

**علم الأحياء**



**إعداد الطالب/**

**علم الأحياء**

علم الأحياء هو علم طبيعي يُعنى بدراسة الحياة والكائنات الحية، بما في ذلك هياكلها ووظائفها ونموها وتطورها وتوزيعها وتصنيفها. الأحياء الحديثة هي ميدانٌ واسعٌ يتألف من العديد من الفروع والتخصصات الفرعيَّة، لكنها تتضمن بعض المفاهيم العامّة الموحدة التي تربط بين فروعها المُختلفة وتسير عليها جميع الدراسات والبحوث. يُنظر إلى الخلية في علم الأحياء عموماً باعتبارها وحدة الحياة الأساسية، والجين باعتباره وحدة التوريث الأساسية، والتطور باعتباره المُحرّك الذي يوجد الأنواع الجديدة. ومن المفهوم أيضاً في علم الأحياء في الوقت الحاضر أنّ جميع الكائنات الحيّة تبقى على قيد الحياة عن طريق استهلاك وتحويل الطاقة، ومن خلال تنظيم البيئة الداخلية للحفاظ على حالةٍ مُستقرةٍ وحيويّة.

ينقسم علم الأحياء إلى فروع حسب نطاق الكائنات الحيَّة التي تدرسها، وأنواع الكائنات الحيَّة المدروسة، والأساليب المُستخدمة في دراستها. فتدرس الكيمياء الحيوية العمليات الكيميائية المُتعلقة بالكائنات الحيَّة، ويدرس علم الأحياء الجزيئي التفاعلات المُعقدة التي تحصل بين الجُزيئات البيولوجية، ويُعنى علم النبات بدراسة حياة النباتات المُختلفة، ويدرس علم الأحياء الخلوي الخلية التي تُعدّ الوحدة البنائية الأساسية للحياة، ويدرس علم وظائف الأعضاء الوظائف الفيزيائية والكيميائية لأنسجة وأعضاء وأجهزة الكائن الحي، بينما يدرس علم الأحياء التطوري العمليات التي أدّت إلى تنوّع الحياة، ويُعنى علم البيئة بالبحث في كيفيّة تفاعل الكائنات الحيَّة مع بيئتها.

**التسمية**

يُشتق مُصطلح علم الأحياء اللاتيني (Biologia) من اليونانية (bios تعني حياة و logia تعني دراسة أو علم). ظهر هذا المُصطلح للمرة الأولى عام 1736 عندما استخدمه كارلوس لينيوس في أحد كتبه، وتبع ذلك ترجمته للألمانية (Biolgoie) عام 1771 في ترجمةٍ لعمل لينيوس. دخل هذا المُصطلح حيِّز الاستخدام الحديث في أطروحةٍ من ستة مُجلدات من تأليف العالم الألماني غوتفريد راينولد تريفيرانوس، الذي قال: "سيكون موضوع أبحاثنا هو أشكال الحياة ومظاهرها المُختلفة، والظروف والقوانين التي تحدث بموجبها هذه الظواهر، والأمور والأسباب التي أثرت فيها. وسنُشير إلى العلم الذي يهتم بهذه الأمور باسم علم الأحياء (biologie) أو مبدأ الحياة (Lebenslehre)".

**التاريخ**

على الرغم من ظهور علم الأحياء بشكله الحالي حديثاً نسبيّاً، إلا أن العلوم التي تتضمنها الأحياء أو تتعلق فيها كانت تُدرس منذ العصور القديمة. فقد كانت الفلسفة الطبيعية تُدرس في بلاد الرافدين ومصر وشبه القارة الهندية والصين. بَيْد أنّ أصول علوم الأحياء الحديثة ومنهجها في دراسة الطبيعة تعود إلى اليونان القديمة.فكان أبقراط بمثابة مؤسس علم الطب، بالإضافة إلى مُساهمة أرسطو الكبيرة في تطوير علم الأحياء، حيث كان لكتبه التي أظهر فيها ميوله للطبيعة أهميةٌ خاصةٌ مثل كتاب "تاريخ الحيوانات"، تبع ذلك أعمالٌ أكثر تجريبية ركّزت على السببية البيولوجية وتنوع الحياة. كتب ثيوفراستوس بعد ذلك سلسلة من الكتب في علم النبات اعتُبرت الأهم من نوعها في هذا العلم في العصور القديمة حتى العصور الوسطى.

أسهم العلماء المسلمون كذلك إسهاماتٍ مُهمّةٍ في علم الأحياء، مثل الجاحظ، وأبو حنيفة الدينوري الذي كتب في علوم النباتات، وأبو بكر الرازي الذي كتب في علم التشريح وعلم وظائف الأعضاء. كما أولى المسلمون الطب اهتماماً خاصاً، فترجموا علوم اليونانيين وأضافوا إليها الكثير. أمّا إسهاماتهم في التاريخ الطبيعي فكانت مُعتمدةً بشكلٍ كبيرٍ على الفكر الأرسطي.

قفز علم الأحياء قفزةً كبيرةً عندما قام أنطوني فان ليفينهوك بتطوير المجهر، حيث أدى ذلك إلى اكتشاف الحيوانات المنوية والبكتيريا ومُختلف الكائنات المجهرية. كما لعب العالم الهولندي جان سوامردام دوراً محورياً في تطوير علم الحشرات وساعد في إرساء التقنيات الأساسية في الترشيح والتلوين المجهري.[9] كما كان للتقدم في الدراسات المهاجرية أثرٌ عميقٌ في تفكير الأحيائيين، فأشار عددٌ من علماء الأحياء إلى الأهمية المركزية للخلية منذ مطلع القرن التاسع عشر. وفي عام 1838 بدأ العالمان شوان وشلايدن في تعزيز فكرة أنّ الوحدة الأساسية في الكائنات الحيَّة هي الخليَّة، وأنّ الخلايا مُنفردةً تملك خصائص الحياة، لكنهما عارضا فكرة أنّ جميع الخلايا تنتج من انقسام خلايا أخرى. لكن بفضل أعمال روبرت ريماك ورودولف فيرشو اتجه العلماء إلى قبول المبادئ الثلاثة السابقة بحلول عقد الستينيّات من القرن التاسع عشر، وهو ما عُرف فيما بعد بنظرية الخلية.

**شجرة الحياة لإرنست هيكل (1879)**

وفي الوقت ذاته كانت أهمية علم التصنيف في تزايدٍ مُستمرٍ وباتت موضع تركيز المؤرخين الطبيعيين. نشر لينيوس عام 1735 منهاجاً في مبادئ التصنيف للعالم الطبيعي، وما زالت بعض المبادئ التي جاء بها قيد الاستخدام مُنذ ذلك الحين. ثم أطلق لينيوس في مُنتصف القرن الثامن عشر أسماءً علميَّةً على جميع الأنواع. وفي القرن ذاته ظهر العالم الفرنسي جورج دي بوفون الذي أشار إلى إمكانيّة وجود سلف مشترك، وبالرغم من أنّه كان مُعارضاً لنظرية التطور، إلا أنه في الحقيقة كان شخصيةً محوريةً في تاريخ الفكر التطوري، حيث أثرت أعماله على النظريات التطورية التي جاء بها كُلٌ من جان باتيست لامارك وتشارلز داروين.

كانت بداية الأخذ بنظرية التطور على محمل الجد بعد صدور أعمال لامارك، الذي كان أول من قدّم نظريةً مُتماسكةً في التطور.[14] افترض لامارك أنّ التطور كان نتيجةً للضغوط البيئية على خصائص الحيوانات، أي أنه كلما ازداد استخدام العضو والاعتماد عليه بات هذا العضو أكثر كفاءةً وتعقيداً، وبذلك يتمكّن الحيوان من التكيف مع بيئته. اعتقد لامارك أنّ هذه الصفات المُكتسبة يُمكن أن تنتقل عبر النَّسل، وبالتالي تتطور وتُصبح أكثر كمالاً. ظهر بعد ذلك العالم البريطاني تشارلز داروين الذي جمع بين النهج البيوجغرافي لألكسندر فون هومبولت، والنهج الجيولوجي المُنتظم الذي اتبعه تشارلز لايل، ونهج كتابات توماس مالتوس حول النمو السكاني، بالإضافة إلى خبرته الخاصة ومُلاحظاته للطبيعة، ليؤسس بذلك نظرية تطوريَّةً أكثر نجاحاً تستند إلى الانتقاء الطبيعي، وهي النتيجة نفسها التي توصل إليها ألفرد راسل والاس بشكل مُستقل بعد اتباعه ذات المنطق والأدلة. وعلى الرغم من أنّ هذا النظرية ما زالت موضعاً للجدل حتى الوقت الحاضر، إلا أنها سرعان ما انتشرت في الأوساط العلمية وباتت جزءاً مُهمّاً من علم الأحياء الحديث.

أشارت التجارب التي أجريت في مُنتصف القرن العشرين إلى كون الدي إن إيه مُكوّنٌ من كروموسومات تحمل الوحدات الحاملة للسمات، والتي عُرفت فيما بعد باسم الجينات. مثّل تركيز العلماء على إيجاد أنواع جديدة من الكائنات الحيَّة الدقيقة مثل الفيروسات والبكتيريا، وكذلك اكتشاف الهيكل الحلزوني المُزدوج للمادة الوراثية عام 1953، مثّل المرحلة الانتقالية لعصر علم الوراثة الجزيئي. وبات علم الأحياء مُمتداً في المجال الجُزيئي بشكلٍ واسع مُنذ الخمسينيّات وحتى الوقت الحاضر. تبع ذلك إطلاق مشروع الجينوم البشري عام 1990 بهدف معرفة الجينوم البشري بشكلٍ كامل. اكتمل هذا المشروع مبدئيّاً عام 2003، وما زالت تُنشر التحاليل المُتعلقة به حتى الوقت الحاضر. شكّل مشروع الجينوم البشري الخطوة الأولى في عولمة ودمج المعارف البشرية المُتراكمة في علم الأحياء للتوصل إلى تعريف وظيفي جُزيئي للجسم البشري وأجسام الكائنات الحيَّة الأخرى.

**التطور**

التطور هو أحد مفاهيم علم الأحياء الحديث، ويعني أنّ الحياة تتغير وتتطور، وأنّ أشكال الحياة المعروفة كافة تنحدر من سلف مشترك. حيث تفترض نظرية التطور أنّ جميع الكائنات الحيَّة على وجه الأرض سواءً كانت حيَّةً أو مُنقرضةً قد انحدرت من أصل مُشترك أو تجميعة جينية أولية. يُعتقد أنّ آخر سلف مُشترك لجميع الكائنات الحيَّة كان قد ظهر قبل حوالي 3.5 مليار عام. ويرى العلماء الداعمون لهذه النظرية أنّ تشارك الكائنات الحيَّة في الشفرة الجينية يُشكّل دليلاً حاسماً لصالح نظريتهمبينما يرى المُعارضون لها عدم صحة العبارة وبالتالي فإنها لا تُشكل دليلاً داعماً للتطور.

**الطاقة**

**نظرة مبدئية على دورة الطاقة في الإنسان.**

يعتمد بقاء الكائن الحي على استمرار إمداده بالطاقة. ويتم الحصول على هذه الطاقة من المواد التي تُشكّل غذاء بوساطة تفاعلات كيميائية، وتُستغل هذه الطاقة في المُساعدة في تشكيل خلايا جديدة والمُحافظة عليها. تلعب جُزيئات المواد الكيميائية التي تُشكل غذاء الكائن الحي دورين خلال هذه العملية: الأول أنها تُشكل مصدراً للطاقة التي يحتاجها الجسم، والثاني هو تكوين تراكيب جزيئية تتألف من جزيئات حيويَّة.

تُعرف الكائنات الحيَّة التي تقوم بإنتاج الطاقة في النظام البيئي بالكائنات المُنتجة أو ذاتية التغذية. تُشكل الشمس مصدر الطاقة الأساسي لجميع الكائنات ذاتية التغذية تقريباً، حيث تستخدم الطاقة الشمسية في عملية تُعرف بعملية البناء الضوئي لتحويل المواد الخام إلى جزيئات عضوية مثل ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) يُمكن تحطيم روابطها لإطلاق الطاقة. بَيْد أنّ بعض الكائنات تعتمد كلياً على مصادر أخرى للطاقة غير الشمس مثل الميثان وأيونات الكبريت.

تُستغل بعض الطاقة في إنتاج الكتلة الحيوية لاستمرار الحياة وتوفير القدرة على النمو، بَيْد أنّ مُعظم الطاقة المُتبقيَّة تُفقد على شكل حرارة أو فضلات جُزيئية. أهم عمليات تحويل الطاقة الموجودة في المواد الكيميائية إلى طاقة مُفيدة للكائن الحي هي عملية التمثيل الضوئي وكذلك التنفس الخلوي.