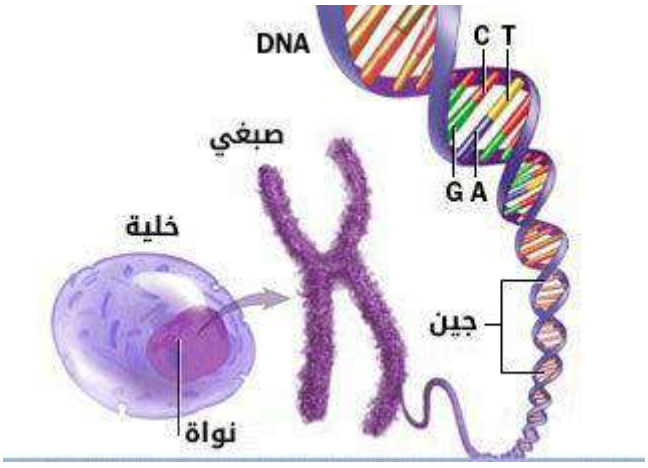
جامعة تكريت
كلية الزراعة
قسم علوم الأغذية

Tikrit University
College of Agriculture
Food Science Dept.

محاضرات

علم الحياة الجزيئي

Molecular Biology



اعداد

أ.م. شيماء عبد محمد

المحاضرة الاولى : مفهوم علم الحياة الجزيئي ومحاور اهتماماته

ثمة عدد قليل من الرواد الذين وفقهم الله تعالى لاكتشاف عالم اصغر من ان نراه بأعيننا ، وما اكتشفوه اجاب على العديد من اسئلتنا ما الحياة، مما تتألف، لماذا يولد الابناء يشبهون الآباء، هؤلاء العلماء سخرهم الله تعالى للتعرف على بعض اسرار الحياة داخل الخلية الحية انه الحمض النووي ، فالحمض النووي هو ذلك الجزء الحي الذي اودعه الخالق سبحانه وتعالى في جزء صغير جدا داخل نواة الخلية فتبارك الله احسن الخالقين، هذا الحمض النووي مظهره وفق اخر المعلومات العلمية يؤكد انه بلا شك من اقوى المواد على الارض اذ ان تسلسل مواده الكيميائية يحدد بقدرة الله تعالى ان يكون لطفلة عينا والدها او ابتسامه والدتها.

قبل سبعين سنة لم يعلم احد بوجود الحمض النووي الى ان تمكن كل من واطسون Watson وكريك Crick و ويلكينس Wilkins في جامعة كامبرج عام 1953 م من ادعائهم لاكتشاف سر الحياة اذ تبلورت لديهم فكرة الدنا DNA واكتشفوا التركيب الحلزوني المزدوج للحامض النووي الـ DNA .

وفي عام 1954 م استنتج العالم جورج جامبو G. Gambo ان كل ثلاثة نيوكليوتيدات في الـ mRNA يمكن ان تمثل اقل عدد من النيوكليوتيدات يستلزم وجودها لعمل شفرة لحامض اميني واحد.

وفي عام 1957 م تمكن كورنبيرك Kornberg وجماعته من تخليق الحامض النووي DAN خارج الجسم الحي مما سهل عزل انزيم تخليق (بلمرة) الدنا DNA (DNA polymerase)

وفي عام 1958 م تمكن ميسلسون Meselson وستال Stahlمن اثبات ان تضاعف الدنا هوتضاعف شبه محافظ Semiconservative replication استنادا الى نموذج واطسون وكريك .

وفي عام 1961 م تمكن كريك وجماعته من اثبات وجود الشفرة الوراثية.

وفي عام 1963م قام كل من سرابي وسترافون وبراينر من اثبات العلاقة بين تسلسلات النيوكليوتيدات في الحامض النووي الرسول mRNA وتسلسل الاحماض الامينية في البروتين.

وفي حقبة السبعينيات تمكن الباحثون من اكتشاف :

1- الانزيم الناسخ العكسي Reverse transcriptase .
2- اكتشاف ظاهرة القطع Restriction والانزيمات القاطعة Restriction enzymes .
3- استعمال الانزيمات القاطعة لقطع واعادة الاتحاد من خلال استخدام البلازميدات كناقلات للجين .
4- توسع في المعرفة العلمية عن الجينات، طبيعتها وتنظيمها وتركيبها وعملها.
5- توسع في دراسة تهجين DNA و RNA .
6- توسع المعرفة العلمية من خلال تقنيات الهندسة الوراثية Genetic engineering وهي من العلوم المهمة ذات التطبيقات الواسعة في ميادين الطب والزراعة والصناعة وغيرها ، وامكن استبدال جينات بجينات اخرى او ازالة بعض الجينات غير المرغوب بها.

ونتيجة لهذه البحوث وغيرها برز علم الحياة الجزيئي Molecular biology وهو العلم الذي يهتم بدراسة الأحياء على المستوى الجزيئي لمعرفة العلاقات المتبادلة بين الأنظمة الحياتية، علاقة الدنا DNA

و الرنا RNA ، عملية بناء البروتين الهيكل الرئيسي في الخلية و تأثير الاختلافات الوراثية على الكائنات الحية، وذلك من خلال الاستفادة من التقنيات المتطورة لعلم الوراثة والكيمياء الحياتية والفيزياء الحيوية.

فماهي الأنظمة الحياتية ؟

تتمثل الانظمة الحياتية بجميع الكائنات الحية الموجودة في الطبيعة وبمختلف انواعها ، والتي تقسم على مستوى البناء الى كائنات خلوية Cellular واخرى ما دون الخلية Acellular .

فالاولى : تتضمن جميع الكائنات الحية التي تتألف من خلية مفردة واحدة Monocellular كما هو الحال مع البكتريا ومعظم انواع الخمائر ، او من خلايا متعددة Multicellular كما هو الحال مع الكائنات الخلوية الاخرى بدءا من الفطريات وانتهاء بالانسان الذي يقف في قمة هرم الانظمة الحياتية من حيث درجة التعقيد.

والثانية : لاتتمثل بالخلية وتعقيداتها، وانما تتألف من مادة وراثية تحاط بغطاء بروتيني لحماية تلك المادة الوراثية مثل الفايروسات Viruses والعاثيات Bacteriophage ، او انها مؤلفة من مادة وراثية فقط كما هو الحال مع الفايرودات Viroids .

ان الكائنات الخلوية تقسم هي الاخرى الى كائنات حقيقية النواة Eukaryotic والتي تشمل(الخلايا النباتية والحيوانية وبعض الاحياء المجهرية مثل الاعفان والخمائر والطحالب والابتدائيات)، والى كائنات بدائية النواة Prokaryotic والتي تشمل على البكتريا بأنواعها المختلفة كافة.

تحتوي أي خلية على العديد من الجزيئات الضخمة او الكبيرة تتقدمها البروتينات والسكريات المتعددة والحوامض النووية وغيرها ولان الحوامض النووية تلعب الدور المحوري في حياة الخلية فان الجهد الاكبر من علم الحياة الجزيئي ينصب على دراسة هذه الجزيئة المسؤولة عن حمل ونقل الصفات الوراثية، والتعبير عنها عبر عمليتي الاستنساخ transcriotion والترجمة translation ، وكيفية انتقال المعلومات الوراثية المحمولة عليها عبر الاجيال بأمان ودقة بحيث تبقى الكائنات الحية جميعها تحتفظ بخواصها المميزة لها في الطبيعة، دونما اختلاط هذه الخواص مع خواص غيرها من الكائنات وعبر عملية تعرف بالتضاعف او التكرار Replication .

لقد اخذ هذا العلم بعدا اكثر شمولية وتفرعت منه علوم عدة منها علم التقنية الحيوية Biotechnology وهو العلم الذي يهتم بالعمليات التي يقوم بها البيولوجيون في المختبرات والتي تشمل تطبيق المعلومات المتعلقة بالمنظومات الحية واستخدامها او مكوناتها لاغراض تخدم حياة الانسان ،اي انها تقانة مستندة على علم الاحياء تعتمد فيها تطبيقات تكنولوجية حديثة في معالجة الكائنات الحية من خلال التعامل مع الكائنات الحية على المستوى الخلوي وتحت الخلوي من اجل تحقيق اقصى استفادة منها صناعيا وزراعيا وطبيا واقتصاديا وذلك عن طريق تحسين صفاتها وخواصها الوراثية، ففي المجال الطبي مكنت التكنولوجيا الحيوية من انتاج المضادات الحيوية من الكائنات الحية ، اما في المجال الزراعي فقد مكنت التكنولوجيا الحيوية من انتاج نباتات معدلة وراثيا التي تمتلك صفات مرغوب بها مثل تحمل درجات الحرارة ونقص الماء وارتفاع الملوحة، كما امكن التحكم باشكال واحجام الثمار ورفع القيمة الغذائية لبعض المحاصيل، اما

في المجال الصناعي فقد ادخلت التكنلوجيا الحيوية العديد من التعديلات على صناعات قديمة كالورق والبلاستك.

وخلال العقدين الماضيين قدمت علم التقنية النانوية Nanotechnology وبفرعها المسمى النانوبايلوجي Nanobiology معلومات في علم الحياة الجزيئي تتعلق بدراسة جسيمات ابعادها ما بين (1 – 100) نانوميتر التي بامكانها من اختراق غشاء الخلية الحية لاكتشاف ومعرفة الكثير من التفاعلات الكيميائية الحيوية ، اذ اكتسبت دراساتها اهمية وذلك لقدرتها العالية للتاثير على المستويات الجزيئية واصبح بالامكان السماح لانتقال الذرات والجزيئات خلال الاوعية الدموية الدقيقة والوصول الى الخلايا السرطانية ، ان هذه التقنية ستزيد من استكشاف ومعرفة المواد في السلم الذري او الجزيئي وستجيب عن اسئلة متعلقة في البايلوجيا المتناهية الصغر.