوماتية الحيوية. **مجلة العلوم والتقنية**، ع ١١٨، ٢٠-٢٤.

المشيخي، ايمان محمد.(٢٠١٨). قضايا الاخلاقيات الحيوية لدى معلمات الاحياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ع ٩٦، ٣٦٣-٣٨٥.

مصباح، عبد الهادي.(٢٠١٠). **العلاج الجيني ومستقبل الطب في القرن القادم**. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

نشوان، تيسير وأبو قمر، باسم.(٢٠٠٤). مدى تناول محتوى مناهج العلوم في المدارس الصناعية بفلسطين لأبعاد التربيةالوقائية وقضاياها ووعي الطلاب بها. **المؤتمر العلمي الثامن"الأبعاد الغائبة**

في مناهج العلوم بالوطن العربي"، الجمعية المصرية للتربية العلمية، فايد – الاسماعيلية، ٢٥-٢٨ يوليو، المجلد الأول، ٧-٣٢ .

النوبي، محمد.(٢٠١٨). العلاج بالخلايا الجذعية. **المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية**، ع١٧، ٤١-٦٩.

ثانياً: المراجع الأجنبية :

Abdurakhmonov, I. (2016). Bioinformatics: Basics, Development, and Future. **Available at: http:// dx.doi.org\ 10.5772\63817**, PP425-573.

Al Wali, A. (2019). Bioethics issues in Arab society. **Eubios Journal of Asian and International Bioethics,** 29(2).

Bianchi, L & Lio, P. (2007). Forensic DNA and bioinformatics. **Briefings in Bioinformatics ,** 8(2), 117-128. .

Bryant, J. & Morgan, C. (2007). Attitudes to teaching ethics to bioscience students: An interview- based study comparing British and American university teachers. **Bioscience Education,** 9(1), 1-13.

Edwards, D., Hansen, D. & Stajich, J. (2009). Bioinformatics: tools and applications**. Springer Science and Business Media,** 8 (1), 2-34

Elwess, N., Dupery, S., Harney, L., Langman, J., Marino, T. & Taylor, L. (2008). Alu insertions and genetic diversity: A preliminary investigation by an undergraduate bioinformatics class. **Bioscienc**e, 34(2), pp34-39.

Fulekar, M.H. (2009). **Bioinformatics in Life and Enviromental Sciences**. New Delhi, India: Capital Publishing Company.

Gutierez, S. (2015). Integrating socio-scientific issues to enhance the bioethical decision-making skills of high school students. **International Education Studies**, 8 (1), 142-151.

Ike, C. & Anderson, N. (2018). A proposal for teaching bioethics in high schools using appropriate visual tools. **Phelps Ethics Humanity Med**, 13(1),11.

Khan, M. (2013). An experience of teaching bioethics at secondary schools in Karachi. **Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan**, 23(1), 90-92.

Kirby, M.(2005). Uniesco Universal Principles in BioethicsWHAT,s NEXT?, **UNESO International Bioethics Committee Twelf SESSION**, TOKYO, Japan, pp1-27.

Kovarik, D., Patterson, D., Cohen, C., Sanders, E., Patterson, K., Porter, S. & Chowing, J. (2013). Bioinformatics education in high school: Implications for promoting science, technology, engineering, and mathematics career.CBE-**Life Sciences Education**, 12(3),440-459.

Liras, A. & Arenas, A. (2010). Bioethics in biomedicine in the context of a global higher education area. **International \10. 1186\1755-76823-3-10.**

Machluf, Y. & Yarden, A. (2013). Integrating Bioinformatics into Senior High School: Design principles and Implications. **Briefings in Bioinformatics**, 14(5), 648-660.

Machluf, Y., Gelbart, H., Ben-Dor, S. & Yarden, A. (2017). Making authentic science accessible- the benefits and challenges of integrating bioinformatics into a high-school science curriculum. **Brief Bio inform**, 18(1),145-159.

Maldonado (2012). Crisis of bioethics and bioethics in the midst of crisis. Revista **Lationameri cana de Bioetic**, 12(22).

Mark, M., Jeffery, P., Mark, L., Craig, T., Mary, G.& Michael, H. (2010). Bioinformatics and the undergraduate curriculum. CBE-**Life Sciences Education,** 9,172-174.

Mathur, M. (2018). Bioinformatics challenges. **International Journal of Advance Scientific Research,** 3(6), 29-33.

Misra, S. (2013). Human gene therapy: A brief overview of the genetic revolution.**JAPI**, 61, 41-47.

Morishita, S. (2007). A unique center for bioinformatics research. **Available at: www. Aisabiotec.com.**

Nunes, R., Duarte, I., Santos, C. & Rego, G. (2015). Education for values and bioethics. **Springerplus**, 4-45.

Rates, C., Silva, L., Pereira, L. & Pessalacia, J. (2014). The use of films as a teaching tool for the teaching-learning process in bioethics**. Invest Educ Enferm**, 32(3), 421-429.

Sharma, R ., Khajuria, R., Sharma, C.L ., Kapoor, B., Goswami, K.C. & Kohli, K. (2004). Gene Therapy : Current Concepts. **JK Science,** 6(2).62-66

Velez, R., Benitez, G., Marchetti, J., Hasenahuer, M., - Fornasari, M., Palopoli, N.& - Parisi, G. (2019). Bioinformatics calls the school: Use of smartphones to introduce Python for bioinformatics in highschools. PLoSComputBiol., 15(2).**doi:10.1371\journal.pcbi.1006473.**

Wightman, B. & Hark, A. (2012). Integration of bioinformatics into an undergraduate curriculum and the impact of development mathematical skills. **BAMBED Biochemistry and Molecular Biology Education,** 4095), 310-319

Xiong, J. (2006). **Essential Bioinformatics**. New York: Cambridge University Press