كلية العلوم الدقيقة

قسم الفيزياء

أولى علوم المادة

دروس مقياس البيوتكنولوجيا

1-- **تعريف البيوتكنولوجيا:** هي توظيف التكنولوجيا في مجال تحسين كما ونوعا للكائنات الحية وهذا خدمة لاغراض الانسان وتتمثل في الانتقاء الاصطناعي والتهجين وذلك باستخدام الهندسة الوراثية الحديثة كالتكنولوجيا الخلوية وزراعة الانسجة (تهجين الحيوانات، زراعة النباتات وتحسينها) وقد صيغ هذا المصطلح من قبل المهندس المجري كارولي عام 1919 ، وهي ايضا تطبيق التقدم التقني في علوم الحياة لتطوير منتجات تجارية كما تعتمد على علم الوراثة ، علم الاحياء المجهرية ، زراعة الخلايا الحيوانية ، البيولوجيا الجزيئية والكيمياء الحيوية وعلم الاجنة وبيولوجيا الخلية وقد ادى استخدام الانظمة والكائنات الحية لتطوير أو تقديم منتجات مفيدة ، وقد أدرجت في اتفاقية الأمم المتحدة في المادة رقم 2 والخاصة بالتنوع البيولوجي ، لتشمل العلوم الجديدة مثل علم الجينات ، تكنولوجيات الجينات المؤتلفة ، علم المناعة التطبيقية ، تطوير العلاجات الدوائية والاختبارات التشخيصية.

2--**تطبيقات البيوتكنولوجيا** : وتتم في أربعة مجالات صناعية كبرى بما في ذلك الرعاية الصحية وانتاج المحاصيل الزراعية الغذائية وغير الغذائية (مثل البلاستيك القابل لتحلل ، الزيت النباتي ....) والاستخدامات البيئية واستخدام الكائنات الموجهة لتصنيع المنتجات العضوية (منتجات الالبان) كما تستخدم التكنولوجيا الحيوية ايضا لإعادة تدويرومعالجة النفايات وتنظيف المواقع الملوثة للأنشطة الصناعية معالجة بيولوجية كما عولجت المشاكل البيولوجية باستخدام التقنيات الحاسوبية واصبحت لها مصطلح يسمى بالمعلوماتية الحيوية لتجعل التنظيم سريع في تحليل البيانات البيولوجية وتأخذ بذلك المصطلحات التالية :

التكنولوجيا الحيوية الزرقاء: وتستخدم لوصف التطبيقات المائية وتعرف ايضا بالتكنولوجيا الحيوية البحرية ، ولكن استخدامه نادر نسبيا

التكنولوجيا الحيوية الخضراء:وتكون مطبقة على العمليات الزراعية وتنتج حلولا أكثر ملائمة للبيئة من خلال تصميم نباتات معدلة وراثيا وتنمو في بيئات محددة في وجود أو غياب للمواد الكيميائية.

التكنولوجيا الحيوية الحمراء: وتستخدم في العمليات الطبية مثل تصميم الكائنات الحية لإنتاج المضادات الحيوية

التكنولوجيا الحيوية البيضاء: وتطبق في العمليات الصناعية مثل استخدام الانزيمات الصناعية كحافز لإنتاج المواد الكيميائية ذات قيمة أو تدمير المواد الكيميائية الملوثة الخطرة.

ويطلق على الاستثمار والناتج الاقتصادي لجميع هذه الانواع من التكنولوجيات الحيوية التطبيقية باسم الاقتصاد الحيوي.

3- تاريخ نشأتها : ترجع فكرة انتقاء المنتوج الى ألاف السنين أين أستخدم الإنسان التربية الانتقائية لتحسين انتاج المحاصيل الزراعية و الثروة الحيوانية لأستخدامها في انتاج الغذاء الذي يتماشى وتزايد عدد السكان
وقد اعتمدت في البداية على تزاوج الكائنات ذات الخصائص نفسها والجيدة من أجل انتاج نسل مرغوب فيه وكامل وقد وظفت هذه التقنية مع الذرى لأنتاج أكبر وأحسن المحاصيل ليكتسب العلماء فهم أكبر لعلم الأحياء المجهرية ومع التقدم التكنولوجي ودخول الالة في أوائل القرن العشرين حيث في عام 1917 كان حاييم وايزمان أول من أستخدم الميكروبيولوجيا النقية في العمليات الصناعية وذلك من تصنيع نشاء الذرى باستخدام كلوستريديوم الاسيتوبوتيليه
ولتكنولوجيا الحيوية دور في تطوير المضادات الحيوية حيث اكتشف الكسندر فليمنغ عام 1928 مادة البنيسيليوم العفن ليتطور ويصبح مايعرف بالبنيسيلين في عام 1940 في علاج الالتهابات البكتيرية في الانسان كما كان الربط الجيني هو النجاح المبكر في مجال التكنولوجيا الحيوية الحديثة عام 1971 من طرف العالم بول بيرغ من جامعة ستانفورد وهربرت جورج بوير من جامعة كاليفورنيا وستانلي كوهين من جامعة ستانفورد لتحدث عام 1972 تقدما كبيرا في التكنولوجيا الجديدة حيث تتمثل في نقل المادة الوراثية الى البكتيريا كما لها الفضل في مجال الطاقة كالبترول وأيضا تعزيز الطلب على المنتجات الطبية والدوائية

الفصل الثانى: بيوتكنولوجيا الكيمياء:

4-المنتجات الحيوية للبكتريا الصناعية: يقصد بكلمة البكتريا الصناعية بالبكتريا المستخدمة في الصناعة وهو استغلال البكتريا في انتاج اية منتجات بواسطتها مشتملا ذلك على النواتج الاولية او الثانوية للأيض ، وتدخل نواتج الأيض مباشرة في عمليات النمو التمايز والتكاثر، وبالتالي فأن النواتج الاولية أساسية لنمو الخلايا مثل الاحماض الامينية ، النيوكليوتيدات ، البروتينات ، الاحماض النووية ، الليبيدات ، الكحولات ، الكربوهيدرات و الاحماض العضوية بينما تشمل نواتج الايض الثانوي على المركبات التي لا تدخل مباشرة في نمو وتمايز وتكاثر الخلايا ، كما تنتج الميكروبات جزيئات كبيرة الحجم وهي الانزيمات التي تستغل تجاريا على نطاق واسع كما ان الخلايا الميكروبية نفسها تستخدم كمصدر للبروتين في تغذية الحيوانات و في عمليات التحول الكيميائية البيولوجية هي العمليات التي تقوم فيها هذه الخلايا بتحويل مركب الى مركب اخر او مركبات اخرى ذات علاقة تركيبية بالمركب الاول وذلك باستخدام انزيم أو اخر توفره هذه الخلايا.

5- الصناعة الصيدلانية او الدوائية : ان التطور الهائل في مجال البيولوجيا الجزيئية امكنهم من انتاج مواد جديدة من الادوية الفعالة باستخدام الهندسة الوراثية بالتوازي مع الطرق البكتريولوجيه

فقد اصبح الان من الممكن نقل الجينات من احد الكائنات الى بلازميد اوجينوم كائن اخر بحيث يوجه هذا الجين الجديد المحقون لتشكيل بروتينات جديدة في هذا الكائن الذي تم نقل الجين اليه ومن ثم فان احد المواد ذات النشاط الدوائي والتي تستخدم في العقاقير والتي يتم انتاجها بواسطة جين معين ويمكن مضاعفة هذا الانتاج الى كميات كبيرة على نطاق تجاري اذا تم نقل هذا الجين الى كائنات اخرى لتوجيهها لأنتاج احد هذه المواد مثل انتاج الدواء كالانسولين لمرضى السكري والانترفيرون الخاص بالمناعة والايبوتين لانتاج خلايا الدم لدى مرضى الكلى والكثير الكثير من اللقاحات والادوية المناعية

كما توجد هناك ابحاث اخرى وتجارب واعدة لأنتاج لقاحات مضادة للالتهابات الكبد الوبائي والكوليرا ويرى بعض العلماء ان مستقبل انتاج الادوية سيكون معتمدا بشكل مميز على الكائنات الدقيقة حيث سيعمل العلماء على تكوين معامل حية لأنتاج الدواء مثل الفيتامينات وهي الأكثر عقاقير التي يتم تعاطيها دون وصفة طبية وتنتج الفيتامينات من البكتيريا على نطاق واسع حيث اثبتت مقدرتها على أنتاج الفيتامين التيامين والريبوفلافين وحمض الفوليك والبيانتوتيتيك والبيرودوكسيل والبيوتين

وكذلك سجلت للبكتريا أسهامات كبيرة في انتاج فيتامينات من عائلة أ A و ب B كما تلعب عمليات التحول الكميائي ذات الطابع البيولوجي دور مهم جدا في أنتاج حمض الاسكوريك وفيتامين سC والتوكوفيرول وفيتامين وE والاحماض الامينية مثل حامض الجلوتاميك وحامض الليسين وكذلك الاحماض النووية والمضادات الحيوية والقلويدات وتنتج هذه المركبات من بعض أنواع البكتريا والفطريات وكذلك من النباتات الراقية وخاصة العائلة الباذنجانية وهي من الاحماض الامينية وتتصف بطعمها المر وعلى الرغم من ان بعض هذه المركبات سام ألا أن البعض الاخر قد يستخدم ويصنع دوائيا كمسكنات للألام و مضادات للألتهاب مثل المورفين والكودايين وهناك بعض المواد الأخرى التي يمكن أن تنتج عن طريق الميكروبات مثل ستيرودات والهرمونات غير الستيرودية مثل عوامل النمو البشرية وبروانسولين والأنسولين وهرمون النمو البشري والسوماتوستاتين والانترفيرون وانزيمات متعددة مثل ليغاز و البلازميدات وعامل تجلط الدم والعامل المسبب للنخر في الاورام وعامل تكوين الجلطة الدموية والعديد من السيتوكينات

الفصل الثالث: البيوتكنولوجيا البيئية

6- المجالات الصناعية فى استخدام البيوتكنولوجيا: وهي كالتالي :

الصناعات الكيميائية و الصيدلانية

صناعة المواد الغذائية والمشروبات

معالجة مياه الصرف الصحي والقمامة والغازات الضارة

تستعمل في منشآت الأبحاث الطبية ودراسات العلوم الطبيعية

تساهم في تطور الأجهزة والمنشآت التقنية الحيوية وتوزيعها وإعطاء المنشورة الفنية فيما يتعلق بها

وكذلك التكنولوجيا الحيوية إذا تم تطبيقها على نواحي علمية مفيدة للبشرية سيكون مردودا هائلا في التطور الصحي والغذائي والصناعي وغيرها أما أذا تم استخدامها عي نواحي عسكرية فستؤدي إلى دمار شامل يرجع بالبشرية قرونا إلى الوراء

7-أهمية التكنولوجيا الحيوية على الانسان والبيئة:

- ان معالجة الامراض الوراثية في البشر باستخدام التكنولوجيا الحيوية في نقل وتعديل الجينات المعطوبة بالإضافة الى امكانية زرع أعضاء جديدة باستخدام المحتوى الوراثي لخلية المريض بدلا من ان ينقل له عضو من متبرع أو من ميت.
- انتاج أدوية خاصة بالمحتوى الجيني للفرد أو ما يعرف بعلم الصيدلة الجيني. -
التعامل في قضايا اثبات النسب وفي الطب الشرعي بوحدات "دي اي ان" في الجانب الجنائي من القضايا للكشف عن هوية المجرم عن طريق البصمةالوراثية ، بالإضافة الى فحوصات ما قبل الزواج لمعرفة احتمالية الاصابة بالأمراض في الاجيال القادمة. -
تستخدم الكائنات الدقيقة خاصة البكتيريا و الفيروسات، على نطاق واسع في مشروعات التكنولوجيا الحيوية على سبيل المثال:
انتاج البروتينات كالأنسولين البشري، استخدام البكتريا في انتاج الاسمدة الحيوية بدلا من استخدام الاسمدة الكيماوية ، تنقية المياه من الملوثات ، التخلص من المخلفات العضوية ، تصنيع المركبات الكيميائية المستخدمة في العقاقير ، استخدام الكائن الدقيق كناقل لبعض الجينات التي تحمل الصفات المرغوبة. - أما
على الصعيد الزراعي فكان البحث منصبا حول امكانية نقل جينات بعض الصفات المرغوبة مثل تحمل درجة الحرارة ونقص المياه من نباتات صحراوية الى نباتات اخرى. -
التحكم في أحجام وأشكال الثمار والنباتات بشكل عام كالزيادة في الحجم و التغيير في اللون و الشكل حسب الرغبة. -
امكانية رفع القيمة الغذائية لمحصول ما بإضافة بعض الصفات الوراثية من محاصيل اخرى ومضاعفة كمية المحاصيل

8- المجالات الوظيفية والمتطلبات الاساسية في تخصص البيوتكنولوجيا

: ان تخصص البيوتكنولوجيا يضمن للطالب الحاصل على درجة عالية في مجال التكنولوجيا الحيوية بالعمل في شركات الادوية وشركات البحث العلمي والشركات المسؤولة عن تطوير الزراعات وتقنية المياه والشركات الصناعية المنتجة للمواد الكيماوية والبروتينات والألياف والفيتامينات وغيرها أو يمكنه التفرع للحياة الأكاديمية ومراكز الأبحاث ذات الصلة بجميع التخصصات العلمية بلا أستثناء لذلك فالتخصصات الفرعية لتكنولوجيا الحيوية في كل من { الحمراء الخضراء البيضاء الزرقاء} تطلب من الطالب أن يكون متفوقا في المواد العلمية واللغة الانجليزية

الاستاذ: فاروق لعجايلية