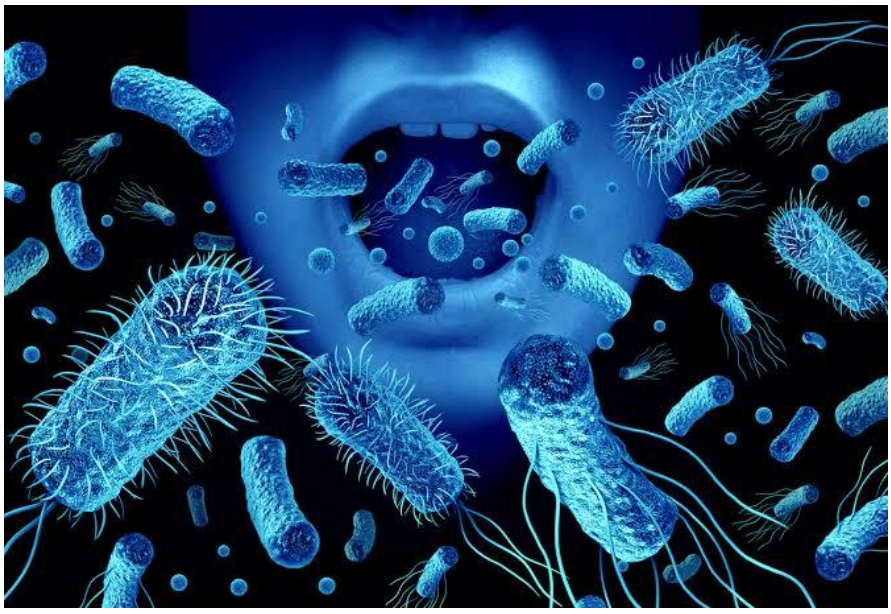
علم الأحياء المجهرية(Microbiology)

تعريف علم الأحياء المجهرية :(Microbiology) علم الأحياء المجهرية هو أحد فروع علوم الحياة، ويهتم بدراسة الكائنات الحية الدقيقة التي لا يمكن رؤيتها إلا بالمجهر، وتشمل البكتيريا، الفطريات، الطحالب، الفيروسات، والابتدائيات (البروتوزوا). يهتم هذا العلم بدراسة أشكال هذه الكائنات، تركيبها، تكاثرها، فسيولوجيتها، وتصنيفها، بالإضافة إلى تأثيرها على الإنسان، الحيوان، النبات، والبيئة المحيطة بها.

أقسام علم الأحياء المجهرية:

1. **علم الطحالب :(Phycology)** يهتم بدراسة الطحالب، وهي كائنات بسيطة، بعضها يتكون من خلية واحدة، بينما البعض الآخر يكون أكثر تعقيدًا، مثل الأعشاب البحرية.
2. **علم البكتيريا :(Bacteriology)** يختص بدراسة البكتيريا، وهي كائنات بدائية النواة تعيش في البيئات المختلفة، ولها دور مهم في العديد من العمليات البيولوجية, وهي كائنات بدائية النواة

هناك ثلاثة أشكال رئيسية للبكتيريا، والتي تتمثل في: كروية الشكل: وهي بالعادة الشكل الأبسط للبكتيريا، وتسمى في هذه الحالة البكتيريا المكورة .(Cocci) شكل القضيب :البكتيريا التي تمتاز بهذا الشكل تدعى البكتيريا العصوية(Bacilli) ، ولكن بعض أنواع هذه البكتيريا تكون منحنية وتسمى الضمة (Vibrio)



الشكل الخارجي للبكتريا

3. **علم الفيروسات :(Virology)** يهتم بدراسة الفيروسات، وهي كائنات غير خلوية صغيرة جدًا تتطفل على الكائنات الحية.
4. **علم البروتوزوا :(Protozoology)** يهتم بدراسة الكائنات الأولية الحقيقية النواة، والتي يمكن أن تكون مفيدة أو ممرضة.
5. **علم الفطريات :(Mycology)** يدرس الفطريات، وهي كائنات حقيقية النواة، تشمل الخمائر والأعفان، وتلعب دورًا مهمًا في البيئة والصناعة.

الأحياء المجهرية التطبيقية:

1. **الأحياء المجهرية الطبية :(Medical Microbiology)** دراسة الميكروبات الممرضة وتأثيرها على صحة الإنسان.
2. **الأحياء المجهرية الصناعية :(Industrial Microbiology)** استخدام الميكروبات في الإنتاج الصناعي، مثل إنتاج المضادات الحيوية والإنزيمات.
3. **الأحياء المجهرية للأغذية والألبان :(Food and Dairy Microbiology)** دراسة تأثير الميكروبات على الأغذية ومنتجات الألبان.
4. **الأحياء المجهرية للمياه :(Water Microbiology)** تحليل المياه للكشف عن وجود الملوثات الميكروبية.
5. **الأحياء المجهرية للهواء :(Air Microbiology)** دراسة الميكروبات المنتشرة في الهواء وتأثيرها على الصحة.
6. **الأحياء المجهرية للتربة :(Soil Microbiology)** دور الميكروبات في تحسين خصوبة التربة.

أهمية علم الأحياء المجهرية:

- يساعد في تشخيص الأمراض الميكروبية وعلاجها.
- يستخدم في الصناعات الدوائية والغذائية والزراعية.
- يساهم في البحث العلمي المتعلق بالبيئة والتلوث الحيوي.

تطور علم الأحياء المجهرية :ساهم العديد من العلماء في تطوير هذا المجال، مثل:

- **أنطوني فان ليفينهوك :**أول من وصف الكائنات الحية الدقيقة باستخدام المجهر.

أنطوني فان ليفينهوك (1632-1723) هو عالم هولندي يُعتبر أحد مؤسسي علم الأحياء المجهرية. كان أول من استخدم المجهر بطريقة فعالة لاكتشاف العوالم المجهرية، حيث قام بتطوير عدسات مكبرة متقدمة مكّنته من رؤية الكائنات الحية الدقيقة لأول مرة.

دوره في تطور علم الأحياء المجهرية:

- **تطوير المجهر :**صنع ليفينهوك مجاهر بقدرة تكبير وصلت إلى 200-300 مرة، مما مكّنه من رؤية البكتيريا، الأوالي، خلايا الدم الحمراء، والنطاف لأول مرة.
- **أول من وصف الميكروبات :**كان أول من أبلغ عن وجود كائنات حية مجهرية، والتي سماها "الحيوانات الدقيقة.(Animacules) "
- **ملاحظاته الرائدة :**رصد كائنات دقيقة في عينات الماء، اللعاب، والأطعمة، مما ساهم في إثبات أن هناك حياة غير مرئية للعين المجردة.
- **تأثيره على نظرية التولد الذاتي :**ساعدت ملاحظاته على دحض فكرة التولد الذاتي، حيث أظهرت أن الكائنات الحية لا تظهر تلقائيًا، بل تتكاثر من كائنات سابقة.
- **إرساء الأساس لعلم الجراثيم :**كانت اكتشافاته حجر الأساس للأبحاث المستقبلية في علم الجراثيم والأمراض المعدية.
- **لويس باستور :**أثبت أن الكائنات المجهرية تسبب الأمراض واكتشف عملية البسترة.

1 - دحض نظرية التولد التلقائي

قبل باستور، كان هناك اعتقاد سائد بأن الكائنات الحية الدقيقة تنشأ تلقائيًا من المواد غير الحية. أجرى باستور تجارب باستخدام قوارير ذات عنق البجعة، حيث أثبت أن الكائنات الدقيقة تأتي من الهواء وليس من المادة ذاتها، مما وضع حدًا لنظرية التولد التلقائي.

2- اكتشاف البسترة

ابتكر باستور عملية البسترة(Pasteurization) ، وهي تسخين السوائل مثل الحليب والنبيذ إلى درجة حرارة معينة ثم تبريدها سريعًا لقتل البكتيريا الضارة دون التأثير على الطعم أو الجودة. لا تزال هذه التقنية تُستخدم على نطاق واسع في صناعة الأغذية.

3- التعرف على دور الكائنات الدقيقة في الأمراض

وضع باستور الأساس لنظرية الجراثيم للأمراض، والتي تنص على أن الكائنات الحية الدقيقة هي السبب وراء العديد من الأمراض. ساعد هذا الاكتشاف في تطوير ممارسات التعقيم والنظافة في الطب والجراحة.

4- تطوير اللقاحات

ابتكر باستور لقاحات لبعض الأمراض المعدية، مثل الجمرة الخبيثة وداء الكلب. كانت طريقته في إضعاف الفيروسات والبكتيريا لإنشاء لقاحات فعالة حجر الأساس في تطوير اللقاحات الحديثة.

5- تطوير علم التخمر

درس باستور عمليات التخمر وأظهر أن الكائنات الحية الدقيقة هي المسؤولة عن تحويل السكر إلى كحول أو أحماض. ساعدت هذه الأبحاث في تحسين صناعة النبيذ والبيرة والخبز، وأرست الأساس لعلم الأحياء الصناعية.

- **روبرت كوخ :**طوّر تقنيات عزل البكتيريا، وحدد الميكروبات المسببة للأمراض.

روبرت كوخ (Robert Koch)، وهو أحد أهم العلماء في تاريخ **علم الأحياء الدقيقة** .كان طبيبًا وعالمًا ألمانيًا لعب دورًا محوريًا في **تطور علم الجراثيم** ووضع أسس **نظرية الجراثيم للأمراض.**

إسهامات روبرت كوخ في علم الأحياء الدقيقة

1. **اكتشاف الميكروبات المسببة للأمراض**
   - عزل وتحديد **بكتيريا الجمرة الخبيثة(Bacillus anthracis)** ، مما أكد أن البكتيريا يمكن أن تسبب أمراضًا.
   - اكتشف **البكتيريا المسببة لمرض السل (Mycobacterium tuberculosis)** في عام 1882، وهو اكتشاف أحدث ثورة في فهم الأمراض المعدية.
   - عزل **بكتيريا الكوليرا (Vibrio cholerae)** في عام 1883، مما ساعد في السيطرة على الوباء.
2. **وضع قواعد كوخ(Koch's Postulates)**
   - وضع **مجموعة من المبادئ** لتحديد العلاقة بين الكائنات الدقيقة والأمراض، والتي لا تزال تُستخدم حتى اليوم في علم الأحياء الدقيقة :
     1. يجب أن يوجد الميكروب في جميع الحالات المصابة بالمرض، ولكن لا يوجد في الأصحاء.
     2. يجب عزل الميكروب وتنميته في بيئة نقية.
     3. عند نقل الميكروب المعزول إلى كائن حي سليم، يجب أن يسبب المرض.
     4. يجب إعادة عزل الميكروب من الكائن المصاب حديثًا والتأكد من أنه مطابق للأصل.
3. **تطوير تقنيات المختبر**
   - استخدم **الأجار (Agar) في زراعة البكتيريا** لتسهيل دراستها.

- طوّر **تقنيات التلوين** لرؤية البكتيريا تحت المجهر.

4. **التأثير على الصحة العامة**
   - ساعدت اكتشافاته في تطوير استراتيجيات مكافحة الأمراض، مثل التلقيح وتحسين الظروف الصحية.

نظرية التولد الذاتي والحيوي:

- **التولد الذاتي :**فكرة قديمة تفترض أن الكائنات الحية تنشأ تلقائيًا من مواد غير حية.
- **التولد الحيوي :**يثبت أن الكائنات الحية تأتي من كائنات حية سابقة، وهو ما أكدته تجارب باستور وكوخ.

خصائص الأحياء المجهرية:

1. صغيرة الحجم ولا تُرى إلا بالمجهر.
2. تتكاثر بسرعة.
3. بعضها مفيد وبعضها ممرض.
4. لها تأثيرات بيئية وصناعية وطبية هامة.

تصنيف الكائنات المجهرية :تم تصنيف الكائنات الحية إلى خمس ممالك رئيسية، وهي:

1. **المونيرا :(Monera)** تضم البكتيريا والطحالب الخضراء المزرقة.
2. **البروتستا :(Protista)** تضم الطحالب الأولية والابتدائيات.
3. **الفطريات :(Fungi)** تضم الفطريات والخمائر.
4. **النباتات :(Plantae)** تضم النباتات والطحالب متعددة الخلايا.
5. **الحيوانات :(Animalia)** تضم الحيوانات وحيدة ومتعددة الخلايا.