جدل العلماء حول نظرية التوالد الذاتي أو التلقائي

ظهر جدل كبير بين العلماء بين مؤيد ومعارض لنظرية الخلق الذاتى هل هى صحيحة او باطلة وكلهم أجروا تجارب لتاكيد صحة النظرية أو بطلانها .

أهم المؤيدين العالم الإنجليزي **نيدهام** والذى قام بتجربة سنة 1748م حيث قام بغلي مرق اللحم داخل دوارق زجاجية ذات رقبة وعقم فوهتها بالنار ثم أغلقها بقطعة فلين وتركها لعدة أيام فحدث بها تغير بسبب نمو الكائنات الدقيقة ،واعتقد أنها أتت من داخل مرق اللحم أي نشأت ذاتيا. ..

قام بإعادة التجربة العالم الإيطالى **سبالنزانى** سنة 1765م ولكنه أطال فترة غليان مرق اللحم وعقم فوهة الدوارق بالنار ثم أغلقها بالفلين، وتركها لعدة ايام فلم يحدث تغير بمرق اللحم وعند فتح إحدى الدوارق وتركها مفتوحة يحدث التغير ونمو الكائنات الدقيقة بداخلها ، وبالتالى أثبت بطلانها ولكن مع إكتشاف أهمية الأكسجين للكائنات الحية بواسطة العالم الفرنسي **لا فوازييه** سنة 1775م ظهر الجدل من جديد بين العلماء ،قام العالم **Franz Schulze** (1815-1873 م) بغلي مرق اللحم في دورق وسمح للهواء بالدخول الى المرق من خلال محلول حمضي عالي التركيز جدا. وقام العالم **Theodor Schwann** (1810-1882 م) بالسماح للهواء بالدخول الى المرق من خلال انابيب مسخنة جدا لدرجة الاحمرار. كانت النتيجة لكلتا التجربتين هي عدم ظهور الميكروبات في المرق عند تحضينه لأن الحامض المركز و درجة الحرارة العالية للأنابيب التي يمر منها الهواء قد أديا الى قتل المايكروبات الموجودة في الهواء، وبالتالي أصبح الهواء الملامس للمرق معقما وخاليا من الميكروبات فلم يحصل تلوث اي لم يلاحظ وجود كائنات حية دقيقة.

مع كل هذه النتائج الا أن المتحمسين والمؤيدين لنظرية التوالد الذاتي لم يقتنعوا وأصروا على أن الحامض و الحرارة العالية أديا الى تغيير طبيعة وتركيب هذا الهواء ومن ثم أفقدته قدرته على توفير بيئة ملائمة للحياة وتدعيم عملية التوالد الذاتي.....

أستطاع العالمان الألمانيان **شوريدر Schroeder** و **فان دوش von Dusch** إعادة تجربة سبالنزاني وقاما بإغلاق فوهة الدوارق بقطعه من الشاش المعقم الذي يسمح بمرور الأكسجين ويحجز دخول الكائنات الدقيقة ولم يحدث نمو للكائنات الحية الدقيقة داخل الدوارق.

وفى نفس الوقت أستطاع العالم الفرنسي **لويس باستير** إثبات بطلان نظرية الخلق الذاتى نهائيا

فى الفترة التى عاش فيها ما بين (1822م- 1895م) بتجربته التى استخدم فيها دوارق ذات رقبة طويلة swan necked flask وقام بثنى رقبة الدوارق التى تحتوى على مرق اللحم المغلى على شكل حرف s أو بشكل رقبة الأوزة وتعقيم فوهتها ،وتركها مفتوحة لدخول الأكسجين وتحتجز الكائنات الدقيقة التى تحاول الدخول فى ثنية رقبة الدوارق وتركها لعدة ايام فلم يحدث نمو وبمجرد كسر رقبة إحدى الدوارق وتركها عدة أيام فوجد نمو الكائنات بداخلها أى ان الكائنات الدقيقة أتت للدورق من الهواء الخارجى.

وطبعا لم يكن معروف شيئ عن وجود السبورات الشديدة المقاومة للحرارة والتي لا تقتل بالغليان ولقد أدى ذلك إلى حدوث نمو للميكروبات في سوائل غليت جيدا وأحكم غلقها مما كان يجعل أصحاب نظرية التوالد الذاتي يؤكدون على أن نظريتهم صحيحة . ولذلك فقد قام العالم (1820-1893) **JohnTyndall** بدراسات قيمة فى هذا الموضوع ولقد أدت بحوثه القيمة فى النهاية الى اكتشافا وجود الجراثيم Sporesالشديدة المقاومة للحرارة وأن الغليان لا يكفى للتخلص منها ولهذا فان النمو الميكروبي فى السوائل المغلية والمغطاة يعزى لوجود هذه الجراثيم وبالتخلص منها يمكن حفظ السوائل بدون نمو الميكروبات الى مالا نهاية واكتشف نظرية التعقيم المتقطع بالبخار Tyndallizationوبذلك هدمت نظرية التوالد الذاتي تماماً واندرثت وظهر بدلا عنها نظرية التوالد الحيويBiogenesis والتي تنص على ان الكائنات الحية نشأت من أشياء حية

العالم روبرت كوخ Robert Kouh

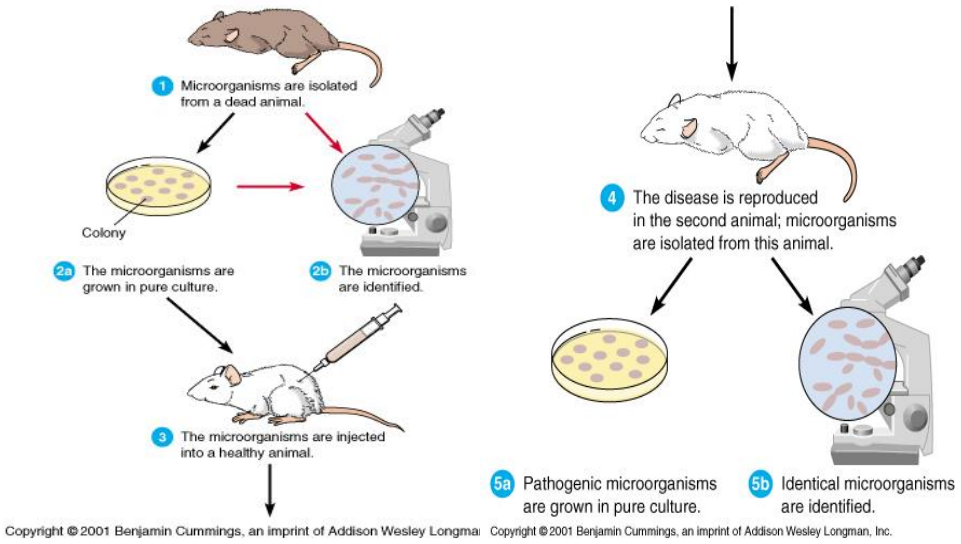
استمر تطور العلم الأحياء الدقيقة باثبات أن الأمراض سواء في الانسان أو الحيوان أو النبات تتسبب عن كائنات دقيقة معدية قد تنتقل من جسم مصاب الى جسم سليم.

لأثبات حدوث المرض بمسبب مرضي استطاع العالم روبرت كوخ Robert Koh في 1876 م من أنشاء فرضيات سميت بفرضيات كوخ Koh Postulates والتي تنص على :

1- يجب أن يوجد المسبب المرضي (الكائن الحي الدقيق) في جميع الحالات المرضية للكائن. (اي ظهور أعراض المرض على المصاب) ولا يجب ظهورها في الحيوانات الصحيحة.
2- يجب عزل الكائن الحي الدقيق هذا من الكائن المصاب وتنميته على بيئة بصورة نقية خارج جسم الحيوان.
3- الحصول على نفس أعراض المرض الأصلية عند حقن عائل سليم وحساس بالكائن الحي

الدقيق الذي تم عزله وتنميته بصورة نقية كالخطوة السابقه.

4-يجب عزل هذا الكائن الحي الدقيق مرة أخرى بصورة نقية من العائل الذي تم حقنه فيه في الخطوة السابقه ويكون مشابه للكائن الموجود في العزلة الأصلية.



إستثناءات فرضية كوخ:-

1- ان يكون العامل المسبب من النوع المنتهزopportunistic pathogen الذي يكون موجودا طبيعا في الحيوانات الصحيحة.

2- عندما يملك الحيوان التجريبي مناعة ضد مرض معين.

3- عندما يتسبب المرض عن مجموعة من الكائنات المتعاونة

4- عندما لايمكن تنمتيه بزرعه خارج خلايا المضيف

كما وضع أسس التحضيرات البكتريولوجية وصبغها لتسهيل دراستها. كما اكتشف بيئات الجيلاتين والتى يمكن بواسطتها تنمية مستعمرات البكتريا على وسط صلب واستخدام الاجار فى تصليب البيئات مما سهل عمليات عزل البكتريا وتنقيتها. كما اكتشف ميكروب السل وميكروب الكوليرا وميكروب الجمرة الخبيثة. استطاع كوخ التوصل لأسباب 3 أمراض مهمة في عصره وهو اول من صبغ المسحات البكتيرية ووصف تحضير المزارع البكتيرية على الاوساط الصلبة باستخدام مادة الجيلاتين.

مجاميع علم الأحياء المجهرية:-

1-البكتريا bacteria 2- الفطريات fungi 3 -الطفيليات parasites -4-الطحالبalgae 5- الفيروسات viruses

جدول (1) : الفروق بين الخلية البدائية النواة والخلية الحقيقية النواة

		بدائية النواة Prokaryotes	حقيقية النواة Eukaryotes
1-	Nuclear envelope	لا تمتلك غشاء نووي	تمتلك غشاء نووي
2-	الكروموسوم	منفرد	الكروموسومات متعددة
3-	الحامض النوويDNA	حلقي الشكل	مرتبط مع البروتينات
4-	انقسام الخلية	غير خيطي Amitosis بل يوجد التبرعم Budding او الانشطارFission	خيطي Mitosis واختزاليMeiosis
5-	نويةnucleous	لاتوجد	توجد نوية
6-	الرايبوسومات Ribosomes	ذات الحجم S70	ذات الحجم S80
7-	جدار الخلية Cell wall	غير سليلوزي	سليلوزي فقط في النباتات
8-	الاغشية الخلوية	معدومة	موجودة (العضيات الخلوية المحاطة باغشية خلوية)
9-	عضيات خلوية	لاتوجد	توجد مثل جهاز كولجي والشبكة الاندوبلازمية والفجوات و اللاسيومات وغيرها
10-	الحركة	بوساطة سوط منفرد flagellum أوعدة اسواط	بوساطة عدة اسواط Flagella او اهداب Ciliaاو الاقدام الكاذبة
11-	Nucleus	لاتوجد نواة	توجد نواة
12-	التركيب الضوئي	انزيمات في غشاء البلازما.	التركيب الضوئي يحدث في الكلوروبلاست.
13-	انتاج الطاقة	موقع الانزيمات التنفسية في غشاء البلازما	التنفس الهوائي يحدث في المايتوكوندريا
14-	التغذية	تتم التغذية بوساطة الامتصاص او التركيب الضوئي	تتم التغذية بوساطة الهضم ، الامتصاص ، التركيب الضوئي

15-	**نظام الادخال الخلوي endocytosisوالاخراج الخلويExoctosis**	لا يوجد	موجود
16-	**شبكة سيتوبلازمية**	لاتتشكل	موجودة

تسمية الأحياء المجهرية Naming of Microorganisms

ان تعلم كيفية تسمية الأحياء المجهرية (microbial nomenclature) يشبه الى حد بعيد كيفية تعلم لغة جديدة، وأحياناً يتطلب شيئاً من الاحاطة.

ان النظام الرسمي لتسمية وتصنيف الأشياء الحية يدعى بالـ taxonomy والذي بدأ منذ أكثر من 250 عام عندما قام عالم النبات السويدي لينوس بوضع القواعد الصحيحة للتسمية. والذي يعد من حيث المبدأ نفس نظام التصنيف في هذه الأيام. تنتظم المجاميع الرئيسية في التصنيف الى رتب متعددة، ابتدائاً بالحقل (domain) والذي هو عبارة عن طبقة ضخمة وشاملة تعتمد على الشكل الخلوي المتفرد منتهيا بالنوع (species)، والذي هو أصغر وحدة تصنيفية وأكثرها تخصصاً كل أعضاء الحقل تتشارك بواحدة أو أكثر من الصفات العامة، بينما أعضاء النوع تمتلك نفس نوع الكائن الحي – وهذا يعني، ان أعضاء الحقل تتشارك بصفة واحدة فقط أو بصفات عامة قليلة، فبينما تكون أعضاء النوع بنفس نوع الكائن – هذا يعني، بأنها تتشارك بمعظم خواصها. ان الوحدة التصنيفية بين قمة وقعر المستويات هي في نظام منحدر: مملكة kingdom وشعبة phylum (أو division) وصنف class ونظام order وعائلة family وجنس genus. وهكذا كل صنف domain يمكن أن يتم تقسيمه لقطع أصغر الى سلسلة من المملكات kingdoms، كل مملكة kingdom تتكون عدة شعب phyla، كل شعبة phylum تحتوي على عدة أصناف classes، وهكذا (شكل 14). وبما أن مخططات التصنيف تكون مصطنعة لحد ما، فهنالك مجاميع معينة من الكائنات الحية لا تتوافق تماماً مع وحدات التصانيف الثمانية. وفي هذه الحالة، مستويات اضافية يمكن فرضها فوراً فوق (فائق super) أو تحت (ثانوي sub) الوحدة التصنيفية، وهذا يعطي لنا طبقات كشعبة فائقة (superphylum) وتحت صنف (subclass).

شكل (1). المجاميع الرئيسية التصنيفية الثمانية. لاحظ أن قمة الهرم المقلوب (الحقل domain) يدل على كثرة شموليته مقارنة بالتدريجات الهرمية الأخرى، بينما يدل قعر الهرم المقلوب (النوع species) على قلة شموليته مقارنة بالتدريجات الهرمية الأخرى.

كيفية وضع التسمية العملية للكائنات الحية

التسمية الثنائية أو **الاسم العلمي** بالإنجليزية (binomial nomenclature): في علم الأحياء هي اسم الطريقة الرسمية لتسمية الأنواع الحية وضع هذا النظام العالم السويدي كارولوس لينيوس. كما تشير الكلمة فإن التسمية الثنائيّة تشير إلى أن الاسم يتألف من تركيب مصطلحين: الاسم الأساسي الجنس الاسم الثانوي النوع .مع أن تفاصيل التسمية تختلف من حالة إلى أخرى، إلا أن هناك نواح معينة تطبق عالمياً على جميع الحالات مثل: الأسماء العلميّة تختلف حسب اللغة، وتتم كتابتها في اللغات التي تستعمل الأبجدية اللاتينية بأحرف مائلة لتمييزها عن باقي النص

وضع العالم لينيوس قواعد للتسمية اثنائية

- يكتب الحرف الأول من اسم الجنس حرفا كبيرا، بينما تكتب بقية الاحرف صغيرة ويكب النوع بأحرف صغيره
- إذا كُتب في الكتب أو المجلات يجب أن يكتب بخط مائل
- إذا كُتب بخط اليد يجب وضع خط تحت اجزائه جميعها
- لايذكر اسم النوع بمفرده بينما ممكن كتابة الجنس فقط
- الجنس ممكن اختصاره لتوفير فسحة، بينما لايختصر اسم النوع كما في: *Saccharomyces cerevisiae* تختصر الى *S. cerevisiae*

ان العديد من الكائنات الحية الكبيرة معروفة بأسمائها العامة والمقترحة عن طريق خواص غالبة معينة. على سبيل المثال، ربما تدعى أنواع الطيور بالطير الأسود ذو الشعر الأحمر أو طائر السوزان ذو الشكل الزهري ذو العين السوداء. بعض أنواع الأحياء المجهرية (وخصوصاً المرضية منها) تدعى كذلك بأسماء غير رسمية، كما في الـ gonococcus (وهي بكتريا *Neisseria gonorrhoeae*) أو البكتريا العصوية الدرنية tubercles bacillus (وهي بكتريا *Mycobacterium*

tuberculosis)، ولكن هذا الشئ لايطبق عملياء واذا اقتبسنا أسماء عامة كما في "البكتريا الكروية الصفراء الصغيرة" أو "بكتريا الخناق ذان الشكل الدبوسي) فان عملية وضع المصطلحات العلمية تكون عملية مشوشة ملئها السجال بدلاء من أن تقوم على أسس علمية. والأسوء من ذلك، تعرف الأسماء الشائعة بتغايرها من منطقة الى منطقة وحتى ضمن نفس البلد. لذا، فالفائدة المتوخاة من نظام التسمية القياسي هو قدرته على توفير لغة شاملة، وبهذه الطريقة يمكّن العلماء من كل بلدان العالم من تبادل المعلومات بشكل حر. وتسمى طريقة وضع الاسم العلمي (scientific name) بالنظام الثنائي للتسمية (binominal system of nomenclature).

تمتلك كل الأشياء الحية (ماعدا الفايروسات viruses والبرايون prions) أسم جنس (genus name) وأسم نوع (species name)، وتوضع في مجاميع تعكس علاقاتها التطورية، كما في المثال أعلاه *Homo sapiens* فـ *Homo* هو جنسنا و *sapiens* هو نوعنا. اذن، التسميات العلمية هي عادة ماتكون توحيد لاسم الجنس (genus) متبوعاء باسم النوع (species name).
ان مصدر التسمية عادة مايكون لاتيني أو اغريقي. واذا أستخدمت لغات أخرى كما في اللغة الانكليزية أو الفرنسية يتم تنقيح نهايات تلك الكلمات لكي تحتوي على نهايات لاتينية. وبشكل عام، ان الاسم الذي يتم تطبيقه على النوع أولاء يجب أن يمتلك الاسبقية على غيره من التسميات. لذا، أشرفت مجموعة عالمية على تسمية كل كائن مكتشف جديد، واضعة بنظر اعتبارها الاجرائات الأساسية الواجب اتخاذها مع أخذ الحيطة من عدم وجود أسم قديم لهذا الكائن ولعدم وجود نفس الاسم لكائن آخر. ولابد من الاشارة الى وجود روح الالهام أو التخيل في تسمية الكائنات. فبعض الانواع قد سميت نسبة الى مكتشفها، أو الى الذي ساهم بشكل ظاهر في هذا المضمار. بينما تشير أسماء أخرى الى صفات الكائن المجهري (شكله أو لونه)، والموقع الذي يوجد فيه، أو الى المرض الذي يسببه. وهنالك بعض الأمثلة لأسماء محددة مع أصولها كما في الجدول2.

يبدو مما اتضح في أعلاه بأن هكذا تسمية هي تسمية منمّقة ذات قواعد صارمة، ولكن يجب اتباعها لأنها أساسية، لأنه اذا لم يتبع هذا النظام سيكون هنالك سوء فهم في كثير من الأحيان وسيقع المشتغلون بهذا المجال بأخطاء جسيمة في معرفة الكائنات أصلاء لذا يجب اتباع هذه القواعد بحذافيرها في عملية التسمية: ويعد من غير الصحيح عندما نكتب أسم بكتريا القولون بهذه الكيفية Escherichia coli (لأنه ليس تحتها خط ولم تكتب بشكل مائل). والتسمية *Escherichia Coli* هو غير صحيح (لأنه لم يبدأ اسم النوع بحرف صغير). والتسمية *escherichia coli* هي أيضاء غير صحيحة (لأن أسم الجنس لم يبدأ بحرف كبير). لذا فالتسمية الصحيحة

لبكتريا القولون هي *Escherichia coli*، كما يمكن الاشارة الى هذه البكتريا بالـ *E. coli*. ومن الجدير بالذكر بأن تسمية بكتريا القولون بهذا الاسم، أي *Escherichia*، هو نسبة الى مكتشفها Escherich وهو عالم كبير في الأحياء المجهرية. أما سبب تسمية النوع بهذا الاسم، أي *coli*، فقد جاء من البكتريا التي تعيش في الأمعاء.

جدول (2). أمثلة للتسمية العلمية لبعض الأحياء المجهرية وكيفية اشتقاقها.

• *Saccharomyces cerevisiae*
Gr. *sakcharon,* sugar, *myces,* fungus, and L. *cerevisia,* beer.
الخميرة الشائعة المستخدمة في صنع الخمر والبيرة والخبز
• *Haemophilus aegypticus*
Gr. *haema,* blood, *philos,* to love, and Egypt, the country.
المسبب الرئيسي لالتهاب الملتحمة (pinkeye).
• *Pseudomonas tomato*
Gr. *pseudo,* false, *monas,* unit, and *tomato,* the fruit. A
البكتريا التي تخمج البندورة
• *Lactobacillus sanfrancisco*
L. *lacto,* milk, and *bacillus,* little rod.
نوع بكتيري يستخدم في صنع خميرة الخبز
• *Giardia lamblia*
for Alfred Giard, a French microbiologist, and Vilem Lambl, a Bohemian physician, (كلاهما عمل على نفس الكائن).
حيوان أولي يسبب خمج معوي حاد (severe intestinal infection).

الأسماء الدارجة Common Names :-هي أسماء أطلقتها الأمم والشعوب على الكائنات الحية في بيئاتها كل بلغتها الخاصة وتناقلها الأفراد جيل بعد جيل.

الأسماء العلمية The Scientific Names:- هي أسماء صحيحة وضعت وفق نظم التسمية التي تقرها القواعد الدولية للتسمية. وتعتبر تلك الأسماء بمثابة دليل للكائن الحي، يمكن بواسطته تمييزه عن غيره.