درجة توفر مفاهيم التقانة الحيوية في محتوى كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية

د. أحمد حسن خليفة – أستاذ مساعد في قسم تربية الطفل

– كلية التربية الثانية – جامعة البعث

ملخص البحث

هدف البحث إلى معرفة درجة توفر مفاهيم التقانة الحيوية في محتوى كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية.

ولتحقيق هدف البحث استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي حيث أعد قائمة بمفاهيم التقانة الحيوية واستبانة تحليل محتوى لمفاهيم التقانة الحيوية (معتمدا على المفاهيم الواردة في المعايير الوطنية لتطوير المناهج التربوية السورية وفي المعايير العالمية للتقانة الحيوية) مع مؤشرات كل مفهوم.

أظهرت نتائج البحث أن عدد مفاهيم التقانة الحيوية الواردة في كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية مجتمعة بلغت (38) مفهوما أي بنسبة (58,46%) وهي نسبة متوسطة وقريبة من الجيدة بحسب المعيار المعتمد في البحث الحالية ، حيث بلغ عدد مفاهيم التقانة الحيوية في كتاب علم الأحياء للصف الأول الثانوي (6) مفاهيم فقط أي بنسبة (9.23%) وهي نسبة منخفضة جدا، بينما بلغ عدد هذه المفاهيم في كتاب علم الأحياء للصف الثاني الثانوي (11) مفهوما أي بنسبة (16,9%) وهي نسبة منخفضة ، وبلغ عدد مفاهيم التقانة الحيوية في كتاب

علم الأحياء للصف الثالث الثانوي (21) مفهوما فقط أي بنسبة (32.3%) وهي نسبة منخفضة ايضا .

ويقترح البحث العمل على زيادة تضمين مفاهيم التقانة الحيوية في كتب الأحياء في المرحلة الثانوية لما لهذه المفاهيم من دور بالغ في تنمية التفكير العلمي لدى الطلاب، وكذلك تطلعهم عل الاكتشافات والمستجدات العلمية الحديثة في مجال علم الأحياء، وكذلك يقترح البحث دراسة تصور لكتب علم الأحياء يتضمن استكمال مفاهيم التقانة الحيوية في كتب العلوم المطورة.

الكلمات المفتاحية: التقانة الحيوية، تحليل المحتوى، كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية.

Abstract

The study to which biotechnology concepts are available in the content of biology textbooks for the secondary stage

Dr. Ahmed Hassan Khalifa – Assistant Professor in the Department of Child Education – Second Facualy of Education – Al-Baath University

Research Summary

The research aimed to know the degree to which biotechnology concepts are available in the content of biology textbooks for the .secondary stage

To achieve the research goal, the researcher used the descriptive analytical method, where he prepared a list of biotechnology concepts and a content analysis questionnaire for biotechnology concepts (based on the concepts contained in the national standards for developing Syrian educational curricula and in the international standards for biotechnology) with indicators for each .concept

The results of the research showed that the number of biotechnology concepts contained in the biology books for the secondary stage combined amounted to (38) concepts, or a percentage of (58.46%), which is an average percentage and close to good according to the criterion adopted in the current research, as the number of biotechnology concepts in the book

was Biology for the first year of secondary school (6) concepts only, i.e. a percentage of (9.23%), which is a very low percentage, while the number of these concepts in the biology textbook for the second year of secondary school was (11) concepts, i.e. a percentage of (16.9%), which is a low percentage. The number of biotechnology concepts in the biology textbook for the third year of secondary school is only (21), i.e. .(32.3%), which is also a low percentage

The research suggests working to increase the inclusion of biotechnology concepts in biology textbooks at the secondary level because these concepts have a significant role in developing students' scientific thinking, as well as keeping them informed of recent scientific discoveries and developments in the field of biology. The research also proposes a study of a vision for biology textbooks that includes completing Biotechnology concepts in .advanced science books

Keywords: biotechnology, content analysis, biology books for the .secondary stage

التعريف بالبحث:

مقدمـــة: يشـهد العصـر الحـالي تطـورات علميـة وتكنولوجيـة وحيويـة متسـارعة فـي جميـع نـواحي الحيـاة، وقـد كـان مـن الطبيعـي أن يصـيب هـذا التغيـر مجـال التربيـة والتعلـيم حتـى باتـت الـدول والمؤسسـات التربويـة تتسـارع فـي تطـوير جوانـب العمليـة التربويـة والتعليميـة، وإدخـال المسـتجدات والمكتشـفات فـي مناهجهـا، لـذلك كـان ضـروريا إجـراء مراجعـة مسـتمرة لمحتـوى المنـاهج بهـدف تطـويره وتجديـده وتجويـده، ليكـون مواكبـا للتغيـرات فـي كـل منـاحي الحيـاة ، حيـث أن الـنظم التربويـة مسـؤولة عن التنمية الشاملة للإنسان ومستقبله. (أحمد ، 2018، 235)

ومـن المجـالات التـي أصـابها التغيـر والتطـور مجـال العلـوم البيولوجيـة حتـى بـات يطلـق عليـه عصـر القنبلـة البيولوجيـة أو عصـر التقانـة الحيويـة أو عصـر الجينـوم البشري والهندسة الوراثية والخلايا الجذعية.

وباعتبـار أن المنـاهج الدراسـية تعـد أحـد أهـم عناصـر العمليـة التعليميـة، فهـي مـرآة المجتمـع تعكـس صـورته ومسـتوى تطـوره واتجاهاتـه وقيمـه وغيرهـا، وهـي صـلة الوصل بين المعلم والمتعلم.

لـذلك يجـب الاهتمـام بتطـوير المنـاهج وجعلهـا علـى مسـتوى عـال مـن التطـور والحداثـة وأن تواكـب التطـور العلمـي والتكنولـوجي الحيـوي التـي مـن شـأنها أن تصـنع جـيلا يضـطلع بالمسـؤوليات العلميـة والاجتماعيـة المسـتقبلية، ولابـد أن تكـون المنـاهج مرنـة وديناميكيـة سـريعة التغيـر تسـتثمر إمكانيـات العلـم والتكنولوجيـا واستخداماتها في حياة الأفراد كأساس لمحتوياتها.

ولابـد أن تخضـع للتجريـب المسـتمر والتعـديل المسـتمر بمـا يتمشـى مـع التغيـرات المتسارعة (سليم، 1998 ، 81) .

لذلك يعتبر وضع المناهج التربوية من أدق الأمور وأكثرها حساسية ، ذلك لأن المناهج الدراسية عليها أن ترسم هوية أفراد المجتمع وبناء شخصياتهم ، و تتبنى تربية الأجيال من خلال إكسابهم المعارف والقيم والمهارات والاتجاهات. (أبو عاذرة، 2012 ، 39).

ويقع على عاتق مؤلفي المناهج وتطويرها تضمينها مفاهيم العلوم الحديثة والمكتشفات الجديدة ، وذلك لضرورة تعرف المتعلمين بما هو جديد في مجال العلوم مما يجعلهم متابعين ومواكبين للاكتشافات العلمية الحديثة ومن المفاهيم العلمية الحديثة التي يجب أن تتضمنها مناهج علم الأحياء مفاهيم التقانة الحيوية.

يقصد بالتقانة الحيوية **Biotechnology** التعامل مع الكائنات الحية على المستوى الخلوي من أجل تحقيق أقصى استفادة منها صناعيًا وزراعيًا واقتصاديًا وذلك عن طريق تحسين خواصها وصفاتها الوراثية، فالجينوم البشري، والبصمة الوراثية والعلاج الجيني والأغذية المعدلة وراثيا واللقاحات ونباتات الأنابيب والخلايا الجذعية وزراعة الأعضاء وصناعة الأدوية والهندسة الوراثية وغيرها من المفاهيم العلمية الحيوية الحديثة تمثل مفاهيم التقانة الحيوية.

إنها مفاهيم تقنية حيوية حديثة يجب أن يتضمنها محتوى كتب علوم الأحياء وخاصة كتب المرحلة الثانوية لقدرتهم على استيعابها والتعامل معها ولقيمتها العلمية وحداثتها وتطبيقاتها الواسعة وأثرها على الاقتصاد وبالتالي على حياة الأفراد الاجتماعية والعلمية والصحية.

لذلك أراد الباحث الوقوف وبشكل علمي على مدى تضمين كتب علم الأحياء في المرحلة الثانوية لمفاهيم التقانة الحيوية.

مشكلة البحث: من خلال عمل الباحث في حقل التعليم واهتمامه باختصاصه في مجال علم الأحياء واطلاعه على كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية ومتابعته للتطورات التقنية الحيوية، يرى من الضروري أن تتضمن كتب علم الأحياء المفاهيم التقنية الحيوية وتطبيقاتها، لما له من أهمية في الحياة العلمية للمتعلمين ، فقد أقيمت مشروعات محلية وعالمية في مجال البيولوجيا تؤكد أهمية تضمين المناهج العلوم لمفاهيم التقانة الحيوية منها ما يلي:

مشروع تطوير التنور البيولوجي. (Developing Biological Literacy, 1993)، الذي أوصى بضرورة تعلم الطلاب المحتوى العلمي والقضايا العلمية المعاصرة. كما أشار برنامج تدريس البيولوجيا لطلاب المرحلة الثانوية بالولايات المتحدة الأمريكية إلى أهمية التأكيد على تدريس الجديد في علم الوراثة واستخدام التكنولوجيا وما يثيره من قضايا اجتماعية وأخلاقية.

.(Speece, S.1996)

كما أكدت دراسة (عبده، 1999) ضرورة تطوير مناهج البيولوجيا في المرحلة الثانوية في ضوء مستحدثات العلم. كذلك أوصت دراسة (Wafer & Sheppard, 2008) إلى ضرورة هيكلة المعايير الحالية وتطوير مناهج المرحلة الثانوية في ضوء مجالات المعلوماتية الحيوية. وكما أوصت دراسة (عفيفي، 2009) بإعادة النظر في مناهج البيولوجيا بالمرحلة الثانوية في ضوء التقانة الحيوية وتطبيقاتها المجتمعية.

لاحظ الباحث من خلال مراجعته لكتب علم الأحياء المطورة في الجمهورية العربية السورية في المرحلة الثانوية أن مفاهيم التقانة الحيوية لم تعط الاهتمام المطلوب برأي الباحث ولم تتوفر بالقدر الكافي، وغالبا ما توضع في نهاية الدرس كنشاط علمي خارج الصف.

وقد قام الباحث بتحليل وحدة دراسية من منهاج الصف الأول الثانوي العلمي **(وحدة الخلية)** وفقا لاستمارة تحليل المحتوى التي أعدها لهذا الغرض فوجد أنه قد ورد مفهوم الخلايا الجذعية كمفهوم تقاني فقط وضمن ما يسمى ورقة عمل (واجب منزلي).

وأكدت له نتائج دراسة عرفات (2010) والأسمري (2020) على أن تضمين كتب العلوم للمرحلة الثانوية للمفاهيم التقنية الحيوية (الهندسة الوراثية والانجاب الصناعي ونقل الأعضاء) كان متدنيا وليس بالقدر المطلوب.

كما لم يعثر الباحث على دراسة محلية تطرقت لتقويم مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية العربية السورية في ضوء مفاهيم التقانة الحيوية. ومن هنا جاءت أهمية إجراء هذه البحث للوقوف بشكل علمي على درجة تضمين كتب علم الأحياء بالمرحلة الثانوية لمفاهيم التقانة الحيوية.

أسئلة البحث: ستجيب البحث عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: ما مفاهيم التقانة الحيوية المتضمنة في كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية.

السؤال الثاني: ما درجة توفر مفاهيم التقانة الحيوية في كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

1- يوجه البحث القائمين على تطوير مناهج علم الأحياء بالمرحلة الثانوية بالجمهورية العربية السورية إلى تضمين مفاهيم التقانة الحيوية في محتوى مناهج علم الأحياء.

2- توفر البحث قائمة بمفاهيم التقانة الحيوية وتصنيفها وفقا لمجالاتها.

3- تغني البحث المكتبة التربوية بأبحاث ومعارف جديدة تفيد الدارسين وتلبي طموح الباحثين.

4- يعتبر البحث استجابة للاتجاهات التربوية الحديثة التي تؤكد على ضرورة مواكبة المستجدات والقضايا العلمية المعاصرة.

أهداف البحث: يهدف البحث إلى تحقيق ما يلي:

1- تحليل كتب علم الأحياء المطورة للمرحلة الثانوية لمعرفة مدى توفر مفاهيم التقانة الحيوية فيها.

2- معرفة درجة توفر مفاهيم التقانة الحيوية في كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على تحليل محتوى كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية للعام الدراسي 2022- 2023 بالجمهورية العربية السورية (منهاج علم الأحياء للصف الأول الثانوي العلمي والثاني الثانوي العلمي والثالث الثانوي العلمي) في ضوء مفاهيم التقانة الحيوية.

منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي كمنهج مناسب لمثل هذه الدراسات، ويقصد به وصف الواقع الذي كانت عليه الظاهرة دون تدخل، وذلك من خلال جمع المعلومات والبيانات عن الظاهرة ومن ثم تصنيفها وتنظيمها وتحليلها، والتعبير عنها كماً وكيفاً للوصول إلى استنتاجات وتعميمات تسهم في تطوير الواقع الحقيقي للظاهرة.(الأغا ، 2002 ، 82)

مصطلحات البحث:

التقانة الحيوية: Biotechnology :

استخدام كائن حي أو جزء من كائن حي أو منظومة حيوية لأغراض صناعية .

أو هي أي تطبيق تقاني يتم فيه استخدام الكائنات الحية (جراثيم، فطور، نباتات، حيوانات) أو الأنظمة الحية (خلايا وأنسجة) أو الجزيئات البيولوجية (مثل الأنزيمات ،الأضداد....) لصنع منتجات جديدة أو تحويرها او إجراء عمليات محددة من أجل استخدامات معينة مما يعود بالفائدة على الإنسان مثل إنتاج لقاحات للأمراض أو زيادة

إنتاج الغذاء. (العجوري، 2020، 2) ، وقصد بها الباحث استخدام الكائنات الحية(الجراثيم والفطور بشكل أساسي) في رفع كفاءة الإنتاج وتحقيق فوائد اقتصادية تنعكس إيجابا على الانسان.

تحليل المحتوى: أحد المناهج المستخدمة في دراسة مضمون وسائل الاتصال المكتوبة أو المسموعة بوضع خطة منظمة تبدأ باختيار عينة من المادة المراد تحليلها وتصنيفها كماً وكيفا. (طعيمة ، 2004).

ويعرفه الباحث بأنه هو أحد أساليب المنهج الوصفي التحليلي لتحليل محتوى كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية التي أقرتها وزارة التربية السورية لطلاب المرحلة الثانوية الفرع العلمي للعام 2022-2023 ويتضمن قائمة بالتقانات الحيوية التي أعدها الباحث.

الدراسات السابقة

اطلع الباحث على مجموعة من الدراسات العربية والأجنبية المتعلقة بدراسته وأوردها بحسب قدمها الزمني من الأقدم إلى الأحدث وهي كما يلي:

دراسة Paolella (1991) : هدفت الدراسة إلى تقديم مخطط لدراسة التكنولوجية الحيوية بالمدارس الثانوية وقد تضمن المخطط خطط المقرر والتعريفات وتاريخ مفردات البيو تكنولوجيا.

دراسة رضوان(1991): هدفت الدراسة إلى تطوير منهاج البيولوجيا بالمرحلة الثانوية في ضوء التكنولوجيا الحيوية، واقترحت عدد من الموضوعات التي تمثل المستحدثات التكنولوجية مثل: الهندسة الوراثية، بنوك الأمشاج، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى فعالية الوحدة في تحقيق أهدافها.

دراسة الميهي (1993) : هدفت الدراسة إلى معرفة مدى تناول كتب المرحلة الثانوية بمصر القضايا والمشكلات الصحية المعاصرة في إطار القضايا العلمية المرتبطة بإبعاد

العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، كسوء التغذية. وأمراض العصر والهندسة الوراثية ونقل الأعضاء والإنجاب الصناعي، تلوث الهواء والماء والغذاء، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن كتب العلوم

للمرحلة الثانوية بمصر تتناول بعض من القضايا بمستوى متدني، حيث ينبغي تضمين هذه القضايا بمحتوى هذه المناهج.

دراسة عبده(1999) : هدفت الدراسة إلى تطوير مناهج البيولوجيا في المرحلة الثانوية في ضوء مستحدثات العلم في مصر. وأكدت نتائج الدراسة على ضرورة تضمين منهج الأحياء لهذه المستحدثات.

دراسة Speace (1996) : هدفت الدراسة إلى معرفة مدى أهمية تضمين مناهج العلوم الامريكية لمفاهيم البيولوجيا الحديثة ، وأوصت بضرورة تضمين منهاج البيولوجيا بالمرحلة الثانوية بالولايات المتحدة الأمريكية بالجديد في علم البيولوجيا وبيولوجيا الكائنات الدقيقة.

دراسة Wefer& Sheppard (2008) : هدفت إلى تحليل معايير العلوم بالمدارس الثانوية في 41 ولاية أمريكية من حيث المحتوى المتعلق بالتقانة الحيوية. وقد تم تحليل وتصنيف محتوى التقانة الحيوية، من حيث معايير الأحياء الخاصة بكل ولاية إلى تسع مجالات (مشروع الجينات البشرية، وعلم الجينات، المناظرات الجدلية، علم النمو، التصنيف، اختلاف النوويات، الطب، استخدام الحاسب الآلي، الزراعة والتقنية الغذائية، تقنية العلوم، القضايا الاجتماعية العلمية) وقد أشارت النتائج إلى انخفاض تمثيل المحتوى القائم على التقانة الحيوية بشكل عام والذي يتباين بشكل جوهري من منطقة إلى أخرى، وأوصت الدراسة إلى ضرورة إعادة هيكلة المعايير الحالية و إعادة صياغتها حتى يتسنى تحقيق أهداف تطوير تعليم علوم الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

دراسة عرفات (2010): هدفت الدراسة إلى تقويم مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء تطبيقات المعلوماتية الحيوية. صممت الباحثة أداة للتحليل مكونة من 72 فئة، أما عينة البحث فتكونت من كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، وتوصلت الدراسة إلى أن كتب الأحياء المقررة على طلاب وطالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية لا يتضمن التطبيقات المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية بالقدر المناسب كما أن عملية تضمينها هذه التطبيقات ليست بالمستوى المطلوب. وانطلاقا من نتائج البحث توصي الباحثة المسؤولين عن تخطيط وتطوير مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية بضرورة تضمين التطبيقات المرتبطة بالمعلوماتية الحيوية بمحتوى تلك المناهج، سواء بدمج هذه التطبيقات ضمن موضوعات مقررة أو بإضافة موضوعات مستقلة تتناول هذه التطبيقات العلمية.

دراسة الزعبي(2013) : هدفت الدراسة إلى تحليل محتوى كتب علم الأحياء المقررة للمرحلة الثانوية في الجمهورية العربية السورية فيما يتعلق بدرجة اهتمامها بالقضايا والمشكلات الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع "وهي دراسة وصفية تحليلية" ، لتحقيق هدف الدراسة قام الباحث بتصميم (معيار تحليل) لتحليل محتوى الكتب المقررة وتوصات الدراسة إلى النتائج الآتية: فقد كانت بالنسبة لكتاب علم الأحياء المقرر للصف الأول الثانوي تم تناول (21) قضية ومشكلة فرعية متصلة ب (6) قضايا ومشكلات رئيسية، وقد بلغت نسبة هذه القضايا (47.72%)، ولم يتم تناول قضية (الهندسة الوراثية) وقضية(صحة الإنسان). بينما كتاب الثاني الثانوي فقد تناول خمس مشكلات فرعية أي بنسبة 11,36% أما كتاب الصف الثالث الثانوي فقد تناول 8 قضايا ومشكلات فرعية أي بنسبة 18,18%.

دراسة الأسمري (2020): هدفت الدراسة إلى معرفة مدى تضمين بعض قضايا العلمية والتكنولوجية في محتوى كتب العلوم للصف الثالث المتوسط في المملكة العربية السعودية.

اعتمدت الباحثة المنهج التحليلي الوصفي وتكونت عينة الدراسة من محتوى كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط ، وتم بناء أداة للدراسة تمثلت بقائمة تضمنت المفاهيم العلمية والتكنولوجية التي يجب مراعاتها في محتوى كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط في غزة ، وتوصل البحث إلى أن كتاب العلوم للصف الثالث لمتوسط لا يراعي القضايا العلمية والتكنولوجية بشكل كاف حيث بلغ مدى توفر هذه المفاهيم نسبة منخفضة (37%) بحسب المعيار المعتمد في الدراسة ، وأوصت الباحثة بضرورة تضمين المفاهيم العلمية والتكنولوجية في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط.

تعقيب على الدراسات السابقة:

أكدت الدراسات السابقة على أهمية تضمين مناهج علوم الأحياء لمفاهيم التقانة الحيوية، وإعادة النظر في برنامج معلم الأحياء بالجامعات بحيث يتضمن تطبيقات التقانة الحيوية. وكذلك أظهرت نتائج الدراسات السابقة قلة مفاهيم التقانة الحيوية في مناهج علم الأحياء. ودراسة الباحث بحث في الجمهورية العربية السورية على كتب علوم الأحياء المطورة في المرحلة الثانوية ومدى تضمينها لمفاهيم التقانة الحيوية.

الإطار النظري

نشأة التقانة الحيوية وتطورها:

استخدم الانسان مفهوم التقانة الحيوية منذ القديم حين شعر بفساد الطعام، حيث نجح في حفظه من الفساد بتجفيفه أو بتمليحه أو بتسكيره، كما استخدم الحيوانات والنباتات لإنتاج الغذاء والكساء والدواء ولقد توارثت مئات الأجيال مهارات إنتاج الأغذية مثل الخل واللبن

والجبن وفي ذلك الوقت كانت طرق انتاج الأغذية مفهومة بشكل جيد لكن طريقة عمل الأحياء الدقيقة وميكانيكية التفاعلات الكيميائية الحيوية لم تكن معروفة، ولم يحصل اكتشاف دور الأحياء الدقيقة الإيجابي في تلك الصناعات إلا في القرن الثامن عشر عندما اكتشف العالم الفرنسي لويس باستور بكتريا حمض اللبن Lactic عام 1856 ، حيث أثبت أن التغيرات الكيميائية الحاصلة نتيجة عملية التخمر أثناء صناعة الأطعمة تقوم بها الكائنات الحية ، ومن المحطات المضيئة في تطور التقانة الحيوية عبر التاريخ هو اكتشاف العالم ألكسندر فلمنج عام 1928 فطر عفن البنسليوم Penicillum notatum والحصول منه على البنسلين (العجوري ، 2020، 3)

استُعمل مصطلح التقانة الحيوية لأول مرة من قبل الاقتصادي الزراعي المجري كارل إيركي (Karl Erke) سنة 1919 ليعني به «كل خطوط العمل المؤدية إلى منتجات، ابتداءً من المواد الأولية بمساعدة كائنات حية».

ثم تطور التعريف مؤخرًا ليشمل إنتاج مواد بمساعدة كائنات حية كالأنزيمات والمركبات الحيوية، ومؤخرًا بدأت بعض التقانات الحيوية تستغني عن الكائنات الحية كتقنية سلسلة دنا صغيرة DNA microarray أو تقنية العناصر المشعة.

بعد اكتشاف الحمض النووي الريبي، حققت الأبحاث في بيولوجيا الخلية والكيمياء العديد من القفزات العلمية، حيث انتقلت من زراعة الخلايا إلى هندسة الخلايا والأنسجة الحية، مع اندماج الخلايا، واختراع لقاحات جديدة، والمنشطات المناعية. تقدم الإخصاب الاصطناعي والتلاعب الجنيني معًا.

في نهاية التسعينيات، ظهرت شركات متخصصة في التكنولوجيا الحيوية. تُعرِّفهم منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)(Organization for Economic Cooperation and Development) على أنها "شركات تعمل في مجال التكنولوجيا

الحيوية لأنها تستخدم تقنية حيوية واحدة على الأقل لإنتاج سلع أو خدمات لتحسين البحث والتطوير في مجال التكنولوجيا الحيوية. قد يكون لبعض هذه الشركات مجالات عمل واسعة جدًا ولكنها تخصص جزءًا صغيرًا فقط من نشاطها الاقتصادي للتكنولوجيا الحيوية

من عام 2000 إلى عام 2010، تم استخدام الكائنات الحية الدقيقة، وربما المعدلة وراثيًا، والعديد من الإنزيمات بشكل متزايد في العديد من قطاعات الاقتصاد؛ في البحث، في صناعة الأغذية الزراعية والأدوية، في بعض الأنشطة الطبية أو أنشطة إعادة التدوير، التخلص من النفايات، إزالة تلوث التربة أو المياه، إنتاج الطاقة (الهضم اللاهوائي، إلخ) على وجه الخصوص. لكن هذه المستجدات تؤثر أيضًا على بعض الأنشطة ذات الصلة (الصيانة والتنظيف والإصلاح وتثير أسئلة جديدة تتعلق بالسلامة والصحة في العمل)،

تطبيقات التقانة الحيوية: من الصعب حصر تطبيقات التقانة الحيوية وسنأتي على أحدثها وأهمها (عرفات ، 2010)

1- **العلاج الجيني** : أي معالجة الأمراض الوراثية البشرية باستخدام التقانة الحيوية في نقل وتعديل الجينات الطافرة ، بالإضافة إلى إمكانية زرع أعضاء جديدة باستخدام المعلومات الوراثية لخلية المريض بدلا من أن ينقل له عضو من متبرع أو من ميت.
2- **إنتاج الأدوية** : أو ما يعرف بعلم الصيدلة الجيني.
3- **الهوية الوراثية:** وبها يتم كشف هوية المجرم عن طريق البصمة الوراثية، وسبب الوفاة من خلال فحص DNA في الجانب الجنائي والشرعي، بالإضافة

إلى فحوصات ما قبل الزواج لمعرفة احتمالية الإصابة بالأمراض في الأجيال القادمة.

4- **إنتاج الاسمدة الحيوية:** باستخدام البكتريا بدلاً من استخدام الاسمدة الكيماوية.

5- إنتاج الهرمونات: كالأنسولين البشرى لمعالجة المصابين بالسكري.

6- تنقية المياه: تنقية المياه من الملوثات والتخلص من النفايات والفضلات.

7- الصناعة: تصنيع المركبات الكيميائية المستخدمة في العقاقير.

8- الهندسة الوراثية: نقل بعض الجينات من كائن حي إلى كائن حي آخر بهدف إكسابه التي صفات مرغوبة.

9- - **إنتاج وقود حيوي:** توسيع مصادر الطاقة.

مجالات التقانة الحيوية – تم تصنف التقانات الحيوية بحسب معيار الألوان إلى:

- **التقانات الحيوية الحمراء (المجال الطبي):** تهتم بإنتاج المضادات الحيوية من الكائنات الحية واستخدام الهندسة الوراثية لمعالجة الأمراض وانتاج الأدوية.
- **التقانات الحيوية الخضراء (المجال الزراعي):** كإنتاج النباتات المعدلة وراثيًا والمبيدات الحشرية غير الكيميائية والاسمدة الحيوية.
- **التقانات الحيوية البيضاء (المجال الصناعي):**White Biotechnology :

مثل تصميم كائنات حية دقيقة لديها القُدرة على إنتاج مواد كيميائية أو مُنتجات حيوية لها قيمة اقتصادية أو علاجية، كصناعة الورق والبلاستيك، والفيتامينات والأنسجة والجلود.

- **التقانات الحيوية الزرقاء (المجال البحري):** Blue Biotechnology يهتم هذا المجال بعالم البحار والكائنات البحرية. وتحسين صفاتها.
- **التقانات الحيوية الصفراء (المجال البيئي):** Yellow Biotechnology

وهي تقانة حيوية للاستفادة من الحشرات في كل المجالات سواء الزراعية أو الصحية أو الغذائية وتتداخل مع جميع مجالات تطبيق التكنولوجيا الحيوية واكتسبت اسمها لأن مُعظم الحشرات النافعة للإنسان مُميزة باللون الأصفر.

- **التقانات الحيوية الذهبية – Gold Biotechnology**

يهتم هذا الفرع بدمج علوم المُستقبل كلها معًا، على رأسها «المعلوماتية الحيوية – Bioinformatics (تكنولوجيا النانو) (Nanotechnology): ولهذا الدمج أهمية كبرى في مشروع اكتشاف الجينوم البشري الذي ظهرت نتائجه لأول مرة عام 2001، ومن أهم تقنيات هذا المجال (تصميم الدواء Drug Design).

- **التقانات الحيوية البُنية –Brown Biotechnology**

وهو مجال تطبيق التقانات الحيوية على الكائنات التي تعيش في الصحراء والأراضي القاحلة، وتُستخدم التقنيات الحيوية فيه للاستفادة من هذه الكائنات أو لمحاولة استصلاح هذه الأراضي ولاستحداث طُرق جديدة لإدارة الموارد المحدودة في هذه المناطق من العالم.

- **التقانات الحيوية البنفسجية –Violet Biotechnology**

يهتم هذا الفرع بالقضايا القانونية والفلسفية والأخلاقية لتطبيق التقانات الحيوية وذلك لتحقيق الأمان الحيوي من خلال المراقبة والإشراف على منتجات التقانات الحيوية لتحفظ للإنسان حقوقه وعدم الإساءة لكرامته.

- **التقانات الحيوية السوداء – Black Biotechnology**

وهي التكنولوجيا الحيوية المُطبقة في مجالات إنتاج الأسلحة البيولوجية المُستخدمة في الحروب.

اهتمت الجمهورية العربية السورية بتطوير المناهج

إجراءات البحث

1- **منهج البحث:** اتبع الباحث المنهج الوصفي الذي يهتم بتحديد الواقع وتحليل بعض جوانبه بهدف تطويره. (عدس، وآخرون، 2004، 25)

2- **مجتمع وعينة البحث:** اشتمل مجتمع البحث على كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية (الصف الأول الثانوي والثاني الثانوي والثالث الثانوي) الصادرة عن وزارة التربية السورية للعام الدراسي 2022- 2023 وهي نفسها العينة والتي ستطبق البحث عليها.

3- إعداد قائمة مفاهيم التقانة الحيوية: ومرت بالخطوات الآتية:

- **الهدف من القائمة:** تهدف القائمة إلى تحديد مفاهيم التقانة الحيوية ووضعها بشكل محاور ثم مؤشرات (وحدات التحليل) لكل محور.
- **مصادر اشتقاق القائمة:** تم اشتقاق محتويات قائمة مفاهيم التقانة الحيوية من الإطار النظري للدراسة، والدراسات والبحوث السابقة، والمعايير الوطنية لتطوير مناهج الأحياء السورية (وزارة التربية السورية ، 2020).
- وشملت الصورة الأولية للقائمة (76) مفهوما تقنيا حيويا موزعة على سبعة محاور ولكل محور عدة مؤشرات.

- **ضبط القائمة:** تم عرض القائمة بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجال الأحياء

(التقانات الحيوية) وذلك لإبداء الرأي حول دقة صياغة محاور مفاهيم التقانة الحيوية ووضوح مؤشراتها، وبناء على ملاحظات المحكمين تم تعديل الفقرات التي أشار إليها غالبية المحكمين (ملحق رقم 1) وبذلك أخذت القائمة الصورة النهائية حيث تكونت من

سبعة محاور ولكل محور مجموعة مؤشرات وبلغ عدد المؤشرات (65) مؤشرا موضحة في الجدول الآتي:

- **إعداد أداة البحث (استمارة التحليل)** : لا تختلف بطاقة مفاهيم التقانة الحيوية التي أعدها الباحث عن استمارة التحليل ولذلك ستكون استمارة التحليل المعتمدة في البحث هي بطاقة مفاهيم التقانة الحيوية ، وتم إضافة حقول التكرار لكل مؤشر فقط.

جدول (2) يبين الصورة النهائية لعدد فئات التحليل ووحداتها في قائمة التقانات الحيوية

م	فئات(محاور) التحليل	عدد وحدات (مؤشرات) التحليل
1	محور الزراعة والنبات	12
2	محور علاج الأمراض البشرية	14
3	محور البيئة والطاقة	7
4	محور الصناعة الحيوية	5
5	محور الحيوانات	7
6	محور الأغذية	12
7	محور القيم والقانون	8
	مجموع المؤشرات	65

جدول (3) يبين الصورة النهائية لأداة تحليل مفاهيم التقانات الحيوية

م	فئات(محاور) التحليل	وحدات (مؤشرات) التحليل	التكرار
1-	محور الزراعة والنبات	1- انتاج نباتات تتحمل الجفاف ونقص الماء	
		2- انتاج نباتات تتحمل تغير درجة الحرارة	
		3- انتاج نباتات اقتصادية في استهلاك الماء	
		4- انتاج نباتات سريعة النمو	
		5- انتاج نباتات مقاومة للآفات والحشرات والأمراض	
		6- انتاج نباتات ذات صفات مرغوبة (نباتات الأنابيب).	
		7- انتاج نباتات يمكن زراعتها في أوقات مختلفة	
		8- انتاج أصناف جديدة من النباتات.	
		9- انتاج نباتات متعددة الأشكال والألوان والحجوم	
		10- انتاج نباتات ذات قيمة غذائية عالية من البروتين الحيواني.	
		11- انتاج حبوب بن خالية من الكافئين.	
		12- تحسين الأصناف النباتية بعملية التطعيم	
2-	محور علاج الأمراض البشرية (الهندسة الوراثية)	1- معالجة الأمراض المستعصية.	
		2- زراعة النسج والأعضاء	
		3- استنساخ الأعضاء (بنك الأعضاء	
		4- انتاج الهرمونات(الانسولين)	
		5- انتاج الأضداد الحيوية.	
		6-انتاج العقاقير والأدوية.	
		7- انتاج اللقاحات.	
		8- معالجة الأمراض الوراثية (الناعور- عمى الألوان)	
		9- نقل وتعديل الجينات الطافرة(السكري)	

		10- الكشف المبكر عن الأمراض الوراثية (متلازمة داون – فقر الدم المنجلي)	
		11-معالجة العقم بتقنية الاخصاب المساعد (أطفال الأنابيب).	
		12-انتاج بروتينات تحفز خلايا الجسم على انتاج الانترفيرون.	
		13- تشخيص الأمراض الوبائية من خلال تقنية (PCR) .	
		14-الخلايا الجذعية	
3-	محور البيئة والطاقة	1-حماية البيئة من التلوث وتخليصها من النفايات.	
		2-انتاج جراثيم محورة وراثيا تقوم بتحليل المواد السامة الملوثة للبيئة	
		3-معالجة تلوث التربة والمياه والهواء والغذاء	
		4-انتاج الوقود الحيوي وتحسين مصادر الطاقة	
		5-تخمير فضلات الحيوانات وإنتاج غاز الميتان.	
		6-استصلاح الأراضي الزراعية.	
		7- المكافحة الحيوية	
4 -	محور الصناعة الحيوية	1-تحسين صناعة الورق والنايلون.	
		2- انتاج الأسمدة الحيوية .	
		3-انتاج الأنزيمات .	
		4-انتاج الحموض والمذيبات(الأسيتون وحمض الخل).	
		5-انتاج الخمائر.	
5 -	محور الحيوانات	1- زيادة سرعة نمو الحيوانات من خلال التعديل الجيني لمورثات الحيوانات.	
		2- إنتاج أغنام ذات صوف عالي الجودة	
		3- الحصول على توائم من الحيوانات	
		4-تحسين نوعية الثروة السمكية وزيادتها	
		5-معالجة أمراض الحيوانات.	

		6-انتاج حيوانات مرغوبة (استنساخ الحيوانات).	
		7- تجميد الأجنة .	
6-	محور الأغذية	1- مضاعفة انتاج المحاصيل وزيادة الغلال.	
		2- رفع القيمة الغذائية للمحاصيل.	
		3- إنتاج أبقار وأغنام تنتج حليب مرتفع الكالسيوم	
		4- إنتاج حيوانات غزيرة اللحوم .	
		5- زيادة قدرة الأبقار على إدرار الحليب	
		6- تحسين مواصفات الغذاء	
		7- مضاعفة كمية الغذاء	
		8-إنتاج أصناف جديدة من الغذاء.	
		9- إنتاج أغذية منخفضة الكوليسترول	
		10- إنتاج زيوت نباتية غنية بالأحماض الدسمة غير المشبعة	
		11-انتاج أغذية غنية بالفيتامينA (الرز الذهبي)	
		12- انتاج النعجة دولي(مواصفات عالية الجودة)	
7 -	محور القيم والقانون	1- البصمة الوراثية والهوية الوراثية.	
		2- تحديد هوية الأفراد الوراثية والكشف عن المجرمين.	
		3- فحص DNA واختبار الأبوة.	
		4- انتاج الأسلحة البيولوجية.	
		5-تحديد الخارطة الوراثية (الجينوم). الوراثية	
		6-إحداث الطفرات وإنتاج كائنات ممرضة.	
		7-استنساخ البشر.	
		8-أخطار الأغذية المعدلة وراثيا.	

إجـراء عمليـة التحليـل: يهدف تحليل المحتوى إلى معرفة درجة توفر مفاهيم التقانة الحيوية في كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية وفقا لأداة التحليل المعدة لهذا الغرض، وتمثلت فئات التحليل بمؤشرات محاور بطاقة التحليل، أما وحدة التحليل فاعتمد الباحث الفكرة التي تعبر عن مفهوم التقانة الحيوية الواردة في المحتوى أو الأنشطة أو التقويم وحتى الرسوم التي تدل على المؤشر بشكل واضح، وتم استثناء الغلاف والمقدمة والفهرس والملاحق ومرت عملية التحليل بالمراحل الآتية:

1- قام الباحث بقراءة دقيقة وعميقة وشاملة لمحتوى كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية حيث وضع كل فكرة تعبر عن التقانة الحيوية في الحقل الموافق لها في استمارة التحليل (أداة البحث).

2- رصد التكرارات لكل متطلب فرعي في محتوى الكتاب.

3- تفريغ نتائج التحليل في جداول تكرارية .

4- استخدم الباحث نسبة الاتفاق لتحقيق الثبات عبر الزمن، حيث قام بتحليل المحتوى العلمي لمرتين متتاليتين بفاصل زمني (أربعة أسابيع) واستخدم الباحث معادلة هول ستي Holsti (C.R=M2/N1+N2) (طعيمة، 2004، 226) لحساب نسبة ثبات أداة التحليل وقد بلغت نسبة الاتفاق بين التحليلين ولكل محاور المحتوى 89% وهي نسبة جيدة وصالحة للتطبيق.

5- تم استخدام التكرارات ونسبها المئوية لعرض نتائج عملية التحليل.

6- تم تقدير درجة توفر مفاهيم التقانة الحيوية في كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية للفرع العلمي من خلال حساب المدى بين أدنى تكرار (8.3) وأعلى تكرار (92.6) فيكون المتوسط حوالي(50.45) ، ثم تم تقسيم معيار التقويم إلى خمس مراتب وفق الجدول رقم (4)

جدول (4) النسب المئوية ومعيار توفر مفاهيم التقانة الحيوية

النسبة	المعيار والتقدير
أقل من 20%	**منخفضة جدا**
20% فما فوق	**منخفضة**
40% فما فوق	**متوسطة**
60% فما فوق	**عالية**
80% فما فوق	**عالية جدا**

تمت قراءة محتوى كتاب الأحياء للصف الثالث الثانوي العلمي بدقة وتفحص ولأكثر من مرة ، وتم حساب تكرار وحدات التحليل التي تم اعتمادها في استبانة التحليل المحكمة والجدول رقم (5) يبين نتائج التحليل.

جدول رقم (5) يبين مفاهيم التقانة الحيوية المتضمنة في كتاب الصف الثالث الثانوي العلمي للعام 2023

الوحدة الدراسية	الوحدات الدراسية	المفهوم التقاني الحيوي
	التنسيق العصبي	التصوير بالرنين المغناطيسي
وحدة التنسيق		استسقاء الدماغ والعلاج التقني
	المستقبلات	العلاج بالليزر
		العلاج بالليزك
	التنسيق الهرموني	الهرمونات النباتية
	تكاثر الفيروسات	الاستفادة من الفيروسات
		المكافحة الحيوية
وحدة التكاثر		استنساخ الحيوانات
	تكاثر النباتات	استنساخ النعجة دولي
		انتاج اللقاحات
		نباتات الانابيب
		الخلايا الجذعية
	تكاثر الإنسان	الإخصاب المساعد
وحدة الوراثة	الوراثة عند الأحياء	الخارطة الوراثية
	الوراثة عند الإنسان	الجينوم البشري
	الطفرات	القمح السداسي
الطفرات والهندسة		القمح الصلب
الوراثية	الهندسة الوراثية	الأرز الذهبي
		العلاج الجيني
		نباتات مقاومة للحشرات
		معالجة الإيدز بالمورثات

تمت قراءة محتوى كتاب الأحياء للصف الثاني الثانوي العلمي بدقة وتفحص ولأكثر من مرة ، وتم حساب تكرار وحدات التحليل التي تم اعتمادها في استبانة التحليل المحكمة والجدول رقم (6) يبين نتائج التحليل.

جدول رقم (6) يبين مفاهيم التقانة الحيوية المتضمنة في كتاب الصف الثاني الثانوي العلمي للعام 2023

الوحدة الدراسية	الفصل الدراسي	المفهوم التقاني الحيوي
	الحموض النووية	الكوليشسين لإنتاج القمح الرباعي وعلاج التلاسيميا(حمى البحر المتوسط)
الخلية		النقرس
	الانقسام الخلوي	علاج الأمراض السرطانية
	تركيب البروتين	انتاج بروتينات نباتية
	الجينوم	الواسمات والكشف عن السرطان
		البصمة الوراثية
بعض الوظائف	التركيب الضوئي	لا يوجد
الحيوية لدى	النقل والدوران	القثطرة القلبية والشبكة القلبية
الأحياء	الجهاز المناعي	الخلايا الجذعية في علاج الأمراض المناعية– انتاج الأعضاء والأنسجة
	التنفس لدى الانسان	صناعة الخمائر والمخللات والغاز
	والأحياء	الحيوي
أصل وتطور	تطور الحياة ونظرياته	لا يوجد
الحياة		

تمت قراءة محتوى كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي بدقة وتفحص ولأكثر من مرة ، وتم حساب تكرار وحدات التحليل التي تم اعتمادها في استبانة التحليل المحكمة والجدول رقم (7) يبين نتائج التحليل.

جدول رقم (7) يبين مفاهيم التقانة الحيوية المتضمنة في كتاب الصف الأول الثانوي للعام 2023

الوحدة الدراسية	الفصل الدراسي	المفهوم التقاني الحيوي
كيمياويات الحياة	المادة الحية	لا يوجد
	الأنزيمات	لا يوجد
	الخلية	الخلايا الجذعية
الخلية	انقسام الخلايا	لا يوجد
	الاغتذاء لدى الأحياء	لا يوجد
	الهضم لدى الإنسان	لا يوجد
علم وظائف الأعضاء	التّغذية.	لا يوجد
	الإطراح لدى الإنسان	الكلية الصناعية
		زرع الكلية
	الهيكل العظميّ	لا يوجد
	العضلات	لا يوجد
النبات	النّسج النباتية النّاقلة	التطعيم
	الإطراح لدى النّبات	لا يوجد
	التنوع الحيوي	استنساخ نباتات
البيئة		استنساخ حيوانات
	التّوازن البيئيّ	لا يوجد
	الانقراض	لا يوجد
	المحميات	لا يوجد

- **التأكد من ثبات التحليل:** استخدم الباحث نسبة الاتفاق عبر الزمن لتحقيق الثبات ، حيث قام الباحث من إعادة التحليل بعد أربعة أسابيع من التحليل الأول وحصل على نسبة اتفاق مقبولة وصالحة وبلغت 88,2% مما يؤكد ثبات التحليل . وبعد عملية التحليل تم تحديد مفاهيم التقانات الحيوية المتضمنة في الكتب الثلاث وتكرارها كلا على حدة والجدول رقم (8) يوضح ذلك.

- **جدول رقم (8 يبين) تكرار مفاهيم التقانة الحيوية (وحدات التحليل) في كتب الأحياء للمرحلة الثانوية**

م	فئات(محاور) التحليل	وحدات (مؤشرات) التحليل	التكرار والمجموع			
			الأول الثانوي	الثاني الثانوي	الثالث الثانوي	المجموع
1-	محور الزراعة والنبات	1- انتاج نباتات تتحمل الجفاف ونقص الماء	0	0	0	0
		2- انتاج نباتات تتحمل تغير درجة الحرارة	0	0	0	0
		3- انتاج نباتات اقتصادية في استهلاك الماء	0	0	0	0
		4- انتاج نباتات سريعة النمو	0	0	0	0
		5- انتاج نباتات مقاومة للآفات والحشرات والأمراض.	0	0	1	1
		6- انتاج نباتات ذات صفات مرغوبة (نباتات الأنابيب).	0	0	1	1
		7- انتاج نباتات يمكن زراعتها في أوقات مختلفة	0	0	1	1
		8- انتاج أصناف جديدة من النباتات.	0	0	1	1
		9- انتاج نباتات متعددة الأشكال والألوان والحجوم	0	0	0	0

		10-انتاج نباتات ذات قيمة غذائية عالية.		1	0	1
		11-انتاج حبوب بن خالية من الكافئين	0	0	0	0
		12-تحسين الأصناف النباتية بعملية التطعيم	1	0	1	2
2-	محور علاج الأمراض البشرية (الهندسة الوراثية)	1- معالجة الأمراض المستعصية (الايدز والكورونا).	0	1	1	2
		2- زراعة النسج والأعضاء	1	0	1	2
		3- استنساخ الأعضاء (بنك الأعضاء)	0	1	0	1
		4- انتاج الهرمونات(الانسولين) (هرمون النمو)	0	0	1	1
		5- انتاج الأضداد الحيوية.	0	0	0	0
		6-انتاج العقاقير والأدوية.	0	0	0	0
		7-انتاج اللقاحات.	0	0	1	1
		8- معالجة الأمراض الوراثية (الناعور- عمى الألوان)	0	0	0	0
		9- نقل وتعديل الجينات الطافرة(السكري)	0	0	1	1
		10- الكشف المبكر عن الأمراض الوراثية (متلازمة داون - فقر الدم المنجلي)	0	0	1	1
		11-معالجة العقم بتقنية الاخصاب المساعد (أطفال الأنابيب).	0	0	1	1
		12-انتاج بروتينات تحفز خلايا الجسم على انتاج الانترفيرون.	0	1	0	1
		13- تشخيص الأمراض الوبائية من خلال تقنية (PCR) .	0	0	0	0
		14- الخلايا الجذعية	1	1	0	2

3-	محور البيئة والطاقة	1-حماية البيئة من التلوث وتخليصها من النفايات.	0	0	1	1
		2-انتاج جراثيم محورة وراثيا تقوم بتحليل المواد السامة الملوثة للبيئة	0	0	1	1
		3-معالجة تلوث التربة والمياه والهواء والغذاء	0	0	0	0
		4-انتاج الوقود الحيوي وتحسين مصادر الطاقة	0	0	0	0
		5-تخمير فضلات الحيوانات وإنتاج غاز الميتان.	0	1	0	1
		6-استصلاح الأراضي الزراعية.	0	0	0	0
		7- المكافحة الحيوية	1	0	0	1
4-	محور الصناعة الحيوية	1-تحسين صناعة الورق والنايلون.	0	0	0	0
		2- انتاج الأسمدة الحيوية	0	0	0	0
		3-انتاج الأنزيمات.	0	0	0	0
		4-انتاج الحموض والمذيبات (الأسيتون وحمض الخل).	0	0	0	0
		5-انتاج الخمائر.	0	1	0	1
5 -	محور الحيوانات	1- زيادة سرعة نمو الحيوانات من خلال التعديل الجيني لمورثات الحيوانات.	0	0	0	0
		2- إنتاج أغنام ذات صوف عالي الجودة	0	0	0	0
		3- الحصول على توائم من الحيوانات	0	0	0	0
		4-تحسين نوعية الثروة السمكية وزيادتها	0	0	0	0
		5-معالجة أمراض الحيوانات.	0	0	0	0
		6-انتاج حيوانات مرغوبة (استنساخ الحيوانات).	0	0	1	1
		7- تجميد الأجنة .	0	0	0	0

6-	محور الأغذية	1- مضاعفة انتاج المحاصيل وزيادة الغلال.	0	0	1	1
		2- رفع القيمة الغذائية للمحاصيل.	1	0	0	1
		3- إنتاج أبقار وأغنام تنتج حليب مرتفع الكالسيوم	0	0	1	1
		4- إنتاج حيوانات غزيرة اللحوم .	1	0	0	1
		5- زيادة قدرة الأبقار على إدرار الحليب	0	0	0	0
		6- تحسين مواصفات الغذاء	0	0	0	0
		7- مضاعفة كمية الغذاء	0	0	0	0
		8-إنتاج أصناف جديدة من الغذاء.	0	0	0	0
		9- إنتاج أغذية منخفضة الكوليسترول	0	0	0	0
		10- إنتاج زيوت نباتية غنية بالأحماض الدسمة غير المشبعة	0	0	0	0
		11-انتاج أغذية غنية بالفيتامينA (الرز الذهبي)	0	0	1	1
		12- انتاج النعجة دولي(مواصفات عالية الجودة)	0	0	1	1
7 -	محور القيم والقانون	1- البصمة الوراثية والهوية الوراثية.	0	1	0	1
		2- تحديد هوية الأفراد الوراثية والكشف عن المجرمين.	0	0	0	0
		3- فحص DNA واختبار الأبوة.	0	1	0	1
		4- انتاج الأسلحة البيولوجية.	0	0	0	0
		5-تحديد الخارطة الوراثية (الجينوم). الوراثية	0	1	1	2
		6-إحداث الطفرات وإنتاج كائنات ممرضة.	0	0	1	1
		7-استنساخ الأعضاء والأنسجة.	0	1	0	1
		8-أخطار الأغذية المعدلة وراثيا.	0	0	0	0
المجموع		65	6	11	21	38

- **تفريغ البيانات في جداول وحساب النسب المئوية.**

بعد تحليل كتب الأحياء بناء على استبانة تحليل المحتوى تم تبويب مفاهيم التقانة الحيوية المتضمنة في كتب صفوف المرحلة الثانوية العلمية للعام 2023 ونسبها المئوية كما يلي:

جدول رقم (9) يبين عدد مفاهيم التقانة الحيوية المتضمنة في كتب صفوف المرحلة الثانوية العلمية للعام 2023 ونسبها المئوية وفقا لأداة تحليل مفاهيم التقانة الحيوية المعدة لهذا الغرض.

عدد مفاهيم التقانة الحيوية الكلي في أداة البحث	الصف الأول الثانوي		الصف الثاني الثانوي العلمي		الصف الثالث الثانوي العلمي		المجموع
	عدد المفاهيم التقانة الواردة	النسبة المئوية	عدد المفاهيم التقانة الواردة	النسبة المئوية	عدد المفاهيم التقانة الواردة	النسبة المئوية	38
65	6	%9.23	11	%16,9	21	%32.3	(%58,46)
التقدير		منخفضة جدا		منخفضة جدا		منخفضة	

- **عـرض النتـائج وتفسـيرها:** تضـمنت نتـائج البحـث الإجابـة علـى سـؤالي البحث:

- الإجابـة عـن السـؤال الأول: مـا مفـاهيم التقانـة الحيويـة المتضـمنة فـي كتـب علم الأحياء للمرحلة الثانوية.

تمـت الإجابـة عـن هـذا السـؤال مـن خـلال تحليـل محتـوى كتـب علـم الأحيـاء للمرحلـة الثانويـة وفـق أداة البحـث المعتمـدة، حيـث تـم تحديـد وحـدات كـل كتـاب علـى حـدة وحليـل المحتـوى لتحيـد المفـاهيم التقانـة الحيويـة التـي تضـمنتها كـل وحـدة دراسـية ، وتـم حسـاب النسـب المئويـة لكـل كتـاب مـن

كتب المرحلة الثانوية وكذلك حساب عدد المفاهيم المتضمنة ونسبها المئوية ككل ، وكانت نتائج التحليل لكتب الصفوف الثلاثة كما هي موضحة في الجداول (5) و (6) و (7) على التتالي.

- الإجابة عن السؤال الثاني: ما درجة توفر مفاهيم التقانة الحيوية في كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية.

- تمت الإجابة عن السؤال الثاني من خلال المعالجة الإحصائية لنتائج التحليل، حيث تم تحديد عدد المفاهيم التقنية التي وردت في كل كتاب من كتب عينة البحث ونسبها وكذلك تحديد درجة توفرها بحسب المعيار المعتمد في البحث جدول (9).

- ورد في كتاب علم الأحياء للصف الأول الثانوي (6) مفاهيم تقنية حيوية فقط أي بنسبة 9.23% وهي نسبة منخفضة جدا بحسب المعيار المعتمد في البحث ويفسر الباحث انخفاض نسبة ورود مفاهيم التقانة الحيوية في كتاب علم الأحياء للصف الأول الثانوي رغم إمكانية تضمين غالبية المفاهيم في الكتاب لاحتوائه على مفاهيم حيوية حديثة مثل المكونات الخلية والتركيب الضوئي ومفاهيم البيئة وغيرها إلى عدم الانتباه لأهمية تلك المفاهيم وضرورة ترسيخها في أذهان المتعلمين ولذلك من الضروري الاهتمام بهذه المفاهيم فهي توسع من مدارك المتعلمين وتحفزهم على البحث والاطلاع على المستجدات العلمية.

- ورد في كتاب علم الأحياء للصف الثاني الثانوي العلمي(11) مفهوما تقنيا حيويا فقط أي بنسبة 16.9% وهي أيضا نسبة منخفضة جدا بحسب المعيار المعتمد في البحث، ويفسر الباحث انخفاض نسبة ورود مفاهيم

التقانة الحيوية في كتاب علم الأحياء للصف الثاني الثانوي العلمي رغم إمكانية تضمين غالبية المفاهيم في الكتاب لاحتوائه على مفاهيم

- حيوية حديثة مثل الحموض النووية والطفرات والخلية وأجهزة الجسم وأمراضها إلى عدم تقدير القائمين على تأليف الكتب الدراسية أهمية حاجة المتعلمين لتلك المفاهيم.

- ورد في كتاب الصف الثالث الثانوي العلمي (21) مفهوما تقنيا حيويا فقط أي بنسبة 32,3% وهي نسبة منخفضة أيضا بحسب المعيار المعتمد في البحث ويفسر الباحث انخفاض نسبة ورود مفاهيم التقانة الحيوية في كتاب علم الأحياء للصف الثالث الثانوي العلمي إلى أن طلاب الثالث الثانوي العلمي(البكالوريا) هم طلاب شهادة تؤهلهم لاختيار مهنة المستقبل، ولذلك قد يكون حرص المؤلفون على تضمين هذا الكتاب معلومات تناسب مستوى المتعلمين وعدم اشغالهم كثيرا بالبحث العلمي لحساسية الشهادة على مستقبل الطلاب.

بلغ عدد مجموع المفاهيم التقانة الحيوية لكتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية (38) مفهوما أي بنسبة 58,46 وهي نسبة متوسط وقريبة من الجيدة بحسب المعيار المعتمد في البحث الحالية، فإذا اعتبر الباحث كتب المرحلة الثانوية مرحلة متكاملة في مفاهيمها فيكون توفر مفاهيم التقانة الحيوية بنسبة جيدة تقريبا. وتوافقت نتائج البحث الحالية مع نتائج دراسة كل من رضوان(1991) ودراسة الميهي (1993) ودراسة عبده(1999) ودراسة Wefer& Sheppard (2008). وقد قام الباحث بعرض نتائج التحليل لكل محور من محاور التحليل والجدول الآتي يبين ذلك.

جدول (10) يبين الصورة النهائية لعدد فئات التحليل ووحداتها في قائمة التقانات الحيوية

م	فئات(محاور) التحليل	عدد وحدات مؤشرات التحليل	النسبة المئوية لكل مجال	كتاب الأول الثانوي			كتاب الثاني الثانوي			كتاب الثالث الثانوي			مجموع المؤشرات لكل مجال	النسبة المئوية لكل مجال
				كل مجال	عدد مؤشرات لكل مجال	النسبة المئوية	كل مجال	عدد مؤشرات لكل مجال	النسبة المئوية	كل مجال	عدد مؤشرات مجال	النسبة المئوية لكل		
1	محور الزراعة والنبات	12	%18.4	1	1	8,3%	1	1	8,3%	5	5	%41.6	7	%58 متوسطة
2	محور علاج الأمراض البشرية	14	%21.5	2	2	14.2 %	4	4	%28.5	7	7	%50	13	%92.9 عالية جدا
3	محور البيئة والطاقة	7	%10.7	1	1	% 14,3	1	1	%14.3	2	2	%28.6	4	%57 متوسطة
4	محور الصناعة الحيوية	5	%7.7	0	0	%0	1	1	%20	0	0	%0	1	%20 منخفضة
5	محور الحيوانات	7	%10.7	0	0	%0	0	0	%0	1	1	8,3%	1	%8.3 منخفضة جدا
6	محور الأغذية	12	%18.4	2	2	16,6 %	0	0	%0	4	4	%33.3	6	%50 متوسطة
7	محور القيم والقانون	8	%12.3	0	0	%0	4	4	%50	2	2	%25	6	%75 عالية
مجموع المؤشرات ونسبها وتقديرها		65	%100	6	6	%9.2	11	11	%17	21	21	%32,3	38	%58.5 متوسطة

من الجدول السابق نجد أن مجال الأمراض ورد في كتب المرحلة الثانوية بنسبة 92,9% وهي نسبة مرتفعة وتعود برأي الباحث إلى اهتمام المؤلفين بعلاج الأمراض وخاصة المستعصية ولتوعية الطلاب بخطورة الأمراض وكيفية الوقاية منها ، ويليها مجال القيم والقانون ووردت بنسبة 75% وورد مجال الزراعة بنسبة 58% وكذلك مجال البيئة 57% وهي نسب قريبة من الجيدة ، أما مجال الأغذية فقد ورد بنسبة 50% وهي نسبة متوسطة بحسب المعيار المعتمد في البحث ، بينما أورد مجال الحيوانات بنسبة 8.3% وكذلك مجال الصناعة بنسبة 20% وهي نسب منخفضة .

- **مقترحات البحث:**

- العمل على تضمين مفاهيم التقانة الحيوية في كتب الأحياء في المرحلة الثانوية بما يتوافق مع المحتوى العلمي للمقرر، لما لهذه المفاهيم من دور بالغ في تنمية التفكير العلمي لدى الطلاب، وكذلك تطلعهم عل الاكتشافات والمستجدات العلمية الحديثة في مجال علم الأحياء.
- دراسة تصور لكتب علم الأحياء في المرحلة الثانوية يتضمن استكمال مفاهيم التقانة الحيوية في كتب العلوم المطورة.
- تحليل كتب علم الأحياء لمرحلة التعليم الأساسي ومعرفة درجة توفر مفاهيم التقانة الحيوية فيها.

مراجع البحث:

- أبو عاذرة، سناء (2012) : **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**، ط1، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- الأغا، إحسان، والأستاذ، محمود (2002) **تصميم البحث التربوي**، ط 4 ، غزة.
- أحمد، أحمد (2018) : **تقويم محتوى مقررات العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات الوعي البيئي** (رسالة

ماجستير غير منشورة) جامعة المنصورة، ، مصر.

- الأسمري، شريفة عامر(2020): **مدى تضمين بعض قضايا العلمية والتكنولوجية في محتوى كتب العلوم للصف الثالث المتوسط** ، مجلة الآداب للدراسات النفسية والتربوية، العدد 8، المملكة العربية السعودية.
- رضوان. أيزيس. (1991): **تطوير منهج البيولوجيا في المرحلة الثانوية في ضوء التكنولوجيا الحيوية**، (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة عين شمس. مصر.
- الزعبي، زكريا عبد الرزاق(2013)، **تحليل محتوى كتب علم الأحياء المقررة للمرحلة الثانوية في الجمهورية العربية السورية فيما يتعلق بدرجة اهتمامها بالقضايا والمشكلات الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع** مجلة اتحاد الجامعات العربية .

- سليم (1998) : **أضواء على تطوير مناهج العلوم للتعليم العام في الدول العربية، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية،** المجلد الأول، العدد الثاني، يونيه.
- طعيمة، (2004): **تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية، مفهومه، أسسه، استخداماته،** دار الفكر العربي، القاهرة.
- عبده ، حنان محمود(1999): **تطوير منهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية العامة في ضوء مستحدثات العلم،** رسالة دكتوراه غير منشورة، بكلية التربية، بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس.
- عدس، عبد الرحمن، وآخرون (2004) : **البحث العلمي** ، الرياض، دار أسامة.
- عفيفي ، محرم يحيى محمد (2009) : **البيو معلوماتية Bioinformatics : تطبيقاتها وقيمها المجتمعية في برنامج إعداد معلمي البيولوجي (دراسة تشخيصية-علاجية)** ، المؤتمر العلمي الثالث عشر، التربية العلمية، المعلم، والمنهج، والكتاب، دعوة للمراجعة فندق المرجان، فايد، الإسماعيلية، 1- 4 أغسطس.
- العجوري، رنا(2020): **بيولوجيا 1،** كلية الصيدلة ، جامعة دمشق.
- عرفات ، نجاح السعدي(2010): **دراسة تقويمية لمناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء تطبيقات المعلوماتية الحيوية، دار المنظومة،** المملكة العربية السعودية، مجلد 4، العدد 2.

- لجنة دراسة العلوم البيولوجية المنبثقة عن الاتحاد الدول العلوم البيولوجية(1991).

- الميهي، رجب السيد عبد الحميد (1993): **القضايا العلمية المرتبطة بأبعاد العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في ضوء حاجات طلاب المرحلة الثانوية**، المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية المناهج وطرق التدريس، نحو تعليم ثانوي أفضل، القاهرة الجامعة العمالية، 1- 5 أغسطس، المجلد الثالث.

- وزارة التربية(2021-2022): **علم الأحياء**، الأول الثانوي، المؤسسة العامة للمطبوعات والكتب المدرسية، الجمهورية العربية السورية.

- وزارة التربية(2022-2023): **علم الأحياء**، الثاني الثانوي العلمي، المؤسسة العامة للمطبوعات والكتب المدرسية، الجمهورية العربية السورية.

- وزارة التربية(2022-2023): **علم الأحياء**، الثالث الثانوي العلمي، المؤسسة العامة للمطبوعات والكتب المدرسية، الجمهورية العربية السورية.

- وزارة التربية(2020): وثيقة تطوير مناهج علم الأحياء السورية ، مركز تطوير المناهج، دمشق.

المراجع الأجنبية

- Paolella,M. J., (1991) : Biotechnology out line for classroom use, "The American Biology

Teacher," Vol. 53, No. 2, Feb., PP. 89-100 .

- Speece, S., (1996) : Life Science Standa & Curriculum Development for K-12

The American Biology Teacher, Vol. 58, No. 4, PP 206-210

- Wefer S. & Roger , A., (2008) Identification of Students, Content Mastery and Cognitive andAffective Percepts of Bioinformatics Miniunit : Acase Study with Recommendations For Teacher Education., Journal of Science Teacher Education, Vol. 19 . No. H, PP. 355*373 . (Eric) (EJ803895)

- Developing Biological Literacy,(1993) International Union of Biological Science, Commission for Biological Education

ملحق رقم (1) أسماء المحكمين

اسم المحكم	الدرجة العلمية	مكان العمل
د. محمد اسماعيل	أستاذ	كلية التربية – جامعة البعث
د. دمر نمور	أستاذ	كلية الزراعة – جامعة البعث
د. ربا التامر	أستاذ مساعد – جامعة البعث	كلية التربية – جامعة البعث
د. عبد الحكيم القشعم	أستاذ مساعد	كلية الزراعة – جامعة الفرات
د. عبد الغفور الأسود	مدرس	كلية التربية – جامعة البعث
أ، نعمة اسماعيل	طالبة دكتوراه	وزارة التربية – مديرية التربية في حمص

ملحق رقم (2)

جدول (1) يبين الصورة النهائية لقائمة التقانات الحيوية

م	فئات(محاور)التحليل	وحدات (مؤشرات) التحليل	المجموع
1-	محور الزراعة والنبات	1- انتاج نباتات تتحمل الجفاف ونقص الماء 2- انتاج نباتات تتحمل تغير درجة الحرارة 3- انتاج نباتات اقتصادية في استهلاك الماء. 4- انتاج نباتات سريعة النمو . 5- انتاج نباتات مقاومة للآفات والحشرات والأمراض 6- انتاج نباتات ذات صفات مرغوبة (نباتات الأنابيب). 7- انتاج نباتات يمكن زراعتها في أوقات مختلفة. 8- انتاج أصناف جديدة من النباتات. 9- انتاج نباتات متعددة الأشكال والألوان والحجوم 10- انتاج نباتات ذات قيمة غذائية عالية من البروتين الحيواني. 11- انتاج حبوب ومشروبات خالية من المواد السامة والضارة. 12- تحسين الأصناف النباتية بعملية التطعيم	12
2-	محور علاج الأمراض البشرية (الهندسة الوراثية)	1- استنساخ الأعضاء (بنك الأعضاء) 2-زراعة النسج والأعضاء 3- انتاج الهرمونات(الانسولين) 4- معالجة الأمراض المستعصية. 5- انتاج الأضداد الحيوية. 6-انتاج العقاقير والأدوية. 7- انتاج اللقاحات. 8- معالجة الأمراض الوراثية (الناعور- عمى الألوان) 9- نقل وتعديل الجينات الطافرة(السكري)	14

		10- الكشف المبكر عن الأمراض الوراثية (متلازمة داون – فقر الدم المنجلي) 11- معالجة العقم بتقنية الاخصاب المساعد (أطفال الأنابيب). 12-انتاج بروتينات تحفز خلايا الجسم على انتاج الانترفيرون. 13- تشخيص الأمراض الوبائية من خلال تقنية (PCR) . 14-الخلايا الجذعية	
3-	محور البيئة والطاقة	1-حماية البيئة من التلوث وتخليصها من النفايات. 2-انتاج جراثيم محورة وراثيا تقوم بتحليل المواد السامة الملوثة للبيئة 3-معالجة تلوث التربة والمياه والهواء والغذاء 4-انتاج الوقود الحيوي وتحسين مصادر الطاقة 5-تخمير فضلات الحيوانات وإنتاج غاز الميتان. 6-استصلاح الأراضي الزراعية. 7- المكافحة الحيوية	7
4-	محور الصناعة الحيوية	1-تحسين صناعة الورق والنايلون. 2- انتاج الأسمدة الحيوية 3-انتاج الأنزيمات . 4-انتاج الحموض والمذيبات (الأسيتون وحمض الخل). 5-انتاج الخمائر .	5
5-	محور الحيواني	1- زيادة سرعة نمو الحيوانات من خلال التعديل الجيني لمورثات الحيوانات. 2- إنتاج أغنام ذات صوف عالي الجودة 3- الحصول على توائم من الحيوانات 4-تحسين نوعية الثروة السمكية وزيادتها 5-معالجة أمراض الحيوانات. 6-انتاج حيوانات مرغوبة (استنساخ الحيوانات). 7- تجميد الأجنة .	7

6-	محور الأغذية	1- مضاعفة انتاج المحاصيل وزيادة الغلال. 2- رفع القيمة الغذائية للمحاصيل. 3- إنتاج أبقار وأغنام تنتج حليب مرتفع الكالسيوم 4- إنتاج حيوانات غزيرة اللحوم . 5- زيادة قدرة الأبقار على إدرار الحليب 6- تحسين مواصفات الغذاء 7- مضاعفة كمية الغذاء 8-إنتاج أصناف جديدة من الغذاء. 9- إنتاج أغذية منخفضة الكوليسترول 10- إنتاج زيوت نباتية غنية بالأحماض الدسمة غير المشبعة 11-انتاج أغذية غنية بالفيتامينA (الرز الذهبي) 12- انتاج النعجة دولي(مواصفات عالية الجودة)	12
7-	محور القيم والقانون	1- البصمة الوراثية والهوية الوراثية. 2- تحديد هوية الأفراد الوراثية والكشف عن المجرمين. 3- فحص DNA واختبار الأبوة. 4- انتاج الأسلحة البيولوجية. 5-تحديد الخارطة الوراثية (الجينوم). الوراثية 6-إحداث الطفرات وإنتاج كائنات ممرضة. 7-استنساخ البشر. 8-أخطار الأغذية المعدلة وراثيا.	8