

: مقدمة تاريخية

لقد مرت دراسة البيئة بمراحل مختلفة من النمو خلال التاريخ حيث اهتم الإنسان منذ زمن مبكر من تاريخه بالبيئة فكان يحمي نفسه من الحيوانات المفترسة و يبحث في النباتات ويختار منها غذاءه. كما تعايش مع سقوط الأمطار والثلوج وهبوب الرياح وتعاقب الفصول وغيرها من التغيرات في العوامل البيئية المختلفة. ومع التقدم الذي شهده الإنسان في مجالات الحياة المختلفة استطاع أن يتكيف في مكان معيشته وغذائه خلال محاولة تفهمه لما يحيطه من كائنات حية وعوامل البيئة غير الحية.

تدل الشواهد المستمرة من دراسة المتحجرات التي تم جمعها من بقاع مختلفة من العالم على الهجرة المستمرة لبعض الأقوام والمجتمعات السكانية هروباً من درجات الحرارة غير الملائمة أو من التأثيرات القاسية للعوامل البيئية غير الحياتية الأخرى. لذا نشأت الحضارات القديمة من مناطق تتلاءم وظروف الحياة كما هو الحال في حضارة وادي الرافدين وحضارة مصر القديمة. فالبابليون والمصريون القدامى كانوا يخشون موجات الجراد التي تهلك المزروعات.

احتوت كتابات أبقراط (460-377 ق.م) وأرسطو طاليس وعدد من الفلاسفة الآخرين من المرحلة الإغريقية على بعض الأفكار والمعلومات التي تخص البئة. ففي القرن الرابع قبل الميلاد (384-322 ق.م) حاول أرسطو طاليس (Aristotle) أن يفسر الموجات الوبائية للجراد وجرذ الحقل في كتابه المعروف تاريخ الحيوان (Historia Animalium). حيث أشار بصورة واضحة إلى أن السبب في الموجات الوبائية لجرذ الحقل يعود إلى قابليته التكاثرية التي أدت إلى وجود أعداد هائلة من سكان هذا الحيوان لدرجة أصبحت خارج إمكانات السيطرة الطبيعية عليها خلال وجود الثعالب أو تدخل الإنسان. ويذكر أرسطو طاليس أنه لا يستطيع أحد أن ينجح في السيطرة على ذلك إلا سقوط الأمطار حيث أن المطر يؤدي إلى اختفاء الجرذ بسرعة. كما يشير أرسطو في كتاباته عن التاريخ الطبيعي Natural History إلى عادات الحيوانات والظروف البيئية السائدة في بقاع معينة.

شملت المعرفة الإغريقية للطبيعة على المعلومات البيئية كما أن هناك مفاهيم لدى الإغريق تخص التوازن الطبيعي الذي بموجبه تعمل الطبيعة في حفظ النوع. حيث كان مثل هذا المفهوم في كتابات هيرودوتس (Herodotus) وبلاتو (Plato). والافتراض لهذا المفهوم عن التوازن الطبيعي يعتمد على أن أعداد أي نوع من الكائنات الحية يبقى ثابتاً، وأن الموجات الوبائية لبعض المجاميع السكانية من الممكن أن تقع ويرجع السبب في ذلك إلى فعل شيطاني. فكل نوع له مكان محدد في الطبيعة وأن الافتراض لا يمكن أن يقع لأن ذلك يخرب التوازن الطبيعي (Naturalbalance).

قد جاء ثيوفراستس (Theophrastus). تلميذ أرسطو بمعلومات تخص النباتات ومجتمعاتها في البيئات المختلفة للمدة 287-372 ق.م. ويعد ثيوفراستس أول عالم بيئي متخصص في بيئة الأشجار. وقد كتب عن المجتمعات النباتية وطرز النباتات الموجودة في أماكن مختلفة ودرس هذه المجتمعات على أساس البيئة التي توجد فيها مثل النباتات المائية البحرية والنباتات الساحلية البحرية ونباتات البيئة الملحية وغيرها. وقسم النباتات إلى الأعشاب والشجيرات والأشجار المعمرة.

بينت الآثار الحفرية والرقم والأختام في العصور التي سبقت اليونانيين بأن الحضارات القديمة في وادي الرافدين كانت تملك العديد من المعلومات المتعلقة بظروف الزراعة ومواسمها وجداول الطقس والدورات المناخية.

كتب العرب العديد من المراجع والمؤلفات ذات العلاقة بالبيئة. فقد كتب الجاحظ (738-873 م) تصنيفاً للحيوانات على أساس عاداتها وبيئاتها وبذلك يعد أول الذين تطرقوا عن أثر البيئة في الكائنات الحية. يعد الرازي (850-950 م) أول من أطلق عملياً علم البيئة في الطب حين درس مختلف مواقع المدن من حيث الحرارة والرطوبة والرياح وغيرها من العوامل البيئية ذات العلاقة بصحة الإنسان والأمراض التي تصيبه.

كما قام العالم السويدي ليناوس Linniaius (1707-1779 م) في تصنيف الكائنات الحية ، كذلك عمل العالم الإنكليزي جارلس دارون Charles Darwin (1809-1882 م) في مجال التطور والانتخاب الطبيعي والتي ذات طبيعة بيئية. وعالج العالم بوفون Buffon سنة 1956 م في كتابه الموسوم التاريخ الطبيعي الكثير من

المشاكل البيئية مبيناً أن مجاميع البشر وبقية الحيوانات والنباتات تخضع لمعالجات ثابتة. كما اعتقد أن التكاثر العالي لكل نوع من هذه الأنواع يتوازن مع عدد غير محدود من عوامل الهلاك أو التدمير بما في ذلك العوامل الحياتية. أما العالم كراونت Graunt 1662 م ، فكان من بين أولئك الذين ركزوا على الإطار التحليلي حيث أكد أهمية الطرق الكمية في القياسات مثل قياس معدلات الولادة والوفيات ونسبة الجنس وبنية التركيب السكاني لذلك فقد يعده البعض أبا الإحصاء السكاني. وقد أصدر العالم الإنكليزي مالثوس Malthus في العام 1798 م كتاباً عن الإحصاء السكاني والذي أكد فيه أهمية كميات الغذاء المنتج في تحديد التكاثر كما أوضح أن زيادة أعداد السكان تتبع نمط المتوالية الهندسية بينما تتبع التجهيزات الغذائية لهذه الكائنات نمط المتتالية العددية أو الحسابية. ولقد أثارت هذه الفرضية الكثير من الجدل حتى ظهرت فكرة العالم دويل داي Doubleday عام 1814 م ، الذي وجد أن أي نوع مهدد بالزوال، وستعمل الطبيعة جاهدة للحفاظ عليه من خلال زيادة تكاثر أفراده. وقد وجد على سبيل المثال أن مجاميع البشر التي تعاني من نقص في التغذية تكون لها نسب عالية من التكاثر بينما تنخفض هذه النسب في المجاميع ذات التغذية الكاملة. وفي العام 1943 م وجد العالم فار Farr أن معدل الوفيات يزداد بمقدار يساوي الجذر السادس لكثافة السكان، كما أشار إلى إمكانية هبوط معدل الولادات ونسب الوفيات معاً في نفس الوقت. وقد أوضح أيضاً أن زيادة معدلات كمية الغذاء قد تأخذ نمط المتوالية الهندسية وقد يزيد عن معدل الازدياد السكاني كما هي الحالة في الولايات المتحدة الأمريكية مثلاً.

لقد مرت على المعرفة العلمية قرون من الركود سميت بالقرون المظلمة حتى انتهت مع بداية النهضة العلمية حيث استأنف العديد من المعارف ومنها دراسات التاريخ الطبيعي التي بدأت بعدد من المشتغلين من بينهم العالم الفرنسي رينيه رومور Rene Reamur (1683-1757 م) الذي نشر ستة مجلدات عن التاريخ الطبيعي للحشرات (مذكرات خاصة بدراسة تاريخ الحشرات). لقد احتوت هذه المذكرات على قدر كبير من المعلومات المتعلقة بالبيئة الخاصة بالحشرات.

وظهرت حركة اكتشاف الأراضي والبيئات الجديدة في مناطق متعددة من العالم. فقد قام العالم البريطاني أدوارد فوربس Edward Forbs (1844 م) بدراسة توزيع تجمعات الحيوانات على الساحل البريطاني وقسم من سواحل البحر المتوسط حيث تعرف على السمة الديناميكية للعلاقة المتبادلة بين هذه الأحياء والمحيط الخارجي. كما اعتقد بوجود توازن مستمر في الطبيعة يعمل على تكثير كل نوع ضمن حدود معينة سنة بعد أخرى بعكس ما يطمح إليه ذلك النوع في الازدياد . لقد كان لجهود العالم جارلس دارون Charles Darwin (1809-1883 م) الأثر الكبير في اكتشاف العلاقات التطورية حيث تجول على ظهر الباخرة بيكل Beagle حول العالم لمدة خمس سنوات جامعاً العديد من النماذج الحية والمتحجرات وتمكن بعدها من نشر أعماله ومؤلفاته عن تلك المرحلة.

2-1 : تعريف علم البيئة Definition of Ecology

استخدم العالم هيلاري Hillary عام 1859 م مصطلح علم الايثولوجيا Ethology للإشارة إلى دراسة العلاقات بين الكائن الحي والبيئة ، إلا أن هذا المصطلح لم يلق قبولا عاما من قبل علماء البيئة الأوائل وقد عد هذا العلم في السنين الأخيرة جزءاً مهماً من علم البيئة لأنه يتعلق في مجال سلوك الحيوان. وبعد ذلك استخدم رايتير Reiter في العام 1865 م المصطلح Ecology والمستمد من المقطع اليوناني Oikos بمعنى بيت أو المسكن أو مكان المعيشة، والمقطع Logos بمعنى دراسة أو علم. ثم أعقبه العالم الألماني أرنست هيكل Ernst Heckle سنة 1866 م الذي عرّف المصطلح Oekologie بأنه العلم الذي يشمل دراسة العلاقات المتبادلة بين الكائنات ومحيطها الخارجي. والمحيط الخارجي يعني مجموعة القوى والتأثيرات الخارجية كدرجة الحرارة والتي تؤثر في حياة الكائنات.

كما أن للعرب دوراً واضحاً في مجال البيئة ومنهم الجاحظ (768-873 م) الذي صنف الحيوانات على أساس عاداتها وبيئتها. ويعد من الأوائل الذين ساهموا في تبيان أثر البيئة في الكائنات الحية. ويعد الرازي (850-950 م) أول من بيّن علاقة

البيئة في الطب، فقد درس مواقع المدن من حيث الظروف البيئية كالحرارة والرطوبة والرياح وغيرها بغية اكتشاف الأمراض وعلاجها.

يعد علم البيئة من العلوم الحديثة نسبياً فقد تطور خلال القرن العشرين وبدأ يأخذ مكانته بين العلوم في السنوات الأخيرة. والتعريف المعتاد لهذا العلم هو دراسة علاقة الكائن الحي أو الكائنات الحية بمحيطها. أو أنه العلم الذي يعنى بالعلاقة المتبادلة بين الكائن الحي ومحيطه. وبما أن علم البيئة يختص في حياتية مجموعة الكائنات الحية وعملياتها الوظيفية سواء أكانت تلك الكائنات في المياه العذبة أم المالحة أم اليابسة أم الهواء. لذا يمكن القول أن علم البيئة هو دراسة العلاقات للموارد الحية الطبيعية من حيث تركيبها ووظيفتها وموقعها. ويعد الإنسان جزءاً من تلك الطبيعة والعلاقات المتبادلة.

لقد اتفق معظم العلماء على أن علم البيئة هو دراسة الكائن الحي في مكانه الطبيعي أي دراسة الكائن الحي أو الكائنات الحية بمحيطها وهذا يعني دراسة العلاقات المتبادلة بين الكائن الحي ومحيطه كما تم ذكره في أعلاه.

وقد اقترح العالم الإنكليزي بيلنكز Billings عام 1970 م تعريفاً للبيئة أنها "محاولة لفهم العلاقات بين النباتات والحيوانات والمحيط الذي تعيش فيه" وذلك للإجابة عن الاستفسارات المتعلقة بمكان وكيفية معيشة هذه الكائنات.

لقد تم تأكيد العلاقة بين الشكل والتأثير في تعريف العالم أودم Odum (1971 م) حيث جاء في تعريف علم البيئة أنه دراسة التركيب وتأثيرات الطبيعة. ومن بين التعاريف الآخر لعلم البيئة ذلك الذي يعتبرها "الدراسة العلمية للتفاعلات التي تحدد توزيع الكائنات الحية وغازاتها". وبذلك فقد أعطى نوعاً من الشمولية المؤكدة معرفة مكان الكائنات وأعدادها وكيفية تواجدها في المناطق المختلفة.

ويتضح مما سبق أن تعريف علم البيئة يكون دقيقاً كلما توجه نحو تأكيد دراسة الكائنات الحية وعلاقتها ببعضها البعض من جهة وبمحيطها الخارجي من جهة أخرى. لذا فإن علم البيئة يعرف أنه العلم الذي يشمل دراسة الكائن الحي في المسكن أو مكانه الطبيعي الذي يشمل العوامل الفيزيائية والكيميائية والحياتية من جهة والعوامل السلوكية

من حيث غذاؤه وفريسته من جهة والمفترس من جهة أخرى على سبيل المثال. لذا فبالإمكان تعريف علم البيئة أنه " دراسة الكائن الحي بالنسبة إلى جميع العوامل المحيطة به الحية وغير الحية".

ويكتسب علم البيئة أهميته من كونه أحد المجالات المهمة في علم الأحياء Biology والتي هي ثلاثة مجالات رئيسة تشمل مجالات الشكلية Morphology وعلم وظائف الأعضاء Physiology وعلم البيئة Ecology.

1-3- علاقة علم البيئة بالعلوم الأخرى:

Relation of Ecology with other Sciences

هناك أربعة فروع رئيسة من العلوم الحياتية لها صلة قريبة ومتداخلة مع علم البيئة وهي الوراثة والفسلجة والتطور والسلوك. حيث أن التنافس بين أفراد النوع الواحد يقود إلى الاختلاف وراثياً والبناء النسبي في تلك المنطقة يقود إلى التطور. وأن أكثر أنواع التطبع للأحياء المختلفة مرتبط بالبيئة التي يعيش فيها الكائن والمؤشرة في الطبيعة الفسيولوجية والسلوكية التي تؤدي دوراً مهماً في البقاء.

إن لعلم البيئة علاقة مع العلوم الأخرى حيث ربط بعض العلماء الحقول المختلفة في علم الأحياء وكذلك العلوم الأخرى بعلم البيئة كما موضح في الشكلين (1-1) و (1-2). ومثل العالم أودم Odum علاقة علم البيئة بالعلوم البيولوجية الأخرى بكعكة البيئة كما موضح في الشكل (1-3) حيث يقسم العلوم بصورة أفقية وعمودية ، إذ يتمثل علم البيئة فيها بالقطع العمودي والذي يمثل أحد العلوم الأساسية.

لقد اعتمد علم البيئة على علوم المعرفة المختلفة كعلم المناخ والفيزياء والكيمياء والرياضيات والجيولوجيا والاجتماع والجغرافيا. فعلم البيئة يرتبط ارتباطاً وثيقاً بعلم الجغرافيا لكونه يبحث في تضاريس الأرض وحركة الرياح واختلاف الحرارة والضغط وحالات الجفاف والرطوبة وتساقط الأمطار ومواسمها ثم معرفة أثر هذه الظواهر في حياة الكائنات الحية ومنها الإنسان.

1-4- فروع علم البيئة Branches of Ecology

يرتبط علم البيئة ارتباطاً وثيقاً في المكان وما يحويه من نظم حياتية. وعند النظر على الكرة الأرضية نلاحظ نوعين متباينين من المحيط Environment وهما المياه التي تشكل أكثر من 70% من الكرة الأرضية واليابسة تمثل المتبقي. لذا يمكن تقسيم علم البيئة إلى قسمين متميزين هما:

أولاً : علم البيئة المائية Aquatic Ecology

ويهتم هذا العلم بدراسة الأحياء المائية وعلاقتها مع بعضها البعض من جهة ومع العوامل غير الحية المحيطة بها من جهة أخرى. وقد اهتم الإنسان حديثاً في دراسة البيئة المائية بخاصة دراسة البحار والمحيطات وما تخفيه من أسرار لحياة الأحياء المختلفة سواء ضمن عمود الماء أو على القاع. فقد بدأ الاهتمام في دراسة هذا العلم في النصف الثاني من القرن العشرين وبدأت الجامعات بتدريس مثل هذا العلم في كلياتها المختصة وأنشأت مراكز بحثية لدراسة البيئة المائية وقد قسمت الدراسة اعتماداً على عامل الملوحة إلى ثلاث بيئات مائية رئيسة هي:

1-1 1. البيئة البحرية Marine Ecology

وتشمل دراسة البيئة المائية مياه البحار والمحيطات والتي تتميز بملوحتها حيث تحوي هذه المياه على ملوحة تقدر بحدود 35 جزء بالألف ويكون كل من أيوني الكلوريد والصوديوم هما المتغلبيين من بين الأيونات الأخرى المتواجدة في المياه.

1-2 2. بيئة المصببات Estuarine Ecology

ويهتم علم بيئة المصببات في دراسة البيئة في مصبات الأنهار والتي تعد منطقة تلاقي مياه الأنهار العذبة عند جريانها إلى البحار حيث تختلط مع مياه البحار المالحة وبذلك تكون ملوحة المياه مخففة عن ملوحتها في البحار وأكثر ملوحة من المياه العذبة.

1-3 3. بيئة المياه العذبة Fresh water Ecology

وتشمل دراسة بيئة المياه العذبة الداخلية Inland water كما هو الحال في الأنهار والجداول. كما تضم أيضاً دراسة البحيرات لذا يسمى هذا العلم كذلك بالمنولوجي

Limnology. وتتميز المياه العذبة بملوحتها التي لا تزيد عادة عن 0.5 جزء بالآف. وفي تطور الدراسات للبيئة المائية برزت الاهتمامات في دراسة بيئة المياه العذبة خلال تقسيم المياه الداخلية إلى نوعين رئيسيين هما:

أ. بيئة المياه الراكدة (Lentic environment (Standing Water) وتشمل البحيرات والأهوار والمستنقعات والبرك حيث تكون حركة المياه فيها نسبياً ساكنة.

ب. بيئة المياه الجارية (Lotic environment (Running Water) وتشمل الأنهار والجداول والقنوات والينابيع والتي يلاحظ فيها حركة المياه واضحة وقد تصل سرعة التيارات فيها إلى مديات واسعة.

4-1 ثانياً : علم بيئة اليابسة Terrestrial Ecology

يهتم هذا العلم بدراسة الكائنات الحية وعلاقتها مع بعضها من جهة وببقية العوامل البيئية ذات العلاقة من جهة أخرى وذلك في أية منطقة من اليابسة. وقد ركز العلماء في دراسة هذا العلم منذ نشوء علم البيئة وذلك لسهولة الوصول إلى أية منطقة في اليابسة إذا ما قورنت مع البيئة المائية. واهتم العلماء في التركيز على طوبوغرافية الأرض ومواقعها المختلفة لذا تم تقسيم بيئة اليابسة إلى ما يأتي:

1. بيئة الجبال Mountain Environment

2. بيئة الهضاب Plateau Environment

3. بيئة السهول Plainland Environment

4. بيئة التلال Hill Environment

5. بيئة الصحاري Desert Environment

وهكذا اعتماداً على الخواص التي تتميز فيها كل بيئة. كما تم الاهتمام في دراسة البيئة حسب المواقع من خط الاستواء وكما يأتي:

(1) البيئة الاستوائية Tropical Environment

(2) البيئة شبه الاستوائية Sub tropical Environment

(3) بيئة المناطق المعتدلة Temperate Environment

(4) البيئة القطبية Polar Environment

كما هناك أنماط مختلفة في دراسة بيئة اليابسة مثل بيئة الغابات Forest أو بيئة المدن Urban وبيئة المحاصيل Crops وبيئة المراعي Grass land وبيئة الأدغال Weeds وبيئة البساتين Green land وهكذا.

كما يمكن تقسيم بيئة اليابسة حسب المجموعات الحياتية التصنيفية المختلفة فعلى سبيل المثال هناك بيئة الطيور وبيئة الزواحف وبيئة الحشرات وبيئة اللبائن.

يمكن دراسة علم البيئة من وجهة نظر أخرى مثل الاعتماد على نوع أو مجموعة أنواع من الأحياء. لذا يمكن تقسيمه إلى قسمين رئيسيين هما:

5-1 1. علم البيئة الذاتية Autecology

يهتم هذا العلم في دراسة كائن حي واحد أو مجموعة من الكائنات الحية تعود إلى نفس النوع Species وذلك لدراسة علاقتها بالعوامل البيئية المحيطة من عوامل حياتية أو غير حياتية . وكمثال على ذلك دراسة بيئة الإنسان أو غير حياتية أو بيئة بكتيريا القولون أو بيئة أشجار اليوكالبتوس وهكذا .

6-1 2. علم بيئة المجموع Synecology

ويهتم هذا العلم بدراسة المجاميع الحياتية المختلفة أي أنواع مختلفة في منطقة محددة من حيث علاقتها مع العوامل البيئية المحيطة بها مثل بيئة الغابة أو البيئة الصحراوية أو بحيرة ما أو بيئة نهر وهكذا. ويدعى هذا العلم كذلك بأنه علم بيئة الجماعة أو المجتمع أو البيئة الجماعي المأخوذ من أصل الكلمة الإغريقية syn ومعناها مجموعة أي العلم الذي يتعامل مع مجموعة من الكائنات أو مجموعة من العوامل.

ونظراً للتقدم الواسع والمستمر في جميع مجالات العلوم أو المعرفة لذا بات من الصعوبة بمكان تغطية أي فرع من فروع علم البيئة بصورة تفصيلية. لذلك فقد بدأت المحاولات لتطبيق المجال الواسع لعلم البيئة إلى مجالات أخرى. فقد ظهر علم البيئة الفسلجية Ecophysiology الذي يربط العوامل البيئية بالوظائف الفسلجية وبالعلاقات المتواجدة فيها بين الكائنات الحية في منطقة أو مناطق مختلفة. كما ظهرت علوم بيئية أخرى مثل علم البيئة السلوكية Behavior Ecology والذي يعني بدراسة العلاقة بين سلوك الكائن الحي والعوامل البيئية المختلفة. فضلا عن ظهور دراسة الموديلات البيئية Ecological Models من خلال التقدم الواضح في العقد الأخير من القرن العشرين في مجال الحاسوب. وخلال هذه الموديلات واعتمادا على المعلومات البيئية المتوفرة لمنطقة معينة يمكن التنبؤ عن التغيرات المحتملة لبيئة تلك المنطقة مستقبلا على سبيل المثال.

وهناك تقسيم آخر لعلم البيئة اعتماداً على الكائن الحي نوعا وعددا إلى ما يأتي:

1. بيئة الفرد Individual Ecology

2. بيئة الجماعة السكانية Population Ecology

3. بيئة المجتمع Community Ecology

بيئة المحيط الحيوي Biosphere Ecology.

والتقسيمات أعلاه كما هو واضح من التسمية تبدأ في بيئة الفرد أي الاهتمام في دراسة كائن حي واحد ثم بيئة المجموعة التي تخص دراسة مجموعة أفراد تابعين إلى نوع واحد ثم بيئة المجتمع التي تشمل مجموعة من الأفراد تعود إلى أنواع مختلفة في مكان محدد ثم المحيط الحيوي الذي يشمل الدراسة لمجتمعات مختلفة في مناطق أوسع قد تشمل الكرة الأرضية كلها وهكذا.

كما هناك ربط بين علم البيئة ودراسة التوزيع الجغرافي للأحياء ويسمى Gewgraphical Ecology وعلاقة علم البيئة بالمتحجرات بما يسمى بعلم بيئة

المتحجرات Paleocology وعلم البيئي التطبيقي Applied Ecology حيث يعطي المعلومات والإجراءات التطبيقية التي يستفاد منها عمليا في حالات مختلفة مثل السيطرة على الحشرات والآفات الضارة أو المحافظة على الأحياء البرية من الانقراض أو تنمية الغابات وغيرها.

مع أطيب تحيات د. سلام
حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com