علم البيئة

تأليف

الدكتور حسين علي أبوالفتح

أستاذ مشارك، قسم علوم الحياة، كلية التربية

جامعة الملك سعود، فرع أبها

عمادة شؤون المكتبات ـ جامعة الملك سعود

ص. ب ٢٢٤٨٠ ـ الرياض ١١٤٩٥ ـ المملكة العربية السعودية

© ١٩٩١م جامعة الملك سعود.
جميع حقوق الطبع محفوظة. غير مسموح بطبع أي جزء من أجزاء هذا الكتاب، أو خزنه في أي نظام لخزن المعلومات واسترجاعها، أو نقله على أية هيئة أو بأية وسيلة سواء كانت إليكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية، أو استنساخًا، أو تسجيلاً، أو غيرها إلا بإذن كتابي من صاحب حق الطبع.
الطبعة الأولى: ١٤١١هـ (١٩٩١م).

٥٧٤
ف ح ع أبوالفتح، حسين علي
علم البيئة / حسين علي أبوالفتح
١ ـ البيئة ٢ ـ الجغرافيا النباتية
٣ ـ الجغرافيا الحيوانية ا ـ العنوان

مطابع جامعة الملك سعود ١٤١١هـ

المحتويات

صفحة

تمهيد ..... ك

مقدمة ..... م

الفصل الأول: المناخ

- الضـــوء ١
- الحرارة ٥
- المـــاء ٨
- الريـاح ٩

الفصل الثاني: التربـة

- عناصر التربة ١١
- كيفية تكوّن التربة ١٣
- خصائص التربة الفيزيائية ١٤
- القطاع الرأسي للتربة ١٦
- أنواع التربـة ١٨
- علاقة التربة بالغطاء النباتي والمناخ ٢٥

صفحة

الفصل الثالث: الدورات الحيوية الجيوكيميائية في الطبيعة

- دورة الكربون ٢٧
- دورة النيتروجين ٢٩
- دورة الأكسجين ٣٠
- دورة المـاء ٣١
- دورة المعادن ٣٢
- دورة الطاقـة ٣٣

الفصل الرابع: الانتخاب الطبيعي

- الاختلافات الوراثية ٣٦
- الانجراف الوراثي ٣٦
- مدى تحمل الجينات ٣٧
- تعدد الأشكال في النوع الواحد ٣٧
- تنوع صفات النوع الواحد فوق رقعة كبيرة من الأرض ٣٨
- الألوان الواقية عند الحيوانات ٣٩
- تقمص أشكال وألوان الحيوانات السامة ٣٩
- ظاهرة تعدد أشكال الورقة في النبات ٤٠

الفصل الخامس: المجموعات

- عوامل التحكم في توزيع المجموعات ٤٣

الـمـــاء ٤٣

الحـرارة ٤٥

الضـــوء ٤٧

صفحة

التربـة ٤٨
الانتشار ٤٨
السلـوك ٤٩
العلاقات السلبية بين الكائنات الحية ٥١
التنافـس ٥١
الافـتراس ٥٢
التطفـل ٥٨
التضاد الكيميائي الحيوي ٥٩
العلاقات الإيجابية بين الكائنات الحية ٦١
علاقة يستفيد منها نوع واحد من الكائنات الحية ٦١
علاقة يستفيد منها نوعان من الكائنات الحية ٦١
علاقة يستفيد منها نوعان من الكائنات الحية ويعتمدان بعضهما على البعض الآخر اعتمادًا كليًّا ٦١
● تركيب المجموعات وتنظيمها ٦٢
دراسة المواليد والوفيات في المجموعات ٦٣
نظام توزيع الأعمار ٧٠
نمـو المجموعات ٧٣
تذبذب عدد الأفراد في المجموعة ٧٤

الفصل السادس : المجتمعات

● أشكال النباتات وأنماطها البيولوجية ٧٨
● نظام توزيع الكائنات الحية في المجتمع ٨٢

صفحة

- التعاقب ٨٤

الفصل السابع : النظام البيئي والطاقة

- سلسلة الغذاء وشبكة الغذاء ٨٩
- الإنتاج الأولي ٩٤
- الإنتاج الثانوي ٩٧

الفصل الثامن : الأقاليم الحياتية

- الأقاليم الحياتية المائية ١٠١
  - مياه عذبة ١٠١
  - مياه بحرية ١٠٦
  - مياه قليلة الملوحة ١١٤
- الأقاليم الحياتية الأرضية ١١٨
  - صحراء ١٢١
  - تندرا ١٢٥
  - براري (أراضي الحشائش) ١٢٧
  - سفانا ١٢٩
  - غابات ١٣١

الفصل التاسع : التلوث

- تلوث الماء ١٤٢
- تلوث الهواء ١٤٦
- التلوث بمبيدات الآفات الحيوانية والنباتية ١٥٠
- التلوث الإشعاعي ١٥٢
- التلوث الضوضائي ١٥٣

صفحة

الفصل العاشر: المصادر الطبيعية

- المصادر المعدنية ١٥٥
- الزراعة والغابات ١٥٦
- إدارة المراعي ١٥٨
- حماية الحيوانات والنباتات المهددة بالانقراض ١٥٩
- المحافظة على المصادر الطبيعية ١٥٩

الفصل الحادي عشر: الجغرافية الحيوية للمملكة العربية السعودية

- الأحوال المناخية ١٦٣
- المناطق الجغرافية ١٦٧
- الغطاء النباتي ١٦٩
- الحيوانات الثديية ٢٠٣

الفصل الثاني عشر: طرق رياضية في دراسة البيئة

- قياس درجة ثبات المجموعة ٢٢٩
- معادلات نمو المجموعة ٢٣٠
- معادلات التنافس ٢٣١
- معادلات الافتراس ٢٣٣
- معادلات المصاحبة ٢٣٤
- ترابط الأنواع بعضها مع البعض الآخر ٢٣٦
- توزيع قيمة الأهمية للأنواع المختلفة ٢٣٧
- طرق قياس تنوع الأنواع ٢٣٨
- قياس الكثافة والتردد والسيطرة وأهمية النوع ٢٣٩

المراجع ٢٤١

معجم المصطلحات ٢٥١

كشاف المصطلحات ٢٦٩

تمهيد
PREFACE

بسم الله، والحمد لله والصلاة والسلام على سيدنا رسول الله . .

لقد تبين من خلال تدريسي لعلم البيئة على المستوى الجامعي بأن هذا العلم لا يمكن تقديمه إلى الطلاب بشكل وحدات صغيرة من المعلومات منفصلة بعضها عن البعض الآخر، بل يجب أن يكون هناك ترابط مستمر بين الفقرات المتنوعة من المعلومات لكي يستطيع الدارس إدراك الحقيقة الثابتة وهي أن نجاح الكائن الحي وبقاءه ما هي إلا محصلة لتفاعل هذا الكائن الحي مع الظروف المختلفة المحيطة به عبر التاريخ الطويل لوجوده على سطح الأرض.

لقد تضمن هذا الكتاب كثيرًا من الدراسات والأبحاث العلمية المتطورة التي أُعدّها من الركائز المتينة في علم البيئة. وهكذا تبدأ موضوعات الكتاب بتعريف مبسط لعلم البيئة، وتأثير المناخ على الكائنات الحية، وشرح مبسط لعلم التربة، والعلاقة القائمة بين الكائنات الحية والتربة والمناخ، ودورات المواد الكيميائية في الطبيعة، والعوامل المختلفة المؤثرة على حياة الفرد، ثم ننتقل إلى ظروف حياة المجموعات، والمجتمعات، والأنظمة البيئية ومكوناتها من نباتات وحيوانات، والمناطق الحياتية وتوزيعها على سطح الأرض، ثم يلي ذلك الحديث عن المشكلات البيئية المعاصرة والمصادر الطبيعية والسبل المتبعة في حمايتها، والجغرافية الحيوية للمملكة العربية

السعـودية، ودور الـرياضيات في الدراسات والأبحاث البيئية، وأخيرًا شرح مفصل لمجموعة كبيرة من المصطلحات البيئية.

ولا يفوتني في هذه المناسبة أن أشكر الزملاء في قسم علوم الحياة، كلية التربية، جامعـة الملك سعـود، فرع أبها، على دعمهم العلمي المتواصل، وهم الدكتور إياد عبدالوهاب نادر، والدكتور عبدالكريم ناشر، والدكتور محمد رائد النجار، والدكتور عبدالفتاح الشرشابي، والدكتور الطيب محمد الخضر، وأشكر المعيد محمد حسني علقم على مسـاعـدتي في الخط العربي، وكذلك أسجل شكري للدكتور عبدالله بن محمد الشيخ من قسم النبات بكلية العلوم ـ جامعة الملك سعود بالرياض، والدكتور محمد عبـدالفتاح القصاص من قسم النبات بكلية العلوم ـ جامعة القاهرة على مراجعتهما الدقيقة لمسودة الكتاب وإبداء الملاحظات القيمة.

واللـــه الموفـــق ،،،

المؤلـف

مقدمة
INTRODUCTION

امتاز دارسو علم الأحياء في بداية القرن العشرين باهتمامهم بالتاريخ الطبيعي (Natural history) للنباتات والحيوانات، وذلك نتيجة لطبيعة حياتهم، ولاتصالهم المباشر بالكائنات الحية المحيطة بهم. وكان اهتمام علماء التاريخ الطبيعي الأوائل مقتصرًا على وصف الكائنات الحية وتسميتها لغرض تصنيفها دون التركيز على الأسباب الجوهرية في معرفة أسرار حياة تلك الكائنات ووظائفها في الطبيعة.

ونتيجة حتمية لعلم التاريخ الطبيعي بدأت بوادر العلم الجديد المسمى بعلم البيئة (Ecology) الذي يعالج طبيعة حياة الكائنات الحية على مستويات مختلفة وهي الكائن الحي (Organism) والمجموعات (Populations) والمجتمعات (Communities) والنظام البيئي (Ecosystem).

إن مصطلح علم البيئة (Ecology) مصدره الكلمتان اليونانيتان (Oikos) التي تعني: بيت و (Logos) التي تعني علم، ويمكن تعريف علم البيئة بأنه (العلم الذي يهتم بدراسة التفاعلات المتبادلة بين الكائن الحي وعوامل الوسط الذي يعيش فيه). وعلم البيئة هو جزء لا يتجزأ من علوم أساسية مختلفة، أهمها: بيولوجية الحيوان والنبات، التصنيف، الفسلجة، السلوك، المناخ، الجيولوجي، الفيزياء، الكيمياء وعلم الاجتماع، إن الترابط الوثيق بين هذه العلوم واتساع كل منها جعل الدارسين

لعلم البيئة يسألون أنفسهم باستمرار: ترى هل بالإمكان تحديد واجبات ومهمات المتخصصين في علم البيئة هذه الأيام وإلى أي مدى يمكن أن يتوسع هذا العلم؟

بدأ علم البيئة يتفرع إلى فروع مختلفة نتيجة لاتساع الدراسات واهتمام كثير من العلماء ذوي الاختصاصات المختلفة في هذا الحقل. لقد قسم علم البيئة في بداية عهده إلى قسمين رئيسين:

١ ـ دراسة مجموعات الكائنات الحية (Synecology)

٢ ـ دراسة الكائن الحي الواحد (Autecology) .

ومع مرور الأيام ازداد عدد المتخصصين في موضوع البيئة، وازدادت تفرعات علم البيئة، حتى أصبحت تشتمل على جغرافية النبات (Plant geography) وبيئة المجموعات (Population ecology) ووراثة المجموعات (Population genetics) والبيئة المناخية (Ecoclimatology) والبيئة الفسيولوجية (Ecophysiology) والنظام البيئي (Ecosystem ecology) ودورة العناصر الغذائية في الطبيعة (Natrient cycling) وسريان الطاقة (Energy flow) وتنوع الكائنات الحية (Diversity of species) والإطار البيئي الذي يعيش فيه الكائن الحي (Niche) ونمو المجموعات (Population growth) وتطور النباتات والحيوانات (Plant-animal coevolution) والسلوك الاجتماعي (Social behaviour) . كذلك تتجه مجموعة أخرى من العلماء اتجاهًا جديدًا لحل مشاكل بيئية مختلفة خاصة تلوث الطبيعة (Pollution) بمواد سامة متنوعة خلفها الإنسان المعاصر نتيجة لنشاطاته المختلفة.