الجامعـة الإسلاميـة- غـزة
عمـادة الدراسـات العليـــا
كليـة الـتربيـــــة
قسم المناهج وتكنولوجيا التعليم

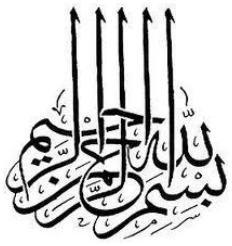
القضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية ومدى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي لها

إعداد
عـــلا زهيـــر خضيـــر

إشـــراف
الأستاذ الدكتور / فتحيـــة صبحي اللولـو
أستاذ بالمناهج وطرق تدريس العلوم

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في المناهج و تكنولوجيا التعليم

١٤٣٢هـ - ٢٠١١م



﴿ سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴾

سورة فصلت – الآية :٥٣

الإهداء

إلى من تشتاق النفس لها وتتوق الروح للقائها جمعني الله بها في فسيح جناته بإذنه تعالى

.... أمي رحمها الله ....

إلى من أحمل اسمه بكل فخرو حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

.... أبي العزيز ....

إلى سندي و قوتي إلى من علموني علم الحياة

.... إخوتي و أخواتي ....

عنوان الصبر والدعم رفيق دربي و سندي

.... زوجي ....

إلى من أرى التفاؤل في عينهما و السعادة في ضحكتهما

.... حمادة و حسام ....

إلى ملاكي في الحياة

.... مرام ....

إلى من سعدت برفقتهم

.... صديقاتي ....

إلى كل طالب علم

.... أهدي ثمرة جهدي المتواضع ....

شكر وتقدير

الحمد للّه حمداً كثيراً طيباً مباركاً كما ينبغي لجلال وجهه و عظيم سلطانه والشكر له على إحسانه وتوفيقه الذي قال في محكم تنزيله" فَاذْكُرُونِي أَذْكُرْكُمْ وَاشْكُرُواْ لِي وَلاَ تَكْفُرُونِ{البقرة/١٥٢}

أشكره سبحانه جل جلاله أن يسر لي القيام بهذا العمل دون حول أو قوة مني وأصلي وأسلم على سيد الخلق وحبيب الحق سيدنا محمد عليه وعلى آله وصحبه أفضل الصلاة وأتم السلام وبعد:

فإني أتقدم بالشكر الجزيل للجامعة الإسلامية ولكلية التربية ممثلة بعميدها وإلى قسم المناهج وطرق التدريس وأخص بالشكر والعرفان من سعدت وشرفت بإشرافها ومن منحتني من وقتها وجهدها وعلمها وصبرها وما قدمته من نصح و توجيه حتى ظهر هذا البحث إلى حيز الوجود الأستاذ الدكتور في المناهج و طرق التدريس فتحية صبحي اللولو كما ويمتد شكري إلى الدكتور عبد اللّه عبد المنعم والدكتور صلاح أحمد الناقة على تفضلهما بمناقشة هذا البحث وعرفاناً بالجميل أتقدم بالشكر إلى جميع من قام بتحكيم أدوات الدراسة كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى وزارة التربية والتعليم وأوجه شكري إلى أختي فواكه خضير لما بذلته من جهد والشكر موصول إلى أفراد أسرتي جميعا وعائلتي الكريمة الذين غمروني بحبهم واهتمامهم ودعواتهم وإلى جميع صديقاتي وأخيراً أخص بالشكر و التقدير لكل من مد لي العون والتشجيع لإتمام هذا البحث.

إلى هؤلاء جميعا أقدم شكري وامتناني

الباحثة: علا زهير خضير

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى مناهج العلوم العامة (ثامن- تاسع- عاشر للمرحلة الأساسية وفقا للقضايا البيوتكنولوجية، وقياس مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي لها، وتحددت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما القضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى مناهج العلوم للمرحلة الأساسية ومدى فهم طلبة الصف العاشر لها؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

ما القضايا البيوتكنولوجية التي ينبغي تضمينها في محتوى مناهج العلوم للمرحلة الأساسية؟

٢- ما مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي؟

٣- ما مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف التاسع الأساسي؟

٤- ما مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي؟

٥- ما مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى مناهج العلوم؟

٦- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية تعزى إلى الجنس؟

وفي ضوء أسئلة الدراسة تم صياغة الفروض التالية:

١- لا يصل مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية إلى حد الكفاية (75%).

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية تعزى إلى الجنس.

وقد اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي في دراستها وحددت عينة الدراسة من محتوى مناهج العلوم للصفوف "الثامن- التاسع- العاشر" ومن طلبة الصف العاشر الأساسي في مديرية غرب غزة والبالغ عددهم (٥٤٩) طالب و طالبة درسوا منهاج العلوم العامة للصف العاشر الأساسي ، وقد تم تنفيذ الدراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي" ٢٠١٠-٢٠١١".

ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة ببناء أداة تحليل المحتوى وتصميم اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية وتطبيقه على عينة الدراسة بعد التأكد من صدقهما وثباتهما .

وتم جمع البيانات و تحليلها إحصائية باستخدام برنامج SPSS وذلك لاختبار صحة الفرضيات حيث تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة.

هذا وقد أسفرت النتائج عن:

١. ضعف تناول محتوى منهاج العلوم للمرحلة الأساسية للقضايا البيوتكنولوجية.
٢. مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية أقل من حد الكفاية 75%.
٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي تعزى لمتغير الجنس.

Abstract

This study has aimed at analyzing the content of the curriculum of general science of the stage of the following basic levels eighth-ninth and a tenth stage according to the issues of biotechnology and measuring the level of understanding it for tenth grade students.

The main question of the study is:

What are the issues of biotechnology included in the content of science curriculum and the extent of the tenth grade students understanding of it?

This main question is subdivided in to these question:

1- What are the issues of biotechnology that should be included in the content of science curriculum for the basic stage?

2- What is the availability of biotechnology issues in the content of the science curriculum for eighth grade primary?

3- What is the availability of biotechnology issues in the content of the science curriculum for ninth grade Statute?

4- What is the availability of biotechnology issues in the content of the science curriculum for the tenth grade basic?

5- What is the level of understanding of students in the basic tenth grade basic for issues of biotechnological including in the content of science curriculum?

6- Are there significant differences at the level of ($\alpha \leq 0.05$) in the level of tenth grade students understanding the issues of biotechnology due to sex?

In the light of these questions of the study the following hypotheses have been stated, They are as follows:

1. The level of understanding for the tenth class students for biotechnology issues is less than level of 75%
2. There are no statistical differences at($0.05 \geq \alpha$) in the students understanding of biotechnology issues due to sex .

The researcher adopted a descriptive approach in the study and the study identified a sample of the science curriculum and students in tenth grade (549)students, This study has been performed in the second term of the school year "2010-2011."

The researcher designed a test to understand the issues biotechnology and its application to the study sample after making sure of the reliability and credibility.

Data was collected and analyzed statistically using the SPSS program in order to test the validity of hypotheses was used to test "t" the hypothesis one "t" test for independent samples

This study has resulted in:

1- Weakness of tackling the issues of biotechnology in the

content of the science curriculum

2- Students have not reached 75% which is the satisfactory limit. This is an evidence of the level of delining of students understanding of biotechnology issues.

3- There are no statistical differences at($0.05 \geq \alpha$) in students understanding due to sex.

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
الإهداء.....	أ
شكر وتقدير.....	ب
ا ملخص الدراسة باللغة العربية	ج
ملخص الدراسة باللغة الإنجليزية	هـ
المحتويات	ز
قائمة الجداول.....	ل
قائمة الملاحق	س
الفصل الأول: خلفية الدراسة	
المقدمة.....	٢
مشكلة الدراسة.....	٥
أهداف الدراسة	٦
فروض الدراسة.....	٦

أهمية الدراسة ٦

مصطلحات الدراسة ٧

حدود الدراسة ٧

الفصل الثاني: الإطار النظري

تعريف القضايا البيوتكنولوجية ٩

المشروعات والمؤتمرات العالمية في البيوتكنولوجيا ١١

قائمة القضايا البيوتكنولوجية ١٥

تضمين القضايا البيوتكنولوجية وتدريسها في مناهج التعليم العام
..... ١٧

مداخل تنظيم محتوى منهج القضايا البيوتكنولوجية ٢١

المداخل التدريسية المناسبة لتدريس القضايا البيوتكنولوجية ٢٢

الاستراتيجيات و الأساليب المناسبة لتدريس القضايا البيوتكنولوجية ٢٤

تنمية فهم معلمي العلوم للقضايا البيوتكنولوجية
..... ٣٥

عرض لقائمة القضايا البيوتكنولوجية ٣٦

البيوتكنولوجيا ٣٦

تكنولوجيا الهندسة الوراثية ٣٩

تكنولوجيا الاستنساخ ٤٣

البيوتكنولوجيا و الطب ٤٥

تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية وحرب الجينات ٥٥

البيوتكنولوجيا و البيئة ٦١

الأغذية المعدلة وراثيا ٦٣

الحيوانات المعدلة وراثيا ٦٨

الفصل الثالث: الدراسات السابقة

دراسات اهتمت بتضمين القضايا البيوتكنولوجية والمستحدثات البيولوجية وتدريسها في مناهج التعليم العام..... ٧٢

تعليق على دراسات المحور الأول ٧٦

دراسات اهتمت باستراتيجيات و أساليب تدريس و اكتساب القضايا البيوتكنولوجية ٧٧

تعليق على دراسات المحور الثاني ٨١

دراسات اهتمت بتنمية فهم معلمي البيولوجي للقضايا البيوتكنولوجية ٨٢

تعليق على دراسات المحور الثالث ٨٦

التعقيب العام على الدراسات السابقة ٨٦

مدى استفادة الباحثة ٨٧

الفصل الرابع: الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة ٨٩

مجتمع الدراسة ٨٩

عينة الدراسة ٨٩

أدوات الدراسة ٩٠

خطوات بناء أداة تحليل المحتوى ٩١

اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية ٩٦

خطوات الدراسة ١٠٤

المعالجات الإحصائية ١٠٦

الفصل الخامس: نتائج الدراسة وتفسيرها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول و مناقشتها تفسيرها ١٠٨

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني و مناقشتها و تفسيرها ١١١

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث و مناقشتها و تفسيرها ١١٦

النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع و مناقشتها و تفسيرها ١١٨

نتائج تحليل محتوى مناهج العلوم العامة قيد الدراسة في ضوء أبعاد القضايا البيوتكنولوجية ١٢٥

نتائج تحليل محتوى مناهج العلوم العامة قيد الدراسة في ضوء القضايا الفرعية لأبعاد القضايا البيوتكنولوجية ١٢٧

النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس و مناقشتها و تفسيرها ١٣٠

النتائج المتعلقة بالسؤال السادس و مناقشتها و تفسيرها ١٣٤

توصيات الدراسة ١٣٥

مقترحات الدراسة ١٣٦

المراجع ١٣٨

الملاحق ١٤٨

قائمة الجداول

رقم الجدول	بيان الجدول	رقم الصفحة
١	توزيع طلبة العينة على المدارس	٩٠
٢	يبين توزيع الوحدات حسب الصفوف (ثامن- تاسع- عاشر)	٩٣
٣	يبين النتائج التي توصلت إليها الباحثة في كلا التحليلين	٩٥
٤	يوضح النتائج التي توصلت إليها الباحثة والمعلمة في كلا	٩٥
٥	يوضح معاملات ارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية مع الدرجة للبعد الذي تنتمي إليه الفقرة	٩٨
٦	مصفوفة معاملات ارتباط كل بعد من أبعاد اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية والأبعاد الأخرى للاختبار وكذلك مع الدرجة الكلية	٩٩
٧	يوضح معاملات الارتباط بين نصفي كل بعد من أبعاد اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية قبل التعديل ومعامل الارتباط بعد التعديل	١٠٠
٨	عدد الفقرات والتباين والمتوسط ومعامل كودر ريتشاردسون ٢١	١٠٠
٩	معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية	١٠٢
١٠	معاملات الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار	١٠٣
١١	توزيع أسئلة الاختبار على أبعاد القضايا البيوتكنولوجية	١٠٤
١٢	قائمة القضايا البيوتكنولوجية	١٠٨
١٣	النسب الكلية لتوافر أبعاد القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي	١١٢

١٤	نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم العامة للصف الثامن الأساسي لبعد البيوتكنولوجيا	١١٣
١٥	نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم العامة للصف الثامن الأساسي لبعد تكنلوجيا الهندسة الوراثية	١١٤
١٦	نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم العامة للصف الثامن الأساسي لبعد تكنلوجيا الأسلحة البيولوجية وحرب الجينات	١١٥
١٧	النسب الكلية لتوافر أبعاد القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف التاسع الأساسي	١١٧
١٨	يوضح نتائج محتوى منهاج الصف التاسع وفقا لبعد الأغذية المعدلة وراثيا	١١٨
١٩	النسب الكلية لتوافر أبعاد القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي	١١٩
٢١	يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر لبعد البيوتكنولوجيا	١٢٠
٢١	يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر لبعد تكنولوجيا الهندسة الوراثية	١٢١
٢٢	يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر لبعد تكنولوجيا الاستنساخ	١٢٢
٢٣	يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر لبعد البيوتكنولوجيا والبيئة	١٢٣
٢٤	يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر لبعد الأغذية المعدلة وراثيا	١٢٤
٢٥	يوضح نتائج تحليل محتوى مناهج العلوم العامة قيد الدراسة في ضوء أبعاد القضايا البيوتكنولوجية	١٢٦
٢٦	التكرارات و النسب المئوية للقضايا الفرعية لأبعاد القضايا البيوتكنولوجية بمحتوى مناهج العلوم قيد الدراسة	١٢٧-١٢٨
٢٧	مجموع الدرجات والمتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية والأوزان النسبية والترتيب لعينة الذكور (ن = ٢٦٤)	١٣٠

٢٨	مجموع الدرجات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية والترتيب لعينة الإناث (ن= ٢٨٥)	١٣١
٢٩	مجموع الدرجات والمتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية والأوزان النسبية والترتيب لعينة الدراسة (ن = 549)	١٣١
٣٠	المتوسط الحسابي و الوزن النسبي و الانحراف المعياري لدرجات العينة (ن= 549)	١٣٢
٣١	نتائج اختبار لاختبار دلالة الفروق في القضايا البيوتكنولوجية للذكور والإناث	١٣٤

قائمة الملاحق

رقم الملحق	الملحق	رقم الصفحة
١	قائمة بأسماء السادة المحكمين	١٤٨
٢	تحكيم أداة تحليل المحتوى	١٥٠
٣	أداة تحكيم اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية	١٥١

الفصل الأول

خلفية الدراسة

- مقدمة
- مشكلة الدراسة
- فرضيات الدراسة
- أهداف الدراسة
- أهمية الدراسة
- مصطلحات الدراسة
- حدود الدراسة

الفصل الأول
خلفـية الدراسـة

المقدمة

يمتاز العصر الحالي بتقدم علمي وتطور تقني و تفجر معرفي وبخاصة في مجال العلوم والتكنولوجيا وتطبيقاتها. لقد أصبحت الحياة اليومية اكثر تأثرا بالتطبيقات العلمية والتقنية في جميع المجالات وأهمها المجالات الحيوية سواء ما يتعلق بالإنسان أو الإنتاج الحيواني والنباتي والتأثير على البيئة بجميع مكوناتها، والتي من المتوقع لهذه التطبيقات أن تحدث تغيرا وتتطورا في الحياة البشرية.

ويذكر ريفكن(١٩٩٩: ١٧) أن الإنسانية لم تظهر عبر تاريخها غير مستعدة لمواجهة الفرص التقنية والاقتصادية وتحدياتها ومخاطرها التي تطل في الأفق مثلما هي اليوم، ويرى أن نمط حياتنا سيتغير على الأرجح في جوهره خلال العقود القليلة المقبلة وبشكل يفوق ما حدث في الألف سنة المنصرمة مجتمعة، وبحلول عام ٢٠٢٥ قد نعيش نحن وأبناؤنا في عالم يختلف تماما عن العالم الذي عرفته الإنسانية في ماضيها.

إنه عصر الثورة البيولوجية باكتشافاته ومستحدثاته، وهو يشكل تحديا هائلا للتربية العلمية والمتخصصين فيها يتطلب منهم العمل على إعداد الأفراد القادرين على التكيف والتوافق معه، والذين لديهم القدرة على الإلمام بالاكتشافات والمستحدثات البيولوجية الحالية، ومسايرة ما يستجد منها في المستقبل (الوسيمي،٢٠٠٣ :٢٠٧).

إن علم التقنية الحيوية سيوفر للعالم الجديد العديد من المواد والخدمات، فمثلا في المجال الزراعي تستخدم في تحسين مقاومة النباتات لمبيدات الحشائش الضارة وتحسين الصفات وتحسين المقاومة ضد الآفات الحشرية والأمراض الميكروبية وإنتاج منتجات زيتية وصناعية ذات قيمة عالية وفي المجال الحيواني تستخدم في إنتاج هرمونات النمو، المضادات الحيوية، اللقاحات وتحسين نوعية اللحوم وتحسين مقاومة الحيوانات ضد الأمراض. أما في المجال الطبي فكثرت إسهامات البيوتكنولوجيا منها إنتاج المنتجات الدوائية مثل الهرمونات والبروتينات والمضادات الحيوية، وفي تشخيص الأمراض الوراثية والعلاج الجيني إضافة إلى سعي الإنسان إلى استخدام البيوتكنولوجيا

في تدمير نفسه من خلال إنتاج أسلحة جرثومية، ويشير شوقي إلى أنه بفضل البيوتكنولوجيا تم عمل خرائط الجينومات الكاملة للعديد من الكائنات الحية وعلى رأسها الإنسان والبدء في عمل خرائط البروتيومات مما يعد إضافة للإنجازات البيولوجية مما سيوفر المزيد من المعلومات عن عمل الجينات(العليمي ،٢٠٠٧: ٤٥).

ولا تتحقق التطبيقات الناجمة عن البيوتكنولوجيا، إلا بدمج عدد كبير من المجالات العلمية والتكنولوجية، فعلم التقنية الحيوية علم متعدد الجوانب ويعتمد على الكثير من العلوم الأخرى كالفيزياء الأحيائية التطبيقية والكيمياء وعلم الأحياء الدقيقة والكيمياء الحيوية وعلم الوراثة وعلم الأحياء الجزيئي وعلم الإنزيمات والكيمياء التحليلية وعلوم الأغذية والهندسة الكيميائية والأحياء المجهرية الصناعية وغيرها (قنديل ٢٠٠٧،٧).

ولهذا كان لابد أن يطلع الفرد المتعلم على هذه التطبيقات والتغييرات التي يحدثها العلم في مجال البيوتكنولوجيا لكي يصبح قادرا على فهم وتفسير هذه التغيرات في محيطه وتجنبها أو معالجتها والتحكم بها أو التكيف معها، وانطلاقا مما سبق ظهرت أهمية البيوتكنولوجيا كاتجاه جديد ليفرض نفسه على مناهج البيولوجيا وبرامجها في مختلف المجالات وكافة المستويات.

وفي ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي الأول حول التكنولوجيا الحيوية والتعليم " أن مصطلح البيوتكنولوجي ظهر في السبعينات من القرن الماضي حتى أصبح هذا المصطلح واسع الانتشار ويؤثر تأثيرا كبيرا على حياتنا اليومية وأسلوب حياتنا بوجه عام، وإذا ما توفر التعلم الجيد والتدريب المناسب في العلوم الدراسية مثل علوم الوراثة، والكائنات الدقيقة والكيمياء الحيوية، والبيولوجيا الجزئية، التطور في برامج البحوث ذات العلقة كالتعامل الوراثي في النبات والحيوان فإنه يمكننا أن نوفر احتياجاتنا ونكون قادرين على الإسهام في التطور العالمي، ولتحقيق ذلك يتعين على المؤسسات التعليمية أن تلعب دوراً رئيسياً في تعليم وتوعية مواطني المستقبل عن قيمة وإمكانيات التكنولوجيا الحيوية التي تعتبر بحق أحد العلوم الرئيسية في القرن الحالي"(علي،٢٠٠٢: ١٢٨).

وتعد مناهج العلوم في التعليم العام من أهم المجالات التي تستوعب هذه التطورات والتغيرات الناتجة عن التقدم المعرفي والتقني لأنها تقدم لأكبر شريحة في المجتمع، ولذا فقد كان لزاما على المؤسسات التربوية والتعليمية إعادة النظر في نظمها التعليمية من جميع الجوانب بما يساعد على مواجهة هذه التحولات والتغيرات بحيث تتخذ من العلم والتقنية محورا من المحاور الرئيسة التي تبنى حولها مناهج العلوم بهدف تساعد الطلبة على اكتساب ثقافة علمية وتقنية تمكنهم من فهم الآثار

المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع وتساعدهم في اتخاذ قرارات واعية في الحياة اليومية وإعداد الطالب ليصبح مواطنا قادرا على الاستيعاب الواعي للتقنية واكتساب المهارة في التعامل معها وإنتاجها وتطويرها وتسخيرها لخدمة المجتمع (المقطري،٢٠٠٩: ٣). ولكون مناهج العلوم في مراحل التعليم العام ذات أهمية كبرى و دور رئيس في التقدم و الازدهار في شتى المجالات التي تهم الأفراد و المجتمعات فقد بذلت جهود متعددة لتطور مناهج العلوم ومن اجل تحقيق هذا التطور تم عمل العديد من المشاريع العالمية ومنها حركة إصلاح مناهج العلوم في ضوء التداخل بين العلم و التكنولوجيا والمجتمع وتشير توصيات بعض المؤتمرات والندوات العلمية المحلية و الدولية ومن ضمنها المؤتمر العلمي الثالث "مناهج العلوم للقرن الواحد والعشرين رؤية مستقبلية" (٢٥-٢٨ يوليو١٩٩٩م)، والمؤتمر العلمي السابع "نحو تربية علمية أفضل" الجمعية المصرية للتربية العلمية"(٢٧- ٣٠ يوليو٢٠٠٣م)، والمؤتمر التربوي الأول "التربية في فلسطين وتغيرات العصر"(٢٣ -٢٤-نوفمبر٢٠٠٤م)، والمؤتمر العلمي الخامس عشر "مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة" الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس(٢١-٢٢ يوليو٢٠٠٣) إلى ضرورة تقويم مناهج العلوم في ضوء مستحدثات وقضايا القرن الواحد والعشرين كي تتمكن من إعداد المواطن علميا و تكنولوجيا و المزود بمهارات وأساليب التفكير وما يترتب على ذلك من مجالات مستحدثة لعمليات البحث في التربية العلمية في المستقبل.

وإن ما يحملنا على الاهتمام بتطوير و تعليم و تعلم العلوم هو التنبؤ الصعب بالتغيرات العلمية التي سوف تحدث خلال هذا القرن لكننا نشهد اليوم تغيرات علمية مشاهدة من دون شك على كافة المجالات العلمية إن التجاوب الأمثل و السليم للكم المعرفي الهائل و التقدم العلمي إنما يكون بصياغة و إعداد مناهج للعلوم تساير تلك التطورات و تواكب متطلبات و قضايا العصر على أن يتم تفعيل تلك المناهج و المقررات الدراسية بحيث تأخذ في عين الاعتبار الإنجازات العلمية التي شهدها العالم(الصانع ،٢٠٠٣: ٥٠٠).

ويرى شاهين (٩٨: ٧٦٨) "أن هناك ضرورة ملحة لدراسة المنجزات البيولوجية كعامل من العوامل المحددة لمستقبل الثقافة والبشرية بوصفها دعامة أساسية من دعامات الثقافة العامة التي ينبغي أن يتزود بها المعلم والمتعلم لكي يستطيع أن يواجه الحياة وحتى يفهم نفسه ومحيطه الحيوي وحتى لا يتعرض لأخطار الجهل القاتل بأمور تمس حياته في الصميم وتحدد مستقبله" وقد أجريت العديد من الدراسات التي اهتمت بالمستحدثات البيولوجية والعلمية والتكنولوجية مثل دراسة إسماعيل (٢٠٠٠)، دراسة الزعانين (٢٠٠٢)، كما أكدت بعض الدراسات على تطوير مناهج العلوم بحيث تتضمن المستحدثات الحيوية لتساير التطور العلمي والمتزايد مثل دراسة اللولو(٢٠٠٤)، ودراسة

الميهى (٢٠٠٢)، ودراسة السايح(١٩٩٧)، وقد أجريت دراسات اهتمت باقتراح برامج أو مقررات أو وحدات دراسية في مجال المستحدثات البيولوجية مثل عليان(٢٠٠٨)، أبو الفتوح(٢٠٠١)،عبد الفتاح(٢٠٠٠)، شبارة(١٩٩٨)، و يتضح من خلال هذه الدراسات و البحوث وجود قصور واضح في مناهج العلوم بالمراحل الدراسية المختلفة في مواكبة التطورات والمستحدثات التي يحتاج إليها كل فرد وأجمعت بعض الدراسات على ضرورة تضمين المستحدثات البيولوجية في محتوى مناهج العلوم للقرن الحالي ومن ذلك دراسة أبو الفتوح (٢٠٠٣)، ودراسة عبد الكريم (٢٠٠٣).

وبما أن النظام التعليمي في مجتمعنا الفلسطيني بصدد عمليات تطوير مستمرة للمناهج التعليمية يساهم في إعداد المواطن العصري الملم بالمعارف البيولوجية المستحدثة الأمر الذي يستلزم توافر معلم علوم معاصر مستنير ومتفهم لتلك المعارف البيولوجية المستحدثة وتطوير برامج إعداد المعلم وتقويمها واستخدام الأساليب و النماذج التدريسية المناسبة، والتي من شأنها مساعدة الطلبة على أن يصبحوا مفكرين لديهم القدرة على فهم القضايا البيوتكنولوجية في الحياة المعاصرة.
وبتحليل نتائج بعض الدراسات السابقة التي أجريت في بعض البلاد العربية والتي اهتمت بتدريس البيوتكنولوجيا ومنها دراسة كامل (٢٠٠٨)، عبدالكريم(٢٠٠٣)، الوسيمي (٢٠٠٣) ،علي(٢٠٠١)، وسعودي(١٩٩٩)، ولقد أكدت هذه الدراسات على فعالية تدريس البيوتكنولوجيا في تنمية فهم المستحدثات البيولوجية والاتجاه الإيجابي نحو مستحدثات البيوتكنولوجيا.

ونظراً لضرورة استمرارية تحليل و تقويم مناهج العلوم في ضوء ما يستجد من قضايا ومستحدثات علمية و حيوية و تكنولوجية و تطورها بما يلائم الفرد والمجتمع فقد جاءت هذه الدراسة لتلقي الضوء على مدى تضمين القضايا البيوتكنولوجية بمحتوى مناهج العلوم ومدى فهم طلبة الصف العاشر لها.

مشكلة الدراسة:

ما القضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى مناهج العلوم ومدى فهم طلبة الصف العاشر لها؟
و ينبثق عن السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١-ما القضايا البيوتكنولوجية التي ينبغي تضمينها في محتوى مناهج العلوم للمرحلة الأساسية؟
٢- ما مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي؟
٣- ما مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف التاسع الأساسي؟
٤- ما مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي؟

٥- ما مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى مناهج العلوم؟

٦- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية تعزى إلى الجنس؟

فروض الدراسة:

١- لا يصل مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية إلى حد الكفاية (75%).

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية تعزى إلى الجنس.

أهداف الدراسة:

١- تهدف الدراسة إلى تحديد القضايا البيوتكنولوجية و التي ينبغي تضمينها في محتوى مناهج العلوم للمرحلة الأساسية.

٢- تحديد مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى مناهج العلوم للصف الثامن

٣- تحديد مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى مناهج العلوم للص التاسع.

٤- تحديد مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى مناهج العلوم للصف العاشر

٥- معرفة مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية.

٦- تحديد مدى وجود فروق في مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية تعزى إلى الجنس.

أهمية الدراسة:

1- تأتي هذه الدراسة كاستجابة للاتجاهات التربوية العالمية و الدولية التي تحث على ضرورة الإحاطة من قبل مناهج العلوم بما يستجد من موضوعات و قضايا علمية تمس حياة الأفراد و تثير تفكيرهم وييسر حياتهم.

٢- تقدم الدراسة قائمة للقضايا البيوتكنولوجية التي ينبغي تضمينها في مناهج العلوم للمرحلة العليا من التعليم الأساسي قد تفيد القائمين على تطوير مناهج العلوم و معدي الدورات التدريبية لمعلمي العلوم.

٣- تقدم الدراسة اختبارا للقضايا البيوتكنولوجية يكشف عن مستوى فهم طلبة الصف العاشر للقضايا البيوتكنولوجية يفيد معلمي العلوم و الباحثين في مجال المناهج و تدريس العلوم عند إعداد أدواتهم للبحث.

٥- تفيد مخططي البرامج عند وضع المنهاج.

مصطلحات الدراسة:

تم تعريف المصطلحات إجرائيا:

محتوى مناهج العلوم الفلسطينية:

ما تتضمنه مناهج العلوم الفلسطينية للصفوف "الثامن، التاسع، العاشر" من حقائق ومفاهيم ومبادئ و قوانين وقواعد ونظريات وطرق تفكير وعمليات علمية وقيم ومهارات مختلفة تحقق أهداف التربية العلمية في المجتمع الفلسطيني ضمن الإمكانات المادية و البشرية.

تعريف القضايا البيوتكنولوجية:

كل ما هو جديد في بعض مجالات علم البيولوجيا والتي تستخدم الكائنات الحية لصنع أو تعديل منتج بيولوجي ما أو تحسين النباتات أو الحيوانات أو لتطوير أحياء دقيقة لغرض استخدامات معينة والتي ينبغي تضمينها في مناهج العلوم للمرحلة الأساسية .

تعريف مستوى الفهم:

مدى امتلاك الطالب لمفاهيم القضايا البيوتكنولوجية وتمثلها في بنائه المعرفي ويتضمن ذلك قدرة الطالب على تفسيرها وشرحها و إعادة صياغتها بلغته الخاصة واستنتاج معلومات جديدة بناءاً على استيعابه لهذه المفاهيم، ويقاس في هذه الدراسة من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطلبة في الاختبار المعد لذلك وتعتبر نسبة٧٥% من الدرجة الكلية للاختبار مؤشرا لتحقيق هذا المستوى.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على:

- تحليل محتوى منهاج العلوم للصفوف الثامن والتاسع والعاشر الأساسي من العام الدراسي(٢٠١٠-٢٠١١)،كما اقتصرت العينة على طلبة الصف العاشر في قطاع غزة التابعة لوزارة التربية و التعليم للعام الدراسي (٢٠١٠-٢٠١١) في مديرية غرب غزة.

الفصل الثاني

الإطار النظـري

تدريس القضايا البيوتكنولوجية في مناهج التعليم العام

- القضايا البيوتكنولوجية
- المشروعات والمؤتمرات العالمية في البيوتكنولوجيا
- القضايا البيوتكنولوجية في مناهج التعليم العام
- شرح القضايا البيوتكنولوجية

الفصــل الثــاني

الإطـــار النظـري

القضايا البيوتكنولوجية في مناهج التعليم العام

تطورت المعرفة الحيوية في الآونة الأخيرة تطورا مذهلا في جميع المجالات، فقد شهدت العقود الثلاثة الماضية طفرة هائلة في مجال العلوم البيولوجية والتقنيات الحيوية وتطبيقاتها، لذا يعد تدريس القضايا البيوتكنولوجية ضرورة في ظل هذه التطورات العلمية الجديدة، فقد أصبحت الحياة اليومية أكثر تأثرا بالتطبيقات العلمية والتكنولوجية، الأمر الذي يتطلب إعداد الفرد إعدادا علميا وتكنولوجيا، ولا بد من المتعلم أن يكون على دراية بما يجري من حوله ويتمكن من السيطرة أو التغيير أو التأقلم مع هذه التغيرات في حياته، وذلك يتم بإثارة هذه القضايا وعرضها على الطلاب في صورة تتيح لهم الفرصة للمناقشة واتخاذ القرارات وإصدار الأحكام المناسبة. وفيما يلي عرضا لمفهوم القضايا البيوتكنولوجية وجهود المنظمات العالمية والدولية والمشروعات والمؤتمرات التي أوصت بها في مجال البيوتكنولوجيا وتدريسها.

❖ **تعريف القضايا البيوتكنولوجية:**

- يعرف الشهري(٢٠٠٩: ١٥) القضايا البيوتكنولوجية بأنها التقنيات التي تستخدم الكائنات الحية أو بعض موادها لصنع أو تعديل منتج بيولوجي ما أو لتحسين النباتات أو الحيوانات أو لتطوير أحياء دقيقة لغرض استخدامات معينة.
- تعرفها كامل(٢٠٠٨: ١٦٣) أنها كل ما هو جديد في مجال العلوم البيولوجية والهندسة الوراثية وما تسفر عنه الدراسات الخاصة بدراسة الكائنات الحية (إنسان – حيوان – نبات) من النواحي الوراثية والفسيولوجية .
- ويعرفها العليمي(٢٠٠٧ :٤٤) بأنها التطبيقات العملية العلمية للمستحدثات البيولوجية التي تستخدم فيها بعض الكائنات الحية أو أجزاء منها أو منتجاتها من خلال بعض التقنيات للحصول على منتجات متنوعة في مجالات متعددة .
- وتعرفها المشيقح (٢٠٠٦ :٥) بأنها العلم الذي يبحث في مجال العمليات التطبيقية لوظائف الأعضاء البيولوجية والإفادة من الأجهزة والعمليات لخدمة الفرد والمجتمع (الشهري،٢٠٠٩: ١٥).
- يعرفها مطاوع(٢٠٠٤: ٣٠٥) بأنها مجموعة متفاعلة من التقنيات تتكامل فيها مجالات التقدم التي تقترح من جهة فك أسرار آليات الحياة ومن جهة أخرى الاستفادة من إمكانيات التحول

والتراكيب للخلايا لتوفير منتجات غاية في التعقيد الكيميائي بل وحتى كائنات حية (بابطين ،٢٠٠٦ :٤٢).

- وتعرفها سعودي(١٩٩٩ : ١٦٣) بأنها اتجاه حديث في علم البيولوجيا تشترك فيه علوم كثيرة علم الكائنات الدقيقة و الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية ...وغيرها من العلوم ويتعامل فيه الإنسان مع المادة الحية أو بعض عناصرها أو مؤهلة وراثيا لإنتاجها من قبل.
- ويعرفها شاهين(١٩٩٨: ٧٦٦) بأنها تكامل التقانات التي تيسر حسن استخدام الكائن الحي أو بعض خلاياه للحصول على أقصى منفعة سواء بالطرق البيولوجية التقليدية أو بالطرق الحديثة.
- ويعرفها المحاسنة(١٩٩٥): بأنها العلم الذي يبحث في طرق تسخير معرفة العلوم الحياتية وتطبيقاتها لأغراض تقنية في أعمال بانية أو وقائية لخدمة الإنسان، أي أن البيوتكنولوجيا تشمل حالة من التداخل بين أفرع العلم المختلفة من جهة وبين منظومة العلوم الحياتية من جهة أخرى(العليمي،٢٠٠٧ :٤٤).
- يعرفها رضوان(١٩٩١ :١٥):بأنها اتجاه حديث في علم البيولوجيا تشترك فيه علوم كثيرة منها علم الكائنات الدقيقة ،الكيمياء الحيوية ،البيولوجيا الجزيئية... وغيرها من العلوم ويتعامل الإنسان مع المادة الحية أو بعض عناصرها أو بعض منتجات الأيض منها باستخدام التقنيات الحديثة للإسراع بالعمليات الحيوية أو لتطويع الكائنات الحية عن طريق التغير الوراثية لإنتاج المواد المرغوب فيها والتي لم تكن مؤهلة وراثيا لإنتاجها من قبل (بابطين،٢٠٠٦: ٤٢).
- ويعرفها هوايت (١٩٩١): بأنها المدى الواسع للأنشطة والتطبيقات الحيوية التي تستخدم فيها الكائنات الحية ومنتجاتها متضمنة التكنولوجيا الطبية الحيوية(العليمي،٢٠٠٧ :٤٣).
- تعرف الجمعية الاسترالية للتكنولوجيا الحيوية(١٩٩٠): البيوتكنولوجيا بأنها استخدام الكائنات الدقيقة والخلايا النباتية والحيوانية لإنتاج الغذاء والعقاقير الكيميائية المفيدة للإنسان في علاجه طبياً(العليمي،٢٠٠٧ :٤٣).

ومن خلال استقراء التعريفات السابقة وجدت الباحثة أن هذه التعريفات تتفق على ما يلي :

- القضايا البيوتكنولوجية اتجاه حديث في علم البيولوجيا.
- تستخدم فيها بعض الكائنات الحية أو أجزاء منها أو منتجاتها.
- تتطلب البيوتكنولوجيا الجمع بين مجالين هما العلم و التكنولوجيا.
- تضم البيوتكنولوجيا العديد من الطرق المتنوعة لاستخدام الكائنات الحية أو منتجاتها.

وبناء على ذلك فإن الباحثة تعرف القضايا البيوتكنولوجية إجرائيا على أنها: هي التطبيقات العلمية للمستجدات البيولوجية والتي تستخدم الكائنات الحية لصنع أو تعديل منتج بيولوجي ما أو

تحسين النباتات أو الحيوانات أو لتطوير أحياء دقيقة لغرض استخدامات معينة مفيدة للإنسان والتي ينبغي تضمينها في مناهج العلوم للمرحلة العليا من التعليم الأساسي.

❖ المشروعات والمؤتمرات العالمية في البيوتكنولوجيا:

١.مشروع دراسة مناهج العلوم البيولوجية (Biological science curriculum study,1998):

ويهدف من هذا المشروع إلى تطوير (إصلاح) التربية البيولوجية في المرحلة الثانوية من خلال إبراز طبيعة علم البيولوجي وتوضيح الأساس المفاهيمي له وبيان طبيعة العلاقة بين البيولوجي والبيوتكنولوجي والمجتمع، حتى يشعر المتعلم بقيمة وأهمية تطبيقات البيولوجي في حياته. فقدم المشروع مجموعة من التقنيات والمفاهيم البيولوجية المستحدثة في مجال التكنولوجيا الحيوية والوراثية والتي يجب تضمينها بمناهج المرحلة الثانوية وهي (كامل،٢٠٠٨: ١٤٨):

- إعادة ترتيب الجينات أثناء التكاثر.
- إعادة ترتيب الجينات ينتج صفات جديدة.
- الجينات هي العملة الوراثية المتبادلة في عالم الأحياء.
- كيفية التحكم في بعض العمليات الهندسة الوراثية.
- احتياطات الأمان اللازمة عند إجراء التجارب الوراثية.
- التوليفات الجديدة منDNA البشري بما لا يسمح بوجود شخصين لهما نفس الترتيب في القواعد النيتروجينية.
- كيفية التعرف على الجينات المسؤولة عن ظهور أمراض أو عيوب وراثية.
- كيفية التعامل مع المواد الوراثية وتجارب DNA في المعمل.

٢.مشروع اليونسكو لتدريس التكنولوجيا الحيوية (UNESCO:1990):

قدم قطاع التربية العلمية والتكنولوجية بمنظمة اليونسكو برنامجا يتضمن ما يمكن أن تستوعبه مناهج البيولوجيا من التقنيات المستحدثة البيولوجية الحيوية في المرحلة الثانوية، لأهميتها في الحياة المعاصرة، ويرى واضعوا المناهج أن حرمان الطلاب من الفهم الصحيح البيوتكنولوجيا سوف يؤدي إلى ظهور جيل من العاجزين عن مسؤوليتهم في المستقبل، وعن إنجاز قرارات سليمة توجه هذا العلم لخدمة البشرية بدلا من أن يكون مسيطرا عليها. وقد اشترك مجلس التربية البيولوجية والاتحاد الدولي للعلوم البيولوجية مع قطاع التربية العلمية والتكنولوجية في إعداد قائمة

بالموضوعات والمفاهيم التي يجب تضمينها بمناهج المرحلة الثانوية، وشملت هذه القائمة ثماني موضوعات رئيسة هي (كامل،٢٠٠٨: ١٤٩):

- علم الكائنات الحية الدقيقة
- البيولوجيا الجزيئية
- الكيمياء الحيوية
- الوراثة
- الهندسة الوراثية
- التكنولوجيا الحيوية
- بيولوجيا الخلية
- تطبيقات التكنولوجيا الحيوية

٣. المركز القومي للتربية البيوتكنولوجية بالمملكة المتحدة (N.C.B.J,1991):

نظم ورشة عمل في أكتوبر ١٩٩١ يهدف تنمية المعرفة و الوعي و الاتجاهات الإيجابية للطلاب والمعلمين تجاه المستحدثات في مجال التكنولوجيا الحيوية، ولتحقيق ذلك اقترح تضمين بعض الموضوعات في هذا المجال بمناهج المدارس على اختلاف مستوياتها، بالإضافة إلى برامج إعداد المعلمين، ومن هذه الموضوعات(علي،٢٠٠٢: ١٣٦):

- المفهوم العام للمستحدثات في مجال التكنولوجيا الحيوية.
- مجالات استخدام التكنولوجيا الحيوية.
- المهارات في استخدام التكنولوجيا الحيوية.

٤. مشروع المبادرة الأوروبية للتربية البيوتكنولوجية(E.J.B.E,1991):

استهدف المشروع تشجيع الفهم العام للمستحدثات البيوتكنولوجية من خلال برامج إعداد و تدريب المعلم، وكذلك مقررات المدارس على اختلاف مستوياتها بموضوعات التكنولوجيا الحيوية، وفي إطار هذا المشروع قام المجلس القومي للتربية البيوتكنولوجية بالمملكة المتحدة بتنظيم ورشة عمل في أكتوبر ١٩٩١، وقد حددت الأهداف التالية لهذه الورشة (علي،٢٠٠١ :٢٢٥):

- تنمية المعرفة و الوعي و الاتجاهات الإيجابية للمعلمين و الطلاب تجاه المستحدثات في مجال التكنولوجيا الحيوية.
- تنمية المهارات في مجال إدارة الموارد الحيوية.
- تضمين ذلك في محتوى المنهج.
- نشر ذلك عبر البلدان الأوربية.

- مراجعة ذلك باستمرار بما يواكب احدث التطورات المستقبلية في هذا المجال.

٥. تقرير مجلس الأبحاث القومي(NCR, 1990):

تناول هذا التقرير التربية البيولوجية في المرحلة قبل الجامعية، و أكد على ضرورة بناء مناهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية على المفاهيم الأساسية في علم البيولوجي مع ربط هذه المفاهيم بالحياة لتوضيح كيف تشكل هذه المفاهيم معارف الإنسان وفهمه لنفسه و للنباتات وللحيوانات وللبيئة من حوله، حيث أن هناك حاجة ملحة لتعلم الكثير من مقررات البيولوجي التي يتكون كل مقرر منها من عدد صغير من المبادئ العامة التي تمثل هيكل تبني عليه مناهج البيولوجي، كما يمكن الطلاب من بناء معارفهم البيولوجية المستقبلية على هذا الهيكل، وتشمل هذه المبادئ العامة فروع : بيولوجيا الخلية – البيولوجيا الجزيئية – التطور– الطاقة و الأيض– الوراثة– النمو و التكاثر – البيئة، مع تدريس المفاهيم المرتبطة بتلك المحاور باستخدام أسلوب الاستقصاء، كما أوصى المجلس بالآتي عليان(٢٠٠٨: ٤٥-٤٦):

- ضرورة التأكيد على المفاهيم و المبادئ الرئيسة التي يجب أن يلم بها جميع الطلاب و البعد عن المفاهيم المفككة.
- تقديم المناهج البيولوجية بأسلوب يوضح ارتباطها بالحياة وبلغة يفهمها جميع الطلاب.
- تعلم المفاهيم البيولوجية باستخدام الملاحظات والتجارب والاستقصاء وتشجيع المناقشات بين الطلاب وبعضهم البعض للكشف عن جوهر المادة وذلك من أجل تحسين التربية البيولوجية.

٦.مشروع ٢٠٦١ الذي أعدته الجمعية الأمريكية للتقدم العلمي:

يهدف المشروع إلى نشر التنور العلمي لدى جميع الأمريكيين، واشترك فيه عدد كبير من العلماء والمتخصصين وخبراء التربية، ويمر المشروع بثلاثة مراحل يوردها زيتون(٢٠٠٤: ٤١-٤٢):

المرحلة الأولى:

وفيها حددت المعرفة ، المهارات، والاتجاهات التي ينبغي لكل الطلاب اكتسابها من ممارستهم في المدرسة والتأكيد على الترابط بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا وتذليل الحدود الفاصلة بين المجالات المعرفية المختلفة وأيضا التأكيد على تشجيع مهارات التفكير العليا والحاجة إلى تقديم العلم كمؤثر ومتأثر بالمجتمع.

المرحلة الثانية:

وفيها تولى فريق من العلماء و المربين العلميين بإعداد نماذج من المناهج المتتابعة والمتنوعة، وقد أشار إلى ضرورة حذف موضوعات معينة كانت لها أهمية في العلوم التقليدية.

المرحلة الثالثة:

وتستمر هذه المرحلة إلى داخل القرن الواحد والعشرين وفيها تنفذ مخرجات المرحلتين السابقتين على نطاق أوسع.

٧. اجتماع لجنة تدريس البيولوجيا التابعة للاتحاد الدولي للعلوم البيولوجية على هامش مؤتمر تدريس العلوم والتكنولوجيا واحتياجات الإنسان المستقبلية ١٩٨٥، وقد دعت إلى تركيز الجهود خلال الفترة التي تلت الاجتماع على عدد من المشروعات من بينها التكنولوجيا الحيوية (شبارة،١٩٩٨: ٢١).

٨. دراسة قام بها قسم العلوم والتكنولوجيا بمنظمة اليونسكو(UNESCO:1990) من أجل تضمين بعض الموضوعات في مجال التكنولوجيا الحيوية بمراحل التعليم قبل الجامعي حددت الموضوعات التالية (علي،٢٠٠٢: ١٣٦):

- مفهوم التكنولوجيا الحيوية.
- تطبيقات التكنولوجيا الحيوية.
- تاريخ و تطور مبادئ التكنولوجيا الحيوية.
- المضامين الاجتماعية للتكنولوجيا الحيوية.

٩. حددت ورشة العمل التي عقدت بمركز البحوث الزراعية بالهند قائمة بموضوعات التكنولوجيا في مجال الإنتاج النباتي والتي ينبغي تضمينها بمراحل التعليم قبل الجامعي والمتمثلة في الآتي (علي،٢٠٠٢: ١٣٦):

- أهمية تطبيق مستحدثات التكنولوجيا الحيوية الزراعية لاسيما بالنسبة للدول النامية.
- التكامل بين أسلوب الزراعة التقليدية و مستحدثات التكنولوجيا الحيوية في هذا المجال.
- تطبيقات زراعة الأنسجة.
- تطبيقات البيولوجيا الجزيئية في مجال المكافحة الحيوية للآفات.
- تطبيقات تكنولوجيا إعادة تركيب الـ DNA.

❖ **على المستوى العربي**

١. مؤتمر التكنولوجيا الحيوية للزراعة و الغذاء جامعة عين شمس في مايو ٢٠٠٦:

تناول هذا المؤتمر الموضوعات المتنوعة و القضايا المتعلقة بالتكنولوجيا الحيوية بحيث أنها أصبحت واحدة من أهم العلوم في العصر الحالي، حيث تدخل المعارف المتعلقة بها في العديد من التطبيقات.

٢. المؤتمر الدولي للتقانة الحيوية و تطبيقاته الخرطوم سبتمبر ٢٠٠٩:

تناولت أوراق المؤتمر التطبيقات التكنولوجية منها الجينومات والبروتيوميات وزراعة الأنسجة والخلايا الجذعية.

تعليق عام على المشروعات:

من العرض السابق لعدد من المشروعات العالمية والعربية في مجال القضايا البيوتكنولوجية يمكن ملاحظة أنها أكدت على التالي:

- أهمية دراسة القضايا البيوتكنولوجية.
- ضرورة إدراك أهمية و إنجازات البيوتكنولوجيا.
- أكدت على تقديم المفاهيم البيولوجية بأسلوب يوضح ارتباطها بالحياة و بلغة يفهمها الطلبة.
- أكدت على ضرورة تضمين القضايا البيوتكنولوجية في برامج إعداد المعلمين ومناهج العلوم والبيولوجي.
- أكدت على استخدام الأساليب و الطرق التدريسية المناسبة في تعلم المفاهيم البيولوجية .
- التركيز على بعض القضايا مثل الهندسة الوراثية ،إعادة ترتيب الجينات، الأغذية المعدلة وراثيا، تطبيقات زراعة الأنسجة.
- تنمية المعرفة والاتجاهات الإيجابية للطلاب و المعلمين تجاه المستحدثات في مجال البيوتكنولوجيا.
- ضرورة مواكبة أحدث التطورات والمستجدات المستقبلية في البيوتكنولوجيا.
- ساهمت في بناء قائمة بالموضوعات والمفاهيم والقضايا البيولوجية التي ينبغي تضمينها في مناهج العلوم.

❖ **قائمة القضايا البيوتكنولوجية:**

أجريت العديد من الدراسات العربية والأجنبية لتحديد مدى تضمين القضايا البيوتكنولوجية في برامج البيولوجي ومناهج التعليم العام ومدى فعالية برامج مقترحة في تدريس القضايا البيوتكنولوجية، كما اهتمت بعض الدراسات باقتراح عددا من القضايا البيوتكنولوجية وكيفية معالجتها في المناهج، وقد اختلفت هذه القضايا من دراسة لأخرى كان منها:

دراسة سعودي (١٩٩٩: ١٨١-١٨٢) حيث أعدت قائمة مستحدثات التكنولوجيا الحيوية واشتملت على ست محاور وهي:

١. تكنولوجيا الهندسة الوراثية
٢. تكنولوجيا الاستنساخ

٣. تكنولوجيا العلاج بالجينات
٤. تكنولوجيا التكاثر البشري
٥. تكنولوجيا تنظيم النسل
٦. تكنولوجيا زراعة و تصنيع الأعضاء البشرية

ويجملها العليمي(٢٠٠٧: ٦٢) في ست موضوعات رئيسة كالتالي:
١. مدخل للتكنولوجيا الحيوية و عملياتها
٢. تكنولوجيا الهندسة الوراثية
٣. تكنولوجيا المجال الصحي
٤. تكنولوجيا التحوير الوراثي في النبات
٥. تكنولوجيا التحوير الوراثي في الحيوان
٦. التكنولوجيا الحيوية بين المنجزات و المخاطر

وقد قدمت كامل (٢٠٠٨ :١٦٥) قائمة القضايا البيوتكنولوجية وحصرتها في ست محاور هي:
١. التقنيات الوراثية المستحدثة
٢. تقنية التكاثر البشري
٣. تقنيات الاستنساخ
٤. تقنية الهندسة الوراثية
٥. تقنية العلاج الجيني
٦. تقنية زراعة الأعضاء

و يجملها الشهري(٢٠٠٩: ١١٣) في الآتي :
١. التقنية الحيوية
٢. الهندسة الوراثية
٣. الاستنساخ
٤. الإخصاب الصناعي
٥. تقنية تحديد جنس الجنين و التحكم في صفاته
٦. الإجهاض
٧. تنظيم النسل
٨. نقل و زرع الأعضاء

مما سبق يتضح الاتفاق على القضايا التالية:

- تكنولوجيا الهندسة الوراثية
- تكنولوجيا الاستنساخ
- تكنولوجيا العلاج بالجينات
- تقنية التكاثر البشري
- تقنية نقل و زراعة الأعضاء

وبالرجوع إلى الدراسات السابقة و عدد من المختصين في مجال العلوم البيولوجية فقد تم تحديد القضايا البيوتكنولوجية في ثمانية قضايا رئيسة يندرج تحتها عدد من القضايا الفرعية وهي:

١- البيوتكنولوجيا
٢- تكنولوجيا الهندسة الوراثية
٣- تكنولوجيا الاستنساخ
٤- البيوتكنولوجيا و الطب
٥- تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات
٦- البيوتكنولوجيا و البيئة
٧- الأغذية المعدلة وراثيا
٨- الحيوانات المعدلة وراثيا

❖ تضمين القضايا البيوتكنولوجية وتدريسها في مناهج التعليم العام

تعد قضية تضمين موضوعات التكنولوجيا الحيوية بالمناهج الدراسية من القضايا الأساسية في تطوير تلك المناهج و مع التسليم بأن المناهج الدراسية لا تستطيع مسايرة التقدم العلمي خطوة بخطوة إلا أن التطورات السريعة والمتلاحقة في مجال التكنولوجيا الحيوية لا سيما في مجال العلوم البيولوجية الأساسية والبيئية وكذلك العلوم الزراعية والطبية قد دفع العديد بالمراكز العلمية في هذا المجال إلى الاهتمام بموضوع تضمين تلك المستحدثات بالمقررات الدراسية العامة بالمراحل الدراسية المختلفة وقد نشطت البحوث في مجال تضمين موضوعات التكنولوجيا الحيوية بوجه عام بمحتوى المنهج الدراسي. ومن الدراسات التي تناولت المستحدثات الحيوية دراسة أبو الفتوح (١٩٩٨) التي أوصت بالنسبة للإعداد الاكاديمي أن تكون المقررات مسايرة لأحدث الابتكارات في مجال العلم ومن ذلك :

١. التقنيات الحيوية في المجال الحيواني مثل : أطفال الأنابيب، الاستنساخ التشخيص المبكر للأمراض الوراثية، العلاج بالجينات .
٢. التقنيات الحيوية في المجال الزراعي مثل: إنتاج نباتات عبر جينية
٣. إضافة مقررات في برامج إعداد معلم الأحياء مثل مقررات البيوتكنولوجي لتتضمن الهندسة الوراثية وإنتاج المضادات الحيوية والبيولوجيا الجزيئية وعلم التغذية والتلوث.

وتوصل أبو الفتوح في دراسة أخرى هدفت إلى تحديد أهم الموضوعات والمفاهيم الحديثة في مجال علم الأحياء الناتجة من الثورات العلمية (البيولوجية – التكنولوجية– البيئية– المعلوماتية) التي يرغب طلاب المرحلة الثانوية دراستها إلى أن أهم هذه الموضوعات هي: الهندسة الوراثية – هندسة التناسل– الهندسة الوراثية في المجال الحيواني – الهندسة الوراثية في المجال النباتي.

كما أوصت نوال شلبي(٢٠٠٢) بتضمين مقررات الأحياء في المرحلة الثانوية للمستحدثات البيولوجية مع التأكيد على ما يرتبط بها من قضايا علمية و اجتماعية و أخلاقية و دينية ومن تلك المستحدثات: أطفال الأنابيب، الأم البديلة، التبرع بالبويضات، بنوك الحيوانات المنوية، اختيار جنس المولود ،تجميد الأجنة الاستنساخ، أجنة حيوانات التجارب، التحوير الوراثي للكائنات الدقيقة. كما أكدت دراسة الرقيبة(٢٠٠٥) على تضمين المستحدثات الحيوية والقيم الأخلاقية المرتبطة بها في محتوى مقررات الأحياء للمرحلة الثانوية مثل: البصمة الوراثية، الحرب الجينية والهندسة الأنزيمية، والطرق المختلفة لتحسين الإنتاج الحيواني والنباتي والاستشارة الوراثية والفحص الجيني.

وينادي التربويون العلميون في مختلف مناطق العالم مع مطلع القرن الواحد و العشرين بضرورة الاختيار الدقيق للموضوعات العلمية في مناهج العلوم و التي يظهر فيها الالتحام بين العلم و التقنية فيما يتوفر لدى المتعلم من تقنيات محلية و موارد طبيعية بحيث يشعر هذا المتعلم بقرب العلوم و التقنية من حياته خصوصا في صفوف مرحلة التعليم الأساسي و ترى هذه الدراسات أن هذا يمثل توجها حديثا لتطوير مناهج العلوم مع مطلع القرن القادم (إسماعيل،٢٠٠٠: ٣٣٢-٣٣٦).

وهذا ما أكدته دراسة (Geis,2002) التي اهتمت بتحديد أهم الموضوعات المعاصرة وأظهرت نتائج المسح الذي أجري باستخدام البريد الإلكتروني على (١٠٨) من القضايا العلمية والتقنية الأوسع انتشاراً احتلت في المقام الأول موضوعات التقنية الحيوية يليها قضية إصلاح التعليم، ثم قضية حماية البيئة ... .(كامل، ٢٠٠٦: ٤٤).

ولقد تم تضمين البيوتكنولوجي في مناهج المدارس الثانوية في كثير من دول العالم، حيث تم تناول مجالات مثل الاستنساخ، واستخدام الهندسة الوراثية في إنتاج محاصيل جديدة وإنتاج مستحضرات صيدلانية و استخدام الحيوانات المعدلة وراثيا لتوفير الأعضاء البشرية مع مناقشة القضايا الأخلاقية والاجتماعية المرتبطة باستخدام وتطور البيوتكنولوجيا(معوض ،٢٠٠٩: ١٠).
كما أكد على ذلك المؤتمر العربي الأول حول التكنولوجيا الحيوية والتعليم و الذي نظمه مركز تطوير العلوم بجامعة عين شمس بالاشتراك مع مكتب اليونسكو والمركز القومي للبحوث التربوية والتنمية بالقاهرة على أهمية التركيز على إدخال المفاهيم الحديثة في مجال التكنولوجيا الحيوية (علي،٢٠٠٢: ١٢٩).

ويشير جيلفويل إلى أن تضمين مناهج البيولوجي للمستحدثات البيوتكنولوجية يساهم في تحسين تعليم و تعلم الطلاب للبيولوجي، وذلك لما يلي (معوض ،٢٠٠٩: ١٠٥):

- توفير وسيلة لكسب طلاب لديهم الرغبة لدراسة البيولوجي لأن تلك المستحدثات كثيرة الورود في وسائل الإعلام.
- توضيح التكامل بين البحث العلمي في مجال البيولوجي والتطبيق الفعلي فعلى سبيل المثال البحوث الأساسية عن بيولوجيا الفيروسات التي تصيب البكتيريا أدت إلى تعديل الحمض النووي الفيروسي ليكون بمثابة وسيلة نقل جينات معينة من خلية إلى أخرى.
- توضيح عديدا من الجدل الاجتماعي و الأخلاقي الحالي بشأن تلك المستحدثات
- تشمل عديدا من مجالات البيولوجي وتظهر التكامل بينها ويجب أن يتعرض الطلاب لهذه التقنيات في مرحلة مبكرة من حياتهم.

ويؤكد الجنزوري(٢٠٠٨: ٣٦) إننا في حاجة إلى رفع الوعي العلمي للمواطنين في المجتمع وإلى تغذية الثقافة و إشاعة التعلق بالعلوم بيننا، و أننا إذا نجحنا في ذلك فسوف يسود لدينا نمط التفكير العلمي بما يساعد على الارتقاء بالمجتمع و إعلاء قيمة العلم ويساعد على أن نتفهم عصرنا الذي أصبح له مفردات لغوية جديدة تصطف الآن لصنع قواميس القرن الحادي والعشرين، والتي سيعجز من يفوته قطار العلم والتكنولوجيا عن الاستعانة بهذه المفردات لتأمين حوارات لا غنى عنها مع شركائنا على هذا الكوكب. إننا إذا نجحنا في بناء المجتمع العلمي فإن دفع سبل التنمية في بلادنا سيصبح أكثر يسراً، فالمواطن كما هو هدف التنمية فهو أيضا أداتها.

ونظرا لأن المناهج الدراسية هي أداة التربية في تحقيق أهدافها ومع قناعة التربويون بضرورة تضمين المفاهيم البيولوجية التي تعرض هذه الإنجازات والمكتشفات في مناهج التعليم العام، فقد

دعا الكثير من التربويين إلى عدم الاكتفاء بإدراج المفاهيم البيولوجية في مناهج الجامعات و المدارس الثانوية فقط بل تقديمها في كل مراحل التعليم، ويقترح ماك نرني تدريس البيوتكنولوجيا البسيطة للتلاميذ في المدارس وحتى سن العاشرة (كامل،١٤٨:٢٠٠٨).

إن المواطن العربي إذا لم يشعر بالآثار الإيجابية لتطبيقات البيولوجيا في حياته و يستفيد منها و يعرف كيف يتجنب آثارها غير المرغوبة سوف يظل فاقدا لأهمية العلوم البيولوجية و تطبيقاتها في البيئة، مما قد يؤثر على ميوله نحو العلم، بل و قد يمتد هذا التأثير إلى أبنائه وأحفاده ومعه تفقد روح العلاقة بين العلم والتكنولوجيا و المجتمع، ولهذا تشكل التكنولوجيا الحيوية جزءا رئيسياً في برامج وعمليات التنمية بالمجتمع (العليمي،٢٠٠٧: ٣٥).

وكما تذكر لطف الله(٢٠٠٨ : ١٥١-١٥٢) أن Kyle يشير إلى ضرورة اهتمام التربية العلمية بالتوعية بالقضايا البيوتكنولوجية، ولتحقيق ذلك تشير الدراسات المتعددة إلى ضرورة تدريس هذه القضايا والاهتمام بها في تدريس العلوم بدلا من تهميشها، حيث أنها تؤدي إلى انغماس الطلاب في العلم، كما أنها تؤدي لنمو النظرة الشمولية. ذلك حتى تتيح الفرصة لتنمية القيم الأخلاقية ومهارات التفكير العليا و في تنمية المعرفة العلمية و عادات العقل، وأيضا في تنمية فهم المفاهيم و التغير المفاهيمي وتنمية العقل، وأيضا تنمية المناقشات الحوارية وتدعيم مهارات التواصل و القدرة على اتخاذ القرار.

ويعد إدراك الفرد وفهمه لمستحدثات البيوتكنولوجي ربطا بالحياة اليومية الواقعية التي يحياها في إعلام منفتح على العالم بلا حدود ويزيد من قدرة الفرد على حل المشكلات و تقدير قيمة العلم في حل مشكلات الحياة التي تواجهه باستمرار، كما يفيد الفرد في تفهم القضايا الاجتماعية الناشئة عن هذه المستحدثات، مما يكسبه القدرة على تحليل المواقف واتخاذ القرارات بشأن تطبيق تلك المستحدثات في المجتمع بطريقة آمنة وسليمة وهذا ما أكده هارمس من أن زيادة فهم الأفراد للمستحدثات البيوتكنولوجية سوف يساعدهم في صنع قرارات واعية بشأن التعامل معها. ويرى انسيدل أن موقف الأفراد نحو التطورات العلمية وما يرتبط بها من مستحدثات بيوتكنولوجية يرتبط ارتباطا وثيقا بمصادر المعلومات ودور التنور العلمي (معوض ،٢٠٠٩: ١٠٤).

وتعد التربية بصفة عامة ومناهج و طرق تدريس العلوم البيولوجية بصفة خاصة هي المسئولة عن إعداد طلاب اليوم ومواطني الغد بما يحقق فهما أعمق للمستحدثات البيوتكنولوجية ونتائجها، فالتعليم الذي لا يواكب التغيرات المعرفية ومستحدثاتها يتحول تلقائيا إلى تعليم – منقوص- لتاريخ

العلم يعزل نفسه عن الإفادة بتطبيقاته وعن إمكانات استخدام منهاجيته وعن سبل التطور عامة . فهي مطالبة بإعداد الطلاب للتكيف مع الحياة الحاضرة والمستقبلية بمستحدثاتها، و ذلك من خلال تنمية قدرة الطلاب عل الاستنتاج والتفسير وتقويم الحجج و إصدار الأحكام حتى يتمكنوا من التعايش والاستمرار وسط التسارع المعرفي الحالي (معوض ،٢٠٠٩: ١٠٤-١٠٥).

❖ مداخل تنظيم محتوى منهج القضايا البيوتكنولوجية:

من المداخل المناسبة لتنظيم محتوى منهج القضايا البيوتكنولوجية ما يلي:

المدخل المستقل :

يستخدم هذا المنهج لبناء وتنظيم محتوى مستقل خاص بقضايا البيوتكنولوجيا، حيث تحدد القضايا البيوتكنولوجية وتعتبر العناصر الأساسية للمنهج وتحدد الموضوعات الفرعية التابعة لكل قضية ثم تنظم وترتب وفق مجموعة من المعايير مثل : الحداثة التعقيد .. ، ويتميز هذا المدخل بأنه يلقي الضوء على القضايا البيوتكنولوجية بشكل مستفيض، ولكنه يفتقد إلى الاهتمام بالبناء التركيبي الهيكلي العام لعلم الأحياء.

وتوجد مجموعة من الاعتبارات يجب مراعاتها عند الأخذ بهذا المدخل كما تراها بابطين(٢٠٠٦: ٤٩-٥٠):

- يجب فهم المتعلم للأسس العلمية للقضايا البيوتكنولوجية ومن ثم يتم معالجة كل قضية بالتفصيل بحسب المرحلة العمرية للمتعلم.
- يجب تنمية المهارات التدريسية الخاصة بالاستراتيجيات المناسبة لتدريس القضايا البيوتكنولوجية لدى المعلمين.
- إن الطرق التدريسية المناسبة للمدخل المستقل تستنفذ كثيرا من الوقت و الجهد الأمر الذي يتطلب توفير مصادر تعلم ملائمة.

المدخل الدمجي:

وهو مدخل لتضمين القضايا البيوتكنولوجية ضمن الموضوعات الأحيائية ذات الصلة، ثم تزال الحواجز بينهما. ويتميز هذا المدخل بمراعاته وحرصه على اكتمال الهيكل البنائي للأحياء. ومن الانتقادات لهذا المدخل أنه لا يمكن تقديم كثير من المفاهيم المرتبطة بالقضية وفق التسلسل المنطقي، الأمر الذي يستلزم اختيار القضايا ذات الصلة بالمفهوم الحيوي الواحد أو بعدة مفاهيم وثيقة الارتباط مع بعضها البعض، ويعني ذلك استبعاد العديد من القضايا.

المدخل الإثرائي :

هو مدخل يسمح بالتوسع والتعمق في المادة العلمية بموضوعات القضايا البيوتكنولوجية، بحيث يتضمن تنظيم مجموعة من الخبرات والأنشطة بشكل إثرائي، ومن صور الإثراء المناسبة لتوسيع المادة العلمية بموضوعات القضايا البيوتكنولوجية حسب الهدف الأساسي لها ما يلي (عبد الفتاح،٢٠٠٣: ٤٥١):

الإثراء الأفقي: وذلك عن طريق التوسع في البرامج و تقديم معارف و مهارات و خبرات إضافية مختلفة مما يوسع دائرة معرفة الطالب.

الإثراء الرأسي : وذلك عن طريق إتاحة الفرصة لتعميق معارف و مهارات الطالب في موضوعات القضايا البيوتكنولوجية مما يتفق مع استعداداته و قدراته و مواهبه.

الإثراء التوسعي: وهو يتضمن إضافة موضوعات القضايا البيوتكنولوجية كمادة تعليمية إلى البرنامج الإضافي ومن مميزات هذا المدخل مراعاته تعلم مفاهيم القضايا البيوتكنولوجية والتركيز على مستويات التفكير العليا.

ومن الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند الأخذ بهذا المدخل :

- استخدام الأساليب و الأنشطة المناسبة لهذا المدخل في تدريس القضايا البيوتكنولوجية، مثل قيام الطالب بمشروعات بحثية معينة.
- التدريب على تقديم أفكار جديدة.
- الربط بين المفاهيم المختلفة.
- استخدام أسلوب حل المشكلات.

❖ المداخل التدريسية المناسبة لتدريس القضايا البيوتكنولوجية:

إن تدريس القضايا البيوتكنولوجية للمستويات التعليمية المختلفة يستلزم تنوع مداخل تدريسها، ومنها:

١. مدخل التفاعل بين العلم و التكنولوجيا و المجتمع و البيئة (STSE Approach):

يعد هذا المدخل أحد أهم المداخل الحديثة لتصميم و تدريس مناهج العلوم ،و يستخدم هذا المدخل كاتجاه لبناء وتطوير مناهج العلوم من خلال إبراز التطبيقات التكنولوجية، والدور الوظيفي لها في المجتمع لمساعدة التلاميذ على توظيف المفاهيم العلمية والتكنولوجية في حل المشكلات الناجمة عن تفاعلات العلم و التكنولوجيا و المجتمع ،و اتخاذ القرارات السليمة في مواجهتها. أهم ما يميز محتوى مناهج العلوم التي تبنى في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا و المجتمع والبيئة أنها تنبع من مواقف الحياة الحقيقية في صورة قضايا ومشكلات معاصرة ناجمة عن تفاعل الافراد

مع العلم و التكنولوجيا. وإضافة إلى ذلك أنه يوظف الأسلوب الاستقصائي والمخبري، وأسلوب حل المشكلات من خلال الأنشطة التعليمية التعلمية. (السيد،٢٠٠٦ :٨٩-٩٤)

٢. المدخل البيئي:

يعد المدخل البيئي أحد الاتجاهات الحديثة في التدريس الذي يؤكد على الإيجابية و التزاوج بين الدراسات البيئية و المعملية و يتخذ من البيئة معملا كبيرا، و قد يكتفي بالدراسة البيئية بجمع المعلومات عن المظاهر الطبيعية أو البشرية، وقد يتعدى ذلك إلى القيام بعمليات عقلية تقوم على الإدراك وإعطاء التفسيرات، وتحليل واستنتاج بعض الحقائق؛ مما يسهم في إمكانية وصول المتعلم إلى مرحلة التحقيق العملي والوصول إلى النقد، والتصنيف والتذوق واقتراح بعض الحلول العلمية لبعض المشكلات البيئية، وتتمثل شروط استخدام المدخل البيئي كما يذكر أبو الفتوح (٢٠٠١: ٢٨٠) فيما يلي :

- أن يكون الهدف من الدراسة البيئية و العملية واضحا في ذهن كل من المعلم و المتعلم.
- عدم الفصل بين الدراسات البيئية و العملية.
- الإعداد المسبق للدراسة البيئية.
- توفير المواد والأدوات و تكنولوجيا التعليم.
- إتاحة الفرصة أمام الطالب لتسجيل ملاحظاته عقب كل درس.
- عند تعذر التفاعل مع الخبرات المباشرة يمكن الاستعانة بالخبرات غير المباشرة.

٣. مدخل الأحداث الجارية:

يعتبر مدخل الأحداث الجارية من المداخل التدريسية المناسبة لتدريس القضايا البيوتكنولوجية، حيث أن هناك العديد من القضايا المثارة على الساحة مثل الاستنساخ، العلاج بالجينات، الأغذية المعدلة وراثيا .. وتتمثل خطوات السير وفق هذا المدخل كالتالي (بابطين،٢٠٠٦: ٥٤):

- إعداد لوحة إخبارية داخل كل فصل تحتوي على مقالات من الصحف و المجلات عن الأحداث العلمية الجارية.
- اختيار إحدى هذه الأحداث ذات الطابع القيمي الأخلاقي.
- تدرس كل قضية على حدة و يخصص لها ملف يشتمل على المقالات المثارة حولها تقارير صور دراسات علمية.
- يتم تحليل كل قضية و إيقاظ وعي الطلاب بها.
- تقويم الجوانب المختلفة الناجمة عن تفاعل هذه القضايا مع المجتمع.
- مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها.

٤. مدخل التحليل الأخلاقي:

يعد مدخل التحليل الأخلاقي احد المداخل التدريسية المناسبة لتعليم القضايا البيوتكنولوجية ويمكن تحديد خطوات هذا المدخل فيما يلي (أبو الفتوح، ٢٠٠١: ٢٧٢-٢٧٣):

١- التحليل التاريخي للقضية بغرض التعرف على خلفياتها و أوجه الجدل حولها.

٢- ربط القضية البيوأخلاقية بالتوقعات المستقبلية للدارسين.

٣- تحديد الأسس العلمية للموضوعات البيوأخلاقية ومضامينها الأخلاقية.

٤- التفكير الناقد في الإجابات أو الخيارات المتباينة للقضية.

٥- تأكيد المعارف والمفاهيم والمبادئ والأخلاقيات التي تسهم في تقيم وتوجيه التطبيقات البيوتكنولوجية في إطار علمي وأخلاقي.

وأوضحت راتكليف خطوات السير في توظيف مدخل التحليل الأخلاقي في تدريس البيوتكنولوجيا وهي (أبو الفتوح،٢٠٠١: ٢٧٤):

١- الخيارات: يقدم قائمة محددة ببدائل المقررات التي تتعلق بالقضية.

٢- المعايير :يقدم محكات على أساسها يمكن للدارس أن يقارن ويختار من بين هذه المقررات التي تقدم القضايا الأخلاقية.

٣- المعلومات: توضيح المعلومات المتعلقة بكل بديل في ضوء المعايير الموضوعة سابقا.

٤- المسح: تقويم مميزات وعيوب كل بديل في ضوء المحكات الموضوعة.

٥- الاختيار: على أساس التحليل السابق يتم اتخاذ استجابة (رأي) معين.

٦- المراجعة: تقويم القرار المتخذ لمعرفة حدوث أية تحسينات.

و يشير شبارة (١٩٩٨: ٢٧) أن "بفيفر" يؤكد أن مدخل التحليل الأخلاقي يعد من أكثر المداخل التدريسية مناسبة، وبخاصة في تدريس القضايا التي تتطلب اتخاذ مواقف شخصية أخلاقية اتجاه المتناقضات أو الجدليات.

❖ **الاستراتيجيات و الأساليب المناسبة لتدريس القضايا البيوتكنولوجية:**

يشير زيتون(٢٠٠٥: ٢٦٣) أنه لابد من الاستراتيجيات الحديثة لتدريس القضايا الجدلية، و القادرة على تكوين جيل جديد لمواجهة المستقبل والتلاؤم مع ما يستجد من تطورات تجري بسرعة مذهلة تتطلب من يعايشها المرونة والانفتاح والقدرة على تجديد المعارف وتحصيل المعلومات وحل المشكلات، وابتكار الجديد في سلسلة من الاختراعات والإبداعات التي تسهم في تشكيل الإنسان لمحيطه ورسمه لمستقبله، ومن هذه الاستراتيجيات الحديثة ما يلي:

١. استراتيجية أولنر:

اقترح أولنر استراتيجية لتدريس القضايا الجدلية تتمثل في خمس خطوات (لطف الله،٢٠٠٨: ١٦٤) هي:

١- تحديد القضية :فيها يحدد المعلم مع طلابه القضية الجدلية المراد مناقشتها

٢- تحديد وجهات النظر المختلفة حولها و هي تتضمن:

- الحقائق التي يستند إليها كل طرف في دعواه و فيها يتساءل الطلاب عن :
- الحقائق التي ذكرت و التي لم تذكر ومدى دقتها.
- مصدر تلك الحقائق و مصداقيته.
- كيفية التحقق من تلك الحقائق.
- :الادعاءات القيمية لكل من أطراف القضية
- فيم يتفقان ؟ وفيما يختلفان؟ كيف يمكن للطلاب مقارنة وجهتي النظر؟

٣- التأكد من منطقية الانتقادات و هنا يتساءل الطلاب أيضا : هل تشتمل على أي مما يلي: تعميمات لا مبرر لها، أو افتراضات ليس لها مبرر، أو استنتاجات لا مبرر لها، استخدام كلمات انفعالية أو هجوم على شخصيات، أو عدم الاتساق أو تنبؤات تم التعامل معها على أنها حقائق.

٤- تشجيع توضيح القيم: وفيها يشجع المعلم طلابه على توضيح القيم المرتبطة بالقضايا التي تم دراستها.

٥- تشجيع صياغة الاستنتاجات المدعمة بمعلومات كثيرة.

وعند استخدام هذه الاستراتيجية يؤكد أولنر على بعض القواعد الأساسية مثل:

- كل الحقائق يجب أن تفرض أنها محل ثقة.
- كل فرد له حق التعبير عن رأيه.
- عدم مقاطعة كلام أي فرد(ما عدا الضروري كالقائد ليحفظ للمناقشة مسارها.
- التعليقات الجانبية ممنوعة.

٢. استراتيجية جيجسو

تعتبر استراتيجية جيجسو شكل من أشكال التعلم التعاوني ،والذي يتعلم فيه الطلاب من خلال نشاطهم ضمن مجموعات صغيرة يصبح كل طالب داخل فريقه متخصص، أو خبير في جزء في موضوع الدراسة ويقوم بتدريسه لبقية أفراد الفريق، وعند تصميم نموذج جيجسو يمر بثلاث مراحل أساسية وهي(كامل،١٩٩٩: ٥٥٥-٥٥٦):

أ- مرحلة التخطيط :

إن المهام الرئيسية لعملية التخطيط تقع على عاتق المعلم باعتباره مخطط ومرشد العملية التعليمية ،وتمر عملية التخطيط لاستراتيجية جيجسو بخطوات محددة كما يلي :

- تحديد الأهداف:

إن الهدف العام لهذه الاستراتيجية هو إتقان المعرفة المنظمة عن طريق مجموعات الخبير وذلك باستخدام مصادر التعلم المتاحة للطلاب، كما يوجد مجموعة من الأهداف الإجرائية المصاغة بطريقة سلوكية لكل موضوع من موضوعات الدراسة.

- تصميم مواد التعليم:

يقوم المعلم بتجهيز و تجميع مواد وأدوات التعلم التي يحتاجها الطلاب في الدراسة مثل المراجع و المركبات والرسوم و الأشكال .هذا بالإضافة إلى ما يسمى بتقارير الخبراء و التي تعتبر مرشدا يساعد الطالب على التعلم فهي تتضمن العناصر الأساسية لموضوع الدراسة.

- تشكيل فرق الطلاب:

يمكن تقسيم الطلاب إلى فرق تبعا لميولهم أو خبراتهم السابقة ومستوى التحصيل ولكن لابد أن تكون المجموعة الواحدة غير متجانسة فالطلاب بطئي التعلم سوف يتعلموا من الطلاب ذات المستوى العالي وبالتالي هذا سوف يساعدهم في نقل ما تعلموه إلى أعضاء فريقهم.

- تصميم أداة التقويم:

يقوم المعلم في إعداد اختبار في ضوء الأهداف السلوكية لكل موضوع ويكون الاختبار شاملا لجميع الموضوعات وأن تكون فقراته ذات مستويات مختلفة مناسبة.

ب- مرحلة التنفيذ :

إن مرحلة التنفيذ في استراتيجية جيجسو تحتوي على :

- تجميع المعلومات ويتم فيها:
  - تقسيم الطلاب في مجموعات صغيرة .
  - توزيع الموضوعات على كل فرد في المجموعات لكي يكون خبيرا في هذا الجزء.
  - دراسة الموضوعات على ضوء تقارير الخبير.
- مقابلة الخبراء: يتقابل الخبراء الذين اخذوا نفس الجزء لمناقشة وتوضيح العناصر و لمقارنة ملاحظاتهم و تنقية مفاهيمهم من أي أخطاء لزملائهم.
- تقارير الفريق:

أثناء مقابلة الخبراء يعدون تقريرا يتناول النقاط الرئيسية للموضوع يكون بمثابة ملخص يساعدهم ويشجعهم على تدريس نفس الموضوع لأعضاء فريقهم.

- التقدير والتقويم ويتم فيها:
  - تصحيح عمل مسار المجموعات و توجيهها و تنمية مفاهيمها.
  - ملاحظة المعلم لنشاط الطالب واندماجه في المجموعة.
  - تشجيع الطلاب و المجموعات باستخدام التعزيز الفوري و التغذية الراجعة.

ج- مرحلة التقييم:

يتم التقييم في استراتيجية جيجسو على ثلاث مستويات أساسية وهي:

- تقييم المجموعة وذلك بتحديد تقدم عمل المجموعات وتأديتها لوظيفتها في الاتجاه السليم ومشاركة جميع الطلاب في العمل الجماعي.
- تقييم مدى تقدم خبرات الأفراد ويتم تحديد تقدم الطالب داخل مجموعات الخبراء، وأيضا كعضو داخل مجموعته.
- تقيم فهم الطلاب للمحتوى وذلك من خلال اختبار تحريري يوزع على الطلاب ويحدد تقدم كل طالب على حدة تبعا لمدى تحقيقه للأهداف.

٣. أسلوب دراسة الحالة :

يعرف سعاده و زملاؤه (٢٠٠٦ :٢٣٥-٢٤٢) دراسة الحالة أنها :"عبارة عن أداة تعليم و تعلم تعطي الشخص الفرصة للاستفادة من خبرات الآخرين و ممارساتهم المتنوعة فهي ليست اختيار طريقة و إنما اختيار شيء ما أو أمر محدد من اجل دراسته بعمق". ويشير أن البعض ينظر لدراسة الحالة أنها تمثل قصة حقيقية مفتوحة النهاية فهي تمثل مشكلة تستثير اهتمام و تفكير الطلاب و تكون لحالة حقيقية أو افتراضية و تتوفر فيها الحداثة والارتباط بحياة الطلاب.

ويسير هذا الأسلوب تبعا للخطوات التالية (أبو الفتوح،٢٠٠٣: ٣٢٧) :

- تحديد القضية المراد دراستها.
- التعرف على وجهات نظر الطلاب في هذه القضية عن طريق عمل قوائم.
- التعرف على المعلومات العلمية المتاحة ذات العلاقة بالقضية وتقديمها للطلاب.
- إعادة مناقشة وجهات نظر الطلاب في ضوء المعلومات العلمية المتاحة.

٤. استراتيجية اتخاذ القرار:

وتهدف إلى كيفية اتخاذ القرار الصائب وخطوات هذه الاستراتيجية (أبو الفتوح،٢٠٠٣: ٣٢٧) كما يلي :

- الخيارات: مناقشة الطلاب في طبيعة القضية وعمل قائمة محددة برأي الطلاب في القضية.
- المعايير: يقدم المعلم بعض المعايير التي يمكن للطالب أن يقارن ويختار من بينها بعض المبادئ الأخلاقية .
- المعلومات مناقشة وتحليل المعلومات المتاحة عن القضية في ضوء المعايير.
- التحليل و المناقشة مناقشة الطلاب في مميزات وعيوب كل بديل في ضوء المعايير السابقة.
- الاختيار على أساس التحليل السابق يتم اتخاذ قرار معين.
- المراجعة تقويم القرار المتخذ لمحاولة تحسينه في ضوء الجديد من المعلومات .

٥. نموذج بايبي البنائي (5Es):

هو نموذج وضعه العالم روجر بايبي لتدريس مادة العلوم ،ويقوم أساسا على فكرة البنائية ،ويؤكد على أهمية أن يكون التعلم ذا معنى، كما أنه ملائم لاستقصاء العلوم، لأنه يركز على المفاهيم المسبقة للتلاميذ والتي من خلالها يبنون فهمهم للأفكار الجديدة ،ومن خلال هذا النموذج يمكن مساعدة التلاميذ على بناء مفاهيمهم ومعارفهم العلمية من خلال خمس مراحل متتالية هي(معوض،٢٠٠٩: ١٢٠-١٢١) :

١- مرحلة التشويق أو شد الانتباه:

و فيها يقوم المعلم بتحديد الفهم الحالي للتلاميذ وتشويق التلاميذ وشد انتباههم وإثارة دافعيتهم لاشتراكهم في التفكير في الموضوع المثار في الدرس.

٢- مرحلة الاكتشاف:

وفيها يتفاعل التلاميذ مع الخبرات المباشرة التي تثير تساؤلات مفتوحة النهاية قد يصعب بالبحث عن إجابات للتساؤلات التي تطرأ على أذهانهم و في أثناء ذلك قد يكتشفون المفاهيم أو المبادئ ذات العلاقة من خلال البحث أو التنقيب أو المناقشة الجماعية .

٣- مرحلة الإيضاح و التفسير:

و فيها يسمح لكل مجموعة من المجموعات بعرض ما يتم التوصل إليه أو اكتشافه مع زملاء الفصل و يعرضون الحلول والتفسيرات التي توصلوا إليها. كذلك الأساليب التي استخدموها للوصول إلى هذه الحلول و اختيار أفضل البدائل و ذلك من خلال مناقشة جماعية تكون بمثابة منتدى تنمو من خلاله تفسيرات الاستدلالات العقلية.

٤- مرحلة التفكير التفصيلي:

و فيها يتوسع التلاميذ في التفكير في الموضوع المثار فيفكرون تفكيرا تفصيليا محكما فيتناولون الموضوع من كافة جوانبه و يشترك الفصل كله في التفكير ويسمح لهم بالشجاعة في التفكير والتمثيل ويسمح لهم بالتفكير المرن والتفكير الأكثر أصالة .

٥- مرحلة التقويم:

و فيها يتم تقويم ما توصل إليه من حلول وأفكار على أن يكون تقويما مستمرا، و لا يقتصر على التقويم في نهاية الفصل أو الوحدة ،و يمكن أن يجرى التقويم في كل مرحلة من مراحل النموذج و ليس في نهايته فقط على أن يزود التلاميذ بوسائل التقويم المختلفة من اختبارات مقننة و قوائم الملاحظة، مما يساعدهم في الحكم على ما تم التوصل إليه ومعرفة مدى الإفادة من الحلول.

٦. استراتيجيات التعلم النشط:

عرف بونويل وايسون استراتيجيات التعلم النشط بأنها "عبارة عن مشاركة التلاميذ في أنشطة تحثهم على التفكير فيها و التعليق عليها بحيث لا يكونوا مجرد مستمعين فقط بل يعملون على تطوير مهاراتهم في التعامل مع المعرفة المختلفة فهم يطبقون المعرفة ويحللونها ويقيمون المعلومات المقدمة لهم عن طريق مناقشتها مع زملائهم . يطرحون أسئلة معينة ويكتبون حولها بحيث يكون التلاميذ مشتركين في أنشطة تجعلهم يفكرون كثيرا في المعلومات المقدمة لهم و كيفية استخدامها في مواقف تعليمية جديدة ".(عبد الوهاب،٢٠٠٥: ١٣٦).

و استراتيجيات التعلم النشط تقوم على المرتكزات التالية(عبد الوهاب،٢٠٠٥: ١٣٧):

١- نشاط التلميذ و إيجابيته أثناء العملية التعليمية.

٢- تفاعل التلميذ مع المادة العلمية بشكل إيجابي مخطط له وهادف.

٣- بذل المتعلم للجهد العقلي واليدوي لبناء المعرفة في ذهنه وإعمال عقله في فهم المادة العلمية والأشياء والظواهر وحل المشكلات.

٧.إستراتيجية فكر- زاوج- شارك:

قد نمت استراتيجية" فكر – زاوج – شارك" في ظل التعلم التعاوني ،وهي استراتيجية تعلم، نقاش تعاون، اقترحها فرانك ليمان وزملائه، كما تتيح فرص المناقشة الجماعية وملائمة لكل المعلمين والمتعلمين، وقد اتخذت الاستراتيجية اسمها من خطواتها الثلاث التي تعبر عن نشاط التلاميذ أثناء تعلمهم باستخدام هذه الاستراتيجية، فهي تتكون من ثلاث خطوات كما تذكر (سليمان وعيسى،٢٠٠٥: ١٢٣-١٢٤) هي:

١- فكر بنفسك :و فيها يستثير المعلم تفكير تلاميذه بطرح تساؤل ما أو تذكر أمر معين أو ملاحظة ما، ويجب أن يكون هذا السؤال مفتوحا ثم تتاح لكل تلميذ لحظات قليلة للتفكير في الإجابة.

٢- زاوج مع زميل لك : يشارك كل تلميذ احد زملائه ويحدثه عن إجابته ويقارن كل منهما أفكاره و يحددا الإجابة التي يعتقدان أنها الأفضل والأكثر إقناعا وإبداعا، ويتاح أيضا عدة لحظات لتبادل الأفكار.

٣- شارك الفصل كله: في هذه الخطوة يدعو المعلم كل زوج من التلاميذ لكي يشارك أفكارهما مع الفصل كله ويمكن إجراء ذلك بصورة دورية أو بدعوة كل زوج، ويمكن هنا للمعلم تسجيل استجابات التلاميذ.

٨.نموذج التعلم البنائي

يتم في هذا النموذج مساعدة الطلاب على بناء مفاهيمهم ومعارفهم العلمية ويؤكد على ربط العلم بالتكنولوجيا والمجتمع، ويسير هذا النموذج وفقا لأربعة مراحل(نجدي وآخرون ،٢٠٠٥: ٤١٢):

١- مرحلة الدعوة:

يبدأ الدرس بجذب انتباه المتعلمين بعرض بعض الأحداث أومن خلال الخبرات التي يمر بها التلاميذ وإثارة التساؤلات في مجال العلوم.

٢- مرحلة الاكتشاف:

وفي هذه المرحلة تحدي لقدرات الطلاب في البحث عن إجابات لأسئلتهم الخاصة التي تولدت لديهم من خلال انخراط المتعلمين في النشاطات الاستقصائية .

٣- مرحلة اقتراح الحلول و التفسيرات:

- ويتم في هذه المرحلة تفسير النتائج .
- المفاضلة بين الحلول المطروحة.

٤- مرحلة اتخاذ القرار:

ويتم في هذه المرحلة اتخاذ إجراء من نوع ما وذلك من خلال:

- تطبيق مجال العلم في مسائل جديدة أو في الحياة.
- اتخاذ قرار معين إزاء المشكلة المطروحة في مجال التكنولوجيا.

٩.إستراتيجية تجهيز المعلومات:

يعد اتجاه تجهيز المعلومات من التطورات المعاصرة في مجال التربية و علم النفس المعرفي، حيث يحاول الباحثون تعرف ما يحدث للمعلومات في البنية المعرفية للمتعلم منذ استقبالها حتى إبداء الاستجابة. ويعرف الميهي(٢٠٠٢، ١٠٤) استراتيجية تجهيز المعلومات أنها "عبارة عن التحركات التي يتعامل بها المتعلم مع المعلومات التي تقدم له بدءا من إثارة انتباهه و حتى صدور الاستجابة عن السؤال المقدم له، و التي تعتمد على طريقته في معالجة المعلومات وتشفيرها وتنظيمها وتمثيلها وإعادة صياغتها وتخزينها داخل بنيته المعرفية".

و قد طور الميهي استراتيجية تجهيز المعلومات التي تتكون من ثلاث مراحل بإضافة مرحلة أخرى وهي التمثيل لتصبح مكونة من أربع مراحل هي (الميهي،٢٠٠٢: ١٠٨-١٠٩):

١. **مرحلة إثارة الطلاب و تهيئة تركيبهم العقلي:**

تهدف هذه المرحلة إلى إثارة انتباه الطلاب و تهيئتهم ذهنيا و على الطالب في هذه المرحلة أن يقرأ ما يقدم له من أهداف و أسئلة و أن يحدد ما يجب عليه تعلمه مع قدرته على أدائه و تهيئة نفسه لذلك.

٢. **مرحلة فحص الموضوع و تحليله و دراسته:**

و تهدف هذه المرحلة إلى إلمام الطالب بجميع جوانب الموضوع الماما جيدا و حددت الأفعال التي يجب على الطالب أداءها في هذه المرحلة في الآتي :

- يقرأ الموضوع بعناية تامة.
- يقسم الموضوع إلى أجزاء.
- يدرس كل جزء إما وفق التشفير والتنظيم المقترحين لمادة التعلم و إما بعد تغيير احدهما أو كليهما كل حسب ما يفضل وحسب أسلوبه في التعلم .
- يطبق في دراسته لكل جزء تحركات أي من حل المشكلات أو الاستقراء أو الاستنباط.
- يستنتج المعلومات والمفاهيم التي تسهم في تحقيق الأهداف أو تيسر له الإجابة عن السؤال المقدم في بداية الموضوع .

٣. **مرحلة تمثيل الموضوع:**

وتهدف هذه المرحلة إلى تحويل وقائع وإحداث الموضوع وما يتضمنه من مفاهيم إلى تمثيلات توضح و تجسد الموضوع فيسهل فهمه بعمق وفاعلية أكثر. وتتضمن هذه المرحلة أداء أي من التمثيلات الآتية: من تصميم خرائط المفاهيم – تحويل مضمون الموضوع إلى رسوم تخطيطية – تمثيل مضمون الموضوع برسوم بيانية.

٤. مرحلة التحقق من فهم الموضوع وتمثله جيدا:

في هذه المرحلة فان على الطالب أن يتأكد بأنه فهم الموضوع و تمثله جيدا أم لا ،و ذلك بأن يجيب على الاختبار الذي يرد في نهاية الموضوع ،ثم يتأكد من إجابته صحيحة أم خطأ بمراجعته المعلم، فإن كانت إجابته صحيحة انتقل إلى الموضوع التالي، وإن كانت خطأ رجع إلى إعادة دراسة الموضوع بدءا من المرحلة الثانية.

١٠.إستراتيجية رامسي وهانجرفورد وفولك:

قام كل من رامسي وهانجرفورد وفولك بوضع استراتيجية تعتمد على تحليل القضية المطروحة للنقاش، وتشمل هذه الاستراتيجية، كما يذكر يوسف(الشهري،٢٠٠٩:) ثلاث مراحل متسلسلة هي :

مرحلة التعريف: يتم فيها تحديد القضية بوضوح تام وتحديد عناصرها المختلفة والقضايا الأخلاقية و الاجتماعية المرتبطة بها.

مرحلة التدريب: يعرض المعلم على طلابه قضية معينة و يتيح لهم التدرب على حلها من خلال الشرح والتحليل واقتراح الحلول و البدائل اللازمة.

مرحلة التطبيق: وفي هذه المرحلة يقوم الطلاب بتطبيق ما تعلموه من خبرات و مهارات في حل قضايا أخرى مشابهة للقضية التي سبق و أن تدربوا على حلها.

١١.نموذج الاستقصاء العادل:

يعتبر نموذج الاستقصاء العادل من النماذج التي تسعى إلى فهم القضايا والموضوعات التي يتكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ذات الطبيعة الجدلية لتجعل من المحتوى ذا معنى للطالب. وتتلخص طريقة التدريس بنموذج الاستقصاء العادل في ست مراحل، الغرض منها مساعدة المتعلم على البحث والتقصي، وذلك بتحليل قضايا مستحدثات التقنية الحيوية. وما تتطلبه من جمع معلومات، ودراسة الآراء المختلفة، والنتائج المرغوبة وغير المرغوبة، ومن ثم الاتفاق على رأي وتدعيمه ومن ثم تطبيقه.

وتتمثل المراحل الست لنموذج الاستقصاء العادل علا النحو التالي(بابطين ،٢٠٠٦: ٣١-٣٤):

المرحلة الأولى: التوجه نحو القضية:

وتتضمن ما يلي:

- عرض القضية باستخدام أساليب متنوعة.
- إثارة الطلبة نحو القضية بطرح بعض الأسئلة بصوت واضح وبشيء من الحماس.

وعلى المعلم تحقيق المهام التالية:

- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، بحيث يكون عدد الأفراد في كل مجموعة يساوى عدد جوانب القضية المختلف في شأنها.
- توزيع الأدوار داخل المجموعة الواحدة (قائد، مقرر، مشجع، مفسر، مراقب).
- تزويد الطلبة بإرشادات العمل الجماعي.
- إرشاد الطلبة إلى مصادر التعلم المختلفة (كتب – مقالات علمية – جرائد محلية – موسوعات علمية – شبكة المعلومات الدولية....)
- الاتفاق مع مسئول المكتبة لتسهيل مهمة الطلبة في الحصول على المعلومات.

المرحلة الثانية :البحث والتعرف على القضية الجدلية:

يبدأ الطلبة في استخدام المحتوى أثناء المرحلة الثانية من النموذج . ومن خلال مجموعاتهم التعاونية يستخدم الطلبة المكتبة ومصادر التعلم المختلفة لجمع المعلومات عن القضية المطروحة، كما يبدأ الطلبة بطرح أسئلتهم وآرائهم نحو القضية.

وعلى المعلم تحقيق المهام التالية:

- توجيه الطلبة أن يتعلموا القراءة من أجل البحث عن الحقيقة مقابل الرأي.
- أن يكون المعلم مستعد للإرشاد والتوجيه.
- توفير الوقت الكافي للمجموعات للبحث، والقراءة، وإجراء الحوارات الهاتفية، الاجتماع مع المسئولين، وإجراء المقابلات، وإعداد استبيانات، والذهاب للمكتبة.
- تشجيع الطلبة على الانحياز نحو القضية إما مؤيد للقضية أو معارض لها مع ذكر البراهين والأدلة المساندة لرأيه.

المرحلة الثالثة: مناقشة المعلومات والآراء المختلفة:

وعلى المعلمة تحقيق المهام التالية:

- توجيه الطلبة إلى تبادل النتائج والأفكار مما يحسن العملية التعليمية فيقوم مقرر كل مجموعة بعرض ما توصل إليه مجموعته.
- إدارة المناقشات بين المجموعات.
- تصحيح النتائج الخاطئة لإنشاء قاعدة مبنية على المعلومات الحقيقية.
- السماح لكل مجموعة بالمشاركة بالمعلومات والأدلة.
- تأكيد وترتيب أولوية كل قيمة على الأخرى.
- تحديد النتائج المتوقعة واختبار صدق توقعها.

المرحلة الرابعة: المناظرة بين الفريق المؤيد للقضية والفريق المعارض لها:

يتم تقسيم الطلبة إلى مجموعتين متعارضتين (مجموعة مؤيدة للقضية المطروحة ومجموعة معارضة لهذه القضية وتختار المعلمة مجموعة صغيرة من (٣ – ٤) طلبة

لتمثل الرأي المحايد ويطلق عليها لجنة الحكم.

ومن مسئوليات لجنة الحكم:

- إعداد الأسئلة لطرحها على مقدم المجموعة من أجل توضيح جوانب الموضوع .
- وضع استراتيجية للمناقشة وتشمل من سيتحدث أولا من الذي يليه، ما هو الزمن المخصص لكل متحدث...
- تقوم اللجنة بتلخيص النقاط التي تطرح أثناء المناقشة بشكل جيد لاتخاذ القرار .

وعلى المعلم تحقيق المهام التالية:

- يدير المناظرة بثبات.
- أن يكون المعلم محايد ومشجع لتباين وجهات النظر.
- تأمين جو ثقافي فعال يحترم فيه كل الآراء.
- تجنب التقويم المباشر لأي من آراء الفريقين.
- احترام آراء هيئة الحكام.
- يقوم أحد الطلبة من هيئة المحكمين بتلخيص النقاط التي تمت في المناظرة.
- وضع استراتيجية لإدارة المناظرة تشمل : من سيتحدث أولاً.. كم الوقت المخصص لكل فريق.
- أن يعرض مقرر كل فريق وجهة نظره مدعمة بالأدلة.

المرحلة الخامسة: الاتفاق على الرأي وتدعيمه:

بالاستعانة بنتائج الاستقصاء العادل لمجموعات الطالبات، وباستخدام الحقائق والمفاهيم الأساسية الخاصة بالقضية المطروحة، يتوصل المعلم مع هيئة المحكمين في تلخيص النتائج المرغوبة وغير المرغوبة للتوصل لرأي واحد يدعم أهداف القضية. يقوم المعلم بمساندة الطلبة اللذين يغيروا رأيهم في ضوء الأدلة والشواهد الجديدة وتشجعهم على تقبل الرأي الأخر.

المرحلة السادسة: التطبيق العملي لما تم تعلمه:

المرحلة الأخيرة في هذا النموذج هي مرحلة مهمة، حيث يطبق الطلبة ما تعلموه حول قضايا مستحدثات التقنية الحيوية في البيئة المحيطة بهم . ومن أمثلة ذلك: اقتراح خطط عمل – حضور وعقد اجتماعات – كتابة تقارير – تكوين جمعيات– المشاركة في نشاطات توعية إرشادية – المشاركة في الإذاعة المدرسية.

وترى الباحثة أن التنوع في الأساليب و الاستراتيجيات في تدريس القضايا البيوتكنولوجية يعمل على تدريب الطلبة على حل المشكلات وتساهم في تزويدهم بفهم أعمق لهذه القضايا، و تكوين اتجاهات إيجابية نحوها.

تنمية فهم معلمي العلوم للقضايا البيوتكنولوجية :

في ظل تسارع و انتشار التطبيقات المختلفة للبحوث في مجال القضايا البيوتكنولوجية اهتمت العديد من المؤتمرات والجامعات والمراكز البحثية العلمية بإجراء الدراسات على معلمي البيولوجي أثناء وقبل الخدمة لقياس درجة تمكنهم وفهمهم من تلك القضايا. وتشير كامل (٢٠٠٨ :١٥٨) أن رايدر يرى ضرورة أن يلم معلم البيولوجي بآخر ما توصلت إليه التقنيات المستحدثة في مجال البيولوجي من خلال برنامج أعداد يتضمن كل ما هو حديث في هذا المجال. ويشير مجلس البحوث القومي إلى ضرورة تقديم الجديد في برامج إعداد معلمي البيولوجي بهدف إعداد المعلم القادر على إبداء الراي الصحيح حول القضايا العلمية المختلفة بناء على فهم و ادراك للأبعاد العلمية بهذه القضايا، وهذا يضفي على موضوع إعداد معلمي البيولوجي و إعادة تأهيلهم و تدريبهم أثناء الخدمة أهمية بالغة، وإذا أردنا أن يكون هذا المعلم قادرا على إعطاء تعليم مرض في هذه الموضوعات.

فجاءت الدراسات التي اهتمت بتضمين القضايا البيولوجية ضمن منهج البيولوجيا بضرورة تطوير الإعداد الاكاديمي لمعلم البيولوجي، وتذكر سعودي (١٩٩٩، ١٧٣) أن آدمز يشير إلى أن تضمين مناهج البيولوجيا بعض المستحدثات البيولوجية و قضاياها الأخلاقية و الاجتماعية المرتبطة بها يضفي على موضوع إعداد معلمي البيولوجيا أهمية بالغة، إذا أردنا أن يكون هذا المعلم قادرا على إعطاء تعليم مرضي في هذه الموضوعات عند تخرجه كما أن تحقيق هذه الغاية يفرض تضمين هذه المناهج المستحدثات البيولوجية والقضايا الأخلاقية التي تربط أو تنتج عن كل مستحدث بها مع التأكيد على المفاهيم و المبادئ والقيم المطلوبة لكل قضية فيها. ، وتذكر أيضا أن سيمونس يؤكد أن على النظم التعليمية أن تسعي باستمرار إلى أن تتكيف مع التطورات الحادثة في مجال ثورة البيوتكنولوجيا القضايا الأخلاقية التي تثيرها مع كل مستحدث جديد ،و أن تسعى إلى تأمين تربية مستديمة على جميع المستويات، كما تشير أيضا أن راتكليف يؤكد أنه لضمان تحقيق الأهداف المنشودة من تعليم المستحدثات البيولوجية المعاصرة وما يرتبط بها من قضايا أخلاقية، فإن ذلك يتطلب أن تتأكد الجهات التربوية المسئولة عن إعداد المعلم من مدى فهم معلم البيولوجيا أثناء إعداده لهذه المستحدثات وإدراكه لأبعادها ومشكلاتها الأخلاقية ووجوب وجود درجة

مقبولة من الحماس والاتجاهات الإيجابية لديه لتدريسها، إضافة إلى تمكنه من بعض الأساليب التعليمية المناسبة لتدريس مثل هذه المستحدثات.

ويشير نصر(١٩٩٨ :٢٨٦) إلى ضرورة زيادة عالية المجالات الثلاثة التي يتم إعداد معلم العلوم من خلالها عن طريق زيادة ارتباط المحتوى الدراسي بقضايا المجتمع ومشكلاته البيولوجية والحيوية والتكنولوجية، ولقد تعددت الدراسات التي تناولت الإعداد الاكاديمي للطالب المعلم.

وفيما يلى عرضا لقائمة القضايا البيوتكنولوجية

أولا: البيوتكنولوجيا

يعنى البيوتكنولوجي بتقنيات توظيف الخلايا الميكروبية والحيوانية والنباتية، أو بعض المكونات الخلوية، مثل الأجسام المضادة، والإنزيمات، والمادة الوراثية، أو التدخل في العمليات البيولوجية بهدف إنتاج أو تكسير أو تحويل كائنات أو مواد معينة بما يؤدي إلى فائدة المنتج. وتمتد تطبيقات البيوتكنولوجي إلى علوم الميكروبيولوجي والبيولوجيا الجزيئية وعلم المناعة والكيمياء الحيوية وعلم العقاقير والطب الشرعي والزراعة والصحة وعلوم التغذية والبيطرة وبعض الصناعات وتدوير المخلفات وإنتاج الطاقة من مصادر بديلة، فضلا على توظيفها في إنتاج أدوات الحرب البيولوجية.

وقد حققت بحوث البيولوجي في الدول المتقدمة إنجازات عظيمة الأثر بشكل مثير خلال الثلاثين عاما الماضية، ويرجع ذلك في المقام الأول إلى تطوير صناعة الأجهزة العلمية، و ابتكار طرق مستحدثة في البحوث البيوتكنولوجية.

ويستهدف البيوتكنولوجي تحقيق أكبر استفادة من الموارد الطبيعية، وذلك عن طريق تقنيات جديدة. وتمثل الدراسات في معامل بحوث البيوتكنولوجي حجر الزاوية في تطور تقنيات التكنولوجيا الحيوية، فالعلماء بما لديهم من علم و خبرة ورؤى هم الذين يضيفون الجديد كل يوم ويعملون على ابتكار التقنيات وتطويرها بما يعمل على فتح آفاق جديدة للاستثمارات في هذا المجال.

وتنسب لفظة Biotechnology إلى Robert Bud المشتغل في متحف العلوم Science Museumفي لندن بالمملكة المتحدة، حيث كان أول من استعملها في عام ١٩١٧ في مجال التخمر الصناعي . وفي عام ١٩١٩ استخدم مهندس مجري يدعىKarl Ereky هذه اللفظة على

نحو أوسع بمعنى خطوط تسخير مواد خام بغرض الحصول منها على منتجات معينة و ذلك بمساعدة كائنات حية.

إن تاريخ البشرية يحفل بأمثلة من التطبيقات التي تنتمي إلى التكنولوجيا الحيوية بشكل ما يناسب عصرها وهي تعرف باسم البيوتكنولوجي التقليدية Traditional biotechnology

كما أن العالم الفرنسي لويس باستير Louid Pasteur(١٨٢٢-١٨٩٥) كشف عن دور الكائنات الدقيقة في عمليات التخمر في الفترة بين عامي ١٨٥٧،١٨٧٦، كما شهد القرن التاسع عشر إنتاج الإيثانول وحمض الخليك والبيوتانول والأسيتون اعتمادا على عمليات التخمر. من ذلك ندرك أن التكنولوجيا الحيوية لم تظهر فجأة في العقود الأخيرة فتاريخ العلم معا ومضت قدما لنحيا الآن في ظلال إنجازات البيوتكنولوجيا الحديثة.

ونحن نشهد – منذ سبعينات القرن العشرين – عصر البيوتكنولوجيا الجديدة الذي يعتمد على طفرة هائلة في ابتكار تقنيات تعتمد على الكائنات الحية تعمل على تغيير ملامح وعطاءات الأنشطة الزراعية والصناعية والصحية والبيئية. وقد أنشأت الدول الأوروبية فيما بينها اتحادا للتكنولوجيا الحيوية يعرف باسم(*EFB*)European Federation of Biotechnology يهدف إلى دعم الأنشطة البيوتكنولوجية بصفة عامة و دعم التعاون في هذا المجال بين الدول الأوروبية و كذلك إلى إفهام عامة الناس بأهداف التقنيات الحيوية وبأهمية تطبيقاتها في الوفاء باحتياجات المجتمعات و تقدمها. ونظرا لأدراك المؤسسات العلمية في الدول المتقدمة لأهمية البيوتكنولوجي فقد تعاظم عدد البحوث العلمية التي تناولت هذا التخصص العلمي، وهذا أدى إلى تخصيص دوريات علمية لنشر البحوث وعلى سبيل المثال خصصت في أمريكا مجلة باسم Bio techniques لهذا الغرض، ومجلةNature Biotechnology ومجلةCytotechnology التي تصدرها Kluwar Academic Publishers . وتوجد في الولايات المتحدة الأمريكية مؤسسات قومية رفيعة المستوى تضع الضوابط العلمية و التنفيذية اللازمة للترخيص بسلامة المنتجات المستخدمة في الأنشطة الغذائية و الزراعية و الطبية بما فيها تلك الناتجة عن التكنولوجيا الحيوية بهدف حماية المستهلك و لهذه المؤسسات مصداقية لدى الجهات الرسمية في كافة دول العالم (الجنزوري،٢٠٠٨: ١١-١٣).

المادة الوراثية:

استطاع العالم "افرى" وفريقه العلمي عام ١٩٤٥ م من عزل المادة المسببة للتحول البكتيري .وأثبت التحليل الكيميائي أن المادة المعزولة هي DNA، وعليه أمكن تفسير التحول البكتيري

على أساس أن إحدى السلالتين امتصت DNA الخاص بالسلالة الأخرى ، وبالتالي اكتسبت الخصائص الوراثية للسلالة المنقول منها DNA ، ولكن المشكلة التي واجهها العلماء أن المادة المسببة للتحول البكتيري لم تكن نقيه وبها نسبه من البروتين، لذلك لم يتوافر دليل قطعي على أن المادة المسئولة هي الـ *DNA*. بعد دراسات مستفيضة تم استخلاص الأنزيم المحلل للـ *DNA* وهو أنزيم *Deoxyribonuclase* وتم معالجه المادة الوراثية المسببة للتحول البكتيري بهذا الأنزيم ،فتوقفت عمليه التحول البكتيري وبما أن الأنزيم لا يؤثر على البروتين؛ إذن المادة الوراثية هي مادة الـ *DNA*. تم قياس كميه *الDNA* في مختلف الخلايا؛ وجد أنها تحتوى على نفس الكمية، وأن الخلايا الجسمية تحتوى على ضعف الكميه التي بالخلايا التناسلية، وهذه العلاقة تحقق الثبات الوراثي.

وعند دراسة البروتين في الخلايا المختلفة وجد أن كميته تتفاوت من نسيج إلى آخر، كما أن البروتين يهدم ويبنى باستمرار في الخلية ،وبالتالي فهو غير ثابت ولا يحقق الثبات الوراثي ؛لأن كميه البروتين في الخلايا الجسدية لا تساوى ضعف كميه البروتين في الخلايا التناسلية ، وبالتالي وفرت تلك الدراسة دليل آخر على أن المادة الوراثية هي DNA.

وتمكن العالمان "واطسن" و"كريك" من وضع نموذج للـ DNA هذا النموذج يتركب من شريطين حيث يمثل القواعد النيتروجينية درجات هذا السلم وهذا الدرج (القواعد النيتروجينية) يتكون إما من الأدنين الذي يرتبط بالثايمين برابطة هيدروجينية ثنائية، أو من الجوانين الذي يرتبط بالسيتوزين برابطة هيدروجينية ثلاثية ،ويلتف*DNA* حول نفسه بحيث يوجد عشر نيوكليوتيدات في كل لفة ليتكون *DNA* الحلزوني المزدوج، فبمجرد وضع نموذج *DNA* بدأ التفكير في دراسة سلوك *DNA*، وكيف يضاعف نفسه، وهل سلوكه ثابت في جميع الكائنات؟

لقد أشار العالمان "واطسن" و"كريك" في نموذجيهما إلي أن تركيب الشريط المزدوج (DNA) يحتوى على وسيلة يمكن بها مضاعفته حيث أن شريطي DNA يعتبر كلا منهما قالب لبناء الآخر. وكما بذل العالمان واطسن وكريك جهدا كبيرا لوضع نموذج الـ DNA، فقد بذل العالمان ميسسلون وستال جهدا كبيرا في الوصول للطريقة التي يتضاعف بها DNA و هي طريقه التضاعف شبه المحافظ Semi Conservative حيث ينفصل شريطا DNA عن بعضها بكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية المتزاوجة ثم يعمل كل شريط كقالب لبناء نفسه ثم تتكون روابط هيدروجينية بين شريطين أحدهما قديم والثاني جديد، وبالتالي عندما تنقسم الخلية تنتج DNA هجينا.

تحتوى الخلية على مخزون من المعلومات والخطط اللازمة لتأدية عملها داخل النواة والبعض الآخر خارج النواة في إحدى عضياتها وهو ما يسمى بالميتوكوندريا وهو بيت الطاقة في الخلية ،حيث انه المسئول عن أكسدة السكر وإنتاج الطاقة اللازمة للخلية في تسير عملها. و تتركب المادة الوراثية من الجينات المحمولة على الصبغيات (الكروموسومات) وهى مادة كثيفة موجودة داخل نواة كل خلية من خلايا الكائن الحي، ويميز كل كائن حي عدد معين من الكروموسومات (أبوزيد،٢٠٠٨ :١٧).

ثانيا : تكنولوجيا الهندسة الوراثية:

١- مفهوم الهندسة الوراثية:

تعرف إنشاصي (٢٠٠٧: ٥٨) الهندسة الوراثية بأنها "التقنية التي تغير موروثات (الجينات) الموجودة داخل جسم الكائن الحي تحتوي خلايا كل الكائنات الحية على مجموعة من الجينات التي تحمل معلومات كيميائية تحدد خصائص و صفات هذا الكائن".

ويعرفها البحر وآخرون(١٩٩٩ : ١٣٧-١٣٨) بأنها "أحد فروع التكنولوجيا الحيوية وتعنى باستخدام التجارب المعملية في إنتاج نبات أو كائن حي مادته الوراثية تحتوي على جين جديد يتحكم في ظهور صفة جديدة مرغوبة".

٢- مفهوم الجين:

يعرف الخلف(٢٠٠٣: ٢١٥) الجين بأنه "يمثل الوحدة الأساسية المسؤولة عن وراثة الصفات، و هي تحتوي على الصفات الوظيفية و البنيوية التي تنتقل من الآباء و الأبناء". والجين هو عبارة عن قطعة صغيرة من DNA ومعظم المورثات تحتوي على المعلومات المسؤولة عن إنتاج و صنع بروتين خاص ومحدد، أي أنه في داخل الخلية يوجد هناك مورثة واحدة لكل بروتين.

ويعرفه روجيه(٢٠٠٣ :١٥) بأنه" يمثل أصغر كمية من المعلومات الوراثية التي يمكن أن تنتقل وهي تتألف من مجمل القواعد النواتية الضرورية لترميز بروتين معين".

٣- تخليق البروتين:

يتم تخليق البروتين على مرحلتين تتم الأولى منها في النواة، وتتم الثانية في المنطقة المحيطة بالنواة داخل الخلية أي السيتوبلازم. تبدأ العملية بأن يربط أنزيم بلمرة RNA فوق موقع معين من جزئ DNA عند أو قرب بداية الجين الذي سيعمل، ويتحرك الإنزيم على طول جديلة ال DNA تنسخ نسخة مكملة من إحدى الجديلتين من مادة RNA، ويعمل DNA كقالب للنسخ بالنسبة لل

RNA و للRNA وهو يلعب دوره هذا جديلة واحدة ويسمى RNA الرسول ويعمل كوسيط بين الجينات و السيتوبلازم وهو مستنسخ لمجموعة من التعليمات مكتوبة بلغة DNA نسخت في لغة RNA الوسيطة وهذه بالتالي تترجم إلى بروتين(يوكسين،١٩٨٥ :٨٥-٨٦).

٤- الشفرة الوراثية:

يعرف أبوزيد(٢٠٠٩:) الشفرة الوراثية بأنها" تتابع جزئي من DNA والذي ينسخ إلى RNA الريبوسومى كاملا والذي ينتقل بدوره إلى الريبوسوم ليترجم إلى تتابع من الأحماض الأمينية فى عديد الببتيد".

الكود: عدد النيوكليوتيدات المسئول عن اختيار RNA الرسول الذى يحمل الأحماض الأمينية (العشرون حمض المعروفون حتى الآن)، وهذا العدد يكون ثلاثي لكي نحصل على الأحماض الأمينية التي تكون عديد الببتيد ومن ثم البروتينات والإنزيمات.

٥- الأحماض النووية:

للأحماض النووية أهمية عظمى من الناحية البيولوجية ذلك أنها تشكل المادة الوراثية، ويعتمد عليها بناء البروتينات داخل الخلايا.

اكتشفت الأحماض النووية كمكون خلوي في عام ١٨٧١ م، ويعتبر حمض DNA حجر الزاوية في ثورة العلوم البيولوجية. ويعرف طرازان من الأحماض النووية(الجنزوري،٢٠٠٨ :٤٥-٤٦) :

أ- **حمض دي أوكسي ريبونيوكليك (DNA):**

يتكون جزيء الحمض من شريطين من جزيئات معينة و يلتف الشريطان حول بعضهما البعض ليكونا ما يعرف باسم اللولب المزدوج والوحدة البنائية للحمض تعرف باسم Deoxyribonuclotide، وهي تتكون من جزيء سكر خماسي منزوع منه ذرة الأوكسجين يعرف باسم deoxyribose ،ويرتبط هذا الجزيء من ناحية بمجموعة فوسفات، ومن ناحية أخرى بواحدة من أربع قواعد نترو جينية هي الأدنين و الثيامين و الجوانين و السيتوسين ويشكل هذا الحمض المادة الوراثية لكثير من الفيروسات، كما يوجد أيضا في تراكيب سيتوبلازمية معينة مثل الميتوكوندريا والبلاستيدات.

ب- **حمض ريبونيوكليك (RNA):**

حمض RNA يتكون من سلسلة واحدة من جزيئات تسمى نيوكليدات وذلك على عكس جزيء حمضDNA الذي يتكون من سلسلتين من جزيئات تسمى دي اوكسي نيوكليوتيدات، والفرق الأساسي بين هذه الوحدات يتحدد في أن السكر الداخل في تركيب النيوكليوتيدات هو الريبوز أما في الدي اوكسي نيوكليوتيدات فهو ريبوز تنقصه ذرة أوكسجين يسمى دي اوكسي ريبوز، كما أن هناك فرقا آخر في تركيب هذه الوحدات يتحدد في القواعد النيتروجينية في حمض RNA هي الأدنين والجوانين والسيتوسين، بالإضافة إلى قاعدة تسمى يوراسيل وهذه القاعدة الأخيرة لا توجد في DNA حيث يوجد بدلا منها القاعدة ثايمين التي لا توجد بدورها في حمض RNA. ويشكل الRNA المادة الوراثية لبعض الفيروسات كما أنه يوجد في سيتوبلازم الخلية على ثلاثة أنماط هي: حمض الRNA الرسول- حمض الRNA ناقل – حمض RNA الريبوسومي. ويختلف RNA عن DNA ببعض الخصائص الهامة وهي(الكبيسي،٢٠٠٠: ٤٥):

- يتالف من سلسلة مفردة مستقيمة من الجزيئات.
- القواعد النيتروجينية هي الادنين و الجوانين و السيتوسين و اليوراسيل بدلا من الثايمين.
- السكر الموجود في RNA الرايبوز(خماسي ذرات الكربون).
- لا تتبع جزيئات الRNA إلى قواعد جاركاف (chargaff).
- ترتبط النيوكليوتيدات ببعضها بروابط فوسفوثنائية الاستير وبذلك تعتبر الRNA جزئ بوليمر.

٦-تضاعف DNA:

التضاعف هو تكرار محتوى الDNA قبل الانقسام أي أن نسختي الDNA المتكونة تنقسم بشكل متساوي بين الخليتين البنويتين الجديدتين ،إذا إن كل شريط قديم سوف يطبع على شريط جديد متمم ولذلك فالتضاعف يكون بأسلوب شبه محافظ في طبيعته و الذي يعني بأن كل خلية بنوية سوف تستقبل شريط الدنا من الخلية الامية و شريط متمم مصنع حديثا .وهذا يقع في سياق ما تم توقعه من قبل العالمان واطسن و كريك (١٩٥٣) و حسب الآتي: إن الموديل الحالي لDNA يبين احتوائه على زوج من القوالب كل واحد منهما يكون متمما للآخر، وعليه يمكن تخيل كون الفترة قبيل التضاعف تتضمن تكسر الأواصر الهيدروجينية وحدوث انفلات للسلسلتين وانفصالهما عن بعضهما البعض، ثم تعمل كل سلسلة كقالب لتكوين سلسلة مرافقة جديدة ،و في النهاية يجب أن نحصل زوجين من زوج واحد، علاوة على ذلك فإن التسلسل لأزواج القواعد سوف يتضاعف بشكل دقيق(السعدي،٢٠١١: ٥١-٥٢).

٧- DNA معاد الاتحاد:

يقصد بذلك إجراء التحام أو ربط اصطناعي لحمض DNA من مصدرين مختلفين، ولكن يتم ربط جزيئين من حمض DNA معا؛ لابد أن يتم قطع كل منهما باستخدام إنزيم القصر نفسه حتى تتوالف منطقة قطع احدهما مع منطقة الجزيء الآخر. ويقصد بالتوالف هنا أن يتوافق ارتباط القواعد النيتروجينية. ويمكن بهذه الطريقة ربط المادة الوراثية لأنواع مختلفة من الكائنات البعيدة عن بعضها البعض من الناحية التصنيفية، ويلزم إنزيم رابط لتحقيق هذا الربط وتعرف هذه التقنية بصفة عامة باسم تقنية القص أو تقنية اللحام. وكان أول من نجح في الحصول على DNA معاد الاتحاد هو العالم الأمريكي بول برج من جامعة ستانفورد (الجنزوري،٢٠٠٨: ١٢٠-١٢١).

٨- نواقل DNA :

توجد أنواع من البكتيريا تحتوي خلاياها على كروموسوم صغير، إضافة إلى الكروموسوم الأصلي الموجود في النواة. وقد أطلق على هذا الكروموسوم الصغير اسم: البلازميد. ويمثل هذا الأخير جزيء واحد من DNA موجود على شكل حلقة مغلقة ويحمل بعض الجينات تمكن البكتيريا من مقاومة بعض المضادات الحيوية. وقد تمكن العلماء من عزل هذه البلازميدات وإدخالها إلى خلايا بكتيرية أخرى وأظهرت مقاومة للمضادات الحيوية. ومن طبيعة هذه البلازميدات أنها تتكاثر ذاتياً داخل الخلايا الجديدة (المضيفة) وتنتقل من جيل إلى آخر. ولهذه الخاصيات فقد استخدمت البلازميدات، بعد زرع الجين المرغوب في جزئيها، كنواقل لتحويل الجين من خلية إلى أخرى(قنديل ،٢٠٠٧: ٢١).

٩- طريقة تفاعل البلمرة المتسلسل pcr لمضاعفة المادة الوراثية:

كثيرا ما يقتضي الأمر دراسة جزء معين من جزيء حمض DNA ،و لكن صعوبة التعامل مع عدد محدود من جزيئات هذا الحمض تحول دون ذلك؛ لذا يستلزم الأمر مضاعفة الجزء المطلوب دراسته مرات عديدة خارج الجسم حتى يسهل استخدامه بعد ذلك في الدراسة المطلوبة ،و تسمى عملية المضاعفة هذه باسم إكثار حمض DNA. ولإجراء عملية مضاعفة الجزيء يلزم فك شريطي الجزيء عن بعضهما البعض ثم تكوين شريط جديد أمام كل شريط قديم باستخدام إنزيم البلمرة حيث يرتبط كل شريط جديد مع الشريط القديم، وبذلك يصبح لدينا جزيئان من الحمض بدلا من جزيء واحد و بتكرار هذا الإجراء عدة مرات يتكون لدينا بمتوالية هندسية عدد كبير من جزيئات الحمض تشبه كلها الجزيء الأصلي الذي بدأنا به. ويرجع الفضل في هذه التقنية التي تسمى تفاعل البلمرة المتسلسل PCR إلى العالمين مولس وفالونا(الجنزوري،٢٠٠٨: ١٢٨).

ثالثا: تكنولوجيا الاستنساخ:

مفهوم الاستنساخ:

يعرف غنيم(١٩٩٨: ٦٨) الاستنساخ بأنه "الحصول على عديد من النسخ طبق الأصل من نبات أو حيوان أو إنسان بدون حاجة إلى تلاقح خلايا جنسية و هو ناتج زراعة نواة خلية جسدية تحتوي على المادة الوراثية الDNA في بويضة انتزعت منها نواتها سلطت عليها دفعة كهربائية ضعيفة جدا أدت إلى تنشيطها وانقسامها في أنبوب معين و تزرع هذه الخلايا في الرحم و تركت تنقسم و تتخصص وتنمو نموا طبيعيا إلى أن صارت جنينا كاملا " (عبد الكريم ،٢٠٠٣: ١٢٢).

تقنية الاستنساخ:

يمكن الحصول على نسخة طبق الأصل من فرد واحد وذلك بقصر مصدر الجينات ليكون مصدرا واحدا لا مصدرين، ولتحقيق ذلك ابتكر العلماء تقنية خلاصتها أن تؤخذ بويضة من الأنثى ثم يتم نزع نواتها المحتوية على المادة الوراثية؛ فيصبح لدينا بويضة بلا مادة وراثية ثم تؤخذ خلية جسمية من فرد ما تحتوي على كامل المادة الوراثية وتدمج مع البويضة منزوعة النواة، وبذلك ينتج زيجوت مادته الوراثية من مصدر واحد هو الشخص الذي أخذت منه الخلية الجسمية، ويتم وضع هذا الجنين المبكر في رحم أنثى تسمى الأم البديلة حتى ينمو داخل هذا الرحم إلى أن يكتمل و تتم ولادته. والنعجة دوللي هي أول حيوان ثدي يتم استنساخه، وقد ولدت في يوليو ١٩٩٦، وقد تم هذا الإنجاز العلمي في أسكوتلندا عن طريق مجموعة من العلماء بقيادة "إيان ويلموت" (العبيدي،٢٠٠١: ٢٤).

أنواع الاستنساخ:

١- الاستنساخ الجيني:

ظهر الاستنساخ الجنيني لأول مرة في عام ١٩٧٣م، حين توصل كل من "هيربرت بوير" و"ستانلي كوهين" إلى أول استراتيجية لتقنية التأشيب الوراثي للDNA وباستخدام نواقل الاستنساخ البلازميدية .

وتمكن العالمان في عام ١٩٨٠ من الحصول على أول براءة اختراع في حقل المواد الحية. و تعتمد التقنية على تقطيع الDNA بالإنزيمات القاطعة المناسبة وعزل الجينات المطلوب استنساخها وباستخدام نواقل مناسبة للاستنساخ. يتم إعادة لحم وارتباط الجينات المرغوبة، والتي تشفر لإنتاج البروتين المطلوب ضمن جزيئية الDNA الناقل والحصول على جزيئة ناقل هجينة، والتي يتم إيلاجها فيما بعد في البكتيريا بطرق مختلفة(العبيدي،٢٠٠١: ٢٤).

٢- استنساخ الخلايا:

يتم الاستنساخ الخلوي بفرز و فصل خلية واحدة ذات تركيب ووظيفة معروفة وشكل محدد؛ يتم تنميتها في أوساط زراعية نسيجية خاصة لغرض استنساخها، وبذلك تعطي نوعا واحدا من الخلايا المتميزة ذات التركيب والوظيفة المتماثلة، ويمكن استخدامها في عدد كبير من التطبيقات كالعلاج الجيني وفي إنتاج الأجسام المضادة وحيدة النسيلة، وفي دراسات التمايز الخلوي و تحول الخلايا الورمية (العبيدي،٢٠٠١: ٢٤).

٣- الاستنساخ الجنيني:

تعد هذه التقنية التي تسمى أحيانا" بالانشطار الجنيني" أحد التقنيات المهمة في الحصول على نسخ متطابقة تماما. و تمكن العالم "ويلادسن" في عام ١٩٨٥ من تطبيقها على الأغنام. و في عام ١٩٩٣ تم الحصول على ١٧ جنين بشري باستخدام هذه التقنية. وينقسم الاستنساخ الجنيني إلى ثلاث أنواع (العبيدي،٢٠٠١: ٢٤-٢٥):

١. الاستنساخ بطريقة فصل الخلايا :وتكون الأجنة الناتجة متطابقة تماما و ذلك لان مصدر المادة الوراثية هو واحد وقد تم تطبيق هذه التقنية على الضفادع و الأغنام و الفئران وأخيرا الإنسان.
٢. الاستنساخ بتنشيط البويضة غير المخصبة: تعد هذه التقنية تطبيقا لفكرة التكاثر العذري و تعتمد على تحفيز و حث البويضة غير المخصبة على بدء التكاثر و الانقسام .
٣. الاستنساخ بتنشيط الخلية الجنينية المتحدة مع البويضة منزوعة النواة : استخدمت هذه التقنية في عام ١٩٩٥ من قبل "ويلموت" لاستنساخ النعجتان "ميكان"و "موراك".

٤- الاستنساخ العلاجي :

ويتم باستنساخ بعض الأعضاء التي يمكن أن تستخدم في الطب ويدخل في هذا المجال إمكانية تعديل أو إصلاح الخلل الوراثي في خلية الشخص المصاب بمرض ما، ومن ثم يجري استنساخها لكي يتخلص الإنسان من مرضه.

فوائد الاستنساخ:

يجمل الخلف(٢٠٠٣: ٢٠٩) فوائد الاستنساخ فيما يلي:

١- القيام باستنساخ للحيوانات التي يخشى من انقراضها أو التي كانت قد انقرضت و يحاول الآن علماء في استراليا استنساخ نمر تسمانيا الذي توفي آخر نمر منه في عام ١٩٣٦ بعد ان

نجحوا في استنساخ بعض جينات هذا الحيوان من خلايا ذكر و أنثى صغيرين كانا قد حفظا في أحد المتاحف.

٢- القيام باستنساخ الحيوانات أو النباتات لاستخدامها في الغذاء وكذلك لإنتاج الأدوية المختلفة في حليب تلك الحيوانات .

رابعا: البيوتكنولوجيا و الطب:

١- مشروع الجينيوم البشري:

يبذل العلماء جهود مكثفة لمعرفة الجينات البشرية، واكتشاف مزيد من أسرارها يستعينون لتحقيق هذا الهدف العظيم بالمختبرات الحديثة المزودة بأحدث التقنيات، وأضخم الكمبيوترات، وهو مشروع رصدت له أمريكا خمسة مليارات من الدولارات، وقد تحق كثير من النتائج العظيمة حتى الآن، وآخر هذه النتائج هو كشف الخريطة الجينومية للإنسان.

ولا يمر يوم إلاّ ويتم فيه معرفة عدد هذه الجينات وموقعها على الخريطة الجينومية وحجمها وعدد القواعد النيتروجينية المكونة له، والبروتينات التي يصنعها بأمر خالقه، وعدد الأحماض الأمنية المكونة لهذا البروتين، ووظائفه، والأمراض التي تصيب الإنسان عند نقص ذلك البروتين .ويستطيع العلماء في يومنا هذا تحديد تسلسل القواعد النيتروجينية في شريط الحامض النووي، و كذلك تحديد مواقع الجينات المختلفة على الكروموسومات .و نتيجة لإمكانية صناعة جينات معينة بكميات كبيرة، فإنه من المستطاع حاليا دراسة جينات عديدة ورسم خرائط تسلسل قواعدها النيتروجينية، و بنفس الطريقة سيتمكن من تحديد مواقع أكثر من مائة ألف جين بشري على ستة و أربعين كروموسوما(الربيعي،١٩٨٦: ١٥٩).

❖ **مفهوم الجينيوم:**

يعرف الخلف(٢٠٠٣: ٣٩) الجينيوم بأنه "مجموع المادة الوراثية التي تحتويها الخلية والتي يوجد معظمها في نواة الخلية وتسمى الجينيوم النووية، وهي تتضمن كل المورثات بما فيها المادة الوراثية المحيطة بمنطقة المورثات".

يشكل مشروع تحديد الموروث (الذخيرة الوراثية) البشري واحدا من أعظم المشاريع البيولوجية التي تم إقرارها في القرن العشرين والذي يستهدف تحليل الإرث الوراثي البشري بأبعد تفاصيله الجزيئية الممكنة، حيث يستهدف في خطوته النهائية تحديد تتابعات ٣٠٠٠ مليون من أزواج القواعد للذخيرة الوراثية للإنسان. بدأت الطلائع الأولى للأفكار المتعلقة بهذا المشروع الضخم في

منتصف عام ١٩٨٥ م، و لكن المشروع بدأ رسميا في شهر أكتوبر من عام ١٩٩٠ م، وتوقع العلماء أن يستمر المشروع لمدة ١٥ عاما، و بكلفة إجمالية تزيد عن ثلاث مليارات دولار، و يتطلب أحدث الأجهزة المتقدمة لتحديد تتابعات الDNA مع ضرورة توفير برمجيات حاسوب خاصة لغرض خزن المعلومات المتدفقة الهائلة و تحليل المعطيات الناجمة وإجراء المقارنات اللازمة. و في شهر آب من عام ١٩٩١م تم عقد أول اجتماع موسع لمنظمة الموروث أو الذخيرة الوراثية البشرية و هي منظمة ينتسب إليها العلماء والأشخاص من ذوي الاهتمامات العلمية المتعلقة بمشروع الموروث البشري. تحتوي أزواج الكر وموسومات ال٢٣ الموجودة في الخلايا البشرية على ٦ مليارات قاعدة تنتظم في ٣×١٠ زوج قاعدي تشكل ما يتراوح بين ١٢٠٠٠٠ – ٩٠٠٠٠ موروث (جين و هو ما يعرف (الDNA الفعال) لا يشكل سوى ٥%فقط من الDNA الكلي للكروموسومات، و يمكن لهذا الDNA أن يغلق أو يفتح في اللحظة المناسبة خلال حياتنا. (و خصوصا خلال المراحل المبكرة من تطور الأجنة في الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل)، وهي المسؤولة عن الفردية للإنسان و التي تتحكم بالتطور من المهد إلى اللحد ،و تضمن هذه الموروثات بقاء النوع لذلك يعتقد بعض العلماء بعدم جدوى تحديد جميع تعاقبات الDNA بقواعدها الستة مليارات جميعا طالما أن ٩٥% منها دنا خامل أو ما يعرف بالDNA التالفة؛ على الرغم من أن تعاقبات هذا الDNA قد تكون مورثات كاذبة أو مناطق لتنظيم تعبير المورثات(العبيدي،٢٠٠١: ٢٠٨).

❖ **أهداف المشروع(أبو الفتوح ،٢٠٠٣: ٣١٨)**

- رسم الخرائط الوراثية و الفيزيقية المفصلة لكل الكر وموسومات البشرية.
- سلسلة القواعد في هذه الخرائط لتحديد تتابعها و تحديد مواقع و تركيب كل الجينات البشرية و من بينها جينات الأمراض الوراثية مما يتيح عمل خريطة لمواقع كل الجينات على الكر وموسومات البشرية .
- إعادة ما تم على الإنسان و إجرائه على كائنات حية أخرى بهدف فهم عمل الجينات البشرية حتى اتضح أن ٤٠%من جينات دودة خيطية تعيش في التربة تعرف باسم سينورابدتيس توجد في الإنسان ،و دراسة دنا هذه الدودة ستعني الكثير لتفهم العمليات البيولوجية في البشر.
- تطوير تقنيات أفضل لسلسلة الDNA فمنذ عشرين عاما كانت سلسلة ١٢٠٠٠ قاعدة تستغرق أكثر من سنة وفي عام ٢٠٠٠ أصبح يستغرق عشرين دقيقة أما الآن فلا يستغرق سوى دقيقة واحدة.
- دراسة التباين الوراثي لجنس البشر.

- معالجة معلومات المشروع و تحليلها و ذلك بتطوير نظم لقواعد المعلومات من اجل تجميع البيانات و تحليلها بحيث تسمح للباحثين في العالم بأسره من التمكن من نتائج المشروع .
- دعم نقل تكنولوجيا المشروع إلى الصناعة و غيرها من المجالات التي قد تستفيد منها .
- دراسة التضمينات الأخلاقية والقانونية والاجتماعية لنتائج المشروع و محاولة توقع المشاكل قبل ظهورها ووضع سبل معالجتها، و لقد خصص المشروع نسبة تتراوح ما بين ٣%الى٥% من ميزانيته لهذه الدراسة. وهذا أول مشروع بحثي كبير يخصص بعضا من تمويله لفحص آثاره على المجتمع.
- تدريب وتشجيع الطلبة والعلماء على التمكن من المهارات المطلوبة اللازمة لبحوث الجينيوم.

❖ **أهمية المشروع (أبو الفتوح ،٢٠٠٣: ٣١٩):**

- سيبدأ العمل جديا في كشف وظيفة كل جين سيحدد المشروع مواقع آلاف الجينات المرضية في الإنسان وسيحدد تفاصيل كل جين منها الأمر الذي سيمكن من تشخيصات دقيقة لها والذي سينتهي في آخر المطاف بالوصول إلى علاج لها باستغلال التركيب الجزيئي لجيناتها.
- ستتمكن شركات البيولوجيا من استغلال المعارف التي تتدفق عن المشروع لابتكار وسائل سهلة لكشف أدق للطفرات في الجينات و تشخيص أدق للأمراض، والهدف هو الوقاية من الأمراض التي تصيب البشر أو علاجها أو الوقاية قبل العلاج.
- ستتوفر مئات بل آلاف البروتينات العلاجية الجديدة ستفصل العقاقير للمرضى كل حسب جينومه، وستكون هذه العقاقير موجهة إلى مواقع معينة من الجسم.
- استعمال الجينات ذاتها في العلاج وربما كان العلاج الجيني هو اكثر تطبيقات علم DNA إثارة ويعد بتوفير علاجات لبعض الأمراض الوراثية الخطيرة بل، وحتى الأمراض المكتسبة و فيه تستبدل بالجينات المعيبة جينات طبيعية في تدعيم المناعة ضد المرض.
- تساعد الخريطة الكاملة للجينيوم البشري في معالجة أسئلة وقضايا علمية لم تكن قبلا قابلة للفحص مثل :

- كيف ننمو من خلية واحدة لنصبح بشرا ؟
- ما الذي يفتح الجين ليعمل و ما الذي يوقفه عن العمل؟
- ما الذاكرة؟
- كيف تؤثر البيئة من حولنا في الـDNA الخاص بنا؟

العلاج بالجينات:

تشير النتائج والأبحاث إلى أن مستقبلاً زاهراً ينتظر العلاج الجيني، وأنه يستفاد منه لعلاج أمراض واسعة الانتشار تطال الملايين من مرضى العالم مثل السرطان، والتهاب الكبد الفيروسي، والايدز، وفرط الكولسترول العائلي، وتصلب الشرايين، والأمراض العصبية مثل داء باركتسون ومرض الزهايمر، إضافة إلى معالجة الأجنة قبل ولادتها، وتشخيص الأمراض الوراثية قبل الزواج.

مفهوم العلاج بالجينات:

يمكن تعريف العلاج الجيني على أنه "علاج أمراض عن طريق استبدال الجين المعطوب بآخر سليم (gene replacement) أو إمداد خلايا المريض بعدد كاف من الجينات السليمة (Gene transfer) تقوم هذه الجينات بالعمل اللازم وتعوض المريض عن النقص في عمل جيناته المعطوبة، يمكن أن تكون هذه الأمراض الجينية المراد علاجها وراثية أي إن المرض ينتقل من الآباء إلى الأبناء عبر الخلايا الجنسية (الحيوان المنوي أو البويضة) الحاملة للجين المعطوب أو أمراض غير وراثية وتولدت في الشخص بعد ولادته نتيجة طفرات (حدوث عطب جيني)".*

منافع العلاج بالجينات:

هناك فوائد كبيرة تتحقق من خلال العلاج الجيني يمكن أن نذكر أهمها (الداغي،٢٠٠٦: ٣١٤)

١- الاكتشاف المبكر للأمراض الوراثية، وحينئذٍ التمكن من منع وقوعها أصلاً بإذن الله ، أو الإسراع بعلاجها، أو التخفيف عنها قبل استفحاله، حيث بلغت الأمراض الوراثية المكتشفة أكثر من ستة آلاف مرض، وبالتالي استفادة الملايين من العلاج الجيني .

٢- تقليل دائرة المرض داخل المجتمع وذلك عن طريق الاسترشاد الجيني، والاستشارة الوراثية.

٣- إثراء المعرفة العلمية عن طريق التعرف على المكونات الوراثية، ومعرفة التركيب الوراثي للإنسان بما فيه القابلية لحدوث أمراض معينة كضغط الدم والنوبات القلبية، والسكر ونحوها.

٤- الحد من اقتران حاملي الجينات المريضة، وبالتالي الحد من الولادات المشوهة .

٥- إنتاج مواد بيولوجية، وهرمونات يحتاجها جسم الإنسان للنمو والعلاج.

سلبيات العلاج بالجينات و أخطاره:

تترتب على العلاج الجيني بعض السلبيات في عدة نواحي اجتماعية ونفسية، منها(الداغي،٢٠٠٦: ٣١٥):

١- من خلال كشف بعض الأمراض الوراثية للفرد يترتب عليه آثار كبيرة على حياته الخاصة، فيتعرض لعدم القبول في الوظائف، أو التأمين بصورة عامة ، والامتناع عن الزواج منه رجلاً كان

أو امرأة، فقراءة جينومه تؤثر فعلاً على عمله الوظيفي، وعلى زواجه، وعلى كثير من أموره الخاصة به، مما يترتب عليه إضرار به دون ذنب اقترفه، بل قد لا يصبح مريضاً مع انه حامل الفيروس، أو جين مريض، فليس كل حامل للمرض مريض، ولا كل مرض متوقع يتحتم وقوعه.

٢- التأثير على ثقة الإنسان بنفسه، والخوف والهلع من المستقبل المظلم مما يترتب عليه أمراض نفسية خطيرة قد تقضي عليه بسبب الهموم، مع أن الإنسان مكرم لا يجوز إهدار كرامته، وخصوصيته الشخصية وأسراره.

٣- إن هناك عوامل أخرى بجانب الوراثة لها تأثير كبير على إحداث الأمراض الناتجة عن تفاعل البيئة ونمط الحياة، إضافة إلى الطفرات الجينية التي تحدث في البويضة أو الحيوان المنوي، أو فيهما بعد التلقيح.

٤- وهناك مفاسد أخرى إذا تناول العلاج الجيني الصفات الخلقية_ بفتح القاف_ من الطول والقصر، والبياض والسواد، والشكل، ونحو ذلك، أو ما يسمى بتحسين السلالة البشرية، مما يدخل في باب تغير خلق الله المحرم.

والعالم المتقدم اليوم (وبالأخص أمريكا) في تسابق خطير وتسارع إلى تسجيل الجديد في هذا المجال الخطير، وبالأخص ما يتعلق بالإنسان فيوجد الآن أكثر من ٢٥٠ معملاً ومختبراً متخصصاً في عالم الجينات فلا يُطلِع مختبر الآخر على نتائجه الجديدة، ولذلك لا يستبعد في يوم من الأيام خروج شيء من تلك الكائنات المهندسة وراثياً ويحمل إمّا أمراضاً جديدة ، أو جراثيم بيولوجية مدمرة، وخاصة ليست هناك ضمانات قانونية ولا أخلاقية لكثير من هذه المعامل، ولذلك أنشئت هيئة الهندسة البيولوجية الجزيئية في فرنسا، ولكنها غير كافية، وهذه الأخطار تتعلق بتطبيقات الهندسة الوراثية في النبات والحيوان والأحياء الدقيقة، إضافة إلى أن بعض الحيوانات المحورة وراثياً تحمل جينة غريبة يمكن أن تعرض الصحة البشرية، أو البيئة للخطر.

تطبيقات العلاج الجيني لأمراض الإنسان (الجمل،٢٠٠١: ١٠٠-١٤٦)

١- العلاج الجيني و أبحاث السرطان:

تحدث أمراض السرطان نتيجة غزو فيروسي من الفيروسات السرطانية، والتي تغزو الخلية من خلال مستقبلات خاصة ترتبط بها، وتعمل على إفراغ مادتها الوراثية في داخل المادة الوراثية للخلية وتسخرها لبناء أطقم وراثية جديدة لها، حيث تعمل هذه الأطقم الجديدة، على تكوين البناء الخلوي لكل طاقم ،ليخرج بعد دقيقة واحدة مائة فيروس جديد يستطيع غزو الخلايا المجاورة مباشرة، مكونا جيلا آخر من الفيروسات ،و محطما التكوين الوراثي و التركيبي للخلية، إضافة إلى العديد

من السموم المختلفة نتيجة لعملية التحطيم الخلوي، وتكمن صعوبة التعامل مع الفيروس إلى تبلره عند خروجه من الخلية مباشرة ومن ثم لا يمكن التأثير عليه باستخدام الأشعة المركزة مثل أشعة الليزر، إذ لا بد من تسليط أشعة الليزر عليه وهذا يعني تدمير الخلية مع الفيروس. لذا كان استخدام تقنية العلاج بالجينات هو الوسيلة الوحيدة للقضاء على الفيروسات المسرطنة دون الإضرار بالخلية، و يتم التدخل الجيني في تلك الحالات بطرق مختلفة ،منها:

- إدخال جينات مضادة للأطقم الجينية الفيروسية بحيث تعمل هذه الجينات على تدمير الطاقم الوراثي للفيروس، ومن ثم فشله في السيطرة على جينيوم الخلية ،و تكوين أفراد جديدة له.
- قد تكون الجينات المضادة المدخلة في حالة كمون وراثي، بحيث تبدأ نشاطها غير العادي عند ارتباط الفيروس بالمستقبل الخلوي أو تكون جينات نشيطة قادرة على التعبير عن نفسها بمجرد إدخالها إلى جينيوم الخلية، وتستخدم تقنية الجينات المضادة الكامنة في حالة توقع الغزو الفيروسي، و تقنية الجينات النشطة في حالة وقوع الغزو الفيروسي وقد تستخدم التقنيتان معا في وقت واحد حيث يتم إدخال جينات نشيطة إلى الخلية التي تم غزوها فيروسيا ، و إدخال جينات كامنة إلى الخلايا المجاورة لها منعا من انتقال الفيروس إليها.

٢- العلاج بالجينات و أبحاث الدم:

الدم هو السائل الحيوي لكل خلايا الجسم إذ يقوم بحمل المواد الغذائية إلى جميع خلايا الجسم، وتخليصها من الفضلات التي تنتج من عمليات الهدم والبناء في الخلية.

أ- علاج مرض سيولة الدم

لقد أجريت أبحاث عديدة لعلاج مرض سيولة الدم وانتهت تلك الأبحاث إلى طرق عديدة للعلاج، كما يلي:

١- إدخال الجينات الموجهة لتكوين مواد التجلط :

يتم في هذه الطريقة كشف شفرات الجينات التي تحكم وتوجه تكوين مواد التجلط والتعرف عليها واستنساخها ثم تطعيمها في الجينيوم البشري أو يتم التطعيم بجينات بشرية طبيعية، وإن كانت طرق التطعيم الجيني غير البشري ليست مرغوبة، لما قد ينتج عنها من آثار جانبية لوجود قليل جدا من الفروق التركيبية بين الأجهزة الوراثية للكائنات الحية، ولا بد من معرفة عدد الجينات المشفرة لتكوين مواد التجلط وإدخال نفس العدد، لأن نقص عدد الجينات سيؤدي إلى نقص تكوين مواد التجلط وزيادة عدد الجينات سيؤدي إلى زيادة تكوين مواد التجلط مما يؤدي إلى تكوين جلطات دموية داخلية في الأوردة والشرايين.

ويمكن إضافة منشطات جينية إلى الجينات المضافة للجينيوم البشري سواء كانت طبيعية أو مستنسخة، وذلك بهدف توجيه الجينات لتكوين مواد التجلط في فترة زمنية أقل من فترة التكوين العادية.

٢- استخدام المثيرات الجينية في حالة كمون جينات التجلط الدموي :

تستخدم هذه الطريقة في حالة وجود الجينات المسئولة عن تكوين مواد التجلط لكن هذه الجينات كامنة ومن لا تستطيع التعبير عن نفسها، ولا تتكون الجلطات الدموية عند حدوث وفي حالة نشاط تلك الجينات الكامنة قد تؤدي إلى اضطراب جيني يستتبعه تكوين جلطات عشوائية بالمسارات الدموية، وللتغلب على هذه المشاكل يتم استثارة الجينات الكامنة بطريقة منظمة للخروج من حالة كمونها لتبدأ بأداء وظائفها بتوجيه تكوين مواد التجلط الدموي، وتستخدم وسائل محددة لعملية الاستثارة الجينية منها:

- استخدام المواد الكيميائية.
- استخدام الذبذبات الكهربائية.
- استخدام الموجات الإشعاعية.
- استخدام المجالات المغناطيسية.

٣- استخدام الاستئصال الجيني في حالة وجود جينات مضادة لجينات التجلط الدموي:

قد تكون جينات التجلط الدموي موجودة ويمكنها التعبير عن نفسها، لكن وجود جينات مضادة لها في جينيوم الخلية يمنعها من أداء وظائفها، ولتبدأ جينات التجلط الدموي في توجيه وتكوين مادة التجلط.

٤- استخدام إنزيمات الإصلاح في حالة وجود خلل جيني :

تستخدم إنزيمات الإصلاح في حالة وجود عطب بجينات التجلط الدموي يمنعها من تكوين مواد التجلط حيث يغيب من إنزيمات الإصلاح الإنزيم المسئول عن علاج الخلل الوراثي، وللتغلب على هذه المشكلة يتم إدخال الجين المسئول عن تكوين هذا الإنزيم، لمعالجة الخلل الجيني الموجود و متابعة مدى تعبير الجين عن نفسه في تكوين الإنزيم، ثم مدى قدرة الجين في إصلاح العطب بجينات التجلط الدموي، و الذي يمكن الاستدلال عليه بقياس قدرة جينات التجلط التكوينية لمواد الجلطة الدموية.

٣- العلاج بالجينات و إمراض الجهاز المناعي:

رغم الأهمية القصوى للجهاز المناعي في مقاومة وتدمير العديد من الميكروبات التي تغزو جسم الإنسان، إلا أن الجهاز المناعي قد يصاب أحيانا بالضعف مما يؤثر على أدائه الوظيفي. وقد يتعرض للتدمير تماما ،ومن ثم يصبح جسم الإنسان فريسة سهلة للميكروبات. إن كثيرا من

الدراسات والأبحاث تجرى لعلاج الضعف المناعي، أو تعويض ما يتلف منه ، أو زيادة كفاءته، وتعتمد هذه الأبحاث على الآلية الجينية للمكونات المناعية في جسم الإنسان، حيث يتم تكوين المواد المناعية تحت توجيه جيني كامل، و يمكن التدخل في المكونات المناعية جينيا كما يلي:

أ- زيادة كفاءة المكونات المناعية من خلال المنشطات الجينية:

تستخدم هذه الطريقة في حالة ضعف المكونات المناعية أو الحاجة إلى رفع كفاءة الجهاز المناعي دون حدوث ضعف به، و يتم ذلك من خلال إدخال منشطات جينية عبارة عن جينات مبرمجة لزيادة نشاط الجينات الموجودة، ويدرس العلماء إمكانية وضع جينات واقية من الجينيوم المضاد مع المنشطات الجينية بما يكفل تعبير الجينات عن نفسها بمجرد إدخالها.

ب- استخدام التقنية الجينية في زيادة المساحة المناعية بالجسم:

رغم وجود مكونات مناعية في أماكن عديدة في الجسم، إلا أن ذلك لا يمنع من تغلب الميكروبات على المكونات المناعية و تأثيرها الضار بخلايا الجسم. إن وجود جينات مناعية نشيطة و كثافة كبيرة في السائل الدموي سيعطي فرصة كبيرة لمحاصرة أي ميكروب وتدميره في أي خلية في الجسم ،و ذلك من خلال وصول المواد المناعية المتكونة تحت توجيه تلك الجينات إلى الخلية، ويتم وصول المواد المناعية من الدم إلى الخلايا من خلال الشعيرات الدموية.

ج- استخدام التقنية الجينية في تخليق جهاز مناعي كامل :

تستخدم هذه الطريقة في المراحل الجينية المبكرة وفي حالة غياب الجينات الموجهة لتكوين الجهاز المناعي، والتي يمكن معرفتها من خلال التحليلات الجينية.

يتم في هذه التقنية إدخال طاقم وراثي مناعي كامل نشط ،حيث يبدأ عمله فور إدخاله في تكوين المواد المناعية، و تتخصص كل مجموعة جينات في الطاقم المناعي المولج في جينيوم الخلايا الجنينية في تكوين مواد محددة من المواد المناعية.

٤- العلاج الجيني وأمراض الفشل الكلوي:

قد أوضحت الدراسات الجينية لمرض الفشل الكلوي أن حدوث خلل في الجينيوم الخاص بالكلية قد يؤدي إلى تدمير أنسجة النفرديا مما يؤدي إلى فشلها في عمليات الترشيح البولي، و قد يؤدي ذلك إلى تعفنها. ويتم التدخل الجيني في هذه الحالة طبقا لمستويات عديدة، منها:

أ- إدخال جينات مكونة للنفرديا:

تستخدم هذه التقنية في حالة تلف أنسجة النفرديا ،مما يؤدي إلى عدم قدرتها على ترشيح البولينا، و يؤدي ذلك إلى تسمم خلايا الجسم.

ولعلاج هذه الحالة يتم إدخال الجينات المكونة للنفرديا من خلال الجراحة الجينية، بهدف تكوين أنسجة نفردية جديدة بعد استئصال الأنسجة التالفة حتى لا تتعفن، و يراعى في هذه الحالة أن

تكون الجينات المدخلة في حالة نشطة، لتبدأ في توجيه تكوين الأنسجة بمجرد إدخالها في جينيوم الكلية.

ب-استنساخ نفرديا و زرعها في حوض الكلية:

تستخدم هذه التقنية في حالة فشل الجينات المدخلة في تكوين أنسجة نفردية جديدة ،مما يستدعي إدخال نفرديا كاملة و جاهزة للعمل و للتغلب على هذه العوائق الوراثية. يتم استنساخ نفرديا أو كلية كاملة من خلال خلية جسمية كلوية في حالة استنساخ كلية أو خلية جسمية من نسيج النفرديا .في حالة استنساخ نفرديا، حيث يتم تنميتها بطريقة خاصة تجبر الخلية الجسمية على الدخول في أطوار انقسام متكررة لتعطي العضو المطلوب.

ج- تعديل الخلل الوراثي:

قد تكون الجينات الموجهة لتكوين النفرديا موجودة لمنها مصابة بعطب وراثي، و يتم في هذه الحالة إصلاح هذا العطب من خلال الجينات المولدة لأنزيمات الإصلاح الخاصة بهذا العطب. وربما تكون الجينات سليمة من أي عطب، لكن يمنع أدائها لوظائفها وجود جينات مضادة لها ،ويتم علاج ذلك باستئصال هذه الجينات من الجينيوم أو تثبيط عملها بإدخال جينات مضادة لها أو تدمير هذه الجينات في داخل الجينيوم ،باستخدام أشعة ليزر ذات طاقة عالية، وتحت تحكم الكتروجيني كامل.

الخلايا الجذعية:

سميت الخلايا الجذعية بهذا الاسم إشارة إلى أنها تمثل الجذع الأساس التي تنشأ منه الأفرع، أي أنها الخلايا الأساسية التي بانقساماتها تنشأ خلايا الجسم الأخرى .

ويرجع الاهتمام بهذه الخلايا إلى أنها غير متخصصة، و انه يمكن استغلالها في الحصول على أنسجة تعوض عن تلك التالفة في الجسم، أو التي أصابها المرض. وقد تصاعدت الآمال في هذا الاتجاه إلى الحد الذي بشر باستخدامها لعلاج مجموعة كبيرة من الإمراض المستعصية.

وبصفة عامة يمكن إيجاز مراحل تنفيذ توظيف الخلايا الجذعية فيما يلي(الجنزوري،٢٠٠٨:):

١- التعرف على الخلايا الجذعية في مواقعها.
٢- تنمية هذه الخلايا في مزارع الأطباق الزجاجية.
٣- دفع الخلايا إلى الانقسام لإعطاء الخلايا المطلوبة .
٤- زرع الخلايا الناتجة في الموقع المطلوب علاجه.

وقد خصصت دورية علمية عالمية لتناول بحوث الخلايا الجذعية تحت اسمStem Cells. أما مجلة Science، فقد جعلت أبحاث الخلايا الجذعية هي نجم عام١٩٩٩. وفي أمريكا أنشئ

معهد خصيصا لأبحاث الخلايا الجذعية، وتعرف الآن أربعة طرز من الخلايا الجذعية هي (الجنزوري،٢٠٠٨):

أولا: الخلايا الجذعية النسيجية وهي التي تتواجد بإعداد محدودة ضمن أنسجة وأعضاء الجسم المختلفة.

ثانيا: الخلايا الجذعية الجنينية: وهي تؤخذ من الجنين المبكر.

ثالثا: خلايا جذعية من دم الحبل السري .

رابعا: الخلايا الجذعية المكونة خلايا الدم.

- بعض العوامل المؤثرة في توجيه تميز الخلايا الجذعية :

-كثافة الخلايا في بداية الزرع.

-المعدل الذي يتم به إثراء الوسط الكيميائي المستخدم في الزرع .

-الدرجة التي تصل إليها كثافة الخلايا قبل إعادة توزيع راعتها.

-تركيز المواد المختلفة المستخدمة في وسط الزرع.

-تغيير طبيعة سطح الطبق الذي تنمى فيه الخلايا.

-إضافة جينات معينة إلى الخلايا.

بعض احتياطات استخدام الخلايا الجذعية(الجنزوري،٢٠٠٨:)

- عدم استخدام أمصال من بلدان يوجد فيها مرض جنون البقر.
- التأكد من أن التعامل المعملي مع الخلايا الجذعية لم يعرضها للإصابة بأية جراثيم للأمراض المعدية.
- التأكد من أن التاريخ الأسري للشخص الذي أخذت منه الخلايا الجذعية النسيجية خال من الأمراض ذات العلاقة بالعضو المأخوذة منه الخلايا الجذعية.
- عند علاج الحالات العصبي من طفرة جين يراعى أن يكون الشخص المأخوذة منه الخلايا الجذعية النسيجية خاليا alpha synuclein ذات العلاقة بالأمراض العصبية، ويجرى لهذا الغرض تحليل وراثي جزيئي.
- أن يجرى على الخلايا الجذعية النسيجية مسح وراثي جزيئي للأمراض الشائعة في مجتمع ما للتأكد من سلامتها.

- متطلبات فعالية استخدام الخلايا الجذعية في الإحلال محل الأنسجة لمريضة (الجنزوري،٢٠٠٨):

- تحديد عدد الخلايا الذي يحقن وموضع الحقن وهل دفعة واحدة أم على دفعات.
- أن تنقسم و تتزايد في العدد لإعطاء العدد الكافي من الخلايا المطلوبة.

- أن تتميز إلى الطراز أو الطرز الخلوية المطلوبة.
- أن تظل حية في جسم المتلقي بعد عملية الزرع .
- أن تتآزر بشكل طبيعي مع الأنسجة المحيطة و تقوم بالوظائف الطبيعية المطلوبة منها على نحو سليم وذلك طوال حياة الفرد المتلقي لها .
- ألا تضر الفرد المتلقي بأي شكل من الإشكال.

تصنيع الأعضاء البشرية:

إذا كان الإنسان قد فوجئ منذ سنوات بعمليات زرع القلب ثم باقي الأعضاء الآدمية، حتى وصل الأمر إلى زراعة ستة أعضاء آدمية في شخص واحد في الوقت نفسه، فان إنسان اليوم عليه أن يصدق حقيقة جديدة، و هي عملية تصنيع الأعضاء البشرية في المعمل، ثم زرعها في داخل جسم إنسان، بدلا من أخذها من متبرع أو بعد الموت الإكلينيكي مباشرة. وتقوم فكرة تصنيع الأعضاء البشرية، على أن بعض المكونات الحيوية للأنواع الرقيقة من البلاستيك أو البوليمرات يمكن إن تصبح وسطا مناسبا لنمو خلايا أنسجة الجسم المختلفة عليها مع توفير المناخ والغذاء المناسب لها. لقد فتح مجال تصنيع الأعضاء البشرية آفاقا جديدة لتصنيع الكثير من تلك الأعضاء، مثل صمامات القلب المختلفة والكبد والكلى والشرايين.

ولقد كانت بداية تصنيع الأعضاء البشرية في عام ١٩٩٠ حين فجر العالمان جون تومسن وزميله توماس ماسياج قنبلة هائلة عندما أعلنا على علماء الهندسة الوراثية في جميع إنحاء العالم إنهما قد استطاعا تصنيع عضو بشري خارج الجسم عن طريق نوع معين من الألياف الرقيقة تسمى Gore– Tex Fibres ومادة الكولاجين و بعض المواد الأخرى اللازمة لنمو الخلايا ،فأمكنهما أن يصنعا كبدا من تلك المواد ،و عن طريق الجراحة تم زرع هذا الكبد داخل التجويف البروتيني لنوع معين من فئران التجارب ،و بالفعل تولدت الأوعية التي امتدت عبر تلك الألياف الرقيقة لتتصل بالأوعية الدموية الموجودة في الكبد الأصلية للفأر، و بذلك أمكنهما استمرارية إمداد العضو المصنع خارج الجسم بالأوعية الدموية اللازمة لإمداده بأسباب الحياة داخل الجسم(مصباح،١٩٩٧: ٧٢-٧٣).

خامسا: تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية وحرب الجينات

إن التقنية الحيوية سلاح ذو حدين، فكما أمكن استخدامها في العديد من المجالات المفيدة للإنسان يمكن استخدامها لتدمير الحياة على سطح الأرض.

مفهوم الأسلحة البيولوجية:

يقصد بالأسلحة البيولوجية "استخدام الكائنات الدقيقة الممرضة بهدف الإيذاء بأفراد العدو و ممتلكاته من نباتات و حيوانات و قد يحد ث الضرر من الكائنات الدقيقة الممرضة عن طريق الاستنشاق أو الملامسة أو البلع و ذلك حسب طرز الجراثيم المستخدمة و هذه يمكن إطلاقها باستخدام قذائف مدفعية خاصة تنفجر في الهواء أو عن طريق رذاذ تنثره الطائرات". وتعتبر الأسلحة البيولوجية في جميع الأحوال ارخص و أسهل في الإعداد عن أسلحة أخرى كالأسلحة الذرية مثلا، و هي لا تحتاج إلى منشآت ضخمة، كما أن معداتها متوفرة لدى كثير من معامل التحاليل الطبية ومعامل الميكروبيولوجي. (الجنزوري،٢٠٠٨: ٣٤٦) .

ويتخوف البعض من أن البيوتكنولوجي قد يطور أسلحة جرثومية متخصصة في الإضرار بسلالة معينة من البشر، وتعتبر الأسلحة البيولوجية من أسلحة الدمار الشامل، لأن لديها قدرات على الإضرار بأعداد كبيرة من الكائنات المستهدفة، كما توصف قذائفها بأنها قنابل ذكية، لأنها تتعامل مع الأعداء من على بعد مسافات كبيرة، و لا يحتاج استخدامها إلى مواجهة وجها لوجه مع العدو.

ويحتاج إعداد الأسلحة البيولوجية إلى خبرات في تعبئة هذه الجراثيم بطرق مناسبة، وإلى إنتاج وسيلة لحمل وإطلاق هذه العبوات على العدو. ومن جانب آخر فان البيوتكنولوجي تلعب دورا حاسما في مواجهة الأسلحة البيولوجية سواء في إعداد واستخدام الأسلحة البيولوجية أو في الوقاية والعلاج.

أمثلة لكائنات دقيقة تستخدم كأسلحة بيولوجية (الجنزوري،٢٠٠٨: ٣٤٧) :

- **الجمرة:**

توجد بكتيريا الجمرة في التربة وتصيب حيوانات الرعي الثديية ذات الحوافر .و يصاب الإنسان بجراثيم الجمرة عن طريق التنفس أو البلع أو الجلد وتختلف أعراض المرض حسب طريقة العدوى.

- **الجدري:**

يسبب الجدري فيروس يعرف باسم Variola وهو ينتقل من فرد لآخر خاصة عن طريق اللعاب .و قد استخدم التطعيم ضد المرض منذ عام ١٩٧٢واختفى المرض منذ عام ١٩٧٧.

- **الطاعون:**

عادة يطلق عليه اسم "الطاعون الدبلي" وهو ينتج عن إصابة الإنسان والحيوانات ببكتيرياYersinia Pestis تتطفل على القوارض وبراغيثها وتنتقل العدوى من فرد لآخر عن طريق الرزاز.

- **الإصابة بالبوتيوليزم**

ينتج هذا المرض تحت تأثير سموم بكتيريا Clostridium botulinum وتتعدد طرق الإصابة فقد تكون عن طريق تناول طعام ملوث أو تلوث الجروح بهذه البكتيريا .

- **الإصابة بالبروسيلا:**

ينتج هذا المرض عن طريق العدوى ببكتيريا Brucellsuis وهو يصيب العديد من الحيوانات وينتقل المرض إلى الإنسان عن طريق مخالطة الحيوانات المصابة.

وسائل الحماية ضد الأسلحة البيولوجية :

تتطلب الحماية ضد الأسلحة البيولوجية قدرات وإمكانيات تكنولوجية و بيوتكنولوجية يوجزها (الجنزوري،٢٠٠٨: ٣٤٨) فيما يلي :

- توفير وسائل استشعار بيولوجية ضد الغازات السامة يتم إعدادها بالوسائل التكنولوجية .
- توفر نظام تكنولوجي يمكن به التعرف على نوع السلاح البيولوجي المستخدم أخذين في الاعتبار أن الجراثيم عديمة اللون والرائحة والطعم، وقد وفرت القوات المسلحة الأمريكية نظاما متكاملا للكشف عن نوع الجرثومة المستخدمة، وفي جميع الأحوال يقتضي الأمر إخلاء المساكن والمنطقة المصابة من ساكنيها، وأن يرتدي فرق الإنقاذ ملابس واقية مناسبة.
- القيام بإزالة السلاح البيولوجي المستخدم بطرق علمية معتمدة على مواد كيميائية أو على الإشعاع .
- استخدام المضاد الحيوي المناسب للحالة.

مفهوم حرب الجينات:

يتم خرطنه الجينات المرضية في العديد من الكائنات، و تطعيم هذه الجينات في جينيوم البكتيريا حيث يورث هذا الجينيوم المرضي الجديد للأجيال الناتجة عن انقسامها . يتم بعد ذلك تحميل هذه البكتيريا في حاملات بكتيرية "كبسولات خاصة" ،حيث يتم إطلاقها في مجتمع ما لتغزو البكتيريا وتتكاثر لتغزو جيناتها المرضية أجسام الكائنات الحية لتفتك بها وتقضي عليها(الجمل، ٢٠٠٠: ٢١٧).

وليست البكتيريا فقط هي الكائن الحي المستخدم في مثل هذه التجارب فقد شملت التجارب الحشرات بمختلف أنواعها و رتبها و النباتات – ولا سيما حبوب القمح– حيث يتم تطعيمه بجينات مرضية محددة و مبرمج بعضها لإصابة الجينيوم البشري في حالة الحبوب المعدة للاستخدام

الآدمي أو إنتاج نباتات قمح يسمح محتواها الجيني بإكثار الآفات. ويتم ذلك على مستويات مختلفة كما يلي:(الجمل،٢٠٠٠: ٢١٨-٢٢٢) :

١- التحميل على حبوب اللقاح:

يحدث في هذا المستوى إدخال الجينيوم المرضي في جينيوم حبة اللقاح بعد نضجها واستعدادها للخروج من المتك لتأخذ طريقها إلى الميسم حيث تخصب البويضة في المبيض حاملة معها الجينيوم المرضي الذي يعبر عن نفسه بعد عمليات الإخصاب وتتابع الجنين لنموه ليعطي النبات الكامل والذي ينقل بدوره الأمراض للإنسان عند تناوله كغذاء.

٢- التحميل على المستوى البذري:

بعد تمام الإخصاب ينمو الجنين إلى بذور و التي تستخلص بعد النضج بطرق عديدة تختلف من عائلة نباتية لأخرى ثم تجفف و قد تزرع مباشرة أو تخزن للتخلص من سكون الجنين .يتم تطعيم الجينيوم المرضي في جينيوم البذرة و بخاصة بذور العديد من النباتات الأساسية لغذاء الإنسان مثل حبوب القمح.

٣- التحميل الثمري:

يتم في هذا المستوى إدخال الجينيوم المرضي في جينيوم الثمرة باستخدام تقنيات عالية المستوى و يتم استخدام هذه التقنية مع العديد من الثمار المصدرة و التي تخضع لاعادة برمجة طاقمها الوراثي ليوجه الأنسجة الثمرية إلى تكوين العديد من السموم أو إلى تحميل الجينيوم الثمري كجينيوم مرضي مباشر.

٤- التحميل المشتلي :

يتم هذا التحميل في هذا المستوى بالجينات المرضية داخل جينيوم الشتلات المعدة للتصدير لاستزراعها في الأرض ويكون التحميل في هذه الحالة بهدف نشر آفة معينة في بيئة ما ومن الآفات المشكوك في نقلها بهذا الأسلوب "إيدز النخيل" والذي انتشر في مصر مؤخرا.

٥- التحميل الحشري:

يتم التحميل في هذا المستوى بالجينات المرضية داخل جينيوم الحشرات والتي تتميز بتعدد أنواعها وسرعة تكاثرها ومعيشتها في أكثر من بيئة و لكونها الوسيط لآلاف المسببات المرضية التي تصيب الإنسان و الحيوان و النبات بالعديد من الأمراض و تصبح الحشرة في هذه الحالة

اخطر من مئات الطائرات المقاتلة تدميرا و فتكاً وتعتبر الحركة المتنوعة والكبيرة المدى للحشرات من أهم اختيار الحشرة كأحد الكائنات الحية الأساسية في حرب الجينات.

٦- التحميل الدقيق :

يتم التحميل في هذا المستوى بالجينات المرضية داخل جينيوم الكائنات الدقيقة و التي تتميز بالسرعة الفائقة في تكاثرها مع ذلك الجينيوم المرضي المدخل في الجينيوم الخاص بها و الذي تنقله إلى جينيوم الإنسان أو الحيوان أو النبات عند إصابتها له. من الكائنات المختارة بجدية لهذه التقنية بكتيريا القولون (E.coil) بعد إجبارها على الارتداد لحالة الحياة خارج أنابيب الاختبار و ستساعد المعرفة شبه الكاملة للطاقم الوراثي لبكتيريا القولون على سهولة إدخال الجينات بها ويأمل العديد من علماء حرب الجينات في غد يمكن فيه تسخير و استخدام الكائنات الدقيقة كأسلحة تدمير حيوي واسعة المدى و متعددة الأغراض.

٧- التحميل الدوائي:

يتم التحميل في هذا المستوى بالجينات المرضية داخل المواد الدوائية مع مراعاة توفير ظروف بيئية مناسبة لاحتفاظ الجينيوم بقدرته الوظيفية بمستوى عال و لكن في حالة كمون حيث ينشط عند دخول الأنسجة الحية و يبدأ في التعبير عن نفسه مظهرا الصفات المرضية المبرمج من أجلها .

يشمل التحميل الدوائي جميع المواد الدوائية فضلا عن عينات الدم و التي يتم التعامل معها بنفس التقنية وكذلك الهرمونات التناسلية المهندسة وراثيا كهرمون "الأستروجين" و "البروجسترون" والمعروفة بالمنظمات التناسلية.

أنواع عمليات التحميل الجيني المرضي:

تتنوع عمليات التحميل الجيني المرضي ونذكر منها:

أ-التحميل طبقا لعدد الجينات المستخدمة :

وتنقسم عمليات التحميل الجيني في هذا التقسيم الى:

١- التحميل الجيني المفرد :

يتم التحميل في هذا النوع باستخدام طاقم وراثي ذي توجيه مفرد للإصابة بأحد الأمراض الفتاكة و التي تؤدي غالبا إلى الموت السريع لحاملها و الوجه المقترح لاستخدام مثل هذا النوع هو وجود الحاجة للتدخل السريع لإنهاء حالة التكافؤ العسكري بين معسكرين.

٢- التحميل الجيني المركب:

يتم في هذا النوع من التحميل إضافة اكثر من جينيوم مرضي للحامل الجيني و تتحدد نسبة كل جينيوم للآخر و لجينيوم الحامل وفقا لمقاييس ثابتة ومحددة يتحدد على أثرها مقدار تعبير كل منهما عن نفسه

و يستخدم هذا النوع من التحميل عند الرغبة في إصابة المجتمع المعادي بنوع من الموت البطيء طويل المدى إمعانا في إيذاء إفراده.

ب- التحميل طبقا للأغراض المستهدفة :

١- التحميل بغرض إنتاج أمراض جديدة:

تعمل الجينات المريضة في هذا النوع من التحميل على إحداث العديد من الأمراض الوظيفية عن طريق عمليات التطفير (إحداث الطفرات) في جينيوم الكائنات الحية وتكمن خطورة هذا النوع من التحميل في حالة إصابة الطفرات الجينية للخلايا المشيجية (حبوب لقاح أو بويضات في النبات أو الحيوان أو الإنسان) حيث ستورث الأمراض الفسيولوجية الناتجة في هذه الحالة لجميع الأجيال الناتجة مما سيوجد مجتمعا جميع أفراده غير مؤهلين للحياة بشكل طبيعي و هنا يمكن الحرص على إيجاد وسائل كشف وتحليل للأطقم الوراثية .

٢- التحميل بغرض إكثار أمراض موجودة:

قد يتعرض الجينيوم المرضي لحالة من التضاد في إثناء التعبير عن نفسه عن طريق جينات مناعية موجودة بجسم الكائن الحي وفي هذه الحالة يكون التحميل الجيني بهدف تثبيط الجينات المناعية بإجبارها على الدخول في حالة كمون وراثي دائم أو مؤقت أو تدمير هذه الجينات تماما ومن ثم تتاح الفرصة للجينات المرضية للتعبير عن نفسها بمدى واسع.

٣- التحميل بغرض إخلال النظام الجيني الموجود:

توجد الخريطة الجينية للكائن الحي بنظام محدد وثابت وموزع وظيفيا بحيث لا يحدث تداخل ضار للجينات ويهدف التحميل في هذا النوع إلى إتلاف هذه النظم الجينية الوظيفية مما يحدث عشوائية في الأداء الجيني تؤدي إلى تدمير الأعضاء الحيوية بالجسم وانتهاء حياة الكائن الحي.

❖ **ميكانيكية التحميل الجيني:**

يتم تحميل الجينيوم المرضي على مراحل عديدة تتسم بالدقة المتناهية في التنفيذ وباستخدام اجهزة عالية المستوى تعمل تحت تحكم كامل وهذه المراحل هي:

١- كشف و خرطنه الجينات المرضية و عزلها:

يتم في هذه المرحلة كشف و عزل العديد من الجينات المرضية المحددة و خرطنة شفراتها و انتقاء الجينات القوية منها وفقا لمعايير محددة لاستخدامها في عمليات التطعيم بعد ذلك

٢- زيادة فعالية الجينات المرضية :

تستخدم في هذه المرحلة منشطات جينية بدمجها مع الجينيوم المنتقي بهدف زيادة القدرة المرضية لهذا الجينيوم أو لتثبيط الجينات المناعية المحتمل وجودها في الوسط الحي المستهدف

٣- تطعيم الجينات المرضية في جينيوم الحامل الحيوي :

يتم في هذه المرحلة إدخال الجينيوم المرضي إلى جينيوم الحامل الحيوي بتطعيمه فيه باستخدام طريقة القص الجيني الأنزيم المتجانس حيث يتم بتر جينيوم الحامل الحيوي عند شفرات خاصة يتم من خلالها إدخال الجينات المحددة أو تستخدم طريقة القاذفات الجينية داخل جينيوم الحامل الحيوي مباشرة حيث يتم قذف الجينيوم المرضي باستخدام غاز النيتروجين السائل المبرد أو باستخدام المدفع الجيني.

سادسا: البيوتكنولوجيا و البيئة:

تلعب التكنولوجيا الحيوية دورا عظيما في مجال المحافظة على البيئة وذلك عن طريق مداخل متنوعة نذكر منها ما يلي:

١- المداواة الحيوية

ويقصد بذلك استخدام الكائنات الدقيقة في تكسير المركبات السامة و الضارة في البيئة وتنتج هذه المواد السامة عن عمليات التعدين والصناعة واستخراج البترول وكذلك عن الحوادث المتعلقة بالأنشطة الصناعية وعمليات النقل فعلى سبيل المثال يمكن للفطر – phanerochaet echrysosprium هضم المخلفات العضوية الكلورية مثل المبيدات الحشرية DDT,dieldrin,aldrin (وهي تشبه في تركيبها اللجنين في خشب الأشجار).كما أن هناك أنواعا من الكائنات الدقيقة يمكنها أن تكسر البنزين والتولوين ومنتجات البترول وبقايا بعض المبيدات (الجنزوري،٢٠٠٨: ٣٣١).

٢- إدارة المخلفات:

يمكن معاملة مصانع اللحوم بكافة أنواعها و الخمائر و بعض مخلفات المنازل بالبكتيريا لهضمها لا هوائيا و ينتج عن ذلك ثاني أكسيد الكربون و غاز الميثان الذي يمكن توظيفه كوقود. وقد تم تبني هذه التقنية فعلا في"كنت" جنوب لندن ثم انتشرت إلى بقية أنحاء أوروبا.و في الاتجاه نفسه ابتكر علماء جامعة نورث كارولينا ستيت في الولايات المتحدة جهازا حراريا يعرف باسمthermophilic anaerobic digestor حيث تعمل فيه البكتيريا عند درجة حرارة ١١٥ فهرنهيت وينطلق البيوجاز نتيجة هضم هذه البقايا الحيوانية(الجنزوري،٢٠٠٨: ٣٣١).

٣- علاج التربة بالنباتات

تحقق التكنولوجيا الحيوية استخدام نباتات معينة في تخليص التربة من بعض المكونات التي تفسدها مثل المعادن الثقيلة كالرصاص واليورانيوم والكادميوم حيث تمتصها بواسطة الجذور وتقوم بتركيزها في أجزائها الواقعة فوق سطح الأرض ومن هذه النباتات Brassica Juncea&Thlaspisp(الجنزوري،٢٠٠٨: ٣٣٢).

٤- المخصبات البيولوجية

تستخدم الأسمدة الكيميائية لإضافة مواد غذائية معينة إلى التربة الزراعية لتستفيد منها النباتات وتحقق اعلي منتج ممكن وتهدف التكنولوجيا الحيوية في هذا الشأن إلى تزويد التربة بطرز معينة من البكتيرياNitrosomonas&Nitrobacter مثل تقوم بتحليل البقايا النباتية والحيوانية إلى مكونات بسيطة توفر للنبات احتياجاته و تتواجد بكتيريا Rhizobiaعلى جذور البقوليات في علاقة توصف بأنها تكافل حيث تقوم البكتيريا بتثبيت النيتروجين الجوي وتمد به النباتات حيث أنها لا تستطيع القيام بذلك .وفي علاقة أخرى تعرف باسم mychorrizae تعيش على جذور النباتات وتساعدها على استخلاص المعادن.(الجنزوري،٢٠٠٨ :٣٣٢-٣٣٣)

٥- علاج ثقب الأوزون

تمثل طبقة الأوزون منطقة حماية من الغلاف الجوي للحياة على سطح الأرض و تتكون هذه الطبقة من غاز الأوزون وبعض الأيونات الأخرى و تعمل هذه الطبقة على وقاية سطح الأرض من وصول الأشعة فوق البنفسجية والتي تعمل على إصابة الجلد ببعض أنواع سرطان الجلد

ورغم أهمية هذه الطبقة إلا أنها بدأت تتآكل بفعل الملوثات الكيماوية المتصاعدة من سطح الأرض و عوادم الصواريخ الحاملة للأقمار الصناعية و اختراق الطائرات النفاثة لها لقد بدأت كمية الأشعة فوق البنفسجية في الزيادة المضطردة بعد تعرض طبقة الأوزون للتآكل و بدأت تأثيرات اختراق

الأشعة فوق البنفسجية للغلاف الحيوي تزداد حدة ظهر ذلك في صورة ارتفاع لدرجة حرارة الأرض وذوبان بعض ثلوج القطبين .لقد أصبح علاج طبقة الأوزون من الأبحاث ذات الأهمية الكبيرة في العديد من مراكز الأبحاث الكيماوية بل و أصبح لطبقة الأوزون مراكز أبحاث خاصة بها (مراكز أبحاث الأوزون) والتي تركزت أبحاثها على إطلاق صواريخ محملة بمواد كيماوية بهدف ترقيع طبقة الأوزون وقد حققت تلك الأبحاث بعض النجاح لكنها لم تنجح في تقديم حلول جذرية لمشكلة الأوزون

و لأهمية طبقة الأوزون بدأ علماء "جينوميا الفضاء" تركيز أبحاثهم على هذه الطبقة لمحاولة ايجاد حلول جذرية باستخدام تقننه الجينيوم حيث استطاع فريق علمي تحوير جينيوم سلالة بكتيرية بحيث تستطيع الحياة الدائمة في طبقة الأوزون تعمل على تحليل المواد الكيماوية المسببة لتآكل طبقة الأوزون و يتم تحوير جينيوم هذه البكتيريا من خلال تطعيم الDNA الخطي لها بجينات يمكنها توجيه البكتيريا للحياة في منطقة الأوزون و جينات أخرى تمكن البكتيريا من تكوين المواد المحللة لمسببات تآكل طبقة الأوزون ويأمل علماء جينوميا الفضاء تحوير العديد من الكائنات الدقيقة للحياة في طبقة الأوزون بحيث يمكنها تحليل الكيماويات المسببة لتآكل طبقة الأوزون(الجمل،٢٠٠٠: ١٨٠-١٨١).

٦- استخدام الكائنات الدقيقة في إنتاج الطاقة:

في كشف علمي اثبت باحثو علم النبات بجامعة "ميونيخ"بألمانيا أن بعض النباتات لها القدرة على تكوين ثمار ذات غدد راتيجينية لإفراز و تكوين المواد البترولية، و قد تم دراسة المواد المتكونة من هذه الغدد و استخدامها كوقود خالي من التلوث تماما. و يدرس العلماء الآن جينيوم هذه النباتات لتحليل وعزل الجينات المسئولة عن تكوين هذه المواد حيث يأمل العلماء إكثار هذه الجينات بتحميلها في الDNA البكتيري الدائري "البلازميد" ثم عزلها والاحتفاظ بها في بنوك الجينات. تستخدم هذه الجينات المعزولة في تحوير جينيوم العديد من الأطقم الوراثية النباتية الأخرى لإنتاج كميات كبيرة من البترول النباتي بما يفي بحاجة البشر لمصدر دائم و نقي للطاقة (الجمل،٢٠٠٠: ٢٠٥).

سابعا: الأغذية المعدلة وراثيا

تعد الزراعة من المجالات المهمة التي استفادت بالفعل من البيوتكنولوجيا. فقد بذل الإنسان طوال قرون مضت جهودا لمزج سلالات المحاصيل المختلفة بهدف التوصل إلى اكثر السلالات إنتاجية ومرونة والآن بفضل التقنية الحيوية تم الوصول إلى النتيجة نفسها ويرى راي جولديبرج أن ما يسمى "الثورة الخضراء " الرامية إلى الحد من الجوع في العالم إنما يعتمد _ إلى حد بعيد_ على

التعديلات الجينية التي تمكن المحاصيل من مقاومة ظروف المناخ والتربة القاسية وفيما يلي بعض تطبيقات البيوتكنولوجيا في المجالات الزراعية:

١- زيادة إنتاجية النباتات

في المعهد القومي الياباني للموارد البيولوجية تمكن العلماء من نقل جينات التمثيل الضوئي من البطاطس إلى الأرز لزيادة كفاءته في إنتاج النشا النباتي . وقد أدت هذه العملية إلى زيادة المحصول بنسبة ٣٠%.يستطيع العلماء أيضا باستخدام البيوتكنولوجيا تطوير محاصيل أكثر قدرة على استخلاص العناصر الغذائية من التربة، مثال ذلك ما قام به العلماء المكسيكيون من تجارب أسفرت عن إنتاج نباتات معدلة وراثيا لها القدرة على إفراز حمض الستريك من جذورها إلى التربة فتزداد حموضة التربة قليلا، مما يؤدي إلى انسياب أو تفكك المعادن المرتبطة بجزيئات التربة فيمتصها النبات بسهولة . النيتروجين هو العنصر السهل الممتنع فعلى الرغم من انه يشكل اكبر نسبة من الهواء الجوي ٨٠% إلا أن معظم الكائنات الحية بما فيها النباتات لا تستطيع الاستفادة منه في صورته الغازية، و في نفس الوقت لا تستطيع الاستغناء عنه يحاول الباحثون في مختلف التخصصات معرفة أسرار العلاقة التكافلية التي تسمح لبكتيريا العقد الجذرية الموجودة في جذور النباتات البقولية من تثبيت النيتروجين الجوي وتحويله إلى أمونيا يستفيد منها النبات الذي يحتضن هذه البكتيريا في جذوره وقد تعرف علماء النبات في المجر وفي انجلترا على الجين النباتي الذي يمكن النبات من تكوين علاقة تكافلية مع بكتيريا تثبيت النيتروجين الموجودة في التربة و قد تعرف العلماء على جينات البكتيريا التي تحفز النبات على تكوين العقد الجذرية وتوصل العلماء إلى فك شفرة الجينيوم الخاص بإحدى سلالات بكتيريا تثبيت النيتروجين وتمكن العلماء من معرفة التركيب الدقيق للإنزيم البكتيري الذي يقوم بتحويل النيتروجين الجوي إلى صورة أخرى يمكن للنبات أن يمتصها ويستفيد منها (شتيوي،٢٠٠٦: ٢٩).

٢- نباتات تتحمل مبيدات الحشائش

الظروف الجيدة التي تسمح بنمو المحصول تسمح أيضا بنمو الحشائش والأعشاب في نفس الوقت و المكان مما يقلل من إنتاجية المحصول نتيجة تنافس الحشائش معه على نفس الموارد المتاحة. و قد استطاع العلماء استنباط أنواع من النباتات لا تتأثر بمبيدات الحشائش مما يسمح للمزارعين باستخدام عددا من مبيدات الحشائش دون الإضرار بالمحصول الرئيسي. وقد تم إدخال هذه الصفة في عدد لا بأس به من المحاصيل الاقتصادية مثل القطن والذرة وفول الصويا (شتيوي،٢٠٠٦: ٣٢).

٣- نباتات تتحمل الظروف البيئية السيئة

في جامعة كورنيل بالولايات المتحدة قام الباحثون بقيادة أستاذ الوراثة و البيولوجيا الجزيئية بتطوير نوع من الأرز مقاوم للجفاف و الظروف البيئية السيئة. وقد نتجت الفكرة عندما لاحظ العلماء أن بعض النباتات الصحراوية تقلل نشاطها إلى ما يقرب الصفر و تبدو و كأنها ميتة عندما تشح المياه ثم تعود ثانية للحياة عندما يسقط المطر .يعتقد العلماء أن هذه الكائنات تنتج نوع من السكر يسمى الترى هالوز يساعدها على مواجهة الظروف البيئية الصعبة ..(شتيوي،٢٠٠٦: ٣٤).

٤- تحسين خواص المنتجات الغذائية

شهد عام ١٩٩٤ أول منتج نباتي يتم تطويره باستخدام البيوتكنولوجيا و طرحه في الأسواق للاستهلاك البشري إنها طماطم الفلافر سافر تم تعديلها بحيث تبقى على أغصانها حتى تصل إلى تمام النضج و حسن الطعم بالإضافة إلى إمكانية تخزينها لفترة طويلة بعد الحصاد دون أن تتلف يعتبر تحسين القيمة الغذائية للمحاصيل من أهم الوسائل التي يمكن بها علاج أمراض نقص أو سوء التغذية خاصة في الدول النامية فمثلا الأرز الذهبي و الطماطم الغنية بالبيتاكاروتين يفيد في علاج نقص فيتامين ا البطاطس الغنية بالبروتين تفيد في حالات نقص البروتين والأحماض الأمينية و الطماطم الغنية بالليكوتين مفيدة للوقاية من أمراض القلب و السرطان..(شتيوي،٢٠٠٦: ٣٥).

٥- منتجات لا تسبب حساسية:

الحساسية للطعام هي استجابة الجسم المناعية لطعام يعتقد الجسم انه مؤذ بالنسبة له فبمجرد أن يقرر الجهاز المناعي أن هذا الطعام مؤذ فانه يكون أجسام مضادة له و في المرة التالية التي يأكل فيها الشخص هذا الطعام فان الجهاز المناعي يطلق كميات كبيرة من المواد الكيميائية بما فيها الهستامين بهدف حماية الجسم هذه الكيماويات تحدث سلسلة متتابعة من تفاعلات الحساسية التي يمكن أن تؤثر على الجهاز التنفسي والهضمي و الجلد و قد استطاع العلماء التعرف على الجين (p34) الذي يشفر لهذا البروتين وتمكنوا من أبطال مفعوله و يقترح L.Val Giddings نائب رئيس هيئة البيوتكنولوجيا الصناعية أنه يمكن القضاء على الحساسية التي يسببها الغذاء من منظور آخر هو تصميم أجسام مضادة ترتبط مع و تزيل المركب الذي يتكون نتيجة اتحاد الأجسام الغريبة مع الأجسام المضادة التي ينتجها الجسم و تثير الحساسية (شتيوي،٢٠٠٦: ٤٠).

٦- فاكهة و خضروات دائما طازجة:

ربما نأكل في المستقبل فاكهة و خضروات أفضل طعما و مذاقا و اكثر نضارة مما نأكله اليوم فقد اكتشف بيتر ماير أستاذ النبات بجامعة ليدز بالمملكة المتحدة و مساعدوه الجين الذي يشفر لإنتاج الهرمون الذي يؤدي إلى تأخير نضج المنتجات النباتية وباستخدام البيوتكنولوجيا يمكن تفعيل هذا الجين أو الإكثار منه لإنتاج مزيد من الهرمون. يقول الباحثون إنهم رأوا نتائج مشجعة جدا فعندما وضعوا أجزاء من النباتات المعدلة في زجاجة بها ماء وجدوا أنها ظلت حية لمدة ست شهور (شتيوي،٢٠٠٦: ٤١).

٧- إنتاج أنواع محسنة أو جديدة أو غريبة من النبات:

قام العلماء بمحاولات مزاوجات و تهجين متكررة بين سلالات من نوع من أنواع النبات و كان الهدف تجميع عدد من الصفات الحسنة في نوع النبات الذي يزرع لفائدته الغذائية أو الاقتصادية و بذلك تزيد قيمة هذا النبات غذائيا و اقتصاديا فمثلا هجنت سلالات من نوع القمح بهدف أن تكون الحبوب في سنبلة القمح و الأرز أكثر عددا و لكي تكون الساق في أنواع النباتات المهجنة هذه قصيرة وقوية حتى لا تتقصف بالرياح أو الأمطار و هذا ما يحدث للأرز أو القمح ذي الساق الطويلة نسبيا و بذلك يتلف جزء لا يستهان به من المحصول وهكذا أصبح القمح و الأرز بهذه التحسينات الوراثية أكثر وأوفر بقدر كبير مقارنا بمحصول القمح والأرز الطبيعي المعتاد. (الكرمي ،١٩٩٦: ٢٠١).

٨- نباتات منتجة للمبيدات :

تستطيع النباتات المهندسة وراثيا الآن، أن تنتج مبيداتها الموجودة بشكل طبيعي. مثلا تنتج بكتيريا bacillus thuringiensis ،والتي تدعى BT ،بروتينا يقتل الكثير من الحشرات ، مثل دودة القطن ودودة التبغ ،و نستطيع أن نضع جين هذه البكتيريا داخل المحاصيل ، بحيث تستطيع أن تنتج من تلقاء ذاتها مبيدات بشكل رئيسي . و تستطيع النباتات القطنية الآن أن تحارب دودة القطن و دودة التبغ ، بينما تستطيع الذرة أن تقتل حشرة حفار الذرة الأوربية. (كاكاو،٢٠٠١: ٢٩١).

مخاطر استخدام البيوتكنولوجيا في النباتات (شتيوي،٢٠٠٦: ٤٦-٤٧):

❖ **المخاطر البيئية**

- الانسياب أو التسرب الجيني : وهو انتقال الجينات الجديدة من المحاصيل المعدلة وراثيا إلى المحاصيل العادية الموجودة في البيئة المحيطة يعتبر من أهم المخاطر التي تشغل بال العلماء و المهتمين بقضايا البيئة فالنباتات المعدلة وراثيا يمكن أن تختلط مع السلالات الأخرى من النباتات البرية لإنتاج ما يعرف بالعشب الفائق أو السوبر و هو نبات قوي يمكن أن يحل تدريجيا محل النباتات المحلية أو يصبح من الآفات الزراعية التي تتداخل مع زراعة المحاصيل وتعوق نموها فيؤدي ذلك إلى القضاء على التنوع البيولوجي.
- بعض الباحثين يحاولون باستخدام نفس الطرق المتبعة في التحوير الجيني منع الخلط الخارجي بيولوجيا و ذلك بالحد من قدرة النباتات المعدلة وراثيا على التكاثر فهناك جينات تسمى جينات الإنهاء تسبب العقم أو انخفاض الخصوبة إذا وضعت في جينيوم النباتات هذه الجينات تستخدم في عدد من الأغراض منها :

- حماية حقوق مطوري المحاصيل المعدلة وراثيا حيث لا يمكن إعادة زراعة البذور الناتجة من هذه المحاصيل
- عدم حدوث الخلط الخارجي وما يعقبه من إمكان نشوء صفات غير مرغوبة و لكن هذا الأسلوب واجه بعض الاعتراضات على أساس أن التحكم في المقدرة التناسلية للبذور يعطي الفرصة للشركات الكبيرة أن تتحكم في الأسواق مما يؤثر سلبا على المزارعين في الدول النامية.

❖ **المخاطر الصحية :**

على الرغم من أن استهلاك محاصيل معدلة وراثيا في دول كثيرة من العالم لم يؤد إلى تأثيرات خطيرة على الصحة حتى الآن إلا انه من الواجب دراسة التأثيرات على المدى الطويل. ومن أهم القضايا ما تثار عند مناقشة هذا الموضوع هو الخوف من أن المحاصيل المعدلة وراثيا قد تنتج سموم أو مواد مثيرة للحساسية يمكن أن تدخل في السلسلة الغذائية للإنسان .

ومن المعروف أن أي بروتين غريب ينتجه النبات المعدل وراثيا نتيجة إدخال جين لم يكن موجودا من قبل في هذا النبات أو في غيره من النباتات المعروفة لنا يمكن أن يسبب حساسية للإنسان الذي يأكله، ومن ناحية أخرى فمن المحتمل أن يؤثر اللعب في الجينات على التركيب الغذائي للمنتجات بأن يرفع ويخفض من عناصر أخرى غير التي يقصدها الباحث.

ثامنا : الحيوانات المعدلة وراثيا

توفير الغذاء لسكان العالم هو الهدف الأساسي المعلن من وراء تطوير الحيوانات المعدلة جينياً تأتي بعد ذلك الأهداف الطبية والعلاجية مثل زراعة الأعضاء وإنتاج المركبات الطبية وعمل نماذج أو أنواع من الحيوانات كبدائل للبشر تستخدم في دراسة الأمراض البشرية وطرائق علاجها.

مع أن كمية الإنتاج العالمي من الغذاء كافية لسد حاجة السكان على هذه الكوكب وذلك في حالة توزيعه بالعدل " تقرير عن منظمة الأغذية والزراعة العالمية " فالمشكلة ليست مشكلة إنتاج ولكنها مشكلة توزيع، فالبلدان المتقدمة الغنية تضم فقط ٢٠ ٪ من مجموع سكان العالم، ومع ذلك فإنها تستهلك نحو ٨٦ ٪ من الاستهلاك العالمي.

إن أهداف التحسين أو التعديل الوراثي Genetic modification باستخدام التقنية الحيوية الحديثة هي نفسها تقريباً الأهداف التي كنا نسعى إلى تحقيقها بطرائق التربية التقليدية، فكلاهما يسعى إلى تحسين إنتاجية الحيوانات وكفاءة تحويل الغذاء وزيادة قدرة الحيوانات لمقاومة الأمراض وزيادة مقدرة الحيوانات للتأقلم مع الظروف البيئية وتحسين خصائص المنتجات الحيوانية أو تغييرها.إلا أن التعديل الجيني باستخدام التكنولوجيا الحديثة يتميز بخاصيتين جديدتين لا نستطيع تحقيقهما بالطرق القديمة وهي (قنديل،٢٠٠٧: ٢٣):

- سرعة الحصول على الصفات المرغوبة.
- نقل صفات معينة (جينات) بين الأنواع لا يمت بعضها إلى بعض بصلة وهذا ما أدى إلى تكوين الحيوانات المعدلة وراثياً.

ويمكن تلخيص أهداف التقنية الحيوية في الحيوانات فيما يلي .(شتيوي،٢٠٠٥: ٩٠-١٠٧):

١- تحسين إنتاجية الحيوانات

معظم أبحاث نقل الجينات في حيوانات المزرعة تركزت حول زيادة سرعة النمو.

أولاً: بسبب أهميتها من الناحية التجارية.

ثانياً: لأن هرمونات النمو استخدمت في تجارب سابقة مع الفئران.

لقد حاول العلماء نقل الجينات التي تشفر لهرمون النمو بين حيوانات داخل النوع الواحد أو بين الأنواع المختلفة من الحيوانات على أمل أن يؤدي ذلك إلى زيادة سرعة نمو المواليد ووصولها بالتالي إلى الوزن المناسب للذبح أو التسويق في عمل مبكر نسبيا، وبالفعل أبدت الحيوانات المعدلة وراثيا زيادة في سرعة النمو وزيادة في نسبة اللحوم .

٢- تغيير خصائص المنتجات الحيوانية :

أجريت كثير من التجارب التي تهدف إلى تغيير خصائص معينة في اللحم، اللبن، الصوف، البيض، باستخدام تكنولوجيا نقل الجينات ،و لكن تغيير تركيب اللبن، و مكوناته، كان أهم ما استحوذ على تفكير العلماء ،و كانوا يسعون من وراء ذلك إلى تحقيق ثلاثة أهداف رئيسة:

- إنتاج لبن بقري يماثل في خواصه اللبن البشري لتحسين خواص الفورميولا المحضرة صناعيا لتغذية الأطفال.
- زيادة نسبة المكون الأعلى قيمة في اللبن و هو البروتين.
- تخفيض نسبة سكر اللبن (اللاكتوز).

أما البروتين تمكن العلماء من تطوير أبقار معدلة وراثيا، تنتج كميات كبيرة نسبيا من نوعين من بروتين اللبن المعروف بالكازين، ومن المعروف أن الكازين هو البروتين الرئيسي في اللبن، و هو الذي يعطي اللبن خواصه الغذائية، والتصنيعية، ويحتوي اللبن البقري على أربعة أنواع من الكازين تتجمع معا، و تكون وحدات غروية كبيرة، و للكازين تركيب مفتوح، ومرن مما يؤدي إلى زيادة حجمه، ومائيته، وقدرته على تكوين المستحلبات، و ثباته الحراري، و كلها خواص ذات أهمية كبيرة في صناعة الجبن.

٣- إنتاج مركبات بيولوجية هامة :

إي كائن حي أو جزء منه يمكن استعماله كمصنع بيولوجي للأدوية مثل البكتيريا ،الخميرة ،خلايا الحشرات ،خلايا النباتات، خلايا الثدييات .. جميعها تشكل نظما إنتاجية متنافسة ،ويمكن الحصول على البروتينات العلاجية البشرية بعدة طرق أهمها:

- الاستنبات الخلوي سواء في خلايا البكتيريا او النباتات او الثدييات
- النباتات أو الحيوانات المعدلة وراثيا

وقد كان هرمونا الأنسولين و النمو أول ما تم إنتاجه من البروتينات البشرية بواسطة البكتيريا في أوائل الثمانينيات من القرن العشرين. إلا أن فشل النظم البكتيرية في تصنيع البروتينات البشرية بطريقة صحيحة، أي مطابقة تماما للبروتين البشري أدى إلى تطوير نظم الإنتاج الأخرى مثل خلايا الثدييات، و تم بالفعل إنتاج عدد من هذه البروتينات مثل الاريثروبيوتين، عوامل التجلط الثامن، و التاسع، والبيومين، مصل الدم البشري، ومنشط البلازمينوجين النسيجي .

إنتاج بروتينات غريبة في لبن الحيوانات المعدلة وراثيا بدأ في عام ١٩٨٧. حينما نشر علماء في المعهد القومي للصحة في الولايات المتحدة تقريرا عن إنتاج منشط البلازمينوجين النسيجي في لبن الفئران ،و هو عبارة عن مذيب لجلطات الدم التي تسبب النوبات القلبية ،و الدماغية ،و من ذلك

الحين تم إنتاج حوالي ٣٠ بروتينا علاجيا بشريا معظمها في اللبن .كل ذلك أدى إلى ظهور ما يعرف بالصيدلية البيولوجية ،أو الحيوانية ،و تعني إنتاج المركبات الدوائية بواسطة حيوانات المزرعة مثل الأبقار ،و الأغنام، و الماعز، و العملية تتم بإدخال الجين البشري الذي يشفر للبروتين المرغوب في جينيوم الحيوان بحيث يتم التعبير عنه (تخليق البروتين) في نسيج الضرع فقط، و لذلك لابد من إضافة قطعة من الDNA تسمى الحافز أو المنظم إلى الجين البشري .هذه القطعة تعتبر بمثابة المفتاح الذي يغلق، أو يفتح عمليتي النسخ و الترجمة، بحيث يقتصران على نسيج الضرع فقط ،حتى يتم إفراز البروتين في اللبن .

٤- زيادة قدرة الحيوانات على مقاومة المرض:

تسبب الأمراض خسائر كبيرة في قطعان الحيوانات، خاصة تلك التي تربى تحت ظروف الزراعة الكثيفة، و ينطبق هذا ليس فقط على مجموعة الأمراض التي انتشرت في الآونة الأخيرة مثل جنون البقر، مرض القدم ،والفم، و أنفلونزا الطيور، وأيضا على الأمراض التقليدية القديمة .من الناحية النظرية، فإن هناك عددا من الوسائل البيوتكنولوجية التي يمكن بها القضاء على هذه الأمراض، وتحسين قدرة الجهاز المناعي في الحيوان على مقاومة المرض وهي:

- التحصين المناعي للحيوان.
- نقل الجينات الخاصة بمقاومة المرض للحيوان.
- إزالة الجينات التي ربما تسبب إصابة الحيوان بالمرض.
- زيادة قدرة الحيوانات على التأقلم مع الظروف البيئية.

٥- تحسين قدرة الحيوانات على الاستفادة من العناصر الغذائية:

يتميز كل نوع من أنواع الحيوانات بصفات معينة، تمكنه من المعيشة في ظروف بيئية خاصة. فإذا ما تغيرت هذه الظروف أو تم نقله من بيئة إلى أخرى، فإنه يجد صعوبة في التأقلم و المعيشة،و بالتالي يقل إنتاجه، و تتدهور صفاته، و ترتفع نسبة الوفيات بين أفراده. في كندا جرت محاولات لتحسين قوة تحمل اسماك السالمون للصقيع باستخدام تكنولوجيا النقل الجيني، ومن المعروف أن السالمون في كندا يربى في المزارع المائية التي تقع في الشاطئ الجنوبي فقط .أما الشاطئ الشمالي فالمناخ شديد البرودة، ولا يصلح لتربية الأسماك، و للتغلب على هذه المشكلة حاول العلماء تكوين اسماك سالمون معدلة وراثيا عن طريق نقل جينات تشفر لنوع من البروتينات يعرف بالبروتينات المائعة أو المضادة للتجمد.

المخاطر التي تسببها الحيوانات المعدلة وراثيا: (شتيوي،٢٠٠٥: ٩٠-١٠٧):

- احتمال حدوث خلط أو تزاوج بين الحيوانات المعدلة وراثيا و الحيوانات البرية وارد بالنسبة لجميع الأنواع .
- مخاطر قد تلحق بالإنسان نتيجة تناوله منتجات الحيوانات المعدلة وراثيا.
- مخاطر قد تنجم من التعامل المباشر مع الحيوانات نفسها كالعدوى بالأمراض.

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

- دراسات اهتمت بتضمين القضايا البيوتكنولوجية والمستحدثات البيولوجية وتدريسها في مناهج التعليم العام

- دراسات اهتمت باستراتيجيات و أساليب تدريس و اكتساب القضايا البيوتكنولوجية.

- دراسات اهتمت بتنمية فهم معلمي البيولوجي للقضايا البيوتكنولوجية

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

يهدف هذا الفصل إلى عرض الدراسات السابقة التي لها علاقة بالدراسة الحالية و من خلال اطلاع الباحثة وجدت أن هناك دراسات عديدة اهتمت بالقضايا البيوتكنولوجية، وذلك باقتراح برامج أو وحدات أو باستخدام طرق تدريس مختلفة بهدف اكتساب تلك القضايا، وقد قامت الباحثة بتصنيف تلك الدراسات إلى ثلاث محاور:

- **دراسات اهتمت بتضمين القضايا البيوتكنولوجية والمستحدثات البيولوجية وتدريسها في مناهج التعليم العام.**
- **دراسات اهتمت باستراتيجيات وأساليب تدريس واكتساب القضايا البيوتكنولوجية.**
- **دراسات اهتمت بتنمية فهم معلمي البيولوجي للقضايا البيوتكنولوجية.**

أولا: الدراسات التي اهتمت بتضمين القضايا البيوتكنولوجية والمستحدثات البيولوجية وتدريسها في مناهج التعليم العام:

١- دراسة Klop & etal (2010):

هدفت الدراسة إلى تقييم أثر وحدة في تعليم العلوم بعنوان "السرطان و البيوتكنولوجيا الحديثة على مواقف طلبة المدارس الثانوية تجاه البيوتكنولوجيا الحديثة، وتم إعداد الوحدة في أربعة دروس وفقا لنموذج التعلم البنائي الاجتماعي، ولإجراء الدراسة استخدم المنهج التجريبي، و تكونت العينة من طلبة المدارس الثانوية و البالغ عددهم ٣٦٥ طالب و طالبة، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار قبلي وبعدي واستبيان المواقف تجاه التكنولوجيا الحيوية الحديثة، وأظهرت النتائج أن الوحدة " السرطان و البيوتكنولوجيا الحديثة " لها اثر كبير على مواقف طلبة المدارس الثانوية و أوصت الدراسة أن مثل هذه الوحدات في تعليم العلوم يمكن أن تشجع الطلبة على أن يصبحوا اكثر وعيا للبيوتكنولوجيا على الرغم من الترويج لمواقف أكثر انتقادا تجاه البيوتكنولوجيا والتي ينبغي أن تتلقى المزيد من الاهتمام .

٢- دراسة الشهري (٢٠٠٩):

هدفت هذه الدراسة إلى تقويم محتوى كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مستحدثات علم الأحياء وأخلاقياته، واتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي والبنائي حيث قام بتصميم أداة لتحليل المحتوى وبناء قائمة بمستحدثات علم الأحياء وأخلاقياته، كما قام بتقديم تصور مقترح لمناقشة قضايا الأخلاقيات الحيوية في دروس الأحياء، وتكونت عينة الدراسة من كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية والتي تم تدريسها خلال العام (٢٠٠٨-٢٠٠٩)، وأظهرت نتائج الدراسة أن محتوى كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية يعالج عدد من قضايا المستحدثات الحيوية مثل الأغذية المعدلة وراثياً وتنظيم النسل، والاستنساخ، مشروع الجينيوم البشري، والبصمة الوراثية، الفحص الطبي قبل الزواج ولكن بشكل ثانوي، كما أظهرت نتائج الدراسة أن هناك قضايا لم تتم معالجتها في كتب الأحياء مثل الإجهاض والطب البديل، وتحديد جنس الجنين والتحكم في صفاته، ومصادر الأدوية وصلاحياتها، وكيفية تأثيرها في الجسم والزراعة العضوية، وتقويم الأثر البيئي، وأن هناك تدن شديد 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 .

٣- دراسة Usak & etal(2009):

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مستوى معرف طلبة المدارس الثانوية و الطلاب الجامعيين بالقضايا البيوتكنولوجية و اتجاهاتهم نحوها، وأجريت الدراسة على ٣٢٥مدرسة ثانوية و ٢٧٦ طالب جامعي في تركيا و طبقت الدراسة باستخدام استبيان معارف البيوتكنولوجيا ويتكون من ١٦ بندا واستبيان الموقف نحو البيوتكنولوجيا ويتكون من ٣٧ بندا، وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلبة المدارس الثانوية والجامعية في المعرفة للبيوتكنولوجيا في المقابل أظهر طلبة الجامعات مواقف اكثر إيجابية تجاه البيوتكنولوجيا من طلاب المدارس الثانوية.

٤- دراسة كامل(٢٠٠٨):

هدفت الدراسة إلى تناول واقع محتوى مناهج البيولوجي فيما بعد التعليم الأساسي للمستحدثات البيولوجية و قضاياها، واعتمدت الباحثة المنهج الوصفي، وتكونت العينة من ٩٣ معلما من معلمي البيولوجي في مدارس ما بعد التعليم الأساسي بسلطنة عمان، وقامت الباحثة ببناء أدوات الدراسة التي تكونت من قائمة المستحدثات البيولوجية وقضاياها ومقياس المستحدثات البيولوجية وقضاياها، وأدت النتائج إلى ضعف تناول محتوى منهج الأحياء بالصفين الحادي عشر والثاني عشر، وانخفاض مستوى وعي معلم الأحياء بهذه الصفوف لهذه القضايا و اتجاهاته نحو

طرائق تدريسها، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين المستحدثات البيولوجية و قضاياها في محتوى مناهج البيولوجي، حتى يتمكن الطالب من مواجهة التطورات والتغيرات الحديثة، وتنمية بعض قدرات معلمي البيولوجي في أثناء الخدمة للتعامل مع المستحدثات البيولوجية وقضاياها.

٥- دراسة اللولو (٢٠٠٤):

هدفت الدراسة إلى تقويم محتوى مناهج العلوم الفلسطينية للمرحلة العليا من التعليم الأساسي في ضوء المستحدثات العلمية المعاصر ة، وقد اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت استبانة تضمنت (٣٥) فقرة من المستحدثات العلمية الواجب تو افرها في محتوى مناهج العلوم، واختارت الباحثة عينة الدراسة بصورة عشوائية من معلمي ومعلمات العلوم بمرحلة التعليم الأساسي للصفوف (السابع ، الثامن ، التاسع) بلغ عددهم ٦٠ معلماً ومعلمة منهم ٢٤ معلماً و ٣٦ معلمة، وتوصلت الدراسة على أن مستحدثات البيئة والطاقة والهندسة الوراثية والعلوم الزراعية لم تأخذ درجة الاهتمام المناسبة في محتوى المناهج، أما مستحدثات العلوم الطبية فقد توافرت بدرجة متوسطة، ومستحدثات الاتصال وارتياد الفضاء والتربيةالعلمية توافرت بدرجة جيدة.

٦- دراسة Dawson (2003):

هدفت الدراسة إلى تحديد فهم طلبة المدارس العليا في استراليا الغربية لمستحدثات البيوتكنولوجي وأجريت الدراسة على ١١١٦ طالب من احدى عشرة مدرسة عليا في أستراليا الغربية، وأظهرت النتائج أن كثيرا من الطلبة لديهم مبالغة في تقدير استخدام المستحدثات البيوتكنولوجية في المجتمع عن طريق الخلط بين الاستخدامات الحالية والتطبيقات الممكنة في المستقبل، ويرى الباحث أن هذه النتائج توفر أساسا منطقيا لتضمين المزيد من المستحدثات البيوتكنولوجية في مناهج العلوم عامة ومناهج البيولوجي خاصة.

٧- دراسة Dan& etal (1998):

هدفت الدراسة إلى التعرف على تصورات المعلمين فيما يتعلق بالحاجة إلى تعليم البيوتكنولوجي وتصوراتهم بشأن انسب الطرق التدريسية، لتحفيز الطلاب على مزيد من التعلم عن البيوتكنولوجي، وأيضا لتعرف آراء الخبراء بشأن المجالات التي يتم تناولها عند إعطاء نظرة عامة استهلالية عن البيوتكنولوجي، و كذلك تعرف الدعم اللازم لتدريس البيوتكنولوجي، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن ٦٠% من المعلمين ترى أن تضمين البيوتكنولوجي في المناهج الدراسية أصبح ضرورة ملحة وأن انسب الطرق القائمة على المناقشة والاستقصاء والعمل في مجموعات صغيرة و حل المشكلات مفتوحة النهاية وأن هناك سبعة مجالات يجب تناولها هي الزراعة والطب والعقاقير

والبيئة وتنمية الطاقة والطب الشرعي والتشخيص والصناعات التحويلية والأغذية والمشروبات، وأن تدريس البيوتكنولوجي يحتاج إلى أطر جديدة للمناهج الدراسية وكتيبات و معدات للمختبرات وتدريب للمعلمين و برامج حاسوب .

٨- دراسةZeller(1994):

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على موضوعات البيوتكنولوجيا المتضمنة في مناهج العلوم في المدرسة الثانوية العامة، وقد تم تقسيمها إلى ثلاثة أقسام رئيسية الأول: يرتبط بالتقنيات البيولوجية المعاصرة ذات الأبعاد الاجتماعية والأخلاقية وتشمل الهندسة الوراثية – الاستنساخ – التلقيح الصناعي– بنوك الأمشاج– التخصيب خارج الرحم – الأم الحاضنة – التجريب الإنساني – قضايا البيئة و الطاقة).

الثاني: يركز على الجدل الدائر حول القضايا الأخلاقية و الحاج الملحة إلى معلمين متفهمين لتلك القضايا بالإضافة إلى تحليل علمي عند معالجة هذه القضايا الأخلاقية عند تدريس كتب المدرسة الثانوية.

الثالث: يتعلق بطريقة التدريس الخاصة بموضوعات أخلاقيات البيولوجي في مناهج العلوم حيث تم التركيز على القضايا البيوأخلاقية من خلال استخدام استراتيجية مهارة اتخاذ القرار من أجل توعية الطلاب ومن ثم تكوين البناء القيمي السليم تجاه الأخلاقيات الحيوية.

٩- دراسة Allen(1993):

هدفت الدراسة إلى تحديد فعالية تعديل منهجي في التكنولوجيا الحيوية عند تدريس البيولوجي حيث قام الباحث باختيار مجموعتين مجموعة تجريبية و أخرى ضابطة في كل مدرسة و دلت النتائج على أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في مقاييس التحصيل وكذلك أظهرت استجابات إيجابية للطلاب نحو دراسة مادة البيولوجي، كما أكدت الدراسة على ضرورة إعداد المعلم القادر على فهم وإتقان التقنيات المستحدثة في مجال البيولوجي لكي يكون قادراً على تدريس موضوعات و قضايا التكنولوجيا الحيوية.

١٠- دراسة Wells (1992):

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد بناء تصنيفي لدراسة التكنولوجيا الحيوية في المدرسة الثانوية و قد اعتمد الباحث على أسلوب دلفاي للحصول على العناصر الأساسية للتكنولوجيا الحيوية من أربعة مصادر وهي (المنظمات التربوية – مراكز البيوتكنولوجي – الجامعات – الهيئات الحكومية) وكانت الدورة الأولى لأسلوب دلفاي تدور حول:

- ما فروع المعرفة الأساسية للتكنولوجيا الحيوية
- ما التصنيفات الداخلية في كل من هذه الفروع

أما الدورة الثانية و الدورة الثالثة فتعتمد على قائمة تتكون كم احد عشر محورا تم تحديدها من الدورة الأولى من أسلوب دلفاي، وقد أسفرت الدراسة على ضرورة تضمين مفردات البيوتكنولوجي المعرفية في مناهج المدرسة الثانوية، حيث بلغت ثمانية مجالات أساسية تحتوي على ٤٨ تقسيما فرعيا و هذه المجالات الفرعية ومستوياتها كونت المستويين الأولين لتركيب البناء التصنيفي للمرحلة الثانوية.

١١- دراسة رضوان(١٩٩١):

هدفت الدراسة إلى تطور المنهج الحالي للبيولوجيا في المرحلة الثانوية في ضوء التكنولوجيا الحيوية، وتوصلت الدراسة إلى تصور مقترح لمنهج البيولوجيا في متضمنا مفاهيم التكنولوجيا الحيوية والقضايا الجدلية الأخلاقية، وقد قامت الباحثة بإعداد وحدة دراسية من المنهج المقترح وقد تم تدريسها لمعرفة مدي فاعليتها في تنمية القيم و الاتجاهات المرغوب فيها، وأوضحت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($0.05\geq\alpha$) لصالح الطلاب الذين يدرسون مفاهيم التكنولوجيا الحيوية وأوصت الدراسة بضرورة تضمين مقررات العلوم لمفاهيم التكنلوجيا الحيوية لأهميتها في إعداد الفرد لمواجهة التطورات و التغيرات الحديثة، كما أوصت بضرورة التأكيد على الجانب الوجداني للمتعلم وخاصة القيم الأخلاقية والاتجاهات المرغوب فيها.

تعليق على دراسات المحور الأول

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة يتضح ما يلي:

- أكدت معظم الدراسات السابقة على ضرورة تضمين القضايا البيولوجية المعاصرة في مناهج العلوم خاصة مناهج البيولوجي مثل دراسة Dan& etal (1998) ،دراسة رضوان (١٩٩١).
- أجريت الدراسات في فترات زمنية متقاربة و هذا يدل على أهمية موضوع تضمين القضايا البيوتكنولوجية في محتوى مناهج العلوم
- اعتمدت معظم الدراسات المنهج الوصفي التحليلي مثل دراسة اللولو (٢٠٠٤) ودراسة و دراسة Zeller(1994) .
- تشابهت بعض الدراسات في الهدف من الدراسة وهو تطوير مناهج العلوم والبيولوجي في ضوء البيوتكنولوجيا مثل دراسة رضوان(١٩٩١) و دراسة Dan& etal(1998) .

- اتفقت معظم الدراسات في اختيار العينة وهي طلبة المرحلة الثانوية مثل دراسة الشهري (٢٠٠٩) ودراسة Dawson (2003) ودراسة Wells (1992).
- اتفقت دراسة الشهري (٢٠٠٩) ودراسة كامل(٢٠٠٨) ودراسة Zeller(1994) مع الدراسة الحالية في الهدف من الدراسة وهو التعرف على موضوعات البيوتكنولوجيا المتضمنة في مناهج العلوم ومع دراسة Dawson (2003) في تحديد مستوى فهم الطلبة للبيوتكنولوجيا .
- اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة الشهري(٢٠٠٩) في استخدام أداة تحليل المحتوى كأداة للدراسة .ومع دراسة اللولو (٢٠٠٤) في اختيار مناهج العلوم للمرحلة الأساسية كعينة للدراسة.
- اختلفت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في اختيار العينة ففي الدراسات السابقة تم اختيار العينة من طلبة المرحلة الثانوية أما الدراسة الحالية فتم اختيار العينة من طلبة المرحلة الأساسية.

ثانيا: الدراسات التي اهتمت باستراتيجيات وبأساليب تدريس واكتساب القضايا البيوتكنولوجية:

١- دراسة معوض(٢٠٠٩):

هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية إعادة بناء وحدة في مادة البيولوجي في الصف الأول الثانوي في ضوء المستحدثات البيوتكنولوجية ووفقا لنموذج التعلم البنائي في تنمية كل من التفكير الناقد والتحصيل المعرفي والاتجاه نحو دراسة البيولوجي لدى الطلاب، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي ذو الثلاث مجموعات، واقتصرت الدراسة على إعادة بناء وحدة (الإنسان و البيئة) في مقرر البيولوجي للصف الأول الثانوي للعام الدراسي (٢٠٠٧-٢٠٠٨)، وتكونت العينة من مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي بإدارة مصر القديمة بمحافظة القاهرة، وأعدت الباحث أدوات الدراسة وهي اختباري التفكير الناقد و التحصيل المعرفي ومقياس الاتجاه نحو دراسة البيولوجي، وقد توصلت الدراسة إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية الأولى على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الناقد وأيضا وجود فروق دالة إحصائيا في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي ومقياس الاتجاه نحو البيولوجي لصالح المجموعة التجريبية الثانية ثم لصالح المجموعة التجريبية الأولى وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتطوير وتحديث مناهج المرحلة الثانوية بتضمين المستحدثات البيوتكنولوجية خلال منهج البيولوجي.

٢- دراسة لطف الله(٢٠٠٨):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية أولنر لتدريس القضايا الجدلية في مادة الأحياء تنمية قيم المواطنة لدى طلاب الصف الأول الثانوي، واقتصرت الدراسة على عينة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة السادات الثانوية للبنات في محافظة المنوفية، واعتمدت الدراسة المنهج التجريبي، وأعدت الباحثة لإجراء الدراسة مقياس قيم المواطنة، وهو يشتمل على ثلاثة أبعاد رئيسة، وهي المعرفة العلمية. والمسؤولية الاجتماعية والتفكير الأخلاقي، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجية أولنر في تدريس القضايا الجدلية في تنمية قيم المواطنة، وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتضمين القضايا العلمية الاجتماعية الجدلية في مناهج البيولوجي.

٣- دراسة بابطين(٢٠٠٦) :

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية نموذج الاستقصاء العادل في تنمية فهم بعض قضايا مستحدثات التقنية الحيوية والتفكير الناقد والقيم لدى طالبات الفرقة الثالثة تخصص أحياء بكلية التربية بمكة المكرمة، وقد استخدمت الباحثة المنهج البنائي التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من طالبات الفرقة الثالثة تخصص أحياء بكلية التربية بمكة المكرمة، حيث تضمنت مجموعتين تجريبية وضابطة عدد الطالبات في كل مجموعة ٤٠ طالبة، وقد أعدت الباحثة أدوات الدراسة وتتمثل في اختبار فهم بعض قضايا مستحدثات التقنية الحيوية ومقياس القيم الأخلاقية المرتبطة ببعض قضايا مستحدثات التقنية الحيوية، و قد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسط البعدي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح التجريبية، وبالإضافة إلى فاعلية نموذج الاستقصاء العادل في تنمية فهم بعض قضايا مستحدثات التقنية الحيوية، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين مستحدثات التقنية الحيوية وتطبيقاتها في مقررات الإعداد التخصصي للطلاب المعلمين بكليات التربية مع ضرورة إبراز الجانب الإيجابي لتطبيقات تلك المستحدثات، ودوره في حل العديد من المشكلات الصحية و الاجتماعية.

٤- دراسة شلبي(٢٠٠٢):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر التفاعل بين كل من بروفيل التفكير وأساليب صنع القرار وبعض طرق التدريس على التحصيل وتنمية مهارة اتخاذ القرار في بعض القضايا البيولوجية ذات الطبيعة الجدلية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت عينة البحث من (١٠٥) طالبا و طالبة من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدينة دمنهور، و تم إعداد أدوات الدراسة وهي اختبار تحصيل المفاهيم البيولوجية – اختبار اتخاذ القرار، و قد اختارت الباحثة مدخل دراسة الحالة في تدريس القضايا، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين درجات الطلبة الذين درسوا بالطريقة

التقليدية والطلبة الذين درسوا باستخدام مدخل دراسة الحالة في تحصيل المفاهيم البيولوجية لصالح المجموعة التجريبية.

٥- دراسة علي (٢٠٠٢) :

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية وحدة مقترحة في المفاهيم البيوتكنولوجية الزراعية في مقرر البساتين بمصر في تنمية تحصيل طلاب الصف الأول الزراعي ونمو قيمهم البيوتكنولوجية، و قد أعد الباحث قائمة بالمفاهيم البيوتكنولوجية والتي يمكن تضمينها بالوحدة من خلال استطلاع رأي للخبراء والمتخصصين من الأساتذة في هذا المجال وهذه المفاهيم هي التكنولوجيا الحيوية ،زراعة الأنسجة، الهندسة الوراثية، المحاصيل المعدلة وراثيا، كما حدد بعض القيم البيولوجية المتوقع إكسابها للطلاب بعد دراسة الوحدة، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي وتكونت عينة الدراسة من فصلين اختيرا عشوائيا من الصف الأول الثانوي بمدرسة قويسنا الزراعية يمثل أحداهما المجموعة الضابطة الذي يدرس المقرر الدراسي الحالي، ومجموعة تجريبية تدرس الوحدة المقترحة، واستخدم الباحث أداتان هما اختبارا تحصيليا واختبارا للقيم، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في الاختبار التحصيلي و اختبار القيم البيوتكنولوجية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.

٦- دراسة عبد الفتاح(٢٠٠٠) :

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية التعلم الذاتي السمعي في دراسة وحدة في الثقافة البيولوجية على التحصيل الدراسي لدى طلاب شعبة التعليم الابتدائي (علوم) بكليات التربية، واعتمدت الباحثة على المنهج التجريبي ذا المجموعة الواحدة بالإضافة إلى المنهج التحليلي الوصفي، و تكونت عينة الدراسة من (٢٣) طالبا من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تعليم ابتدائي "علوم" بكلية التربية بورسعيد ، وأعدت الباحثة قائمة بأهم المفاهيم و الموضوعات البيولوجية الحديثة التي يجب أن يكتسبها طلاب شعبة تعليم ابتدائي علوم و تقديم وحدة مقترحة في بعض المفاهيم و الموضوعات البيولوجية الحديثة وصياغتها بأسلوب التعلم الذاتي السمعي، كما أعدت الباحثة اختبارا تحصيليا في الوحدة المقترحة يقيس مدى تحصيل الطلاب في المفاهيم و الموضوعات البيولوجية الحديثة، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب المعلمين شعبة تعليم ابتدائي في الاختبار التحصيلي قبل الدراسة باستخدام التعلم الذاتي السمعي و بعد الدراسة لصالح التطبيق البعدي.

٧- دراسة كامل (١٩٩٩):

هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية استراتيجية جيجسو القائمة على التعليم التعاوني في اكتساب الطلاب المعلمين شعبتي الفيزياء بعض المفاهيم البيولوجية المتطلبة لتدريس العلوم وهي(الوراثة المندلية – العوامل الوراثية – توارث الصفات – الأمراض الوراثية – هندسة الجينات – مادة الوراثة الدنا – الهندسة الوراثية – زراعة الأنسجة – الاستنساخ)، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي و المنهج التجريبي، وقد أثبتت الدراسة فعالية استراتيجية جيجسو في اكتساب الطلاب المعلمين المفاهيم البيولوجية ورغبة هؤلاء الطلاب في استخدام الاستراتيجية في دراسة موضوعات أخرى واستخدامها أثناء تدريسهم لمادة العلوم، وقد أوصت الدراسة بتدريب الطلاب على أساليب التدريس الحديثة ليكونوا قادرين على استخدامها في مدارس المرحلة الإعدادية و الثانوية.

٨- دراسة السعودي (١٩٩٩):

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى فاعلية برنامج قائم على التعلم الذاتي في تنمية فهم بعض مستحدثات التكنولوجيا الحيوية والقيم والاتجاهات نحوها لدى الطالبة المعلمة، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، ثم قامت بإعداد البرنامج المقترح وطبقته على عينة قصدية متمثلة في طالبات الفرقة الرابعة بكليات البنات شعبة بيولوجي جامعة عين شمس، ثم قامت بتطبيق اختبار لفهم المستحدثات البيولوجية ومقياس آخر للقيم البيولوجية و ثالث لقياس الاتجاهات نحو دراسة وتدريس المستحدثات البيولوجية، وقد جاءت النتائج بوجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين نتائج التطبيق (قبلي –بعدي) لاختبار التحصيل ولمقياس القيم و الاتجاهات لصالح التطبيق البعدي .

٩- دراسة Dawson(2003):

هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير تقديم موديل بعنوان "اختبار الحامض النووي DNA في مجال القضاء على تحسين فهم المراهقين للموضوع ونمو قدراتهم على اتخاذ القرار وحل وتبرير المعضلات الأخلاقية، وطبق الموديل على (١٢٣) من طلاب الصف التاسع في سن (١٤-١٥) بثلاث مدارس في أستراليا، وقد كشفت نتائج الدراسة نمو فهم الطلاب لموضوع الموديل بدرجة كبيرة.

١٠- دراسة Willhelm(1996):

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية طرق مختلفة في التدريس لإكساب المستحدثات البيولوجية و حاولت هذه الدراسة إلقاء نظرة مختصرة على نظام التعليم البيولوجي في ألمانيا و من اجل ذلك تم

بناء مشروع يحتوي على أربعة نماذج تدريسية مختلفة طبقت على عينة تتألف من الفي طالب بصفوف مختلفة اعتمد النموذج الأول على التجريب العملي والعروض العملية مقارنة بالطرق التقليدية، في حين هدف النموذج الثاني إلى مقارنة التعليم الصفي بالتعليم اللاصفي، أما النموذج الثالث اعتمد على تكنولوجيا التعليم المصاحبة (أشرطةالفيديو) مقارنة بالطرق التقليدية في حين حاولت الدراسة من خلال النموذج الرابع مقارنة استراتيجية حل المشكلات بالطريقة التقليدية.
وقد تم تجريب النماذج الأربعة لقياس فاعليتها في إكساب المستحدثات البيولوجية في موضوعات مختلفة وقياس اتجاهات الطلاب نحو مادة البيولوجي، وقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج تؤكد فعالية التجريب المعملي والتعليم اللاصفي وتكنولوجيا التعليم المصاحبة واستراتيجية حل المشكلات على التحصيل واكتساب المستحدثات البيولوجية ونمو الاتجاهات نحوها.

١١- دراسة Hays(1994):

هدفت الدراسة إلى تدريس وحدة في التكنولوجيا الحيوية وذلك للطلاب المتوسطين و فوق المتوسطين في المدرسة الثانوية، ولقد قام الطلاب بدراسة بعض المستحدثات في مجال البيولوجي واستعانوا في دراستهم ببعض المفاهيم الرياضية، وقد استخدموا أسلوب حل المشكلات متبعين في ذلك خطوات الطريقة العلمية في التفكير لكي يكتسبوا مفاهيم التكنولوجيا الحيوية، كما قام الطلاب بفصل DNA الخلايا البكتيرية المحولة، ثم قاموا بتفسير بصمات حامضDNA وانتهوا بإنجاز مهام كتابية ذات سمات إبداعية في تقارير عن أعمالهم، وقد أسفرت الدراسة على فعالية استخدام أسلوب حل المشكلات و التجارب المعملية في اكتساب مفاهيم التكنولوجيا الحيوية وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب المدارس الثانوية.

تعليق على دراسات المحور الثاني

من خلال العرض السابق لدراسات المحور الثاني توصلت الباحثة إلى ما يلي :

- اهتمت بعض الدراسات في بناء برامج ووحدات دراسية مقترحة في ضوء القضايا البيوتكنولوجية و المستحدثات البيولوجية مثل دراسة عبد الهادي (١٩٩٩) ودراسة عبد الفتاح (٢٠٠٠) ودراسة الميهي(٢٠٠٣) وجميع هذه الدراسات أظهرت نتائج إيجابية للبرامج و الوحدات المقترحة بعد القيام بتجريبها.
- تنوعت استراتيجيات و أساليب تدريس القضايا البيوتكنولوجية و منها نموذج التعلم البنائي كدراسة معوض(٢٠٠٩) واستراتيجية أولنر كدراسة لطف الله(٢٠٠٨) واستراتيجية جيجسو كدراسة كامل(١٩٩٩) وقد اتفقت معظم الدراسات في الهدف من حيث دراسة فاعلية نماذج

و استراتيجيات و طرق تدريسية مختلفة تتسم بالحداثة في اكتساب القضايا البيوتكنولوجية و المفاهيم البيولوجية المعاصرة

- معظم الدراسات تناولت المنهج التجريبي كدراسة لطف الله(٢٠٠٨) ودراسة Willhelm(1996) بينما دراسات أخرى تناولت المنهج الوصفي بجانب المنهج التجريبي كدراسة معوض(٢٠٠٩) و لطف الله (٢٠٠٨)
- اشتملت بعض الدراسات مراحل تعليمية مختلفة كدراسة وليام(١٩٩٦) ودراسات أخرى تناولت المرحلة الثانوية كدراسة معوض(٢٠٠٩) ولطف الله(٢٠٠٨) وبعض الدراسات تناولت الطلبة في المرحلة الجامعية كدراسة كامل (٢٠٠٨)
- اتفقت الدراسات في فاعلية الأساليب و الاستراتيجيات الحديثة في اكتساب الطلاب للقضايا البيوتكنولوجية
- أوصت معظم الدراسات بضرورة تضمين القضايا البيوتكنولوجية خلال منهج البيولوجي
- تنوعت الأدوات المستخدمة في الدراسات فبعضها استخدم مقياسا للقيم كدراسة سعودي(١٩٩٩) ودراسة الميهي(٢٠٠٢) ودراسة علي(٢٠٠٢) و البعض اتجه إلى استخدام اختبار للتحصيل المعرفي كدراسة معوض(٢٠٠٩) ودراسة لطف الله(٢٠٠٨)
- اختلفت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في أدوات الدراسة حيث تم استخدام أداة تحليل المحتوى و اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية .
- استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في كتابة أدبيات البحث و إعداد قائمة القضايا البيوتكنولوجية .كدراسة سعودي (١٩٩٩) ودراسة الشهري(٢٠٠٩)

ثالثا: الدراسات التي اهتمت بتنمية فهم معلم البيولوجي للقضايا البيوتكنولوجية:

١. دراسة غانم (٢٠٠٤):

هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية برنامج مقترح لتدريب معلمي العلوم البيولوجية من بعد في تدريس المفاهيم والتطبيقات و القضايا البيولوجية المعاصرة و اثره على طلابهم واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي و تكونت العينة من ٣٠ معلما و معلمة من مدارس تابعة لمديرية القاهرة و قد قامت الباحث بتطبيق الأدوات التالية: اختبار المفاهيم البيولوجية ،مقياس الاتجاه نحو القضايا البيولوجية المعاصرة قبليا و من ثم دراسة البرنامج و يشمل على (مفاهيم و قضايا بيولوجية معاصرة –إعداد المصادر التعليمية– إدارة الفصل أثناء الدرس – طرق التقويم– مراجعة النتائج٩ من خلال القرص الضوئي المدمج و شريط الفيديو يلي ذلك تطبيق أدوات البحث بعديا و من ثم يتم تدريس وحدة عن الجينات لطلاب المرحلة الثانوية من قبل احدى المعلمين المتدربين لمعرفة

اثر البرنامج على الطلاب و قد كشفت الدراسة أن البرنامج اثبت فعاليته في إكساب مجموعة المعلمين المفاهيم البيولوجية المعاصرة المتضمنة بالبرنامج و الاتجاهات الإيجابية نحو تطبيقات القضايا البيولوجية المعاصرة .

٢. دراسة أبو الفتوح (٢٠٠٣):

هدفت الدراسة إلى إعداد وحدة دراسية في الجينيوم البشري و تطبيقاته و القضايا البيوأخلاقية التي تثيرها هذه التطبيقات و تدريسها للطلاب المعلمين و استخدم الباحث أسلوب دراسة الحالة لتدريس الوحدة الدراسية المقترحة لتنمية فهم الطلاب المعلمين لبعض القضايا البيوأخلاقية و بعض القيم البيولوجية المرتبطة بهذه القضايا و قد اعد الباحث اختبارا تحصيليا لقياس فهم الطلاب لبعض القضايا البيوأخلاقية و مقياسا للقيم الأخلاقية و أظهرت نتائج الدراسة اكتساب الطلاب مجموعة البحث من خلال تدريسهم بأسلوب الحالة الفهم لوحدة الجينيوم البشري و القضايا و القيم البيولوجية المرتبطة به و أوصت الدراسة بإعادة النظر في برامج إعداد المعلم قسم الأحياء بحيث تشمل على المستحدثات البيولوجية في مجال الجينيوم و تطبيقاته و القضايا العلمية المرتبطة به و التأكيد على الضوابط العلمية التي يجب أن تحكم الأبحاث في هذا المجال.

٣. دراسة طليمات (٢٠٠٢):

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مستوى التمكن المعرفي من المفاهيم في مجال علم البيولوجي لدى معلمي العلوم البيولوجية الخريجين في كليات التربية و كليات العلوم و مقارنة أداء كل من الفئتين مع المستوى المعياري للتمكن المعرفي من أساسيات علم البيولوجي و لتحقيق هذا الهدف قامت الباحثة بتحديد المستوى المعياري للتمكن المعرفي من خلال دراسة المشروعات التي اطلعت لتحديد المفاهيم البيولوجية الكبرى و قد بلغ معيار التمكن ٧٥ و قد أعدت الباحثة اختبارا يقيس المنظومة المفاهيمية لعلم البيولوجي و الذي طبق بعد ضبطه على عينة مكونة من ١٢٠ معلما و معلمة من معلمي البيولوجي حديثي التخرج في كليات التربية و ٢١ من معلمي البيولوجي حديثي التخرج في كليات العلوم و كذلك على عينة مكونة من (٤٥)معلما من معلمي البيولوجي المتخرجين من كليات العلوم قبل عام ٢٠٠٠ و قد أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات معلمي البيولوجي المتخرجين في كليات العلوم سواء كانوا معلمي حديثي التخرج أو المعلمين القدامى.

٤. دراسة الميهى (٢٠٠٢) :

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة فعالية استراتيجية مقترحة لتجهيز المعلومات في تدريس المستحدثات البيولوجية لدى طلبة كليات التربية "تخصص علوم" ذوي أساليب التعلم المختلفة واستخدم الباحث المنهج التجريبي و قام بإعداد أدوات الدراسة (مقياس أساليب التعلم – اختبار تحصيلي – مقياس القيم البيولوجية) و طبقت على عينة الدراسة المكونة من (٢٤) طالبة من طالبات كلية التربية بالكويت وزعن على أربع مجموعات وفقا لأساليب تعلمهن و اقتصر البحث على (الجينيوم البشري وتطبيقاته و العلاج الجيني و بعض نماذج له و الاستنساخ) كمستحدثات بيولوجية و توصلت الدراسة إلى ارتفاع تحصيل الطالبات و اكتسابهن لمعلومات و مفاهيم المستحدثات البيولوجية و تطبيقاتها واكتسابهن للقيم البيولوجية

٥. دراسة علي(٢٠٠١):

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مدى وعي معلمي العلوم الزراعية بقضايا مستحدثات التكنولوجيا الحيوية الزراعية، ولتحقيق ذلك قام الباحث بتحديد قضايا مستحدثات التكنولوجيا الحيوية الزراعية، واعتمد المنهج الوصفي وقام بإعداد أدوات الدراسة التي تتمثل في اختبار الوعي بقضايا مستحدثات التكنولوجيا الحيوية وطبقت الأداة على عينة الدراسة، والتي تكونت من ٩١ طالبا من طلبة الفرقة الرابعة الشعبة الزراعية بكلية التربية جامعة المنوفية موزعين على ثلاثة تخصصات وهي الإنتاج الحيواني و الميكنة الزراعية والإنتاج النباتي و أشارت نتائج الدراسة إلى تدني وعي معلم العلوم الزراعية قبل الخدمة (طلاب الفرقة الرابعة الشعبة الزراعية) بقضايا مستحدثات التكنولوجيا الحيوية.

٦. دراسة عبد الفتاح(٢٠٠٠):

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية التعلم الذاتي السمعي في دراسة وحدة في الثقافة البيولوجية على التحصيل الدراسي لدى طلاب شعبة التعليم الابتدائي (علوم) بكليات التربية، واعتمدت الباحثة على المنهج التجريبي ذا المجموعة الواحدة، بالإضافة إلى المنهج التحليلي الوصفي، و تكونت عينة الدراسة من (٢٣) طالبا من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تعليم ابتدائي "علوم" بكلية التربية بورسعيد ،وأعدت الباحثة قائمة بأهم المفاهيم و الموضوعات البيولوجية الحديثة التي يجب أن يكتسبها طلاب شعبة تعليم ابتدائي علوم و تقديم وحدة مقترحة في بعض المفاهيم و الموضوعات البيولوجية الحديثة وصياغتها بأسلوب التعلم الذاتي السمعي، كما أعدت الباحثة اختبارا تحصيليا في الوحدة المقترحة يقيس مدى تحصيل الطلاب في المفاهيم والموضوعات البيولوجية الحديثة، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب المعلمين

شعبة تعليم ابتدائي في الاختبار التحصيلي قبل الدراسة باستخدام التعلم الذاتي السمعي و بعد الدراسة لصالح التطبيق البعدي.

٧. دراسة شبارة (١٩٩٨):

هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية برنامج قائم على مدخل التحليل الأخلاقي في تنمية فهم معلمي البيولوجيا أثناء الخدمة لبعض القضايا البيوأخلاقية واتجاهاتهم نحوها، وتكونت عينة الدراسة من ٥٢ من معلمي و معلمات البيولوجيا بالمرحلة الثانوية في أثناء الخدمة، وذلك من ست مدارس بمحافظة دمياط بمصر، وقد قام الباحث بتصميم برنامج يتكون من تسع قضايا مثيرة للجدل و هي التحديد المسبق لجنس الجنين ،بنوك الأجنة، الاستنساخ البشري ،الهندسة الوراثية في الحرب البيولوجية ،التحكم في الصفات الوراثية للمواليد ، التلقيح الصناعي، أطفال الأنابيب ، زراعة الأعضاء البشرية، و قد قام الباحث بإعداد اختبار فهم القضايا البيوأخلاقية كما اعد مقياس الاتجاه نحو دراسة القضايا البيوأخلاقية و تدريسها، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح لتدريب معلمي البيولوجيا أثناء الخدمة على فهم القضايا البيوأخلاقية التي تثيرها مستحدثات البيولوجيا المعاصرة .

٨. دراسة Lewis (1996):

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح و تأكيد بعض المفاهيم الوراثية الصعبة المستحدثة لدى معلمي البيولوجي، وذلك من خلال شرح وتوضيح بعض النماذج التطبيقية البيوتكنولوجية لموضوعات مختارة في الوراثة مع توضيح القضايا البيوأخلاقية من أمثلة نسخ الدنا – أطفال الأنابيب و غيرها من القضايا المستحدثة، وأشارت الدراسة إلى أن الإعداد الاكاديمي لمعلمي البيولوجي يجب أن يتضمن هذه القضايا على المستوى المعرفي و المهارى و الوجداني.

٩. دراسة مطاوع(١٩٩٥):

هدفت الدراسة إلى تنمية بعض الجوانب الأكاديمية والوجدانية المرتبطة بالمستحدثات البيولوجية التي يجب تضمينها في برنامج إعداد المعلمين، وفي ضوء هذه القائمة قام بأعداد برنامج يتضمن من ست وحدات تدور حول تطبيقات البيوتكنولوجيا في الحياة، ثم أعد مقياسا للقيم و الاتجاهات، وقد أثبتت النتائج فعالية البرنامج المقترح وأوصت الدراسة بضرورة تضمين البيوتكنولوجيا والبيوأخلاقية ضمن خطة إعداد معلمي البيولوجي سواء كبرنامج مستقبل أو ضمن برنامج الإعداد الحالي.

١٠. دراسة Duvall (1992):

تناولت الدراسة تدريب معلمي البيولوجي في أثناء الخدمة ليتمكنوا من تدريب طلابهم من خلال معلم العلوم على بعض المهارات اللازمة للتعامل مع التقنيات البيولوجية المستحدثة في الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية، مثل نقل الجينات إلى البكتيريا لإضعاف مقاومة الميكروبات الحيوية أو توضيح دور تكنولوجيا إعادة اتحاد DNA، و قد تم هذا من خلال ورشة عمل ركزت على خصائص أسلوب المناقشات التي يجب أن يتبعها معلمو البيولوجي .

تعليق على دراسات المحور الثالث:

وباستعراض الدراسات السابقة يتضح للباحثة ما يلي:

- كشفت معظم الدراسات تدني مستوى الوعي و الفهم للقضايا البيوتكنولوجية و ما تثيره من قضايا جدلية لدى المعلمين كدراسة شلبي(٢٠٠٢) ودراسة علي(٢٠٠١) ودراسة شبارة (١٩٩٨).
- أوصت بعض الدراسات بضرورة إعادة النظر في برامج إعداد معلم العلوم بحيث يكون التطوير مواكبا للمستحدثات والقضايا البيولوجية.
- اهتمام بعض الدراسات بإعداد برامج ومقررات للمعلمين كدراسة غانم(٢٠٠٤) ودراسة أبو الفتوح (٢٠٠٣) و البعض الأخر ركز على تدريب المعلمين أثناء الخدمة ومساعدتهم على تضمين وتدريس المستحدثات البيوتكنولوجية في فصولهم الدراسية كدراسةDuvall (1992) ومطاوع (١٩٩٥) ودراسة Lewis (1996).

التعقيب العام على الدراسات السابقة :

- اتفقت معظم الدراسات السابقة على تدريس مستحدثات البيوتكنولوجي باستخدام مداخل واستراتيجيات و نماذج تدريسية متعددة تركز جميعها على نشاط المتعلم وإيجابيته في التعلم سواء بصورة فردية أو جماعية و أكدت نتائج جميع الدراسات فاعليه هذه المداخل و الاستراتيجيات و النماذج التدريسية في تنمية فهم المعلمين للقضايا و المستحدثات البيولوجية. كدراسة الميهي(٢٠٠٢) ودراسة عبد الفتاح(٢٠٠٠) وتنمية متغيرات مختلفة كالتفكير و التحصيل والاتجاهات والقيم لدى المتعلمين.
- تأكيد معظم الدراسات على أهمية المحتوى في المناهج و قيمته التربوية و ضرورة احتوائه و اهتمامه بأبعاد و مفاهيم القضايا البيوتكنولوجية و المستحدثات البيولوجية

- أوصت معظم الدراسات في كل المحاور إلى ضرورة أن يلم معلم البيولوجي بآخر ما توصلت إليه التقنيات المستحدثة في مجال البيولوجي سواء كان أثناء إعداده أو في برامج تدريبية.
- أظهرت جميع الدراسات نتائج إيجابية للبرامج و الوحدات المقترحة في ضوء المستحدثات البيولوجية بعد القيام بتجريبها.
- تقديم بعض الدراسات توصيفا لاهم المفاهيم و الموضوعات و القضايا التي يجب تضمينها في مناهج البيولوجي مثل دراسة كامل(٢٠٠٨) ودراسة علي (٢٠٠٢) ودراسة عبد الفتاح (٢٠٠٠).
- اتفقت معظم دراسات المحور الأول على ضرورة تطوير مناهج العلوم و البيولوجي في ضوء القضايا البيوتكنولوجية و المستحدثات البيولوجية .
- اتفقت معظم دراسات المحور الثاني في بناء برامج و وحدات دراسية مقترحة في ضوء البيوتكنولوجيا و المستحدثات البيولوجية ودراسة فاعليتها في اكتساب القضايا البيوتكنولوجية و المستحدثات البيولوجية.
- اهتمت معظم دراسات المحور الثالث بإعداد برامج حول تطبيقات البيوتكنولوجيا للمعلمين قبل و أثناء الخدمة وقياس فاعليتها في تنمية فهم المعلمين للبيوتكنولوجيا وتطبيقاتها.
- تنوعت عينة الدراسة في المحاور الثلاث بحيث اشتملت المرحلة الثانوية والمرحلة الجامعية والمعلمين قبل وأثناء الخدمة.

أهم ما أفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

- بناء الاطار النظري.
- إعداد قائمة القضايا البيوتكنولوجية.
- بناء أدوات الدراسة و المتمثلة في أداة تحليل المحتوى واختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية.
- اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة للدراسة.
- تفسير نتائج الدراسة.

الفصل الرابع

الطريقة والإجراءات

- منهج الدراسة
- مجتمع الدراسة
- عينة الدراسة
- أدوات الدراسة
- خطوات الدراسة
- المعالجة الإحصائية

الفصل الرابع
الطريقة والإجراءات

يشمل هذا الفصل عرضا للمنهجية التي اتبعتها هذه الدراسة والتي تتضمن مجتمع الدراسة وعينتها وإجراءات أعداد أدواتها والتي تم وفقها تطبيق هذه الدراسة والمعالجات الإحصائية المستخدمة واللازمة لتحليل البيانات وفيما يلي وصفا تفصيليا لإجراءات الدراسة:

منهج الدارسة :

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي وذلك بجمع المعلومات من عينة الدراسة باستخدام أسلوب تحليل المحتوى ثم تحليل و تفسير هذه المعلومات للوصول إلى النتائج. والمنهج الوصفي هو المنهج الذي يدرس ظاهرة أو حدثا أو قضية موجودة حاليا يمكن الحصول منها على معلومات تجيب عن أسئلة البحث دون تدخل الباحث فيها (الأغا والأستاذ:2003،83).

مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي بمديرية غرب غزة للعام الدراسي كما يتناول مجتمع الدراسة مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية (ثامن–تاسع–عاشر).

عينة الدراسة:

اشتملت عينة الدراسة على (549) طالب و طالبة من طلبة الصف العاشر الأساسي بمديرية غرب غزة و تتراوح أعمارهم ما بين (16–15) سنة درسوا منهاج العلوم العامة منهم (264) طالب و (285) طالبة واعتمدت الباحثة الطريقة العشوائية في اختيار عينة الدراسة وتشمل ثمانية مدارس أربعة مدارس طلاب و أربعة مدارس طالبات و اختير صفين عشوائيا من كل مدرسة وقد وزع الاختبار على أفراد العينة والجدول الاتي يوضح عدد الطلبة موزعين على المدارس.

جدول رقم(1)

توزيع طلبة العينة على المدارس

اسم المدرسة	عدد الطلاب	عدد الطالبات	المجموع
أسدود الأساسية للبنين الأساسية للبنين	63	.	63
صرفند الأساسية للبنين	62	.	62
أنس بن مالك الأساسية للبنين	72	.	72
خالد العلمي الثانوية للبنين	67	.	66
بشير الريس الثانوية "ب" للبنات	.	70	70
زهرة المدائن الثانوية "ب" للبنات	.	75	75
الشيخ عجلين الأساسية "أ" للبنات	.	73	73
شهداء الشاطئ الأساسية "أ" للبنات	.	67	67
المجموع	**264**	**285**	**549**

أدوات الدراسة :

للإجابة على أسئلة الدراسة و التحقق من فرضيتها استخدمت الدراسة الأدوات التالية:

- أداة تحليل محتويات كتب العلوم العامة للصفوف (الثامن- التاسع – العاشر) الأساسي وفق قائمة القضايا البيوتكنولوجية.
- اختبار لقياس مدى فهم طلبة الصف العاشر للقضايا البيوتكنولوجية.

أولا: أداة تحليل محتوى كتب العلوم العامة للصفوف (الثامن – التاسع- العاشر).

استخدمت الدراسة لتحليل محتويات كتب العلوم أداة تحليل المحتوى و التي اشتملت على ثمانية أبعاد للقضايا البيوتكنولوجية المتوقع تضمنها في محتويات كتب العلوم العامة قيد الدراسة، كذلك اشتملت أداة التحليل على الهدف من عملية التحليل ،عينة التحليل، وحدة التحليل ، وفئاته ،وحدة التسجيل، ضوابط عملية التحليل ،كما تضمنت استمارة لرصد معدلات تكرار أبعاد القضايا البيوتكنولوجية في محتوى كتب العلوم العامة قيد الدراسة.

خطوات بناء أداة تحليل المحتوى

١- بناء قائمة القضايا البيوتكنولوجية

تم إعداد قائمة القضايا البيوتكنولوجية التي ينبغي تضمينها في محتوى كتب العلوم العامة(الثامن- التاسع- العاشر) للتعليم الأساسي ليتم تحليل الكتب قيد الدراسة في ضوئها و قد مر إعداد القائمة بالخطوات التالية :

- مراجعة الكتب و المراجع و الدراسات ذات العلاقة بالموضوع و كذلك المؤتمرات و المجلات العلمية إضافة إلى الاطلاع على بعض المشروعات في مجال تطوير العلوم و إلى العديد من الكتب المتخصصة في مجال العلوم .
- الاطلاع على عدد من الدراسات السابقة كدراسة الشهري(٢٠٠٩)، ودراسة معوض (٢٠٠٨)، ودراسة كامل(٢٠٠٨)، ودراسة لطف الله (٢٠٠٨)، علي(٢٠٠٢) بشأن تقويم وتطوير و تحليل مناهج العلوم بشكل عام و ما يرتبط منها بالقضايا البيوتكنولوجية و طرق تدريسها بشكل خاص وقد أسفرت هذه المراجعة عن تحديد قائمة أولية بالقضايا الرئيسية و الفرعية للقضايا البيوتكنولوجية و تم تصنيفها في ثمانية قضايا رئيسية تشمل (51) قضية فرعية.

الهدف من القائمة :

تحديد القضايا البيوتكنولوجية التي ينبغي تضمينها في محتوى مناهج العلوم العامة للصفوف (الثامن- التاسع- العاشر) الأساسي ومن استخدام هذه القائمة في الحكم على مدى توافر هذه القضايا في محتوى مناهج العلوم العامة قيد الدراسة ومن ثم التعرف في ضوئها على مدى فهم طلبة الصف العاشر للقضايا البيوتكنولوجية المتضمنة في محتوى منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي.

ضبط القائمة :

تم عرض الصورة الأولية لقائمة القضايا البيوتكنولوجية على مجموعة من المحكمين ملحق (2) وذلك لإبداء الراي حول مدى أهمية هذه القضايا و مدى ملائمة وحدات وفئات القضايا المطروحة ومدى شمولية هذه القضايا وإمكانية الحذف والإضافة وقد أسفرت عملية التحكيم على إجراء بعض التعديلات فقد أبدى المحكمون مجموعة من الملاحظات على القائمة يمكن إجمالها فيما يلي:

- حذف بعض الفقرات لأنها لا تناسب طلبة المرحلة الأساسية مثل بناء البروتين، تصنيفات الجينات.

- حذف بعض الفقرات لعدم أهميتها مثل نشأة الهندسة الوراثية و تطورها.
- حذف بعض الفقرات لتكرارها مثل طرق تحسين المحاصيل الزراعية.
- حذف بعض الفقرات لاعتبارها ليست من القضايا البيوتكنولوجية مثل البصمة الوراثية.
- تم إلغاء بعد تكنولوجيا التصنيع الغذائي لتكرار فقراتها في محور الأغذية المعدلة وراثياً.
- تم نقل بعض الفقرات في بعد تكنولوجيا المجال الصحي والعلاج بالجينات في بعد جديد تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية وحرب الجينات.
- تم تغيير عناوين بعض الأبعاد مثل بعد تكنولوجيا المجال الصحي والعلاج بالجينات وأصبحت بعنوان البيوتكنولوجيا والطب، وبعد تكنولوجيا الإصحاح البيئي إلى بعد البيوتكنولوجيا والبيئة.

الصورة النهائية للقائمة:

بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون تم إخراج القائمة في صورتها النهائية حيث اشتملت على ثمانية قضايا رئيسية و(51) قضية فرعية تندرج تحت القضايا الرئيسية و هي كالتالي:

- بعد البيوتكنولوجيا و يشمل على (2) قضية فرعية.
- بعد تكنولوجيا الهندسة الوراثية و يشمل على (10) قضية فرعية.
- بعد تكنولوجيا الاستنساخ و يشمل على (6) قضية فرعية.
- بعد البيوتكنولوجيا و الطب و يشمل على (8) قضية فرعية.
- تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات و يشمل على (5) قضية فرعية.
- بعد البيوتكنولوجيا و البيئة و يشمل على (7) قضية فرعية.
- بعد الأغذية المعدلة وراثيا و يشمل على (8) قضية فرعية.
- بعد الحيوانات المعدلة وراثيا و يشمل على (5) قضية فرعية.

٢- تحديد الهدف من التحليل :

تستهدف أداة التحليل الحكم على مدى تضمن محتوى مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية (ثامن- تاسع- عاشر) القضايا البيوتكنولوجية الواردة في القائمة التي تم إعدادها.

٣- تحديد عينة التحليل:

تم تحديد كتب العلوم العامة (ثامن- تاسع- عاشر) للعام الدراسي (2011-2010) لعينة التحليل و الجدول رقم(2)يبين الوحدات التي تختص بجانب الأحياء.

الجدول رقم (2)

يبين توزيع الوحدات حسب الصفوف (ثامن- تاسع- عاشر)

الصف	الوحدات	اسم الوحدة	عدد الصفحات
الثامن	الأولى	الخلية	19
	الثانية	تنوع الكائنات الحية وتصنيفها	21
التاسع	الثانية	أجهزة جسم الإنسان	35
	السابعة	النبات الزهري و تركيبه	22
العاشر	الأولى	مصادر الطاقة المتجددة	25
	الرابعة	أجهزة جسم الإنسان	25
	الخامسة	الوراثة	36

٤- تحديد وحدة التحليل:

هي أصغر جزء في المحتوى ويختاره الباحث و يخضعه للعد و القياس حيث يعتبر ظهوره أو غيابه أو تكراره ذو دلالة معينة في رسم نتائج التحليل و قد تكون وحدة التحليل الكلمة أو الموضوع أو الشخصية ،المفردة أو مقاييس المسافة و الزمن(طعيمة،١٩٨٧ :١٠٣-١٠٤).

وقد اتخذت الباحثة الفكرة التي تحتويها مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية كوحدة تحليل تستند إليها في رصد فئات التحليل.

٥- تحديد فئات التحليل:

وهي العناصر الرئيسية أو الثانوية التي يتم وضع وحدات التحليل فيها سواء كانت كلمة أو موضوع أو قيم أو غيرها والتي يمكن وضع كل صفة من صفات المحتوى فيها و تصنف على أساسها(طعيمة،١٩٨٧ :٦٢).

٦- تحديد وحدة التسجيل:

هي اصغر وحدة يظهر من خلالها تكرار الظاهرة (شحادة والنجار،٢٠٠٣ :٨٩) وفي هذه الدراسة تم اعتماد الفكرة كوحدة لتسجيل القضايا المطروحة.

٧- ضوابط عملية التحليل:

وضعت الدراسة الأسس التالية لضبط عملية التحليل و التي تتمثل في :

- يتم التحليل في اطار المحتوى لكتب مناهج العلوم العامة (الثامن-التاسع-العاشر) الأساسية.
- يتم تحليل الأنشطة والهوامش الواردة في كل وحدة .
- يشمل التحليل محتوى مناهج العلوم العامة للصفوف(الثامن-التاسع-العاشر)
- يتم استبعاد أسئلة التقويم الواردة في نهاية كل وحدة كما يتم استبعاد الرسومات والأشكال و الجداول.

٨- صدق أداة تحليل المحتوى

يعتمد صدق التحليل على صدق أداة التحليل بحيث تقيس الأذاة ما وضعت لقياسه والذي يقصد به "مدى تحقيق الأداة للغرض الذي أعدت من أجله ،فتقيس الأداة ما وضعت لقياسه ويعتمد مدى تمثيل بنود المقياس تمثيلا سليما للمجال الذي يراد قياسه"(الاغا،١٩٩٧: ٦٠)

وقد تم تقدير صدق الأداة بالاعتماد على صدق المحكمين حيث عرضت الأداة في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المختصين في مجال البحث ملحق (١) وذلك للتأكد من الصدق الظاهري للأداة و مراجعة بنودها وتم التوصل بعد ذلك للصورة النهائية لقائمة القضايا البيوتكنولوجية.

٩- ثبات أداة تحليل المحتوى :

ويقصد بالثبات "استقرار نتائج القياس اذا ما أعيد تطبيقه على نفس العينة"(عدس،١٩٩٧: ٢٨٤) قامت الباحثة بالتأكد من ثبات التحليل من خلال تكرار التحليل عبر الزمن حيث قامت الباحثة بإعادة عملية التحليل لوحدة من وحدات المقرر للصف العاشر اختيرت عشوائيا بعد عملية التحليل الأولى بثلاثة أسابيع.

وقد تم حساب نسب الاتفاق بين النتائج التي توصلت إليها الباحثة في كلا التحليلين و باستخدام معادلة هولستي (طعيمة،٢٠٠٤: ٢٢٦) وتم حساب معامل ثبات الأداة كما يلي:

$$CR= 2(M)/(N1+N2)$$

حيث أن:

M: تشير إلى الفئات التي تم الاتفاق عليها

N1: تشير إلى الفئات في التحليل الأول

N2:تشير إلى الفئات في التحليل الثاني

الجدول رقم (3)

يبين النتائج التي توصلت إليها الباحثة في كلا التحليلين

التحليل	البيوتكنولوجيا	تكنولوجيا الهندسة الوراثية	تكنولوجيا الاستنساخ	البيوتكنولوجيا و الطب	تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية وحرب الجينات	البيوتكنولوجيا والبيئة	الأغذية المعدلة وراثيا	الحيوانات المعدلة وراثيا	المجموع	درجة الاتفاق
التحليل الأول	30	71	15	1	1	11	3	1	133	93.29 %
التحليل الثاني	33	78	17	3	2	13	2	2	150	
نقاط الاتفاق	30	71	15	1	1	11	2	1	132	
نقاط الاختلاف	3	7	2	0	0	1	1	0	14	

يتضح من الجدول رقم (3) أن معامل ثبات التحليلين هو(93.29%) وهي قيمة مرتفعة تطمئن لها الباحثة وتدل على أن أداه التحليل التي توصلت إليها الباحثة تتمتع بقدر مناسب من الثبات.

ثبات التحليل عبر الأفراد:

ويقصد بها مدى الاتفاق بين نتائج التحليل التي توصل إليها الباحث و بين نتائج التحليل التي توصل إليها معلم في مجال تدريس العلوم العامة و قد اختارت الباحثة معلمة لها خبرة في تدريس العلوم العامة للصف العاشر الأساسي و طلبت منها القيام بعملية التحليل بشكل مستقل أسفرت النتائج عن وجود اتفاق في عملية التحليل و هذا يدل على صدق عملية التحليل و باستخدام معادلة هولستي تم حساب معامل الثبات و يساوي (87.55%) وهو معامل ثبات عال يطمئن الباحثة لاستخدام أداه تحليل المحتوى .

الجدول رقم (4)

يوضح النتائج التي توصلت إليها الباحثة والمعلمة في كلا التحليلين

التحليل	البيوتكنولوجيا	تكنولوجيا الهندسة الوراثية	تكنولوجيا الاستنساخ	البيوتكنولوجيا والطب	تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية وحرب الجينات	البيوتكنولوجيا و البيئة	الأغذية المعدلة وراثيا	الحيوانات المعدلة وراثيا	المجموع	درجة الاتفاق
تحليل الباحثة	30	71	15	1	1	11	3	1	133	87.55 %
تحليل المعلمة	21	80	11	4	3	9	1	3	132	
نقاط الاتفاق	21	71	11	1	1	9	1	1	116	
نقاط الاختلاف	9	9	4	3	2	2	2	2	33	

ثانيا: اختبار قياس مستوى فهم طلبة الصف العاشر القضايا البيوتكنولوجية :

قامت الباحثة ببناء اختبار موضوعي من نوع الاختيار من متعدد و قد اختارت الباحثة هذا النوع من الاختبارات لأنها تخلو من التأثر بذاتية المصحح ولها معدلات صدق و ثبات عالية ويغطي هذا النوع جزء كبير من محتوى المادة العلمية المراد اختبارها.

وفيما يلي عرض لخطوات بناء الاختبار:

١. الهدف من الاختبار:

تحديد مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية المتضمنة في محتوى منهاج العلوم العامة للصف العاشر الأساسي.

٢. أبعاد الاختبار:

جاءت أبعاد الاختبار في ضوء نتائج عملية التحليل لمنهاج العلوم العامة للصف العاشر الأساسي وعلى ذلك جاءت أبعاد الاختبار متضمنة أربعة قضايا رئيسية اشتمل عليها محتوى منهاج العلوم العامة للصف العاشر الأساسي وهي:(البيوتكنولوجيا – تكنولوجيا الهندسة الوراثية– تكنولوجيا الاستنساخ– البيوتكنولوجيا و البيئة).

٣. إعداد الصورة الأولية للاختبار :

تكونت الصورة الأولية للاختبار من (٤٥) فقرة تقيس القضايا الأربعة التي تضمنها منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي بنسب معينة حسب عدد تكرارات كل قضية.

٤. التجريب الاستطلاعي للاختبار:

بعد الانتهاء من إعداد الاختبار و تعديله في ضوء أراء المحكمين قامت الباحثة بإجراء التجريب الاستطلاعي على عينة استطلاعية بعد اخذ الإذن بإجراء البحث من وزارة التربية والتعليم العالي وكانت العينة الاستطلاعية مكونة من (٤٠) طالب و طالبة من طلبة الصف العاشر الأساسي منهم (٢٠) طالب من مدرسة سليمان سلطان الأساسية أ للبنين و (٢٠) طالبة من مدرسة الماجدة ووسيلة الأساسية "أ" للبنات حيث تم اختيارهم من غير أفراد عينة الدراسة وقد هدفت التجربة الاستطلاعية إلى:

- تحديد زمن الاختبار.
- حساب معاملات الاتساق الداخلي.
- حساب معاملات الصعوبة والتمييز.
- حساب ثبات الاختبار.

- **تحديد زمن الاختبار:**

في ضوء التجربة الاستطلاعية تم حساب الزمن اللازم للإجابة على أسئلة الاختبار من خلال:

- تسجيل زمن البدء في الإجابة
- تحديد الزمن الذي استغرقه أول خمسة طلبة في إنهاء الإجابة على أسئلة الاختبار و الزمن الذي استغرقه آخر خمسة طلبة في إنهاء الإجابة على الاختبار.

حساب متوسط زمن الاختبار من المعادلة التالية:

متوسط الزمن = مجموع الزمن بالدقائق / عدد الطلبة

وقد تم إضافة خمسة دقائق لقراءة التعليمات و بذلك حدد الزمن الكلي لتطبيق الاختبار (٤٥) دقيقة

٥.صدق الاختبار:

اعتمد صدق الاختبار على صدق المحتوى من حيث تمثيل الاختبار للمجال الذي يقيسه وذلك من خلال ما يلي :

أولاً: الصدق الظاهري:

بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية للاختبار تم عرضه على السادة المحكمين ملحق(1) لإبداء آرائهم حول الاختبار من حيث:

- مدى ملائمة الأسئلة للقضايا للبيو تكنولوجية المتضمنة بمحتوى منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي.
- الصحة العلمية و السلامة اللغوية.
- إمكانية الحذف و الإضافة.
- مدى ملاءمة البنود الاختبارية و البدائل لمستوى طالبات الصف العاشر.
- مدى ملاءمة البدائل من كل بند من حيث الترتيب و التمويه في الانتماء للبند.

ثانياً: صدق الاتساق الداخلي:

للتأكد من صدق الاتساق الداخلي لأبعاد الاختبار وبنوده فقد تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار.

ويقصد بصدق الاتساق الداخلي قوة الارتباط بين درجات كل سؤال من الأسئلة مع الدرجة الكلية للاختبار الذي تنتمي إليه والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم(5)

يوضح معاملات ارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية مع الدرجة للبعد الذي تنتمي إليه الفقرة

البعد	م	معامل	مستوى الدلالة	البعد	م	معامل	مستوى الدلالة
قضية البيوتكنولوجيا	1	0.517	دالة عند ٠.٠١		21	0.497	دالة عند ٠.٠١
	2	0.462	دالة عند ٠.٠١		22	0.424	دالة عند ٠.٠١
	3	0.486	دالة عند ٠.٠١		23	0.566	دالة عند ٠.٠١
	4	0.420	دالة عند ٠.٠١		24	0.502	دالة عند ٠.٠١
	5	0.567	دالة عند ٠.٠١		25	0.656	دالة عند ٠.٠١
	6	0.616	دالة عند ٠.٠١		26	0.610	دالة عند ٠.٠١
	7	0.565	دالة عند ٠.٠١		27	0.330	دالة عند ٠.٠٥
	8	0.438	دالة عند ٠.٠١		28	0.649	دالة عند ٠.٠١
	9	0.615	دالة عند ٠.٠١		29	0.651	دالة عند ٠.٠١
	10	0.517	دالة عند ٠.٠١		30	0.416	دالة عند ٠.٠١
	11	0.500	دالة عند ٠.٠١		31	0.491	دالة عند ٠.٠١
قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية	12	0.605	دالة عند ٠.٠١		32	0.359	دالة عند ٠.٠٥
	13	0.549	دالة عند ٠.٠١	قضية تكنولوجيا الاستنساخ	33	0.605	دالة عند ٠.٠١
	14	0.454	دالة عند ٠.٠١		34	0.788	دالة عند ٠.٠١
	15	0.633	دالة عند ٠.٠١		35	0.810	دالة عند ٠.٠١
	16	0.474	دالة عند ٠.٠١		36	0.859	دالة عند ٠.٠١
	17	0.512	دالة عند ٠.٠١		37	0.497	دالة عند ٠.٠١
	18	0.602	دالة عند ٠.٠١	قضية البيوتكنولوجيا والبيئة	38	0.649	دالة عند ٠.٠١
	19	0.428	دالة عند ٠.٠١		39	0.793	دالة عند ٠.٠١
	20	0.359	دالة عند ٠.٠٥		40	0.726	دالة عند ٠.٠١

ر الجدولية عند درجة حرية (٣٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠٥) = ٠.٣١٢

ر الجدولية عند درجة حرية (٣٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) = ٠.٤٠٣

يتضح من الجدول السابق أن جميع الأسئلة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١)، ما عدا سؤال (20) دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥)وهذا يؤكد أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

وللتحقق من صدق الاتساق الداخلي للأبعاد قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس والأبعاد الأخرى وكذلك كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار والجدول (6) يوضح ذلك.

الجدول (6)

مصفوفة معاملات ارتباط كل بعد من أبعاد اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية والأبعاد الأخرى للاختبار وكذلك مع الدرجة الكلية

	المجموع	قضية البيوتكنولوجيا	قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية	تكنولوجيا الاستنساخ	البيوتكنولوجيا والبيئة
قضية البيوتكنولوجيا	0.838	1			
قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية	0.953	0.713	1		
تكنولوجيا الاستنساخ	0.661	0.473	0.503	1	
البيوتكنولوجيا والبيئة	0.658	0.429	0.574	0.386	1

ر الجدولية عند درجة حرية (٣٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠٥) = ٠.٣١٢

ر الجدولية عند درجة حرية (٣٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) = ٠.٤٠٣

يتضح من الجدول السابق أن جميع الأبعاد ترتبط ببعضها البعض وبالدرجة الكلية للاختبار ارتباطاً ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) وهذا يؤكد أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

- **ثبات الاختبار**

تم التحقق من ثبات الاختبار بطريقتين هما:

أ – طريقة التجزئة النصفية:

تم استخدام درجات العينة الاستطلاعية لحساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية حيث احتسبت درجة النصف الأول لكل بعد من أبعاد الاختبار وكذلك درجة النصف الثاني من أبعاد الاختبار ثم استخدام معامل بيرسون للاختبار ككل فكان معامل الثبات الكلي(0.925) وثم حساب معامل الثبات و الجدول (7) يوضح ذلك:

الجدول (7)

يوضح معاملات الارتباط بين نصفي كل بعد من أبعاد اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية

البعد	عدد الفقرات	معامل الثبات
قضية البيوتكنولوجيا	١١*	0.784
قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية	21*	0.875
تكنولوجيا الاستنساخ	5*	0.768
البيوتكنولوجيا والبيئة	3*	0.565
الدرجة الكلية	40	0.924

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الثبات للأبعاد كلها أعلى من (٠.٥٦٥) ومعامل الثبات للاختبار الكلي (٠.٩٢٤) وهي معاملات ثبات مناسبة وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة جيدة من الثبات تطمئن الباحثة إلى تطبيقها على عينة الدراسة (أبو حطب وصادق،١٩٩١: ١٤).

ب- طريقة كودر- ريتشاردسون ٢١ : Kuder – Richards on

استخدمت الباحثة طريقة من طرق حساب الثبات، وذلك لإيجاد معامل ثبات الاختبار، حيث حصل على قيمة معامل كودر ريتشاردسون٢١ للدرجة الكلية للاختبار ككل طبقاً للمعادلة التالية :

$$\text{ر}_{٢١} = 1 - \frac{\text{م}(\text{ك} - \text{م})}{\text{ع}^{٢}\ \text{ك}}$$

حيث أن : م : المتوسط ك : عدد الفقرات $ع^{٢}$: التباين

والجدول (١٠) يوضح ذلك :

جدول (8)

عدد الفقرات والتباين والمتوسط ومعامل كودر ريتشاردسون ٢١

	ك	ع٢	م	معامل كودر ريتشاردسون ٢١
قضية البيوتكنولوجيا	11	5.071	3.575	0.577
قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية	21	23.446	7.125	0.839
تكنولوجيا الاستنساخ	5	2.302	1.175	0.762
البيوتكنولوجيا والبيئة	3	1.163	1.625	0.540
الدرجة الكلية	40	67.487	13.500	0.890

يتضح من الجدول السابق أن معامل كودر ريتشاردسون ٢١ للاختبار ككل كانت (0.890) وهي قيمة عالية تطمئن الباحثة إلى تطبيق الاختبار على عينة الدراسة (عبيدات،١٩٨٨ :١٨٣).

- **معامل التمييز و درجة الصعوبة :**

تم حساب معاملات التمييز ودرجات الصعوبة لفقرات اختبار مستوى فهم الطلبة للقضايا البيوتكنولوجية، وذلك بهدف التعرف على:

- ❖ معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار.
- ❖ معامل صعوبة كل سؤال من أسئلة الاختبار.

وقد تم ترتيب درجات الطلبة تنازلياً بحسب علاماتهم في اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية، وأخذ (٢٧%) من عدد الطلبة، (٢٧% x ٤٠)= (١١) طالبا كمجموعة عليا، و(١١) طالبا كمجوعة دنيا.

❖ **معامل التمييز :**

يعرف معامل التمييز بأنه الفرق بين نسبة الطلبة الذين أجابوا عن الفقرة بشكل صحيح من الفئة العليا ونسبة الطلبة الذين أجابوا عن الفقرة بشكل صحيح من المجموعة الدنيا (المنيزل،٢٠٠٩: ١٤٠)

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد الطلبة المجيبين بشكل صحيح من الفئة العليا}}{\text{عدد أفراد الفئة العليا}} - \frac{\text{عدد المجيبين بشكل صحيح من الفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد الفئة الدنيا}}$$

وبتطبيق المعادلة السابقة تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، والجدول (9) يوضح معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار.

جدول(9)

معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية

م	معاملات التمييز	م	معاملات التمييز
1	0.45	21	0.55
2	0.45	22	0.64
3	0.64	23	0.64
4	0.55	24	0.55
5	0.45	25	0.55
6	0.27	26	0.64
7	0.73	27	0.64
8	0.64	28	0.64
9	0.55	29	0.45
10	0.36	30	0.55
11	0.73	31	0.64
12	0.55	32	0.64
13	0.64	33	0.55
14	0.64	34	0.64
15	0.36	35	0.64
16	0.45	36	0.64
17	0.36	37	0.36
18	0.64	38	0.45
19	0.55	39	0.45
20	0.45	40	0.45

يتضح من الجدول السابق أن معاملات التمييز لفقرات الاختبار تراوحت من (٠.٢٧، ٠.٧٣) بمتوسط بلغ (٥٤.٤) . وعليه تم قبول جميع فقرات الاختبار(المنيزل،٢٠٠٩: ١٤٢).

❖ **درجة الصعوبة :**

ويقصد به " نسبة الأفراد الذين أجابوا عن الفقرة إجابة صحيحة من بين جميع من حاولوا الإجابة عنها، أي أنها النسبة المئوية لعدد المفحوصين الذين أجابوا عن الفقرة إجابة صحيحة".

ويحسب معامل الصعوبة من المعادلة التالية :

درجة الصعوبة = مجموع الذين أجابوا عن الفقرة إجابة صحيحة من المجموعتين × ١٠٠

مجموع الذين حاولوا الإجابة عنها من المجموعتين

(الزيود وعليان،١٩٩٨: ١٧٠)

وبتطبيق المعادلة السابقة تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، والجدول (10) يوضح معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار.

جدول(10)

معاملات الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار

م	معاملات الصعوبة	م	معاملات الصعوبة
1	0.32	21	0.27
2	0.32	22	0.50
3	0.59	23	0.50
4	0.36	24	0.55
5	0.32	25	0.55
6	0.59	26	0.59
7	0.36	27	0.41
8	0.41	28	0.50
9	0.36	29	0.32
10	0.27	30	0.45
11	0.45	31	0.59
12	0.64	32	0.50
13	0.50	33	0.64
14	0.50	34	0.32
15	0.36	35	0.50
16	0.32	36	0.68
17	0.73	37	0.64
18	0.41	38	0.59
19	0.36	39	0.50
20	0.50	40	0.59

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الصعوبة تراوحت من (٠.٢٧ ، ٠.٧٣) بمتوسط قدره (٠.٥١). وعليه تم قبول جميع فقرات الاختبار (المنيزل،٢٠٠٩: ١٣٨-١٤٢).

الصورة النهائية للاختبار:

بناء على النتائج التي أسفرت عنها التجربة الاستطلاعية للاختبار تم التأكد من صلاحيته وإمكانية استخدامه لقياس فهم طلبة الصف العاشر للقضايا البيوتكنولوجية وتكونت الصورة النهائية للاختبار من (40) فقرة ملحق رقم (2) وتم تحديد الأوزان النسبية للقضايا بناء على مدى توافرها في محتوى منهاج العلوم العامة للصف العاشر وذلك بالاستعانة بأدوات الدراسة وآراء المحكمين والجدول الاتي يوضح مواصفات اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية.

جدول(11)

توزيع أسئلة الاختبار على أبعاد القضايا البيوتكنولوجية

م	الأبعاد	توزيع الأسئلة	النسبة المئوية
1	البيوتكنولوجيا	11	%27.5
2	تكنولوجيا الهندسة الوراثية	21	%52.5
3	تكنولوجيا الاستنساخ	5	%12.5
4	البيوتكنولوجيا والبيئة	3	%7.5
المجموع		**40**	

تصحيح الاختبار:

حددت درجة واحد لكل فقرة من فقرات الاختبار وبذلك تكون الدرجة التي يحصل عليها الطالب محصورة بين (صفر- ٤٠) درجة.

خطوات الدراسة:

١- الاطلاع على الدراسات السابقة والبحوث والمؤتمرات والأدب التربوي في مجال القضايا البيوتكنولوجية والمستحدثات البيولوجية.

٢- إعداد قائمة تتضمن القضايا البيوتكنولوجية والتي ينبغي تضمينها في مناهج العلوم للمرحلة

الأساسية وعرضها على مجموعة من أساتذة المناهج و طرق تدريس علوم و معلمين تخصص علوم بهدف معرفة آرائهم في مدى مناسبة هذه الموضوعات لطلبة المرحلة الأساسية.

٣- تحليل محتوى منهاج العلوم للصفوف الثامن والتاسع والعاشر الأساسي في ضوء قائمة القضايا البيوتكنولوجية بهدف معرفة مدى تضمين هذه القضايا في تلك المناهج و تم ذلك:

- ❖ بتعين الهدف من التحليل و عينة التحليل ووحدة التحليل ووحدة التسجيل.
- ❖ اتخاذ الإجراءات اللازمة لحساب:

- صدق أداة التحليل وذلك عن طريق عرضه على مجموعة من المتخصصين في مجال المناهج و طرق تدريس علوم.
- ثبات أداة التحليل من خلال حساب الاتساق عبر الزمن.

٤- إعداد اختبار للقضايا البيوتكنولوجية التي تتضمنها القائمة و تطبيقه على عينة الدراسة بهدف معرفة مدى تمكن أفراد العينة من القضايا البيوتكنولوجية الواردة بالقائمة بحيث سيتم:

- ❖ حساب صدق الاختبار وذلك عن طريق عرضه على مجموعة من مشرفي و مدرسي العلوم.
- ❖ حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار وذلك عن طريق حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار.
- ❖ حساب معامل الصعوبة و التميز لفقرات الاختبار
- ❖ حساب ثبات الاختبار و ذلك بتطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من ٤٠ طالب و طالبة خارج عينة الدراسة باستخدام طريقتي التجزئة النصفية و طريقة كودر- ريتشارد سون ٢١.

٥- الحصول على تصريح من الجامعة موجه لوزارة التربية والتعليم العالي للعام الدراسي "٢٠١٠-٢٠١١" لأخذ إذن تطبيق الاختبار على الفئة المستهدفة

٦- اختيار عينة الدراسة حيث تم رصد كافة مدارس الصف العاشر بمديرية غرب غزة واختير منها بشكل عشوائي ثمانية مدارس، أربعة مدارس طلاب، وأربعة مدارس طالبات، واختير صفين

عشوائيا من كل مدرسة.

٧- تطبيق اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية على أفراد العينة و البالغ عددهم (٥٤٩) طالب وطالبة من الصف العاشر الأساسي للعام الدراسي ٢٠١٠-٢٠١١ و قد تم تصحيح الاختبار ورصد درجاته على الحاسوب لإجراء المعالجات الإحصائية من خلال برنامج spss.

٩- عرض النتائج وتفسيرها والخروج بالتوصيات والمقترحات.

❖ **المعالجات الإحصائية:**

- التكرارات والمتوسطات الحسابية والنسب المئوية.
- معامل كودر- ريتشارد سون ٢١.
- معامل ارتباط بيرسون.
- اختبار "t" لعينة واحدة.
- اختبار "t" لعينتين مستقلتين غير مرتبطتين.
- معامل السهولة و الصعوبة.

الفصل الخامس

نتائج الدراسة و تفسيرها

- النتائج المتعلقة بالسؤال الأول و مناقشتها و تفسيرها
- النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني و مناقشتها و تفسيرها
- النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث و مناقشتها و تفسيرها
- النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع و مناقشتها و تفسيرها
- النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس و مناقشتها و تفسيرها
- النتائج المتعلقة بالسؤال السادس و مناقشتها و تفسيرها

الفصل الخامس
نتائج الدراسة وتفسيرها

يتضمن هذا الفصل عرضا لنتائج الدراسة التي توصلت إليها الباحثة من خلال استخدام أداة تحليل المحتوى في تحليل محتوى مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية (ثامن –تاسع–عاشر)، وتطبيق اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية على عينة الدراسة وتفسيرها ومناقشتها وتقديم المقترحات والتوصيات في ضوء تلك النتائج.

إجابة السؤال الأول للدراسة و ينص على:

ما القضايا البيوتكنولوجية التي ينبغي تضمينها في محتوى مناهج العلوم للمرحلة الأساسية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة والمؤتمرات والمجلات العلمية المتعلقة بالموضوع قيد الدراسة، وقد قامت الباحثة ببناء قائمة القضايا البيوتكنولوجية، وتم بعد ذلك عرضها على المحكمين ملحق(1)، وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم، وبعد الوقوف على نتائج التحكيم للقائمة تم تعديل القائمة حسب ما اتفق عليه مجموعة من المحكمين، و خرجت القائمة في صورتها النهائية والتي اشتملت على ثمانية قضايا رئيسية وهي موضحة في الجدول التالي:

جدول (12)
قائمة القضايا البيوتكنولوجية

القضايا الرئيسة	القضايا الفرعية
البيوتكنولوجيا	مفهوم البيوتكنولوجيا
	المادة الوراثية
تكنولوجيا الهندسة الوراثية	مفهوم الهندسة الوراثية
	مفهوم الجين
	تخليق البروتين
	الشيفرة الوراثية

	حمض DNA
	حمضRNA
	تضاعفDNA
	DNA معاد الاتحاد
	نواقل DNA
	طريقة تفاعل البلمرة المتسلسل
تكنولوجيا الاستنساخ	مفهوم الاستنساخ
	تقنية الاستنساخ
	الاستنساخ الجيني
	استنساخ الخلايا
	الاستنساخ الجنيني
	فوائد الاستنساخ
البيوتكنولوجيا و الطب	مشروع الجينيوم البشري
	أهداف المشروع
	أهمية المشروع
	مفهوم العلاج بالجينات
	منافع العلاج بالجينات
	سلبيات العلاج بالجينات
	تطبيقات العلاج بالجينات
	الخلايا الجذعية
	تصنيع الأعضاء البشرية
تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات	مفهوم الأسلحة البيولوجية
	أمثلة لكائنات حية دقيقة تستخدم كأسلحة بيولوجية
	مفهوم حرب الجينات

	ميكانيكية التحميل الجيني
البيوتكنولوجيا و البيئة	المداواة الحيوية
	إدارة المخلفات
	علاج التربة بالنباتات
	المخصبات البيولوجية
	علاج ثقب الأوزون
	استخدام الكائنات الحية الدقيقة في تنقية المياه
	استخدام الكائنات الحية الدقيقة في إنتاج الطاقة
الأغذية المعدلة وراثيا	زيادة إنتاجية النبات
	نباتات تتحمل مبيدات الحشائش
	نباتات تتحمل الظروف البيئية السيئة
	تحسين خواص المنتجات الغذائية
	فاكهة و خضروات دائما طازجة
	إنتاج أنواع من النباتات محسنة أو غريبة
	نباتات منتجة للمبيدات
	مخاطر استخدام البيوتكنولوجيا في النبات
الحيوانات المعدلة وراثيا	زيادة إنتاجية الحيوانات
	تغيير خصائص المنتجات الحيوانية
	إنتاج مركبات بيولوجية هامة
	زيادة قدرة الحيوانات على مقاومة المرض
	المخاطر التي تسببها الحيوانات المعدلة وراثيا

إجابة السؤال الثاني للدراسة و ينص على:

ما مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي؟

قامت الباحثة بتحليل محتوى منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي في الوحدات التي تختص بجانب الأحياء، والتي تم تحديدها سابقاً للحكم على مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في المحتوى، وباستخدام أداة تحليل المحتوى تم التوصل إلى نتائج التحليل التالي وهي:

- إن عدد الأفكار الرئيسة الكلية في محتوى منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي (104) فكرة تشير (31) فكرة فيها إلى بعض القضايا في قائمة القضايا البيوتكنولوجية، ومن ثم فإن نسبة الأفكار التي تتضمن قضايا بيوتكنولوجية في موضوعات المنهاج الذي تم تحليله هي (29.8%) وتعد هذه النسبة ضعيفة.
- أما فيما يتعلق بقائمة القضايا البيوتكنولوجية (أداة التحليل) فقد ظهرت (6) أفكار تتضمن بعض القضايا الفرعية الواردة في القائمة من أصل (51) قضية فرعية تابعة للقضايا الرئيسية الثمانية للقائمة؛ أي ما يعادل نسبة (11.76%) من القضايا الفرعية بقائمة التحليل، ولم يسجل محتوى منهاج العلوم للصف الثامن (19) فكرة موزعين على القضايا الرئيسية للقائمة، ولم يرصد أي تسجيل للقضايا الرئيسية التالية (تكنولوجيا الاستنساخ – البيوتكنولوجيا والطب – البيوتكنولوجيا والبيئة – الأغذية المعدلة وراثيا – الحيوانات المعدلة وراثيا).
- قد اختلفت نسب تسجيل الأفكار المتضمنة للقضايا البيوتكنولوجية من قضية إلى أخرى من القضايا الرئيسية للقائمة.

والجداول التالية توضح النسب الكلية لتوفر أبعاد القضايا البيوتكنولوجية، وكذلك نسب توافر القضايا الفرعية التابعة لكل بعد.

جدول رقم (13)

النسب الكلية لتوافر أبعاد القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي

الوحدات	وحدات الكتاب				المجموع	
	الأولى		الثانية			
الأبعاد	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%
البيوتكنولوجيا	16	%51.61	2	%6.45	18	%58.06
تكنولوجيا الهندسة الوراثية	9	%29.03	2	%6.45	11	**%**35.48
تكنولوجيا الاستنساخ	0	%0	0	%0	0	%0
البيوتكنولوجيا و الطب	0	%0	0	%0	0	%0
تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات	0	%0	2	%6.45	2	%6.45
البيوتكنولوجيا و البيئة	0	%0	0	%0	0	%0
الأغذية المعدلة وراثيا	0	%0	0	%0	0	%0
الحيوانات المعدلة وراثيا	0	%0	0	%0	0	%0
المجموع	**25**	**%80.65**	**6**	**%19.35**	**31**	**%100**

من الجدول السابق يتضح التالي:

- تضمن محتوى العلوم القضايا البيوتكنولوجية الرئيسية بنسب متغيرة.
- حصلت بعض الأبعاد على تكرارات ونسب عالية مقارنة بباقي القضايا الأخرى وهذه الأبعاد هي :

بعد البيوتكنولوجيا و حصلت على نسبة (58.06%) يليها بعد تكنولوجيا الهندسة الوراثية حيث حصلت على نسبة (35.48%).

- البعد الخاص بتكنولوجيا الأسلحة البيولوجية حصلت على نسبة ضعيفة وهي (6.45%).
- الأبعاد التالية لم ترد في المحتوى نهائيا وهي :

البعد الخاص بتكنولوجيا الاستنساخ.

البعد الخاص بالبيوتكنولوجيا والطب.

البعد الخاص بالبيوتكنولوجيا والبيئة.

البعد الخاص بالأغذية المعدلة ورائيا.

البعد الخاص بالحيوانات المعدلة وراثيا.

وبعد عرض الصورة العامة لنتائج عملية تحليل محتوى منهاج العلوم للصف الثامن تعرض الباحثة أهم النتائج المتعلقة بكل بعد في أداة التحليل.

أولاً: النتائج المتعلقة ببعد البيوتكنولوجيا:

يوضح الجدول رقم (13) النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل محتوى منهاج العلوم للصف الثامن بالنسبة لبعد البيوتكنولوجيا.

جدول رقم(14)

نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم العامة للصف الثامن الأساسي لبعد البيوتكنولوجيا

بعد البيوتكنولوجيا	فئات التحليل	وحدات الكتاب					
		الوحدة الأولى		الوحدة الثانية		المجموع	النسب
		التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
	مفهوم البيوتكنولوجيا	0	%0	0	%0	0	%0
	المادة الوراثية	16	%51.61	2	%6.45	2	%58.06
المجموع		**16**	**%51.61**	**2**	**%6.45**	**18**	**%58.06**

تشير النتائج في الجدول (14) إلى ما يلي:

- قضية البيوتكنولوجيا تم تضمينها في المحتوى ولكن ليس بالقدر والشكل المناسب، وإنما تم تضمينها بشكل ثانوي.
- تضمن المحتوى القضية الفرعية المندرجة تحت قضية البيوتكنولوجيا وهي المادة الوراثية ولكن ليست بالمستوى المطلوب حيث تمت عملية التضمين بصورة موجزة ومعالجتها بشكل ثانوي.
- قد تركزت القضية الفرعية المادة الوراثية في الوحدة الأولى حيث حصلت على أعلى تسجيل وهو(51.6%) بينما حصلت الوحدة الثانية على نسبة (6.45%).
- لم يتناول المحتوى القضية الفرعية مفهوم البيوتكنولوجيا.

ثانياً: النتائج المتعلقة ببعد تكنولوجيا الهندسة الوراثية :

جدول رقم(15) يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي لبعد تكنولوجيا الهندسة الوراثية.

الجدول (15)

نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم العامة للصف الثامن الأساسي لبعد تكنلوجيا الهندسة الوراثية

فئات التحليل	وحدات الكتاب				المجموع	
	الوحدة الأولى		الوحدة الثانية			
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
مفهوم الهندسة الوراثية	0	0	0	0	0	%0
مفهوم الجين	0	0	0	0	0	%0
تخليق البروتين	2	%6.45	0	0	2	%6.45
الشيفرة الوراثية	3	%9.67	0	0	3	%9.67
حمض DNA	1	%3.23	0	0	1	%3.23
حمض RNA	0	%0	0	0	0	%0
تضاعف DNA	3	%9.68	2	%6.45	5	16.13%
DNA معاد الاتحاد	0	%0	0	0	0	%0
نواقل DNA	0	%0	0	0	0	%0
طريقة تفاعل البلمرة المتسلسل	0	%0	0	0	0	%0
المجموع	9	%29.03	2	%6.45	11	%35.48

يتضح من الجدول رقم (15) الآتي:

- حصلت قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية أعلى نسبة مقارنة بباقي القضايا الرئيسية حيث حصلت على نسبة تسجيل (35.48%).
- تركز التسجيل في هذه القضية على القضايا الفرعية المندرجة تحتها وهي: تضاعف DNA والتي حصلت على أعلى نسبة وهي(16.13%) تليها قضية تخليق البروتين حيث حصلت على نسبة (6.45%) وانخفضت نسبة تسجيل حمض DNA وحصل على نسبة (3.23%).
- أهملت القضايا الفرعية (مفهوم الهندسة الوراثية – مفهوم الجين – DNA معاد الاتحاد – نواقل DNA – طريقة تفاعل البلمرة المتسلسل) فهي لم تحصل على أي تسجيل.
- لم تكن معالجة قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية بالمستوى المطلوب فالقضايا الفرعية المندرجة تحتها تم تناولها بشكل موجز وثانوي.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بقضية تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات:

جدول رقم(16) يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي لبعد تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات.

الجدول (16)

نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم العامة للصف الثامن الأساسي لقضية تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات

فئات التحليل	وحدات الكتاب				المجموع	
	الوحدة الأولى		الوحدة الثانية			
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
مفهوم الأسلحة البيولوجية	0	%0	0	%0	0	%0
امثله لكائنات حية دقيقة تستخدم كأسلحة بيولوجية	0	%0	2	%6.45	2	%6.45
مفهوم حرب الجينات	0	%0	0	%0	0	%0
ميكانيكية التحميل الجيني	0	%0	0	%0	0	%0
المجموع	**0**	**%**	**2**	**6.45 %**	**2**	**%6.45**

يتضح من الجدول رقم (16) الآتي:

- حصلت قضية تكنولوجيا تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية وحرب الجينات على أقل نسبة مقارنة بباقي القضايا الرئيسية حيث حصلت على نسبة تسجيل (6.45%).
- تركز التسجيل في هذه القضية على القضية الفرعية المندرجة تحتها وهي: امثله لكائنات حية دقيقة تستخدم كأسلحة بيولوجية.
- أهملت القضايا الفرعية (مفهوم الأسلحة البيولوجية – مفهوم حرب الجينات – ميكانيكية التحميل الجيني) فهي لم تحصل على أي تسجيل.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالأبعاد: (تكنولوجيا الاستنساخ- البيوتكنولوجيا والطب -البيوتكنولوجيا والبيئة- الأغذية المعدلة وراثيا – الحيوانات المعدلة وراثيا)

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل محتوى منهاج العلوم للصف الثامن لم ترد القضايا الرئيسية السابقة نهائياً.

من خلال النتائج السابقة يتضح ضعف تناول محتوى منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية الواردة في القائمة وترى الباحثة ضرورة أن تحظى القضايا البيوتكنولوجية بالاهتمام و تضمينها في مناهج العلوم حتى يتمكن الطالب من مواجهة التطورات و التغيرات الحديثة.

إجابة السؤال الثالث للدراسة و ينص على:

ما مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف التاسع الأساسي؟

للإجابة على هذا السؤال قامت الباحثة بتحليل محتوى منهاج العلوم للصف التاسع الأساسي في الوحدات التي تختص بجانب الأحياء، والتي تم تحديدها سابقاً للحكم على مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في المحتوى.

وباستخدام أداة تحليل المحتوى تم التوصل إلى نتائج التحليل التالي وهي:

- إن عدد الأفكار الرئيسية في المقرر (156) فكرة تشير (6) أفكار فيها إلى بعض القضايا في قائمة القضايا البيوتكنولوجية ومن ثم فإن نسبة الأفكار التي تتضمن قضايا بيوتكنولوجية في موضوعات المنهاج الذي تم تحليله هي (3.85%) وتعد هذه النسبة ضعيفة جداً.
- أما فيما يتعلق بقائمة القضايا البيوتكنولوجية (أداة التحليل) فقد ظهرت قضيتين فرعيتين من القائمة في المحتوى من أصل (51) قضية فرعية تابعة للقضايا الثمانية للقائمة، أي ما يعادل (3.92%) من القضايا الفرعية لقائمة التحليل، وقد خلا المحتوى من (49) قضية فرعية موزعة على أبعاد الدراسة.

الجدول التالي يوضح النسب الكلية لتوفر أبعاد القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج الصف التاسع الأساسي.

جدول رقم(17)

النسب الكلية لتوافر أبعاد القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف التاسع الأساسي

الوحدات	الجزء الأول		الجزء الثاني		المجموع	
	الثانية		السابعة			
فئات التحليل	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%
قضية البيوتكنولوجيا	0	%0	0	%0	0	%0
تكنولوجيا الهندسة الوراثية	0	%0	0	%0	0	%0
تكنولوجيا الاستنساخ	0	%0	0	%0	0	%0
البيوتكنولوجيا والطب	0	%0	0	%0	0	%0
تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات	0	%0	0	%0	0	%0
البيوتكنولوجيا و البيئة	0	%0	0	%0	0	%0
الأغذية المعدلة وراثيا	0	%0	6	%100	6	%100

يتضح من الجدول رقم (17) ما يلي:

- خلو محتوى منهاج الصف التاسع من جميع أبعاد القضايا البيوتكنولوجية ما عدا البعد الخاص بالأغذية المعدلة وراثيا
- القضايا الفرعية الخاصة ببعد الأغذية المعدلة وراثيا والتي تضمنها المحتوى هي:

زيادة إنتاجية النبات ،تحسين خواص المنتجات الغذائية، إنتاج أنواع من النباتات محسنة أو غريبة والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم(18)

يوضح نتائج محتوى منهاج الصف التاسع وفقا لبعد الأغذية المعدلة وراثيا

فئات التحليل	وحدات الكتاب					
	الوحدة الثانية		الوحدة السابعة		المجموع	النسب
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
زيادة إنتاجية النبات	0	%0	2	%33	2	%0.33
نباتات تتحمل مبيدات	0	%0	0	%0	0	%0
تحسين خواص المنتجات الغذائية	0	%0	3	%0	3	%50
فاكهة و خضروات دائما طازجة	0	%0	0	%0	0	%0
إنتاج أنواع من النباتات محسنة أو	0	%0	1	%0.53	1	%67
نباتات منتجة للمبيدات	0	%0	0	%0	0	%0
مخاطر استخدام البيوتكنولوجيا في النبات	0	%0	0	%0	0	%0
المجموع	0	%0	6	%100	6	%100

يتضح من خلال النتائج أن منهاج الصف التاسع يكاد يخلو من القضايا البيوتكنولوجية، وترى الباحثة أنه يجب أن تتيح مناهج العلوم الفرصة للمتعلمين لفهم و مناقشة تلك القضايا لما لها أهمية في حياتهم.

إجابة السؤال الرابع للدراسة و ينص على:

ما مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي؟

للإجابة على هذا السؤال قامت الباحثة بتحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي في الوحدات التي تختص بجانب الأحياء، والتي تم تحديدها سابقا للحكم على مدى توافر القضايا البيوتكنولوجية في المحتوى.

وباستخدام أداة تحليل المحتوى تم التوصل إلى نتائج التحليل التالي وهي:

- إن عدد الأفكار الرئيسية في المقرر (255) فكرة تشير (152) فكرة فيها إلى بعض القضايا في قائمة القضايا البيوتكنولوجية ومن ثم فإن نسبة الأفكار التي تتضمن قضايا بيوتكنولوجية في موضوعات المنهاج الذي تم تحليله هي (59.6%)، وتعد هذه النسبة ضعيفة.

- أما فيما يتعلق بقائمة القضايا البيوتكنولوجية (أداة التحليل) فقد ظهرت (25) قضية فرعية من القائمة في المقرر من أصل (51)قضية فرعية تابعة للقضايا الثمانية للقائمة، أي ما يعادل (49%) من القضايا الفرعية لقائمة التحليل، وقد خلا المقرر من (26) فقرة موزعة على أبعاد الدراسة.

قد اختلفت نسب تسجيل الأفكار الرئيسية المتضمنة للقضايا البيوتكنولوجية من بعد إلى آخر والجداول التالية توضح النسب الكلية لتوفر أبعاد القضايا البيوتكنولوجية وكذلك نسب توافر القضايا الفرعية التابعة لكل بعد.

جدول رقم (19)

النسب الكلية لتوافر أبعاد القضايا البيوتكنولوجية في محتوى منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي

الوحدات	الجزء الأول				الجزء الثاني		المجموع	
	الأولى		الرابعة		الخامسة			
فئات التحليل	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%
قضية البيوتكنولوجيا	7	%4.6	5	%3.29	30	%19.74	42	%27.63
تكنولوجيا الهندسة الوراثية	0	%0	7	%4.6	71	%46.71	78	%51.31
تكنولوجيا الاستنساخ	0	%0	0	%0	15	%9.86	15	%9.86
البيوتكنولوجيا و الطب	0	%0	0	%0	1	%0.66	1	%0.66
تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات	0	%0	0	%0	1	%0.66	1	%0.66
البيوتكنولوجيا و البيئة	9	%5.92	0	%0	2	%1.32	11	%7.24
الأغذية المعدلة وراثيا	0	%0	0	%0	3	%1.97	٣	%1.97
الحيوانات المعدلة وراثيا	0	%0	0	%0	1	%0.66	1	%0.66
المجموع	16	%10.52	12	%7.89	124	%81.58	152	%100

من خلال النتائج الموضحة في الجدول رقم (19) يتضح الآتي:

- تضمن محتوى العلوم للصف العاشر للقضايا الرئيسية بنسب متغيرة.
- حصلت بعض القضايا على تكرارات و نسب عالية بالنسبة لباقي القضايا و هذه القضايا هي: قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية حصلت على أعلى نسبة (51.31%) تليها قضية

البيوتكنولوجيا حيث حصلت على نسبة (27.63%) بينما حصلت قضية تكنولوجيا الاستنساخ على نسبة ضعيفة جداً وهي(9.86%) وتليها قضية البيوتكنولوجيا والبيئة وحصلت على نسبة(7.24%).

- القضايا (البيوتكنولوجيا والطب– تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية وحرب الجينات– الأغذية المعدلة وراثيا –الحيوانات المعدلة وراثيا) حصلت على نسبة (0.66%)

وبعد عرض الصورة العامة لنتائج تحليل محتوى العلوم للصف العاشر تعرض الباحثة أهم النتائج المتعلقة بكل بعد من أبعاد القضايا الواردة في أداة التحليل.

أولاً: النتائج المتعلقة بقضية البيوتكنولوجيا :

يوضح الجدول رقم (20) النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر بالنسبة لقضية البيوتكنولوجيا.

الجدول رقم(20)

نتائج تحليل محتوى الصف العاشر لبعد البيوتكنولوجيا

بعد البيوتكنولوجيا	فئات التحليل	وحدات الكتاب						المجموع	
		الوحدة الأولى		الوحدة الرابعة		الوحدة الخامسة			
		التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
	مفهوم البيوتكنولوجيا	7	%4.6	0	%0	2	%1.32	9	%5.29
	المادة الوراثية	0	%0	5	%3.29	28	%18.42	33	%21.71
المجموع		7	%4.6	5	%3.29	30	%19.74	42	%27.63

كما يظهر في النتائج الموضحة في الجدول رقم **(20)** يتبين الآتي:

- قضية البيوتكنولوجيا تم تضمينها في المحتوى و لكن ليس بالقدر والشكل المناسب الذي يبرز مفهوم البيوتكنولوجيا بشكل واضح.
- تم التركيز على القضية الفرعية المندرجة تحت هذه القضية وهي المادة الوراثية بالمقابل تناول المحتوى القضية الفرعية مفهوم البيوتكنولوجيا بشكل موجز.
- تضمن المحتوى القضايا الفرعية المطروحة ولكن ليست بالمستوى المطلوب حيث تمت عملية التضمين بصورة موجزة وتم معالجتها بشكل ثانوي.

- قد تركزت القضايا الفرعية في الوحدة الخامسة حيث حصلت على أعلى تسجيل وهو (19.74%) بينما حصلت الوحدة الأولى على نسبة (4.6%)أما الوحدة الرابعة حصلت على نسبة (3.29%).

مما سبق ترى الباحثة أن واضعي المنهاج لم يأخذوا في الاعتبار عند إعداد المنهاج القضية بالرغم من أهميتها الكبيرة بالنسبة للطالب وهذا يعني أن المنهاج يخفق في إسهامه في إعداد الفرد المثقف علميا وتكنولوجيا، وتتفق هذه النتائج مع الكثير من البحوث مثل دراسة الشهري(٢٠٠٩) ودراسة كامل(٢٠٠٨) ودراسة علي(٢٠٠٢).

ثانيا: النتائج المتعلقة بقضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية:

يوضح الجدول رقم (21) النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر بالنسبة لقضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية.

جدول رقم (21)

يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر لبعد تكنولوجيا الهندسة الوراثية

فئات التحليل	وحدات الكتاب							
	الوحدة الأولى		الوحدة الرابعة		الوحدة الخامسة		المجموع	النسب
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
مفهوم الهندسة الوراثية	0	%0	0	%0	1	%0.66	1	%0.66
مفهوم الجين	0	%0	1	%0.66	7	%4.6	8	%5.26
تخليق البروتين	0	%0	0	0	3	%1.97	3	%1.97
الشيفرة الوراثية	0	%0	3	%1.97	30	%19.74	33	%21.71
حمض DNA	0	%0	1	%0.66	18	%11.84	19	%12.5
حمض RNA	0	%0	1	%0.66	3	%1.97	4	%2.63
تضاعف DNA	0	%0	1	%0.66	7	%4.6	8	%5.26
DNA معاد الاتحاد	0	%0	0	%0	1	%0.66	1	%0.66
نواقل DNA	0	%0	0	%0	1	%0.66	1	%0.66
طريقة تفاعل البلمرة المتسلسل	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
المجموع	0	%0	7	%4.61	71	%46.71	78	%51.31

يتضح من الجدول رقم (21) الآتي:

- إن قضية الهندسة الوراثية حصلت على نسبة متوسطة مقارنة بباقي القضايا الرئيسية حيث حصلت على نسبة تسجيل (51.32%) .
- لقد تركز التسجيل في هذه القضية الرئيسية على القضية الفرعية (الشيفرة الوراثية) التي حصلت على نسبة (21.71%) في حين حصلت القضية الفرعية (حمض**DNA**) على نسبة (12.5%) وحصلت القضايا الفرعية (مفهوم الجين– تخليق البروتين– حمض**RNA**، تضاعف **DNA**) على نسب متقاربة تراوح ما بين (1.97%)إلى (5.26%).
- القضايا الفرعية (مفهوم الهندسة الوراثية، مفهوم الجين ،الدنا معاد الاتحاد، نواقل الدنا) حصلت على نسبة تسجيل ضعيفة جداً أقل من (1%).
- القضية الفرعية (تفاعل البلمرة المتسلل) لم تحصل على نسبة تسجيل نهائيا.

ثالثا : النتائج المتعلقة بقضية تكنولوجيا الاستنساخ:

يوضح الجدول رقم (22) النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر بالنسبة لقضية تكنولوجيا الاستنساخ.

الجدول رقم (22)

يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر لبعد تكنولوجيا الاستنساخ

فئات التحليل	وحدات الكتاب						المجموع	
	الوحدة الأولى		الوحدة الرابعة		الوحدة الخامسة			
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
مفهوم الاستنساخ	0	%0	0	%0	4	%2.63	4	%2.63
تقنية الاستنساخ	0	%0	0	%0	3	%1.97	3	%1.97
الاستنساخ الجيني	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
استنساخ الخلايا	0	%0	0	%0	4	%2.63	4	%2.63
الاستنساخ الجنيني	0	%0	0	%0	2	%1.32	2	%1.32
فوائد الاستنساخ	0	%0	0	%0	2	%1.32	2	%1.32
المجموع	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**15**	**%9.86**	**15**	**%9.86**

يتضح من الجدول رقم (22) الاتي:

- أن قضية تكنولوجيا الاستنساخ حصلت على نسبة متدنية مقارنة بباقي القضايا الرئيسية حيث حصلت على نسبة تسجيل (9.86%)
- لقد تركز التسجيل في هذه القضية الرئيسية على القضيتين الفرعيتين(مفهوم الاستنساخ- استنساخ الخلايا) حصلتا على نفس النسبة (2.63%) في حين حصلت القضايا الفرعية (تقنية الاستنساخ، الاستنساخ الجنيني، فوائد الاستنساخ) على نسب متقاربة جدا تتراوح ما بين (1.97%) إلى (1.32%).
- القضية الفرعية (الاستنساخ الجيني) لم تحصل على نسبة تسجيل نهائيا.

رابعاً :النتائج المتعلقة بقضية البيوتكنولوجيا والبيئة:

يوضح الجدول رقم (23) النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر بالنسبة لقضية البيوتكنولوجيا والبيئة.

الجدول رقم (23)

يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر لبعد البيوتكنولوجيا والبيئة

فئات التحليل	وحدات الكتاب						المجموع	
	الوحدة الأولى		الوحدة الرابعة		الوحدة الخامسة			
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
المداواة الحيوية	1	%0.66			1	%0.66	2	%1.32
إدارة المخلفات	0	%0	0	%0	1	%0.66	1	%0.66
علاج التربة بالنباتات	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
المخصبات البيولوجية	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
علاج ثقب الأوزون	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
استخدام الكائنات الحية الدقيقة في تنقية المياه	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
استخدام الكائنات الحية الدقيقة في إنتاج الطاقة	8	%5.26	0	%0	0	%0	8	%0
المجموع	**9**	**%5.92**	**0**	**%0**	**2**	**%1.32**	**11**	**%7.24**

يتضح من الجدول رقم (23) الآتي:

- إن قضية البيوتكنولوجيا والبيئة حصلت على نسبة متدنية مقارنة بباقي القضايا الرئيسية حيث حصلت على نسبة تسجيل (7.24%).
- لقد تركز التسجيل في هذه القضية الرئيسية على القضية الفرعية (استخدام الكائنات الحية الدقيقة في إنتاج الطاقة) وحصلت على النسبة (5.26%) في حين حصلت القضيتين الفرعيتين (المداواة الحيوية ،وإدارة المخلفات) على نسب متدنية جدا وهي على التوالي (1.32%)إلى (0.66%) والقضايا الفرعية (علاج التربة بالنباتات – المخصبات البيولوجية – علاج ثقب الأوزون– استخدام الكائنات الحية الدقيقة في تنقية المياه) لم تحصل على نسبة تسجيل نهائياً.
- قد تركزت القضايا الفرعية في الوحدة الأولى حيث حصلت على اعلى تسجيل وهو (5.92%) بينما حصلت الوحدة الخامسة على نسبة (1.32%) أما الوحدة الرابعة لم تحصل على أي تسجيل.

خامساً: النتائج المتعلقة بقضية الأغذية المعدلة وراثيا :

يوضح الجدول رقم(24) نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر لبعد الأغذية المعدلة وراثيا.

الجدول (24)

يوضح نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر لبعد الأغذية المعدلة وراثيا

فئات التحليل	وحدات الكتاب						المجموع	
	الوحدة الأولى		الوحدة الرابعة		الوحدة الخامسة			
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
زيادة إنتاجية النبات	1	0.66	0	%0	1	0.66	2	%1.32
نباتات تتحمل	0	%0	0	%0	1	0.66	1	%0.66
تحسين خواص المنتجات	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
فاكهة و خضروات دائما طازجة	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
إنتاج أنواع من النباتات محسنة	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
نباتات منتجة للمبيدات	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
مخاطر استخدام البيوتكنولوجيا	8	5.26	0	%0	0	%0	8	%0
المجموع	9	5.92	0	%0	2	1.32	11	%7.24

يتضح من نتائج الجدول (24) ما يلي:

- حصل هذا البعد على نسبة منخفضة جدا وهي (7.24%).
- القضية الفرعية (زيادة إنتاجية النبات) تم تسجيلها مرتان فقط و حصلت على نسبة (1.32%)
- القضية الفرعية(نباتات تتحمل مبيدات الحشائش) تم تسجيلها مرة واحدة فقط وحصلت على نسبة (0.66%).
- القضايا الفرعية التالية لم ترد نهائيا في المنهج وهي:

تحسين خواص المنتجات الغذائية ،فاكهة و خضروات دائما طازجة ،إنتاج أنواع من النباتات محسنة أو غريبة، نباتات منتجة للمبيدات، مخاطر استخدام البيوتكنولوجيا في النبات

- الأبعاد (تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات، البيوتكنولوجيا و الطب ، الحيوانات المعدلة وراثيا) حصلت على نفس النسبة (0.66%) وهي نسبة متدنية جداً بحيث كان تكرار قضية فرعية واحدة لكل بعد وهي على التوالي: أمثله لكائنات حية تستخدم في الحرب البيولوجية، المداواة الحيوية، إنتاج مركبات بيولوجية هامة).

بناء على ما سبق يمكن الإجابة على الشق الأول للسؤال الرئيس للدراسة وهو ينص على:

ما القضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى مناهج العلوم للمرحلة الأساسية (ثامن- تاسع – عاشر)؟

أولاً: نتائج تحليل محتوى مناهج العلوم العامة قيد الدراسة في ضوء أبعاد القضايا البيوتكنولوجية

الجدول التالي يوضح نتائج تحليل محتوى مناهج العلوم العامة قيد الدراسة في ضوء أبعاد القضايا البيوتكنولوجية.

جدول رقم (25)

يوضح نتائج تحليل محتوى مناهج العلوم العامة قيد الدراسة في ضوء أبعاد القضايا البيوتكنولوجية

الوحدات	الصف الثامن				الصف التاسع				الصف العاشر						المجموع	النسب
	الجزء الأول				الجزء الأول		الجزء الثاني		الجزر الأول				الجزء الثاني			
	الأولى		الثانية		الثانية		السابعة		الأولى		الرابعة		الخامسة			
فئات التحليل	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%	التكرار	النسبة%
قضية البيوتكنولوجيا	**16**	**8.47 %**	**2**	**%1.06**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**7**	**%3.7**	**5**	**%**	**30**	**%15.87**	59	31.22 %
تكنولوجيا الهندسة الوراثية	**9**	**4.76 %**	**2**	**%1.06**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**7**	**%3.7**	**71**	**%37.57**	89	47.09 %
تكنولوجيا الاستنساخ	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**15**	**%7.94**	15	%7.94
البيوتكنولوجيا و الطب	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**1**	**%0.53**		%0.53
تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب	**0**	**%0**	**2**	**%1.06**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**1**	**%0.53**	3	%1.59
البيوتكنولوجيا و البيئة	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**9**	**4.76 %**	**0**	**%0**	**2**	**%1.06**	11	%5.82
الأغذية المعدلة وراثيا	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**6**	**%3.17**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**3**	**%1.59**	9	%4.76
الحيوانات المعدلة وراثيا	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**0**	**%0**	**1**	**%0.53**	1	%0.53
المجموع	**25**	**13.23 %**	**6**	%3.17	**0**	**%0**	**6**	**%3.17**	**16**	**8.47 %**	**12**	**6.35 %**	**124**	%65.61	**189**	**%100**

بفحص نتائج الجدول السابق يتضح ما يلي:

- ظهور معظم أبعاد القضايا البيوتكنولوجية بدرجة ضعيفة جدا في محتوى الكتب الثلاثة وخاصة بعد البيوتكنولوجيا و الطب و بعد تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات وبعد الحيوانات المعدلة وراثيا ونسبها تتراوح ما بين (4.76%) إلى (0.53%).
- ظهر بعد تكنولوجيا الاستنساخ في محتوى الكتب الثلاثة بدرجة متدنية بحيث حصل على نسبة (7.94%) ويليه بعد البيوتكنولوجيا والبيئة وحصلت على نسبة(5.82%).
- غياب معظم الأبعاد في محتوى كتاب الصف الثامن ومحتوى كتاب الصف التاسع وهذه الأبعاد هي: تكنولوجيا الاستنساخ، البيوتكنولوجيا والطب، البيوتكنولوجيا والبيئة، الأغذية المعدلة وراثيا ،الحيوانات المعدلة وراثيا.

- حصل بعد الهندسة الوراثية على أعلى نسبة تكرارات مقارنة بالأبعاد الأخرى في محتوى الكتب الثلاثة وهي(47.09%) ويليها بعد البيوتكنولوجيا وحصلت على نسبة(31.75%).

ثانياً: نتائج تحليل محتوى مناهج العلوم في ضوء القضايا الفرعية(فئات التحليل) لأبعاد القضايا البيوتكنولوجية بمحتوى مناهج العلوم قيد الدراسة.

الجدول التالي يوضح التكرارات والنسب المئوية للقضايا الفرعية لأبعاد القضايا البيوتكنولوجية بمحتوى مناهج العلوم قيد الدراسة.

الجدول رقم (26)

التكرارات والنسب المئوية للقضايا الفرعية لأبعاد القضايا البيوتكنولوجية بمحتوى مناهج العلوم قيد الدراسة

أبعاد القضايا الرئيسية	القضايا الفرعية فئات التحليل	كتاب الصف						المجموع	
		الثامن		التاسع		العاشر			
		التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
البيوتكنولوجيا	مفهوم البيوتكنولوجيا	0	0	0	%0	9	%4.76	9	%4.76
	المادة الوراثية	18	%9.52	0	%0	33	%17.46	51	%26.98
تكنولوجيا الهندسة الوراثية	مفهوم الهندسة الوراثية	0	%0	0	%0	1	%0.53	1	%0.53
	مفهوم الجين	0	%0	0	%0	8	%4.23	8	%4.23
	تخليق البروتين	2	%1.06	0	%0	3	%1.59	5	%2.65
	الشيفرة الوراثية	3	%1.59	0	%0	33	%17.46	36	%19.05
	حمض DNA	1	%0.53	0	%0	19	%10.05	20	%10.58
	حمضRNA	0	%0	0	%0	4	%2.12	4	%2.12
	تضاعفDNA	5	%2.65	0	%0	8	%4.23	13	%6.88
	DNA معاد الاتحاد	0	%0	0	%0	1	%0.53	1	%0.53
	نواقل DNA	0	%0	0	%0	1	%0.53	1	%0.53
	طريقة تفاعل البلمرة المتسلسل	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
تكنولوجيا الاستنساخ	مفهوم الاستنساخ	0	%0	0	%0	4	%2.12	4	%2.12
	تقنية الاستنساخ	0	%0	0	%0	3	%1.59	3	%1.59
	الاستنساخ الجيني	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	استنساخ الخلايا	0	%0	0	%0	4	%2.12	4	%2.12
	الاستنساخ الجنيني	0	%0	0	%0	2	%1.06	2	%1.06
	فوائد الاستنساخ	0	%0	0	%0	2	%1.06	2	%1.06
البيوتكنولوجيا و الطب	مشروع الجينيوم البشري	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	أهداف المشروع	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0

	أهمية المشروع	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	مفهوم العلاج بالجينات	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	سلبيات العلاج بالجينات	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	تطبيقات العلاج بالجينات	0	%0	0	%0	1	%0.53	1	%0.53
	الخلايا الجذعية	0	%0	0	%0		%0	0	%0
	تصنيع الأعضاء البشرية	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية و حرب الجينات	مفهوم الأسلحة البيولوجية	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	امثله لكائنات حية دقيقة تستخدم كأسلحة بيولوجية	2	%1.06	0	%0	1	%0.53	3	%1.59
	مفهوم حرب الجينات	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	ميكانيكية التحميل الجيني	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
البيوتكنولوجيا و البيئة	المداواة الحيوية	0	%0	0	%0	2	%1.06	2	%1.06
	إدارة المخلفات	0	%0	0	%0	1	%0.53	1	%0.53
	علاج التربة بالنباتات	0	%0	0	%0	0	%0	1	%0.53
	المخصبات البيولوجية	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	علاج ثقب الأوزون	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	استخدام الكائنات الحية الدقيقة في تنقية المياه	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	استخدام الكائنات الحية الدقيقة في إنتاج	0	%0	0	%0	8	%0	8	%4.23
الأغذية المعدلة وراثيا	زيادة إنتاجية النبات	0	%0	2	%1.06	0	%0	2	%1.06
	نباتات تتحمل مبيدات الحشائش	0	%0	0	%0	1	%0.53	1	%0.53
	تحسين خواص المنتجات الغذائية	0	%0	3	%1.59	1	%0.53	4	%2.12
	فاكهة و خضروات دائما طازجة	0	%0	0	%0	1	%0.53	1	%0.53
	إنتاج أنواع من النباتات محسنة أو غريبة	0	%0	1	%0.53	0	%0	1	%0.53
	نباتات منتجة للمبيدات	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	مخاطر استخدام البيوتكنولوجيا في النبات	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
الحيوانات المعدلة وراثيا	زيادة إنتاجية الحيوانات	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	تغيير خصائص المنتجات الحيوانية	0	%0	0	%0	1	%0.53	1	%0.53
	إنتاج مركبات بيولوجية هامة	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	زيادة قدرة الحيوانات على مقاومة المرض	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	المخاطر التي تسببها الحيوانات المعدلة وراثيا	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
	المجموع	**31**	**%16.4**	**6**	**%3.18**	**152**	**%80.42**	**189**	**%100**

وتشير نتائج الجدول إلى ما يلي:

- القضايا الفرعية التي لم تظهر في أداة التحليل على الإطلاق بمحتوى الكتب الثلاثة هي :طريقة تفاعل البلمرة المتسلسل، الاستنساخ الجيني، مشروع الجينيوم البشري، أهداف المشروع، أهمية المشروع، مفهوم العلاج بالجينات، سلبيات العلاج بالجينات، الخلايا الجذعية– تصنيع الأعضاء البشرية مفهوم الأسلحة البيولوجية مفهوم حرب الجينات ميكانيكية التحميل الجيني المخصبات البيولوجية، علاج ثقب الأوزون، استخدام الكائنات الحية الدقيقة في تنقية المياه، نباتات منتجة للمبيدات مخاطر استخدام البيوتكنولوجيا في النبات ،إنتاج مركبات بيولوجية هامة، زيادة قدرة الحيوانات على مقاومة المرض، المخاطر التي تسببها الحيوانات المعدلة وراثيا.
- القضايا الفرعية التي جاء تكرار ظهورها ضعيفا جدا في محتوى الكتب الثلاثة هي: مفهوم الهندسة الوراثية ،تخليق البروتين، حمض RNA . معاد الاتحاد، نواقلDNA ،مفهوم الاستنساخ، تقنية الاستنساخ، استنساخ الخلايا .الاستنساخ الجنيني ، فوائد الاستنساخ، تطبيقات العلاج بالجينات، المداواة الحيوية، إدارة المخلفات، علاج التربة بالنباتات، زيادة إنتاجية النباتات ،نباتات تتحمل مبيدات الحشائش، تحسين خواص المنتجات الغذائية، فاكهة و خضروات دائما طازجة، إنتاج أنواع من النباتات محسنة أو غريبة، تغيير خصائص المنتجات الحيوانية. وتتراوح نسب تكرارها ما بين(0.53%) إلى (2.12%).
- القضايا الفرعية التي حصلت على اعلى تكرارات ونسب مئوية هي: المادة الوراثية بنسبة(26.98%) يليها الشيفرة الوراثية بنسبة(19.05%) ثم حمض الDNA بنسبة(10.58%).
- جاء كتاب الصف العاشر اكثر الكتب الثلاثة تناولا للقضايا الفرعية بحيث بلغ مجموعها (26) قضية فرعية بنسبة (50.98%).
- جاء كتاب الصف الثامن في المرتبة الثانية حيث تضمن (5) قضايا فرعية بنسبة(9.8%)
- أما كتاب الصف التاسع فجاء في المرتبة الأخيرة حيث تناول قضيتين فرعيتين بنسبة(3.92%).

وترى الباحثة أن تدني محتوى مناهج العلوم العامة الأساسية للقضايا البيوتكنولوجية إلى عدم اهتمام واضعي المنهاج بتلك القضايا وقد يرجع ذلك إلى حداثة تلك الموضوعات وما تحتاجه من تنوع أساليب واستراتيجيات تدريسها والى افتقار برامج إعداد معلم العلوم إلى المفاهيم والتقنيات البيوتكنولوجية حيث لم تدمج إلى المساقات إلا حديثا، وتتفق هذه النتائج مع بعض الدراسات مثل دراسة الشهري(٢٠٠٩)، ودراسة معوض(٢٠٠٩)، ودراسة كامل(٢٠٠٨)، ودراسة اللولو(٢٠٠٤)، ودراسة رضوان(١٩٩١) من حيث تدني محتوى

مناهج العلوم العامة الأساسية للقضايا البيوتكنولوجية. بناءً على ما تقدم ينبغي تضمين القضايا البيوتكنولوجية في محتوى مناهج العلوم على المراحل الدراسية المختلفة بحيث يتم تقديمها مع مستويات مختلفة مع تنوع في عمق وصعوبة القضية.

إجابة السؤال الخامس للدراسة و ينص على:

ما مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى مناهج العلوم؟

تم رصد درجات كل من الطلاب و الطالبات على اختبار قياس مدى فهم طلبة الصف طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى منهاج العلوم للصف العاشر، ولبيان استجابات الطلاب والطالبات تم حساب مجموع الدرجات لكل من الذكور والإناث وللذكور والإناث معا كما هو موضح بالجداول التالية:

أولاً: لعينة الذكور

جدول رقم (27)

مجموع الدرجات والمتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية والأوزان النسبية والترتيب لعينة الذكور (ن = ٢٦٤)

الأبعاد	عدد الأسئلة	المجموع الافتراضي	مجموع الدرجات	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب
قضية البيوتكنولوجيا	11	2904	1371	5.193	2.190	47.21	2
قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية	21	5544	2635	9.981	3.854	47.53	1
تكنولوجيا الاستنساخ	5	1320	508	1.924	1.203	38.48	3
البيوتكنولوجيا والبيئة	3	792	304	1.152	0.841	38.38	4
الدرجة الكلية	40	10560	4818	4.563	6.402	45.63	

يتضح من الجدول السابق أن قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية احتلت على المرتبة الأولى بوزن نسبي (47.35%) تلى ذلك قضية البيوتكنولوجيا احتلت على المرتبة الثانية بوزن نسبي (47.21%) تلى ذلك قضية تكنولوجيا الاستنساخ احتلت على المرتبة الثالثة بوزن نسبي (38.48%) تلى ذلك قضية البيوتكنولوجيا والبيئة احتلت على المرتبة الأخيرة بوزن نسبي (38.38%). ولقد كان الاهتمام الكلي للقضايا لدى الذكور (45.63%).

ثانياً: لعينة الإناث:

جدول رقم (28)

مجموع الدرجات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية والترتيب لعينة الإناث (ن= ٢٨٥)

الأبعاد	عدد الأسئلة	المجموع الافتراضي	مجموع الدرجات	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب
قضية البيوتكنولوجيا	11	3135	1609	5.646	1.879	51.32	1
قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية	21	5985	2723	9.554	3.390	45.50	2
تكنولوجيا الاستنساخ	5	1425	516	1.811	1.222	36.21	4
البيوتكنولوجيا والبيئة	3	855	344	1.207	0.849	40.23	3
الدرجة الكلية	40	11400	5192	4.555	5.457	45.54	

يتضح من الجدول السابق أن قضية البيوتكنولوجيا احتلت على المرتبة الأولى بوزن نسبي (51.23%) تلى ذلك قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية احتلت على المرتبة الثانية بوزن نسبي (45.50%) تلى ذلك قضية البيوتكنولوجيا والبيئة احتلت على المرتبة الثالثة بوزن نسبي (40.23%) تلى ذلك قضية تكنولوجيا الاستنساخ احتلت على المرتبة الأخيرة بوزن نسبي (36.21%). ولقد كان الاهتمام الكلي للقضايا لدى للإناث (45.54%).

ثالثاً: العينة الكلية:

جدول رقم (29)

مجموع الدرجات والمتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية والأوزان النسبية والترتيب لعينة الدراسة (ن = 549)

الأبعاد	عدد الأسئلة	المجموع الافتراضي	مجموع الدرجات	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب
قضية البيوتكنولوجيا	11	6039	2980	5.428	2.045	49.35	1
قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية	21	11529	5358	9.760	3.624	46.47	2
تكنولوجيا الاستنساخ	5	2745	1024	1.865	1.213	37.30	4
البيوتكنولوجيا والبيئة	3	1647	648	1.180	0.845	39.34	3
الدرجة الكلية	40	21960	10010	4.558	5.925	45.58	

يتضح من الجدول السابق أن قضية البيوتكنولوجيا احتلت على المرتبة الأولى بوزن نسبي (49.35%) تلى ذلك قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية احتلت على المرتبة الثانية بوزن نسبي

(46.47%) تلى ذلك قضية البيوتكنولوجيا والبيئة احتلت على المرتبة الثالثة بوزن نسبي (39.34%) تلى ذلك قضية تكنولوجيا الاستنساخ احتلت على المرتبة الأخيرة بوزن نسبي (37.30%). ولقد كان الاهتمام الكلي للقضايا لدى عينة الدراسة (45.58%).

وللإجابة على الفرضية الأولى :

لا يصل مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية إلى حد الكفاية (75%).

تم استخدام اختبار t. test one sample

و كما تم حساب المتوسط الحسابي والمتوسط النسبي و الانحراف المعياري وتظهر النتائج كما هو موضح في الجدول رقم (30).

جدول رقم (30)

المتوسط الحسابي و الوزن النسبي و الانحراف المعياري لدرجات العينة (ن= 549)

الجنس	عدد الطلبة	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي %	"ت"	مستوى الدلالة
ذكور	264	10560	18.250	6.402	% 45.63	29.821	دالة عند ٠.٠١
إناث	285	11400	18.218	5.457	% 45.54	36.448	دالة عند ٠.٠١
عينة الدراسة	549	21960	4.558	5.925	%45.58	33.149	دالة عند ٠.٠١

قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (٥٤٧) وعند مستوى دلالة (٠.٠٥) = ١.٩٦

قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (٥٤٧) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) = ٢.٥٨

يتضح من الجدول السابق وجود دلالة إحصائية في الذكور عند حد الكفاية(75%) ولقد كانت الفروق لصالح المتوسط الافتراضي أي انه لا يرتقي مستوى فهم طلاب الصف العاشر للقضايا البيوتكنولوجية إلى(75%)

و يتضح أيضا من الجدول السابق وجود دلالة إحصائية في الإناث عند حد الكفاية(75%) ولقد كانت الفروق لصالح المتوسط الافتراضي أي انه لا يرتقي مستوى فهم طالبات الصف العاشر للقضايا البيوتكنولوجية إلى(75%)

يتبين من الجدول السابق أن الوزن النسبي لدرجات الذكور كان (٤٥.٦٣%)، والوزن النسبي لدرجات الإناث كان (٤٥.٥٤%).وهي اقل من حد الكفاية (75%) مما يحقق صحة فرضية الدراسة.

كما تم حساب المجموع الافتراضي لدرجات كل من الذكور و الإناث على الاختبار ككل وذلك من خلال المعادلة الآتية :

المجموع الافتراضي = عدد الطلاب × الدرجة الكلية للاختبار

وقد كان المجموع الافتراضي للذكور (10560) ، أما للإناث فقد كان (11400). ومن ثم تم حساب الوزن النسبي لكل من الذكور و الإناث على الاختبار ككل، وبالنظر إلى النتائج بشكل عام يتبين تدني مستوى فهم طلبة الصف العاشر للقضايا البيوتكنولوجية المتضمنة في محتوى منهاج الصف العاشر الأساسي فهي لم تصل إلى حد الكفاية (75%) و بذلك تم قبول الفرضية الصفرية والتي نصت على" لا يصل مستوى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية إلى حد الكفاية (75%)، وتتفق هذه النتائج مع بعض الدراسات مثل دراسة الشهري(٢٠٠٩)، ودراسة عبد الفتاح(٢٠٠٢)، السعودي(١٩٩٩).

وترجع الباحثة هذا التدني في فهم القضايا البيوتكنولوجية إلى:

- معالجة هذه الموضوعات معالجة ثانوية
- تدني مستوى توافر هذه القضايا في محتوى منهاج العلوم العامة قيد الدراسة
- قد يرجع التدني إلى الأساليب التدريسية للمحتوى العلمي فهي تقدم هذه القضايا بصورة غير وظيفية بحيث تجعل الطالب غير مدرك لأهمية البيوتكنولوجيا في الحياة الواقعية. وذلك أن التدريس من اجل الفهم يتطلب إتاحة الفرصة للطلبة للانغماس في التعلم و البحث و التقصي للتوصل إلى المعلومات بأنفسهم .
- قد يرجع التدني إلى انخفاض مستوى وعي معلم العلوم لتلك القضايا و اتجاهاته نحو طرق تدريسها حيث أنها لم تدمج في المساقات إلا حديثا.

وترى الباحثة أنه يجب تتاح الفرصة للمتعلمين عن طريق منهاج العلوم لفهم و مناقشة القضايا البيوتكنولوجية بحيث يتم تقديمها بمستويات مختلفة من اجل إعداد طلبة يواكبون التطورات الحديثة ويتفاعلون معها بإيجابية.

إجابة السؤال السادس للدراسة و ينص على:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مدى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية تعزى إلى الجنس؟

وللإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرضية التالية :

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مدى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للقضايا البيوتكنولوجية تعزى إلى الجنس

ولاختبار هذا الفرض تم إيجاد مجموع الإجابات الصحيحة لفقرات الاختبار لكل من الطلاب و الطالبات لكل بعد من أبعاد القضايا البيوتكنولوجية وقد تم استخدام اختبار t – test للعينات المستقلة لمعرفة مدى وجود فروق بين متوسط إجابات كل من الطلاب و الطالبات لكل بعد من أبعاد القضايا و لهذه القضايا مجتمعة وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام اختبار "T. test" والجدول (31) يوضح ذلك:

جدول (31)

نتائج اختبار لاختبار دلالة الفروق في القضايا البيوتكنولوجية للذكور والإناث

عدد فقرات الاختبار(٤٠) فقرة

المجالات	الجنس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
قضية البيوتكنولوجيا	ذكر	264	5.193	2.190	2.603	0.009	دالة عند ٠.٠١
	أنثى	285	5.646	1.879			
قضية تكنولوجيا الهندسة الوراثية	ذكر	264	9.981	3.854	1.380	0.168	غير دالة إحصائياً
	أنثى	285	9.554	3.390			
تكنولوجيا الاستنساخ	ذكر	264	1.924	1.203	1.098	0.273	غير دالة إحصائياً
	أنثى	285	1.811	1.222			
البيوتكنولوجيا والبيئة	ذكر	264	1.152	0.841	0.769	0.442	غير دالة إحصائياً
	أنثى	285	1.207	0.849			
المجموع	**ذكر**	**264**	**18.250**	**6.402**	**0.064**	**0.949**	**غير دالة إحصائياً**
	أنثى	**285**	**18.218**	**5.457**			

قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (٥٤٧) وعند مستوى دلالة (٠.٠٥) = ١.٩٦

قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (٥٤٧) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) = ٢.٥٨

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة اقل من قيمة "ت" الجدولية في جميع أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، عدا بعد البيوتكنولوجيا ، وهذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير الجنس (ذكور، إناث).

يتضح أيضا من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية في بعد البيوتكنولوجيا، وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير الجنس (ذكور، إناث) ولقد كانت الفروق لصالح الإناث.

مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية :

من خلال النتائج الموضحة في الجدول رقم (31) يتضح أن قيمة "ت" المحسوبة أقل من قيمة "ت" الجدولية في جميع أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار عدا بعد **البيوتكنولوجيا**، وهذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير الجنس(ذكور، إناث). وترجع الباحثة سبب ذلك إلى:

- أن كلا الجنسين لم يتعرض لخبرات سابقة تتعلق ببعض القضايا البيوتكنولوجية.
- عدم توفير فرص المشاركة الفعالة لكلا الجنسين لبناء معرفتهم بأنفسهم مما يحقق تعلم ذي معنى.
- تشابه البيئة التعليمية التي يتعرض لها كلا الجنسين.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج توصي الباحثة بما يلي :

١. إثراء محتوى منهاج العلوم بالقضايا البيوتكنولوجية التي أوصى بها المحكمون في القائمة والتي لم يتم تناولها في محتوى منهاج العلوم العامة .

٢. التركيز على بعض القضايا التي تم تناولها في محتوى منهاج العلوم العامة بصورة ضعيفة جداً.

٣. عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم أثناء الخدمة تتناول القضايا البيوتكنولوجية وتطبيقاتها المختلفة.

٤. تدريب المعلمين على التدريس وفقا لأساليب و استراتيجيات تؤكد على ربط العلم والتكنولوجيا و تحقيق إيجابية المتعلم نحو القضايا البيوتكنولوجية.

٥. تطوير برامج إعداد معلمي العلوم من خلال تناول بعض القضايا البيوتكنولوجية في تلك البرامج وتطبيقاتها.

٦. تطوير محتوى مناهج العلوم بتضمين و دمج القضايا البيوتكنولوجية ضمن موضوعات محتوى مناهج العلوم العامة أو كموضوعات مستقلة تتناول تلك القضايا.

مقترحات الدراسة:

في ضوء أهداف الدراسة و ما أسفرت عنه من نتائج يمكن اقتراح إجراء البحوث التالية:

١. دراسة فعالية برامج محوسبة مقترحة لطلبة التعليم العام في اكتساب القضايا البيوتكنولوجية واتجاهاتهم نحوها.

٢. تقويم فعالية استراتيجيات و مداخل تدريسية حديثة في تنمية فهم طلبة التعليم العام للقضايا البيوتكنولوجية.

٣. دراسة لتصور مقترح لبرامج تعليمية لطلبة التعليم العام في ضوء بعض القضايا البيوتكنولوجية و فعاليتها في تنمية متغيرات مختلفة

٤. دراسة بناء وحدات دراسية في ضوء القضايا البيوتكنولوجية و فعاليتها في اكتساب الطلبة لهذه القضايا.

٥. دراسة إثراء محتوى مناهج العلوم ببعض القضايا البيوتكنولوجية بما يتناسب مع عمر الطالب والمرحلة التعليمية.

المراجع

❖أولا: المراجع باللغة العربية

❖ثانيا: المراجع باللغة الإنجليزية

قائمة المراجع

أولا :المراجع باللغة العربية

١- إسماعيل، مجدي رجب(٢٠٠٠): "تصور مقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء مستحدثات التربية العلمية وتدريس العلوم للقرن الواحد و العشرين"، **المؤتمر العلمي الرابع "التربية العلمية للجميع"** (٣١ يوليو-٣ أغسطس ٢٠٠٠)، الجمعية المصرية للتربية العلمية _ جامعة عين شمس _ العباسية.

٢- إنشاصي، هناء نزار (٢٠٠٧):**الاستنساخ بين الحقيقة والخيال**، دار الفكر للطباعة والنشر، عمان، الأردن.

٣- أبو حطب، فؤاد وصادق ،آمال(١٩٩١): **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية**، مكتبة الأنجلو المصرية ،القاهرة.

٤- أبو الفتوح، محمد (٢٠٠٣):"أثر تدريس وحدة في الجينيوم على تنمية فهم بعض القضايا البيوأخلاقية وبعض القيم البيولوجية لدى الطلاب المعلمين" **المؤتمر العلمي السابع" نحو تربية علمية أفضل الجمعية المصرية للتربية العلمية**"(٢٧- ٣٠ يوليو٢٠٠٣)، جامعة عين شمس-الإسماعيلية.

٥- أبو الفتوح، محمد (٢٠٠١):"فاعلية برنامج مقترح لتطوير منهج الأحياء في المرحلة الثانوية "،**المؤتمر العلمي الخامس** "**التربية العلمية للمواطنة**"(٢٩يوليو-١ أغسطس٢٠٠١م)، الجمعية المصرية للتربية العلمية-جامعة عين شمس- الإسكندرية.

٦- أبو زيد، عمرو صالح(٢٠٠٩):"أثر برنامج أثرائي قائم على أسلوب حل المشكلات باستخدام الكمبيوتر في تدريس الأحياء على اكتساب مهارات حل المشكلات والتحصيل المعرفي والتفكير المتشعب لدى طلاب الصف الأول الثانوي المتفوقين" **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية التربية، جامعة المنيا.

٧- الأغا، إحسان(١٩٩٧):**البحث التربوي عناصره مناهجه أدواته**، الطبعة الثالثة، مطبعة المقداد، غزة.

٨- الأغا، إحسان والأستاذ محمود (٢٠٠٣): **مقدمة في تقييم البحث التربوي** ،الطبعة الثالثة، غزة.

٩- البحر، محمد كمال وآخرون(١٩٩٩):**التكنولوجيا الحيوية النباتية زراعة الأنسجة و الهندسة الوراثية**، الشركة العربية للنشر والتوزيع، القاهرة .

١٠- الجمل، عبد الباسط (٢٠٠١):**عصر الجينات**، دار الرشاد ،القاهرة

١١- الجمل، عبد الباسط (٢٠٠٠):**الهندسة الوراثية وأبحاث البيئة**، دار الرشاد القاهرة.

١٢- الجنزوري، منير علي(٢٠٠٨): **البيوتكنولوجي** ،دار الفكر العربي ،القاهرة

١٣- الجنزوري، منير علي(٢٠٠٨): **الجينيوم** ،دار الفكر العربي ،القاهرة.

١٤- الخلف، موسى(٢٠٠٣): **العصر الجينومي، استراتيجيات المستقبل البشري**، مطابع السياسة، الكويت.

١٥- داغي، علي محي الدين، المحمدي علي يوسف(٢٠٠٦):**القضايا الطبية المعاصرة**، دار البشائر الإسلامية، الطبعة الثانية، لبنان.

١٦- الربيعي، **الوراثة والإنسان أساسيات الوراثة البشرية والطبية**، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، العدد(١٠٠)، الكويت.

١٧- رضوان، إيزيس محمود(١٩٩٥):"تطوير منهج البيولوجيا في المرحلة الثانوية في ضوء التكنولوجيا الحيوية" **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية التربية، جامعة عين شمس.

١٨- روجيه، فيليب(٢٠٠٣): **البصمات الوراثية**، ترجمة فؤاد شاهين، عويدات، لبنان.

١٩- ريفكن، جيرمي(١٩٩٩): **قرن التقنية الحيوية تسخير الجينات وإعادة تشكيل العالم**، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبو ظبي.

٢٠- الزعانين، جمال عبد ربه (٢٠٠٢):"التغيرات العلمية و التكنولوجية المتوقعة في مطلع القرن الحادي والعشرين في المجتمع الفلسطيني ودور التربية العلمية في مواجهتها "، **مجلة الجامعة الإسلامية**، المجلد العاشر، العدد الثاني، غزة.

٢١- زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٤): **تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**، عالم الكتب، القاهرة

٢٢- الزيود، نادر وعليان، هشام (١٩٩٨) : **مبادئ القياس والتقويم في التربية** ، ط ٢، دار الفكر الأردن.

٢٣- السايح،(١٩٩٧):"الكفايات اللازمة لمعلم العلوم في ضوء متطلبات مقترحة لتدريس العلوم بمراحل التعليم العام (رؤية مستقبلية)"**المؤتمر العلمي الأول "التربية العلمية للقرن الواحد والعشرين**"(١٠-١٣أغسطس١٩٩٧)، الجمعية المصرية للتربية العلمية – الإسكندرية.

٢٤- السعدي ،علي حمود(٢٠١١): **مدخل إلى تطبيقات الهندسة الوراثية في الطب العدلي**، دار صفاء، عمان.

٢٥- السعودي منى عبد الهادي (١٩٩٩): " فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم الذاتي في تنمية فهم بعض المستحدثات التكنولوجية البيولوجية و القيم و الاتجاهات نحوها لدى الطالبة المعلمة (شعبة بيولوجي)بكلية البنات"- **مجلة التربية العلمية** ،المجلد الثاني، العدد الأول.

٢٦- سليمان، ماجدة حبشي، عيسى، هناء عبد العزيز(٢٠٠٥): "تقييم مخرجات برنامج إعداد معلم العلوم البيولوجية بكلية التربية في ضوء البنية المفاهيمية لعلم البيولوجي" **مجلة التربية العلمية**، المجلد الثامن، العدد الثالث.

٢٧- السيد، يسري، وعميرة، إبراهيم بسيوني(٢٠٠٦): **التربية العلمية و البيئية و تكنولوجيا التعليم** ،عالم الكتب الحديث، عمان، الأردن.

٢٨- شاهين، محمد عبد الحميد(١٩٩٨):"مع ثورة العلوم البيولوجية هل نحن في حاجة إلى تربية بيولوجية، "**المؤتمر العلمي الثاني "إعداد معلم العلوم للقرن٢١**"(٢-٥أغسطس١٩٩٨)،الجمعية المصرية للتربية العلمية-جامعة عين شمس- العباسية.

٢٩- شبارة، أحمد مختار(١٩٩٨):"فاعلية برنامج قائم على مدخل التحليل الأخلاقي في تنمية فهم معلمي البيولوجيا في أثناء الخدمة لبض القضايا البيوأخلاقية واتجاهاتهم نحوها، **المؤتمر العلمي الثاني "إعداد معلم العلوم للقرن٢١**" (٢-٥ أغسطس ١٩٩٨) الجمعية المصرية للتربية العلمية -جامعة عين شمس- العباسية.

٣٠- شتيوي ،مسعد مسعد(٢٠٠٦): "التطبيقات الحديثة للبيوتكنولوجيا في الزراعة" **مجلة أسيوط للدراسات البيئية** العدد الثلاثون.

٣١- شتيوي، مسعد مسعد(٢٠٠٥):"الهندسة الوراثية في الحيوانات الأهداف و المخاطر" **مجلة أسيوط للدراسات البيئية**- العدد التاسع والعشرون .

٣٢- شحاتة، حسن والنجار، زينب(٢٠٠٣):**معجم المصطلحات التربوية و النفسية** ،الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، مصر.

٣٣- الشهري ،محمد صالح(٢٠٠٩):"**تقويم محتوى كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مستحدثات علم الأحياء و أخلاقياتها**" رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

٣٤- الصانع، محمد إبراهيم (٢٠٠٣):"مناهج العلوم و الثقافة العلمية في ضوء متطلبات العصر **المؤتمر العلمي الخامس عشر** "**مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة**" (٢١-٢٢يوليو ٢٠٠٣)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس- دار الضيافة-عين شمس.

٣٥- طعيمه، رشدي أحمد(٢٠٠٤):**تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية، مفهومه، أسسه ،استخداماته**، دار الفكر العربي ،القاهرة

٣٦- طليمات،هالة (٢٠٠٢) :" دراسة مقارنة لمدى تمكن كل من متخرجي كليات التربية و كليات العلوم من مفاهيم علم البيولوجي" **مجلة التربية العلمية**، المجلد الخامس، العدد الأول.

٣٧- عبد الكريم، سعد خليفة (٢٠٠٣): "فاعلية برنامج مقترح في تعليم بعض موضوعات وقضايا الهندسة الوراثية والاستنساخ المثيرة للجدل في تنمية التحصيل و التفكير الناقد وبعض القيم المرتبطة بأخلاقيات علم الأحياء لدى الطلبة الهواة بالمرحلة الثانوية العامة بسلطنة عمان "**المؤتمر العلمي السابع** "**نحو تربية علمية أفضل** "(٢٧- ٣٠ يوليو ٢٠٠٣) الجمعية المصرية للتربية العلمية - جامعة عين شمس-الإسماعيلية .

٣٨- عبد الفتاح ،هدى (٢٠٠٠):" فعالية التعلم الذاتي السمعي في دراسة وحدة في الثقافة البيولوجية على التحصيل الدراسي لدى طلاب شعبة التعليم الابتدائي (علوم) بكليات التربية ،**مجلة التربية العلمية**، المجلد الثالث، العدد الثالث .

٣٩- عبد الوهاب، فاطمة محمد(٢٠٠٥):"فعالية استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط في تحصيل العلوم و تنمية بعض مهارات التعلم مدى الحياة و الميول العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي"

٤٠- عبيدات، سليمان أحمد(١٩٨٨):**القياس و التقويم التربوي**، كلية التربية، الجامعة الأردنية.

٤١- العبيدي، إياد محمد (٢٠٠١):**الهندسة الوراثية المتقدمة الأسس و التطبيقات**، دار المسيرة، عمان، الأردن

٤٢- العبيدي ،إياد محمد (٢٠٠١): **الإستنسال البيولوجي الطريق الطويلة نحو دوللي والاستنساخ البشري** ، دار المسيرة، عمان، الأردن.

٤٣- علي، عزت عبد الرؤوف (٢٠٠٢):"فاعلية وحدة مقترحة لتضمين بعض المفاهيم البيوتكنولوجية الزراعية بمقرر البساتين في تنمية تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي الزراعي و نمو قيمهم البيوتكنولوجية" **دراسات في المناهج و طرق التدريس** العدد (٨١) أغسطس ٢٠٠٢م.

٤٤- علي، عزت عبد الرؤوف(٢٠٠١):"وعي معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة بقضايا مستحدثات التكنولوجيا الحيوية الزراعية " **المؤتمر العلمي الثالث عشر** "**مناهج التعليم و الثورة المعرفية و التكنولوجية المعاصرة** "(٢٤- ٢٥ يوليو ٢٠٠١) الجمعية المصرية للمناهج و طرق التدريس، دار الضيافة ،جامعة عين شمس.

٤٥- عليان ،حكمت عايش (٢٠٠٨):"فاعلية برنامج محوسب في تنمية التنور البيولوجي لدى الطلبة المعلمين بجامعة الأقصى و اتجاهاتهم نحو المستحدثات البيولوجية" ، **رسالة ماجستير غير منشورة** – برنامج الدراسات العليا المشترك جامعة عين شمس ،جامعة الأقصى.

٤٦- العليمي، صبري محمد (٢٠٠٧):"فاعلية تدريس وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية باستخدام نموذج قائم على لعب الدور لتنمية بعض القيم البيوإجتماعية لدى طلاب المرحلة الثانوية بليبيا "،**مجلة التربية العلمية** المجلد العاشر العدد الثاني .

٤٧- عدس، عبد الرحمن(١٩٩٧): **مبادئ الإحصاء في التربية وعلم النفس الإحصاء التحليلي**، ط٢، عمان، دار الفكر للطباعة و النشر

٤٨- غانم، تفيدة سيد(٢٠٠٤): "برنامج لتدريب معلمي العلوم البيولوجية من بعد في تدريس المفاهيم و التطبيقات و القضايا البيولوجية المعاصرة وأثره على طلابهم" **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية التربية، عين شمس.

٤٩- قنديل، صالح عبد الحميد (٢٠٠٧): **التقنية الحيوية في حياتنا المعاصرة**، إدارة النشر

العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود، الرياض.

٥٠- كاكاو، ميتشو(٢٠٠١): **رؤى مستقبلية**، ترجمة سعد الدين خرفان، مطابع الوطن، عالم المعرفة، العدد٢٧٠، الكويت.

٥١- كامل، آمال ربيع(١٩٩٩):" فاعلية استراتيجية Jigsaw القائمة على التعلم التعاوني في اكتساب الطلاب المعلمين شعبة الفيزياء بعض المفاهيم البيولوجية المتطلبة لتدريس العلوم" **المؤتمر العلمي الثالث مناهج العلوم للقرن الواحد و العشرين** فندق بالما- أبو سلطان ٢٥الى ٢٨ يوليو ١٩٩٩م الجمعية المصرية للتربية العلمية المجلد الثاني جامعة عين شمس العباسية.

٥٢- كامل، آمال ربيع(٢٠٠٨):"الاتجاهات الحديثة في تدريس التقنيات المستحدثة في مجال البيولوجي" **المجلة العمانية للعلوم التطبيقية** ،عدد خاص.

٥٣- الكبيسي، خالد (٢٠٠٠):**مقدمة في علم الأحياء الجزيئي**، دار صفاء ،عمان ،الأردن.

٥٤- الكرمي، زهير محمود(١٩٩٦): **الإنسان والمستقبل**، المكتبة الوطنية، عمان، الأردن.

٥٥- كيفلس، دانيل و هود ليروي(١٩٩٧): **الشفرة الوراثية للإنسان القضايا العلمية و الاجتماعية لمشروع الجينيوم البشري**، ترجمة أحمد مستجير، رقم السلسلة ٢١٧، عالم المعرفة.

٥٦- مصباح، عبد الهادي(١٩٩٧): **الاستنساخ بين العلم والدين**، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

٥٧- مطاوع، ضياء الدين محمد(١٩٨٥): "**تنمية الجوانب الأكاديمية و الوجدانية المرتبطة ببعض المستحدثات البيولوجية لدى الطلاب المعلمين شعبة البيولوجي**" دكتوراه غير منشورة كلية التربية، جامعة المنصورة.

٥٨- معوض، ليلى إبراهيم (٢٠٠٨):"إعادة بناء وحدة في مادة البيولوجي للصف الأول الثانوي في ضوء المستحدثات البيوتكنولوجية وفقا لنموذج التعلم البنائي وفاعليتها في تنمية التفكير الناقد والتحصيل المعرفي و الاتجاه نحو دراسة البيولوجي لدى الطلاب " **دراسات في المناهج و طرق التدريس** العدد(١٤٢) كلية التربية، جامعة عين شمس.

٥٩- ملحم، سامي محمد(٢٠٠٥): **القياس والتقويم في التربية وعلم النفس** ،الطبعة الثالثة، دار المسيرة، عمان ،الأردن.

٦٠- المقيطري، فيصل صيفان(٢٠٠٩): مستوى تناول محتوى مقررات العلوم بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية للقضايا والمشكلات المرتبطة بالعلم والتقنية والمجتمع والبيئة، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية

٦١- المنيزل ،عبد الله فلاح (٢٠٠٩):**مبادئ القياس و التقويم في التربية**، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.

٦٢- الميهى، رجب السيد(٢٠٠٢): "فاعلية استراتيجية مقترحة لتجهيز المعلومات في تدريس المستحدثات البيولوجية لدى طلبة كليات التربية تخصص علوم ذوي أساليب التعلم المختلفة"، الجمعية المصرية للتربية العلمية، **مجلة التربية العلمية** ،المجلد الخامس ،العدد الأول.

٦٣- لطف الله، نادية سمعان(٢٠٠٨):أثر استخدام استراتيجية أولنر لتدريس القضايا الجدلية في مادة الأحياء لتنمية قيم المواطنة لدى طلاب الصف الأول الثانوي" **دراسات في المناهج و طرق التدريس** العدد١٣٢.

٦٤- اللولو، فتحية صبحي (٢٠٠٤):"تقويم محتوى مناهج العلوم الفلسطينية للمرحلة العليا من التعليم الأساسي في ضوء المستحدثات العلمية المعاصرة "**المؤتمر التربوي الأول "التربية في فلسطين وتغيرات العصر**" (٢٣ -٢٤-نوفمبر٢٠٠٤م)،الجامعة الإسلامية، غزة.

٦٥- الوسيمي ،عماد الدين عبد المجيد(٢٠٠٣):"فاعلية برنامج مقترح في الثقافة البيولوجية على التحصيل و تنمية مهارات التفكير الناقد و الاتجاهات نحو مادة البيولوجيا لدى طلاب الصف الثاني الثانوي (القسم الأدبي) "،**دراسات في المناهج و طرق التدريس** العدد(٩١) ديسمبر ٢٠٠٣م.

٦٦- يوكسين، إدوارد(١٩٨٥):**في الهندسة الوراثية صناعة الحياة من يتحكم في البيوتكنولوجيا**، ترجمة احمد مستجير، مكتبة غريب، القاهرة.

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية:

1- Ahmed ,M,(1996) :"Biotechnology in the High School Classroom; **The American Biology Teacher**, (Vol.58,No3.Mars,).

2- Allen, R.M.(1993):**Determining the Effectiveness of Biotechnological Curricular, Modification to Biology Instruction**, The University of Michigan.

3- Dan .C .&Michael ,C. &Hall ,J. (1998):'On teaching biotechnology in Kentucky "**Journal of Industrial Teacher Education**, (Vol.35,No4.Dec,).

4- Dawson, V.(2003):"Effect of a Forensic DNA Testing Module on secondary students Ethical Decision Making Abilities". **Australian Science Teachers Journal ASTJ** Vol.49,No.4.)

5- Dawson, V.& Schibeci R.(2003):"Western Australian school students understanding of biotechnology", **International Journal of Science Education** ,(Vol.25,No.1).

6- Duvall ,J,G.(1992):'Recombinant DNA for Teacher, **The American Biology Teacher**,(Vol.54,No5.May).

7- Hays ,Land(1994):'Teaching Biotechnology Unite in high School General Biology", **Teaching and Change**,(Vol.1,No4).

8- Klop & etal (2010): Effects of a Science Education Module on Attitudes towards Modern Biotechnology of Secondary School Students, **International Journal of Science Education**(Vol. 32 No.9).

9- Lwis ,R(1996):' Using Technology to Teach Difficulties Genetic Concepts", **The American Biology Teacher**, (Vol.58,No4.April,).

10- Mac Clinitic, Scott, D.& Nelson Genevieve ,M.(1996) Genetic Engineering **Paper presented at the Annual Meeting of National Association of Biology Teacher**, (Charlotto,Nc,Oct.17).

11- Paolella, M. J,(1991):'Biotechnology Outlines for Classroom Use." The **American Biology Teacher**, (Vol.53,No2.Feb,).

12- Solomon, J; (1992)'the Classroom Discussion of Science- based Social Issues presented on Television :Knowledge, Attitudes and Values .**In International Journal of Science Educatin.(**vol.14,No.4).

13- Subbarini, M.(1990):"Bioethics in the Curriculum :Appropriate Strategies and Methodologies ,In G. Rex Neger(ed.), **Bioethics in Education (IUBS-CBE)** (Hamburg, university of Hamburg press).

14- Usak ,M& etal (2009):" High School and University Students' Knowledge and Attitudes regarding Biotechnology: A Turkish Experience", **Biochemistry and Molecular Biology Education**, (VOL.37, NO.2).

15- Wells ,J.G.(1992): Establishment of A Taxonometric Structure for the Study of Biotechnology as a Secondary School Components of Technology Education, **Diss. Abst. Inter**, (Vol.53,No.7).

16- Wilhelm ,K,(1996):'Biology Education in Germany ;Research into the Effectiveness of Different Teaching Methods, **International Journal of Science Education**,(Vol.18,No.3).

17- Zeller, M.F.(1994):" Biotechnology in the high School Biology Curriculum The Future in Here , **The American Biology Teacher** (Vol.56,No.8).

الموقع الالكتروني:

http://www.eajaz.org 2010 - 08 -24

الملاحق

ملحق رقم (1)

أسماء السادة المحكمين

المسلسل	الاسم	التخصص	مكان العمل
١	د. إبراهيم الأسطل	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	الجامعة الإسلامية
٢	د. عبد الله عبد المنعم	دكتوراه في المناهج و طرق تدريس العلوم	القدس المفتوحة
٣	د. عطا درويش	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس العلوم	جامعة الأزهر
٤	د. محمود الأستاذ	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس العلوم	جامعة الأقصى
٥	د. يحيى أبو جحجوح	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس العلوم	جامعة الأقصى
٦	محمد أبو ندى	بكالوريوس علوم فيزياء/دبلوم عالي مناهج و طرق تدريس	مشرف تربوي – مديرية شرق غزة
٧	د. فتحي كلوب	دكتوراه في المناهج و طرق التدريس	وزارة التربية و التعليم
٨	د. طارق البشتي	دكتوراه – تكنولوجيا حيوية	الجامعة الإسلامية – كلية العلوم – قسم التكنولوجيا الحيوية
٩	د. جواد الشيخ خليل	دكتوراه في المناهج و طرق التدريس	مشرف تربوي – مديرية شرق غزة
١٠	نزيه يونس	ماجستير إدارة تربوية	مشرف تربوي – أحياء – رفح
١١	ياسين عبدو	ماجستير مناهج و طرق تدريس	مشرف تربوي – مديرية شرق غزة

١٢	حاتم إسماعيل	بكالوريوس – تربية علوم	مشرف تربوي – مديرية غرب غزة
١٣	عماد محجز	بكالوريوس – علوم فيزياء	مشرف تربوي – مديرية غرب غزة
١٤	فاطمة البدويل	بكالوريوس تحاليل طبية	مدرسة عرفات الثانوية للموهوبين
١٥	إبراهيم المعصوابي	بكالوريوس– تربية أحياء	مدرسة عرفات الثانوية للموهوبين
١٦	مدحت رستم	بكالوريوس علوم – فيزياء	مدرسة ذكور الزيتون الإعدادية "ا"
١٧	فداء الشوبكي	ماجستير مناهج وطرق تدريس علوم	مدرسة دلال المغربي الثانوية "أ"
١٨	إيمان ماضي	ماجستير مناهج وطرق تدريس علوم	
١٩	فتحي كلوب	دكتوراه في المناهج و طرق التدريس	وزارة التربية و التعليم
٢٠	دنيا أبو حميد	بكالوريوس – تربية أحياء	مدرسة التفاح الأساسية العليا "ب" للبنات

ملحق رقم(2)

بسم الله الرحمن الرحيم

تحكيم أداة تحليل المحتوى

الأخ الدكتور الفاضل.....حفظه الله ورعاه

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته .

تقوم الباحثة / علا زهير خضير بدراسة بعنوان :

القضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى مناهج العلوم للمرحلة الأساسية و مدى فهم طلبة الصف العاشر الأساسي لها

ولتحقيق هذا الهدف أعدت الباحثة أداة تحليل المحتوى وقائمة بالقضايا البيوتكنولوجية اللازم توافرها بمحتوى مناهج كتب العلوم للمرحلة الأساسية في ضوء الاطلاع على الدراسات السابقة والكتب والمراجع والمشروعات العربية والعلمية لذلك كان من الضروري تحديد مدى ملائمة وحدات وفئات التحليل وأهمية الموضوعات والقضايا المرتبطة بكل قضية من القضايا البيوتكنولوجية لذا أرجو من سيادتكم التكرم بالاطلاع على هذه القائمة وتحديد ما يلي:

١. مدى ملائمة وحدات وفئات و ضوابط التحليل لتحقيق الهدف.
٢. تحديد درجة أهمية كل موضوع أو قضية.
٣. مدى شمولية القضايا الرئيسية.
٤. مدى ارتباط القضايا الرئيسية بالفرعية.
٥. الصحة العلمية واللغوية.
٦. إمكانية الحذف أو الإضافة.

وتفضلوا مني بقبول فائق الاحترام والتقدير

الباحثة / علا زهير خضير

البيانات الشخصية للمحكم

الاسم:.....التخصص:.....

الدرجة العلمية:.....جهة العمل:.....

ملحق رقم (3)

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار فهم القضايا البيوتكنولوجية

الجـــامعة الإسلاميـــة-غـــزة
كلـــية الدراســـات العليـــا
قسم/المناهج و طرق التدريس

الطالبة /الطالبة ...

السلام عليكم و رحمة الله وبركاته.

من فضلك اقرأ التعليمات التالية قبل البدء بالإجابة :

- يهدف الاختبار إلى تحديد مستوى فهمك للقضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي.
- تذكر أن الاختبار وضع من أجل الدراسة و ليس له علاقة بدرجاتك.
- اقرأ الأسئلة بعناية قبل الإجابة وأجب عن جميع البنود و عددها (40) بندا اختباريا.
- اختار بديل واحد من بين البدائل الأربعة التالية لكل سؤال.
- تفريغ إجابتك في بطاقة الإجابة بوضع رمز (×) أسفل رمز الإجابة الصحيحة .

مثال:

١- من أشكال الاستنساخ:

أ- الجنيني ب_ الجسدي ج- الجنيني الجسدي د- الجنيني و الجسدي

بما أن الإجابة الصحيحة هي (د) فما عليك إلا وضع الرمز (×) اسفل الرمز الصحيح في ملحق بطاقة الإجابة كما يلي:

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١				×

تذكر أن إجابتك الموضوعية و اهتمامك بالاختبار سيساعد في الوقوف على مستوى فهمك للقضايا البيوتكنولوجية وسيساهم في تقديم خدمة للبحث العلمي.

وشكرا لحسن اهتمامكم

الباحثة/ علا زهير خضير

١- **الفرق بين RNA و DNA هو:**

أ- ترتيب السكر الخماسي　　ب- موقع مجموعة الفوسفات

ج – وجود اليوراسيل في RNA　　د- وجود اليوراسيل فيDNA

٢- **يلتف DNA حول نفسه بطريقة معينة حتى :**

أ- لا يتمزق بسهولة　　ب- يأخذ حيز أصغر في النواة

ج- يؤدي وظائفه بسهولة　　د- يحافظ على مكوناته من التفاعلات المختلفة

٣- **تلعب إنزيمات الربط دورا هاما في الثبات الوراثي للكائنات الحية لأنها :**

أ- تقوم بإصلاح عيوب وتلف DNA　　ب- تساهم في نسخ DNA

ج- تساعد في تضاعف المادة الوراثية　　د- تعمل على حفظ المعلومات الوراثية

٤- **كل مما يلي من أنواع الحمض النووي الرايبوزي <u>ما عدا</u> :**

أ- RNA الرسول　　ب- RNA الناقل

ج- RNA الرايبوسومي　　د- RNA السيتوبلازمي

٥- **من خلال دراستك للتركيب الكيميائي لDNA تستنتج في سلسلتي حمض DNA الكروماتيدتين المتقابلتين يكون عدد البيورينات والبريميدينات :**

أ- مختلف في السلسلتين

ب- متماثل في السلسلتين

جـ- عدد البيورينات ضعف عدد البريميدينات

د- ليس خاضعا لقاعدة معينة فأحيانا يكون أكثر وأحيانا يكون أقل

٦- **يختلف سكر الديوكسي رايبوز عن الرايبوز العادي في أن الأول :**

أ- فقد ذرة هيدروجين واحدة

ب- فقد ذرة أكسجين واحدة

ج- به اختلاف في ترتيب ذرات الأكسجين

د- تكرار مواضع ذرات الأكسجين على جزيء الحمض النووي

٧- السبب الرئيس في تطور الكائنات الحية هو التأثير على:

أ- جزيء حمض DNA ب- جزيء البروتين

ج- جزيء حمض RNA د- جزيء السكر رايبوز

٨- واحدة مما يلي <u>ليست</u> من خصائص حمض DNA:

أ- يوجد له ثلاث أنواع ب- القدرة على التضاعف الذاتي

ج- كمية ثابتة في خلايا جسم الكائن الحي د- القدرة على تخزين المعلومات الوراثية

٩- عملية نقل الشيفرة الوراثية من الجينات إلى الرايبوسومات تتم بواسطة :

أ- r RNA ب- t RNA

ج-DNA د-m RNA

١٠- يرجع المرض الوراثي إلى وجود خلل في:

أ- الجينات ب- تركيب الكروموسومات

ج- عدد الكروموسومات د- جميع ما سبق

١١- يعتقد أن ل DNA وظيفة رئيسية في:

أ- ترجمة المعلومات الوراثية ب- إمداد الخلية بالطاقة

ج- تصنيع البروتينات د- نسخ الشيفرة الوراثية في الكائنات الحية

١٢- كل ما يلي من احتياجات تضاعف المادة الوراثية <u>ما عدا</u>:

أ- جزئ DNA ب- إنزيم بلمرة DNA

ج- أنزيم بلمرة RNA د- النيوكليوتيدات الأربعة التي تدخل في تركيب DNA

١٣- أي مما يلي يعتبر <u>أفضلها دليلا</u> على أن المادة الوراثية هي جزيئات الحمض النووي DNA:

أ- تتكون الكروموسومات من DNA

ب-يوجد DNA في جميع الخلايا التي تنقسم

جـ- محتوى الخلية من DNA متساو بجميع خلايا أنسجة الكائنات الحية

د- تنتقل المعلومات الوراثية في الخلايا البكتيرية بواسطة DNA

١٤- **شريطا DNA أحدهما في وضع معاكس للآخر حتى:**

أ- تترتب القواعد النيتروجينية بشكل سليم

ب- تتلاءم بين تركيبها و قدرتها على خزن المعلومات الوراثية و ترجمتها

جـ- تكون نسبة كل من:A إلى T، G إلى C في جزيء DNA تساوي واحد

د- تتكون الروابط الهيدروجينية بشكل سليم بين زوجي القواعد النيتروجينية

١٥- **تُميز الكائنات الحية عن بعضها:**

أ- RNA ب- الشيفرة الوراثية

ج- عدد الجينات د- عدد الكروموسومات

١٦- **أي القواعد النيتروجينية التالية تمثل الحمض النووي RNA:**

أ- A–U–C–T ب- A–G–C–T

ج - A–U–G–C د- A–U–G–T

١٧- **أي القواعد النيتروجينية التالية ترتبط بثلاث روابط هيدروجينية:**

أ- C ,G ب- T , A

ج- A , C د- G, T

١٨- **يختلف تركيب النيوكليوتيدات بعضها عن بعض بناء على:**

أ- نوع القاعدة النيتروجينية ب- جزيء السكر

ج- جزيء DNA د- نوع القاعدة النيتروجينية و جزيء السكر

١٩- **يعرف الجين بانه تتابع معين من:**

أ- الصفات ب- الكروموسومات في الخلية

ج- الأحماض الأمينية د- النيوكليوتيدات في جزيء DNA

٢٠- يرجع الاختلاف بين الكائنات الحية التي لها نفس العدد من الكروموسومات إلى الاختلاف في:

أ- حجم الكروموسوم ب- شكل الكروموسوم

ج- طول الكروموسوم د- تركيب الكروموسوم

٢١- جميع ما يلي من أشكال استخدامات التكنولوجيا الحيوية في مجال البيئة <u>عدا واحدة</u> :

أ- الحصول على الطاقة من روث الحيوانات

ب- استخدام الكائنات الحية الدقيقة في إنتاج الطاقة

ج- الحصول على الطاقة من تخمير النباتات

د- الحصول على الطاقة من تسخين النباتات على درجات حرارة عالية في بيئة قليلة الأكسجين

٢٢- كل ما يلي من مميزات المحاصيل الزراعية المهندسة جينيا <u>عدا واحدة</u>:

أ- إنتاج نباتات تقاوم الملوحة الشديدة

ب-إنتاج نباتات تقاوم المبيدات

ج- انتقال الجينات المهندسة بين المحاصيل

د- الحصول على فواكه و خضروات دائما طازجة

٢٣- تكمن أهمية تضاعف DNA في:

أ- حفظ الصفات الوراثية ب- نقل الصفات الوراثية

ج- حمل الشفرات الوراثية د- ترجمة المادة الوراثية

٢٤- يقصد بهندسة الجينات :

أ- تضاعف DNA ب- التحكم بالجينات

ج-تهجين DNA د- إنتاج و تركيب البروتين

٢٥- باستخدام الهندسة الوراثية استطاع العلماء تحضير :

أ- أنسولين بشري ب- هرمون النمو

ج- مضادات حيوية د- جميع ما سبق

٢٦- ينتج عن الاستنساخ الجنيني:

أ- توائم غير متماثلة ب- توائم متماثلة تشبه الأبوين

ج- توائم متماثلة تشبه الأم الحاضنة د- توائم متماثلة تشبه الفرد المانح للخلية الجسدية

٢٧- يتم الاستنساخ الجنيني من خلال :

أ- تلقيح البويضة بأكثر من حيوان منوي

ب- اندماج خلية جسدية بأخرى جنسية

ج- تلقيح اكثر من بويضة بأكثر من حيوان منوي

د- فصل خلايا البويضة المخصبة عن بعضها عند وصولها إلى مرحلة ٨ خلايا

٢٨- يعطي الاستنساخ الجسدي فردا مشابها للفرد صاحب:

أ- البويضة ب- الخلية الجسدية

ج- الرحم د- الحيوان المنوي

٢٩- يتم انقسام نواة الخلية الجسدية في الاستنساخ الجسدي نتيجة :

أ- تعرضها لشرارة كهربائية ب- تعرضها للإشعاع

ج- زرعها في الرحم د- وضعها في وسط مغذي

٣٠- تم استنساخ النعجة دوللي من خلال دمج :

أ- خلية جسدية مع بويضة ب- سيتوبلازم خلية جسدية مع بويضة

ج- خلية جسدية مع بويضة منزوعة النواة د- نواة خلية جسدية مع بويضة منزوعة النواة

٣١- ينتج الغاز الحيوي من عملية:

أ- الهضم اللاهوائي ب- الانحلال الحراري

ج- الاحتراق المباشر د- التغويز

٣٢- الغاز الحيوي مزيج من غازي :

أ – الميثان و ثاني أكسيد الكربون ب- الإيثان و ثاني أكسيد الكربون

ج- الميثان و أول أكسيد الكربون د- الإيثان و أول أكسيد الكربون

٣٣- أي مما يلي يعتبر وقودا حيويا :

أ – الفحم ب- الخشب

ج- النفط د- الغاز الطبيعي

٣٤- تؤدي عملية تخمير السكر إلى إنتاج :

أ- البوتاجاز ب- الإيثانول

ج- الديزل الحيوي د- الغاز الحيوي

٣٥- تمكن العلماء من إنتاج سلالات بكتيرية جديدة من وظائفها تخليص البيئة من:

أ – المركبات السامة ب- البقع النفطية

ج- الفضلات د- جميع ما ذكر

٣٦- لتكوين تراكيب جينية جديدة يوضع البلازميد المفتوح في محلول يحتوي على:

أ- الجين المرغوب نقله ب- الجين غير المرغوب نقله

ج- الجين معاد التركيب د- الجين المتضاعف

٣٧- بعد عملية ربط الجين البشري مع البلازميد يتم نقل DNA معاد التركيب إلى خلية:

أ- إنسان ب- حيوان

ج- بكتيريا د- فيروس

٣٨- تتكون الأحماض النووية من سلاسل من وحدات بنائية تدعى نيوكليوتيدات ويتألف كل نيوكليوتيد من :

أ- سكر خماسي – مجموعة فوسفات

ب- مجموعة فوسفات – قاعدة نيتروجينية

ج- سكر سداسي – مجموعة فوسفات – قاعدة نيتروجينية

د- سكر خماسي – مجموعة فوسفات – قاعدة نيتروجينية

٣٩- وظيفة rRNA:

أ- نقل الرسائل بين أعضاء الخلية

ب- إنتاج الرايبوسومات في النوية داخل نواة الخلية

ج- نقل الشيفرة الوراثية من الجينات في النواة إلى الرايبوسومات

د- نقل الحموض الأمينية من السيتوسول إلى الرايبوسومات لاستخدامها في عملية بناء البروتينات

٤٠- يقوم بوضع النيوكليوتيدات بشكل متمم حسب ترتيب القواعد النيتروجينية الموجودة في سلسلة DNA الذي يتم تضاعفه نتيجة وجود:

أ-RNA ب- DNA

ج- إنزيم بلمرةDNA د- إنزيم بلمرة RNA

بطاقة الإجابة

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١			×	
٢		×		
٣	×			
٤				×
٥		×		
٦		×		
٧	×			
٨	×			
٩				×
١٠				×
١١				×
١٢			×	
١٣				×
١٤				×
١٥		×		
١٦			×	
١٧	×			
١٨				×
١٩				×
٢٠				×
٢١				×
٢٢			×	
٢٣	×			
٢٤		×		
٢٥				×
٢٦		×		
٢٧				×
٢٨		×		
٢٩	×			
٣٠				×
٣١	×			
٣٢	×			
٣٣				×
٣٤		×		
٣٥				×
٣٦	×			
٣٧			×	
٣٨				×
٣٩		×		
٤٠			×	

The Islamic University – Gaza
High Studies
Faculty of Education
Curricula and Teaching Technology Section

The issues of biotechnology included in the content of science curriculum and the extent of the tenth grade students understanding it.

Prepared by :
Ola zoheir khodeir

Supervised by :
Pro. Fatehia Subhy Alloolo

An Associate Professor at Curricula and Science Methodology

The Study is for Acquiring Master Degree in Education - Curriculum & Science Methodology Department Assignation

2011-1432