التمايز الخلوي لتتحول إلى النوع الذي تحتاجه لشفاء إصاباتها. وبهذه الطريقة يمكن للهيدرا التي انشطرت إلى جزأين أن تنمو متحولة إلى اثنتين من الهيدرا الجديدة.

علم الأحياء الدقيقة

الكائنات الحية الدقيقة

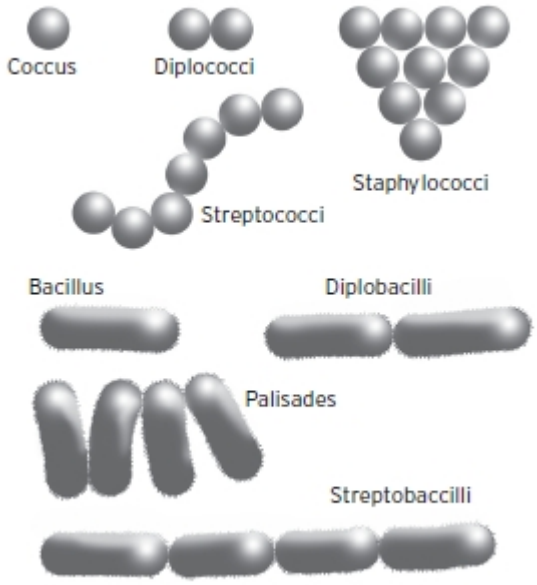
علم الأحياء الدقيقة هو العلم الذي يدرس الكائنات الحية الدقيقة المكونة من خلية واحدة، أو مجموعة من الخلايا الصغيرة جدًا لدرجة أنها لا ترى بالعين المجردة، وتُعرف أشكال الحياة تلك باسم " الكائنات الحية الدقيقة"، أو أحيانًا تُعرف باسم "الميكروبات".

ويمكن أن تتكون الكائنات الدقيقة أما من خلايا بدائية النواة أو حقيقية النواة، ويمكنها أن تعيش في جميع أجزاء الأرض- من أعماق المحيطات، وحتى أعالي الغلاف الجوي.

وتنتمي معظم سلالات الحياة على كوكب الأرض إلى الميكروبات، وتنقسم الميكروبات بدائية النواة إلى مجموعتين- البكتيريا، والعتائق. أما الميكروبات حقيقية النواة فتظهر في مجموعات أكثر تنوعًا؛ حيث تنقسم إلى عدد من الفئات: "الطلائعيات" وهي الميكروبات حقيقية النواة أحادية الخلية؛ وهناك أيضًا ميكروبات حيوانية، بالإضافة إلى النباتات الميكروبية والفطريات.

يمكن للكائنات الحية الدقيقة أن تكون حاملة للأخطار أو جالبة للمنافع للكائنات الحية الأكبر منها؛ فبعض سلالات البكتيريا مثل (الجمرة الخبيثة)، و(إيكولاي، سريشيا) يمكنها أن تسبب أنواع ضارة من العدوى، بينما هناك ميكروبات ضرورية للأداء السليم للجهاز الهضمي لدى الحيوان ولصحة البيئة ككل؛ حيث أنها تقوم بتحليل الفضلات العضوية وإعادة تدويرها.

الميكروبات بدائية النواة



تشغل الكائنات الحية الدقيقة المكونة من خلايا بدائية النواة نطاقين أساسيين هما: البكتيريا، والعتائق، كلا النطاقين يتكون من ميكروبات أحادية الخلية، وللبكتريا القدرة على تكرار نفسها في دقائق معدودة، ويتم تصنيفها طبقًا لشكلها أو مايطلق عليه اسم "التشكُّل" ('morphology')؛ فالبكتيريا الكروية تُعرف باسم "المكورات"، والبكتيريا الطويلة عصوية الشكل تُعرف باسم "العصويات"، ويمكن لهذه الأسماء الأساسية فيما بعد أن تأخذ بادئة ما اعتمادًا على كيفية تجمع الخلايا معا في المستعمرة البكتيرية: فالسلالات التي تميل إلى الاقتران بخلية أخرى تأخذ السابقة (diplo)، وتلك التي تشكِّل سلاسل طويلة تأخذ السابقة (strepto)، أما تلك التي تتجمع في مجموعات ثلاثية فلها البادئة (staphylo). ما سبق هو الأنواع الرئيسة إلا إنه توجد أنواع أخرى أيضًا.

على الرغم من أن العتائق تشبه البكتيريا في الحجم والشكل إلا أن التركيب الكيميائي مختلف اختلافًا تامًا عنها، ولعدة سنوات؛ حتى عام 1990 لم تكن الاختلافات بينهم معروفة وكان من المعتقد أنهما من نفس المملكة. ويعتقد أن العتائق هي أول أشكال الحياة على سطح الأرض ظهورًا

الطلائعيات

الطلائعيات هي مملكة من الكائنات الحية الدقيقة حقيقية النواة، وهي تشكُّل تسمية عامة لحقيقيات النواة أحادية الخلية، وفي بعض المخططات التصنيفية الأخرى هناك عدد من

الممالك لتصنيف ما كان يندرج في السابق تحت لواء الطلائعيات. وتضم مملكة الأسناخ الصبغية السوطيات الدوارة (dinoflagellates) التي يمكنها تكوين ما يسمى بالمد الأحمر في المحيطات، كما أنها سامة للحياة البحرية، وتضم هذه المملكة أيضًا الميكروبات المسئولة عن مرض الملاريا.

وهناك عدد كبير من الطفيليات الأخرى تنتمي إلى مملكة الحفارات (Excavata) بينما تتصف مملكة الجذراوات (rhizaria) بكثرة تنقلاتها باستخدام أقدامها البدائية التي يطلق عليها (الأقدام الكاذبة) والتي تستخدمها في التنقل. وهناك سلالات متنوعة من الطحالب تنتمي إلى مملكة النباتات الأصيلة (archaeplastida)- من المثير للدهشة أن عدد كبير من الطحالب لا يصنف على إنه نبات. ومن المعتقد أن هناك حوالي 40 شُعبة مختلفة من الطلائعيات. ويستخدم بعض علماء الأحياء المصطلح أوليات (protozoa) الذي يشير إلى مجموعة فرعية من الطلائعيات تتغذى على المركبات العضوية.

الحيوانات الميكروبية

تُعرف أشكال الحياة الحيوانية متعددة الخلايا، وصغيرة الحجم جدًا لدرجة أنها لا ترى بالعين المجردة باسم (الحيوانات الميكروبية)، وهي تضم العديد من أعضاء شُعبة (مفصليات الأرجل) مثل حشرة إثارة الغبار - من فئة العنكبيات- التي تزدهر في منازل البشر، ومسئولة عن بعض أمراض الحساسية ومنها الربو. وهناك حيوان ميكروي آخر ينتمي إلى فئة العنكبيات هو سوس العنكبوت (Spider mites) الذي يصل حجمه إلى مليمتر واحد.

من الحيوانات الميكروبية الأخرى التي تنتمي إلى شُعبة مفصليات الأرجل الشُعبة الفرعية التي تسمى بالقشريات وهي مجموعة من الحيوانات البحرية- التي تضم السرطان، وجراد البحر- وهي موطن للكائنات الحية الدقيقة التي تكون يكون حجمها مليمتر واحد مثل (متفرعات القرون) المشهورة باسم (البراغيث المائية)، وهي تضم أيضًا (مجدافيات الأرجل)، وهي سلالة تشكِّل بعضًا من الكائنات الحية الدقيقة الحيوانية الموجودة في المحيطات والتي تُعرف باسم "العوالق الحيوانية". من الأمثلة الأخرى للحيوانات

الميكروبية (الديدان الضئيلة) من شُعبة الديدان الأسطوانية، و(الدّوّارات)- حيوانات بحرية أنبوبية يصل طولها إلى نصف ملليمتر.

النباتات الميكروبية والفطريات

يمكن للكائنات الحية الدقيقة حقيقية النواة التي لا تنتمي إلى الحيوانات الميكروبية أن تنتمي أما إلى ممالك النبات، أو ممالك الفطريات. تُعرف سلالات الكائنات الحية الدقيقة النباتية الضئيلة باسم النباتات الميكروبية، فعلى سبيل المثال (اليخضورات) هي أحد أقسام مملكة النبات، وتضم الميكروبات التي تعيش في الماء مثل الطحالب، وتنتمي العوالق النباتية الموجودة في المحيطات أيضًا إلى الكائنات الحية النباتية الدقيقة.

الفطريات -شأنها شأن النبات- هي أحد أشكال الكائنات الحية التي يشيع وجودها على اليابسة- تنمو في البرية مثل عيش الغراب، إلا أن هناك فطريات مكروبية أيضًا، ومنها الخميرة، وهي ميكروبات أحادية الخلية تستخدم في التخمير والخبز، وتضم أيضًا المجموعة المتنوعة من العفن- وهي كائنات حية دقيقة تنمو غالبًا على الأطعمة التي انتهت صلاحيتها للأكل.. والحفريات الأولية لهذه المملكة تأتي من الدهر الفجري منذ 1.4 مليار سنة مضت.

يؤدي التكافل بين سلالات الفطريات الميكروبية، والنباتات الميكروبية من قسم اليخضورات (chlorophyta division) إلى تكون الأشنات - زوائد تشبه النباتات الحزازية يمكن أن تنمو على الأشجار، أو الحجارة.

الانجذاب الكيميائي

يُعرف الانجذاب الكيميائي على إنه الآلية التي تستخدمها البكتيريا والكائنات الحية الدقيقة الأخرى لإرشاد حركتها كاستجابة لبيئاتها الكيميائية. فالكائنات الحية لها قدرة على الإحساس بتركيزات مواد كيميائية معينة ثم التحرك أما باتجاهها- على سبيل المثال إذا كانت المادة الكيميائية تقوم بدور المغذي للكائن الدقيق - أو مبتعدة عنها في حال كانت هذه المادة الكيميائية سامة.

تشعر الكائنات الحية الدقيقة ببيائتها الكيميائية باستخدام مستقبلات معدة لاكتشاف مصادر كل من الغذاء والسموم؛ وهذه المستقبلات الموجودة في الكائنات الحية تخبرها ما إذا كانت تتحرك مقتربة من مصدر كيميائي أم مبتعدة عنه.

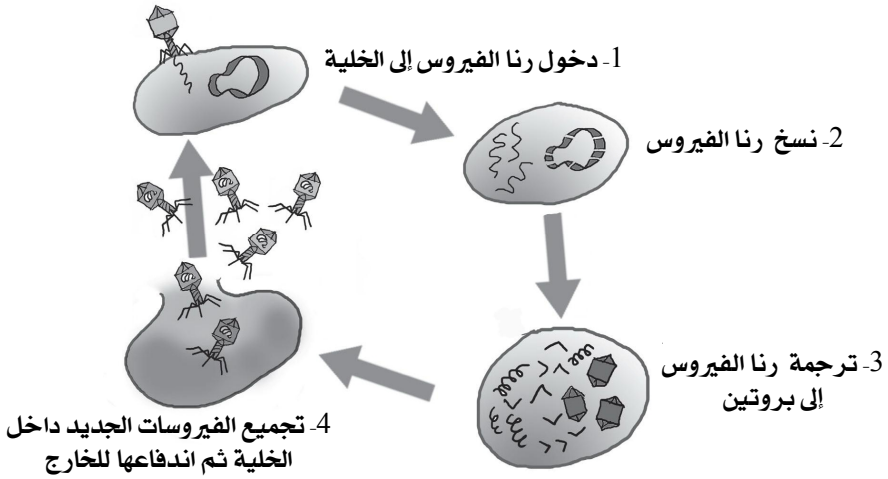
وتستخدم خلايا البكتريا بدائية النواة ما يسمى بالسوط- ذيل ضارب طويل- للدفع والتوجيه. أما الميكروبات حقيقية النواة فمن المعتقد أنها تستخدم وسائل أخرى للدفع مثل الأهداب التي تشبه خصلة الشعر على أجسامها، أو من خلال نمو نتوءات تشبه القدم تسمى "الأقدام الكاذبة"، وهناك أشكال أخرى من الانجذاب تمكن الكائنات الحية الدقيقة من توجيه حركتها طبقًا للمؤثرات بما فيها مستويات الضوء (انجذاب ضوئي)، أو الحرارة (انجذاب حراري)، أو المجال الكهربي.(انجذاب جلفاني).

الفيروسات

الفيروسات أصغر من البكتيريا والكائنات الحية الدقيقة الأخرى، وعادة لا يزيد قطرها عن بضع مئات النانومترات، وهي ليست أشكالًا مستقلة للحياة بل تتكون فقط من جديلة من مادة وراثية (الحمض النووي، أو الحمض النووي الريبوزي) محاطة بغلاف بروتيني خارجي، وهي عادة صغيرة جدًا لدرجة أنها لا ترى بالميكروسكوب العادي بل لابد من استخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح.

تكرر الفيروسات نفسها من خلال غزو الخلايا واختطاف آليتها في نسخ البروتين وتستخدمها في تكوين فيروسات جديدة، ثم تستمر الفيروسات الجديدة في الانتشار وتقوم أثناء ذلك بتدمير الخلية، ويمكن لكل فيروس جديد أن يصيب خلية جديدة وهكذا دواليك.

والطبيعة المدمرة للفيروسات تعني أنها غالبًا تسبب الإصابة بأمراض تهدد الحياة مثل الإنفلونزا، وداء الكلب، والتهاب الكبد الوبائي، والأيدز. من الممكن علاج الأمراض الفيروسية، أو التصدي لها باستخدام اللقاحات ومضادات الفيروسات. وعلى الرغم من ذلك، ليست كل الفيروسات مضرة، فهناك فيروسات يطلق عليها (العاثيات) تقوم باستهداف الخلايا البكتيرية الضارة، كما أن الفيروسات تستخدم أيضًا في العلاج الچيني.



النانوبيات

اكتشفت النانوبيات عام 1996، وقد تكون هي أصغر أشكال الحياة المعروفة- عرضها 20 نانومتر فقط حيث أن حجمها يساوي عشر أصغر الكائنات الحية الدقيقة. وقد عثر العالم الإسترالي فيليبا يووينز من جامعة كويزلاند على النانوبيات لأول مرة في عينات من الصخور التي تكونت خلال الفترة بين بدايات الحقبة الوسيطة، ومنتصفها.

كانت عبارة عن فروع كالأصابع تشبه البنية الميكروسكوبية بعض الفطريات الميكروبية، وزعم يووينز أنها تمثل أحد الأشكال الجديدة للحياة، إلا أن هذا الزعم لاقى اعتراضًا من بعض الباحثين الذين جادلوا على أن هذه البني ليست أشكالًا للحياة على الإطلاق، إنما هي زوائد بلورية بسيطة في الصخور. وفي عام 2001 أعلن يووينز عن نتائج بحث جديد يبدو إنه قد كشف عن وجود حمض نووي في النانوبيات.

علم الأحياء الجزيئي

نيوكليوتيد

يدور علم الأحياء الجزيئي حول تطبيق مبادئ الكيمياء الحيوية لتفسير علم الوراثة - كيفية تخزين خطة الكائن الحي داخل أنوية الخلايا، وكذلك كيفية تمرير هذه المعلومات للذرية خلال التكاثر وهو ما يُعرف باسم الوراثة.