حوليات آداب عين شمس المجلد ٤٦ (عدد أكتوبر – ديسمبر ٢٠١٨)
http://www.aafu.journals.ekb.eg
(دورية علمية محكمة)
جامعة عين شمس
كلية الآداب

دور الجغرافية في إبراز العلاقة بين الأنسان والبيئة وفق مبادىء النظام الأيكلوجي

رنا محمد مجيد الغريري *

جامعة بغداد / كلية التربية /إبن رشد

المستخلص

يتضح من البحث ان النظام الأيكلوجي كاسلوب علمي يعد من المناهج الأساسية في الجغرافية ، حيث أخذ يوجه الجغرافية وجهة نفعية بالدرجة الأولى ، وهو منهج علمي يدعم من قدرة الجغرافي على الرؤية السليمة والمتكاملة لأبعاد المشكلات البيئية المختلفة .

أوضحت الدراسة إن الأنظمة الأيكلوجية رغم إنها تظم الكثير من العناصر المتجددة إلا إنها في النهاية ذات قدرة تحميلية محدودة على إعالة الحياة ، وهذا من الأهمية بمكان في مجال التخطيط البيئي لتحقيق الأستغلال العاقل للموارد .

كشفت الدراسة كذلك عن أهمية الدور الأنسان كعنصر مؤثر وفعال من بين العناصر التي تكون النظام الأيكلوجي .

© جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة لحولية كلية الآداب - جامعة عين شمس ٢٠١٧.

المقدمة

أصبح من الحقائق الثابتة أن الإنسان المعاصر يواجه ولاشك أزمة إيكولوجية .. Eco-Crisis. وقد نمت وتطورت هذه الأزمة نتيجة للتزايد السكاني بشكل سريع، وخاصة في الدول النامية التي لم تدخل بعد مرحلة الضبط السكاني، فضلا عن انتشار وسائل التكنولوجيا الحديثة التي احدثت تدهورا واستنزافا مريعا لكثير من الأنظمة الإيكولوجية الأرضية والمائية. كما برزت هذه الأزمة من خلال سوء إدارة البيئة الناجم عن الأمية الإيكولوجية التي تسيطر على الكثير من الناس.

وتتبلور هذه الأزمة الإيكولوجية فيما نعانيه من مشكلات بيئية عديدة نذكر منها مشكلة الغذاء والتلوث واستنزاف الموارد الطبيعية والتصحر وتدني الطاقة التحميلية لكثير من البيئات ولا تهدد هذه الأزمة الجيل الحالى فحسب، وإنما ستمس بشكل او بأخر الأجيال القادمة التي ستواجه مصيرا صعبا إذا لم يتحرك الجيل الحالى لتطويق هذه الأزمة وإنقاذ بيئته مما تعانيه من سوء استخدام لمواردها أو الضغط الشديد عليها .

كما أن هذه الأزمة إن دلت على شئ فإنما تدل على حدوث اضطراب ما في سير العمليات الطبيعية – التي تحكم توازن الغلاف الحيوي بصفة خاصة ونظم الكرة الأرضية بصفة عامة – بما يعمل على تدهور نوعية وإنتاجية البيئة العالمية دون المستويات الحالية. ومن ثم فنحن نعيش – يقينا – مرحلة صراع حاد بين الرغبة في مزيد من الإنتاج لمزيد من السكان من ناحية، وبين ضرورة حماية وصيانة البيئة لتستمر في أداء دورها في إعالة الحياة البشرية من ناحية أخري. وكان مؤتمر التنمية البشرية الذي عقد في استوكهولم عام ١٩٧٢ م بمثابة إنذار مبكر لمرحلة خطيرة مقبلة من التدهور البيئي إذا لم يتحرك العالم وبسرعة لوقف هذا التدهور. كما برزت من خلاله الحاجة الماسة لتبني الأمم المتحدة برنامجا خاصا لحماية وتحسين البيئة .

ولمواجهة هذه التحديات المتزايدة وصيانة للبيئة فنحن في حاجة الى ثورة إيكولوجية يقودها الفكر الإيكولوجي من خلال النظم الإيكولوجية بما يمكننا من التعرف على أسرار العلاقات البنائية – الوظيفية لمكونات هذه النظم ليتسني لنا استخدام الطبيعة بطريقة سليمة وصحيحة تحقق للإنسان حاجاته المختلفة من ناحية، وتحفظ للبيئة توازنها من ناحية أخري.

ومن هنا كان اختيار موضوع هذا البحث الذي يعالج " النظام الإيكولوجي وجهة نظر جغرافية. ويهدف هذا الى التعرف على ماهية النظام الإيكولوجي ومكوناته وتكامله وديناميته وقيمته كمدخل رئيس لتفهم المبادئ والأسس الصحيحة التي تحكم العلاقة بين الإنسان وبيئته. ومما لاشك فيه أن الفهم العميق للعلاقات الوظيفية التوافقية كجغرافيين لنؤدي دورنا الفعال في حل المشكلات البيئية بما يحقق الجانب النفعي من الدراسات الجغرافية. وقد عبر "جون داوسون" وزميله [1] عن النفعية الجغرافية بقوله "إن مهمة الجغرافي الحديثة هو الاهتمام بالتطبيقات العملية للمعرفة الجغرافية واستغلالها لمواجهة المشكلات التي تؤثر في حياة الناس".

كما يهدف هذا البحث ويعالج النظام الإيكولوجي كمدخل لحل المشكلات البيئية والى نشر الوعي الإيكولوجي في عالم يعاني – يقينا – من أزمة إيكولوجية حادة نتيجة الأمية الأيكولوجية التي تسيطر على معظم سكان العالم بما يجعلهم يسيؤون التعامل مع النظم الإيكولوجية .

كما أن هذا البحث بمثابة دعوة نسعي من خلالها الى تبني أسلوب النظام الإيكولوجي في الدراسات الجغرافية المعاصرة بما يزيد من قدرة الجغرافي على المشاركة الفعلة والإيجابية في مجالات التخطيط البيئي والتصدي لمشكلات البيئة من فوق أرضية علمية سلمية .

الفكر الإيكولوجي وعلاقته بالفكر الجغرافي

يجدر بنا ونحن بصدد دراسة النظام الإيكولوجي كأسلوب علمي من وجهة النظر الجغرافي أن نتعرف على ماهية وفلسفة الفكر الإيكولوجي وعلاقته بالفكر الجغرافي.

ظهر الفكر الإيكولوجي كأسلوب للبحث العلمي في النصف الثاني من القرن التاسع عشر (١٨٦٦) عندما صاغ عالم الأحياء الألماني إرنست هكل Ernet Haekel [١] كلمة ايكولوجي Ecology [٢] لأول مرة لتعني "دراسة طريقة التفاعل بين الكائنات العضوية الحية Biotic ومكونات البيئة الطبيعية غير الحية Abiotic وكيف يؤثر كل منهما في الآخر" [(١)]. أو بمعني موجز الإيكولوجيا هي "دراسة تركيب ووظيفة الطبيعية" وقد اعتبر "أرنست" الإيكولوجيا فرعاً من فروع علم الأحياء. [(٢)]

وإذا كان تعبير إيكولوجي قد تمت صياغته على يد عالم أحياء، إلا أن الفكر الإيكولوجي وفلسفته كان معروفاً ومستخدماً لدى الجغرافيين وعودة إلى الفكر الجغرافي، ولأعمال الكثير من الجغرافيين نتبين أن الجغرافيين كانوا روادا – بحق في الدراسات الإيكولوجية . فالجغرافية كعلم، تتعامل مع البيئة والإنسان وما بينهما من علاقات متبادلة، وتحاول أن تفسر وتوضح وتحلل هذه العلاقات وكيف يؤثر كل منهما في الآخر. وقد تبلور هذا الاتجاه في تعريف الجغرافية من قبل بعض الجغرافيين نذكر منهم على سبيل المثال " سيرالفورد ماكندر " الذي عرف الجغرافية بأنها "العلم الذي تكون وظيفته الرئيسة تتبع التفاعل بين الإنسان وبيئته " كما حدد " فلير " الجغرافية بأنها " دراسة الإنسان في بيئته".

وإذا كان الفكر الإيكولوجي قد أضاف مبدأ التكاملية (الكلية) Holism بين مكونات أي وحده بيئية، فإن هذه الإضافة ليست بجديدة على الفكر الجغرافي. فالمبدأ التكاملي من المبادئ الأساسية في الفكر الجغرافي، فإذا كانت الجغرافية تنقسم ظاهريا إلى قسمين أساسيين هما: الجغرافية الطبيعية، والجغرافية البشرية إلا أننا لا نستطيع أن نعالج الجغرافية البشرية بمعزل عن الجغرافية الطبيعية كما لا ندرس الجغرافية الطبيعية بمعزل عن الجغرافية البشرية وذلك من منطق حتمية التكامل بين القسمين . فالدراسة الجغرافية الحقيقية هي التي تعالج أي وحده بيئية أو أقليمية من منطلق التفاعل والتكامل بين مكونات البيئة الطبيعية والبيئة البشرية. بل نستطيع القول دون تحيز أن الجغرافي أقدر من غيره في دعم الفكر الإيكولوجي لما يتمتع به من نظرة شمولية ينفرد بها في رؤية الحقائق والعلاقات. وليس ثمة شك أن الشمولية في الرؤية الجغرافية تعطي للجغرافي قدرة أكبر في دعم الفكرة التكاملية ليس بين عناصر النظام الإيكولوجي فحسب بل أيضا بين النظم الإيكولوجية المختلفة التي تتكون منها الكرة الأرضية بما يدعم الفكر الإيكولوجي .

ومما يزيد من قيمة الجغرافي في دعم الفكر الإيكولوجي وتوسيع مجالاته أنه يعطي للإنسان إهتماماً كبيراً في تحليل وتعلل عملية التفاعلات بين عناصر أو مكونات أي نظام إيكولوجي. ولذا أصبحت الإيكولوجيا في ظل المفهوم الجغرافي أكثر شمولية وأكثر ارتباطاً بالمشكلات البيئية. ولعل اتساع نطاق الفكر الإيكولوجي قد حدا بالبعض إلى محاولة تقسيم الإيكولوجيا إلى قسمين: إيكولويجا طبيعية ويقصد بها دراسة العلاقات المتداخلة بين البيئة الطبيعية غير الحية وما تضمه من كائنات حية (نبات ، وحيوان) بالدرجة الأولى. وإيكولوجيا بشرية وهي تهتم بدراسة العلاقات المتداخلة بين البيئة الطبيعية (الحية وغير الحية) وبين الإنسان. وكان للجغرافيين دور بارز في بلورة الفكر الإيكولوجي وبروز الإيكولوجيا البشرية كفرع من فروع الدراسات الإيكولوجية، بل إن البعض أطلق على الجغرافية تعبير إيكولوجية بشرية على سبيل االمثال أطلق هـ . هـ . باروز Barrows

H.H. (١٩٢٣) على الجغرافية تعبير الإيكولوجية البشرية Human Ecology كما جاء في مقالة بمجلة الجمعية الجغرافية الأمريكية العدد " ١٣ " بعنوان Geography " as Human Ecology وقد سار كل من أير وجونز (١٩٦٦) في نفس الاتجاه . فقد وضعا في كتابهما Ecology Geog . as human أسساً جديدة للفكر الإيكولوجي عندما وضعا حدوداً للأنشطة البشرية المختلفة من واقع الضوابط البيئية . واستخدم كل من ستودارت Stoddart D.R. في مقالة . Organism and ecosystem as models in geography (In models in geog) وكذلك سيمونز Simmons I . G في مقالة بالمجلة الجغرافية الكندية العدد ١٤ عام ١٩٧٠ م "Landuse ecology as a theme in biogeography " المفاهيم الاساسية لإطار النظام الإيكولوجي، وأكدا على قيمته وأهميته في دراسة الجغرافية الحيوية. وقد جاءت أعمال إيكرمان الأمريكي Ackerman (١٩٦٧) في نفس الاتجاه [٣]

من كل هذا نتبين أن الجغرافية قد أثرت كثيراً في الفكر الإيكولوجي والذي أصبح بدوره من المناهج العلمية الأساسية للفكر الجغرافي .

ومع تصاعد مشكلات البيئة وتداعيها فقد اتسع نطاق الفكر الإيكولوجي واكتسب أهمية خاصة، ولم يعد كما أعتقد أرنست هكل فرعاً من فروع علم الأحياء فحسب، بل أصبح منهجاً علمياً يوجه الكثير من العلوم وخاصة الجغرافية التي تتعامل مباشرة مع مكونات البيئة الطبيعية الحية وغير الحية وصولا لحلول علمية لمشكلات الإنسان مع بيئته. وأصبحنا نعيش بحق عصر الفكر الإيكولوجي. ولما كان الفكر الإيكولوجي يرتكز أساساً على مفهوم النظام الإيكولوجي بنائيا ووظيفيا فقد ركز البحث على النظام الإيكولوجي كمنهج علمي من وجهة النظر الجغرافية.

النظام الإيكولوجي

أولا : مفهوم النظام الإيكولوجي :

رغم أن الفكر الإيكولوجي قد تبلور في النصف الثاني من القرن التاسع عشر على يد " أرنست هكل " إلا أن تعبير Ecological System [٣] قد استخدام لأول مرة عام ١٩٣٥م من قبل العالم "أ. ج. تانسلي " " A . G. Tansley ويعرف على انه نظام دقيق ومتوازن في ديناميكية ذاتية لتستمر في أداء دورها في إعالة الحياة على سطح الأرض " ولذلك يطلق على النظم الإيكولوجية من هذا المنطلق " نظم إعالة الحياة Life support System

ويمكن أن نوجز تعريف النظام الإيكولوجي بأنه " وحدة وظيفية للمكونات الحية وغير الحية"(٤) .

وينقسم العالم بطبيعة الحال إلى عدد كبير من الأنظمة الإيكولوجية. بعضها أنظمة إيكولوجية طبيعية بالدرجة الأولى، وأخرى أنظمة إيكولوجية بشرية يبرز فيها الإنسان كعنصر رئيسي ومؤثر نذكر منها على سبيل المثال الغابة كنظام إيكولوجي، النهر كنظام إيكولوجي، المناطق الزراعية كل منهما يمثل نظاماً إيكولوجياً، المستوطنة البشرية نظام إيكولوجي وهكذا .

ومن خلال هذا التعريف لماهية النظام الإيكولوجي، فأنه يعتبر القاعدة العلمية الأساسية للتعرف على أبعاد العلاقات الوظيفية المعقدة والمتكاملة بين عناصر البيئة الحية وغير الحية مما يعطى له دوراً مهماً في مجال الإدارة البيئية السليمة والتخطيط البيئي خاصة وقد أدت التكنولوجيا الحديثة إلى تدهور سريع وتعقد شديد في وظائف الأنظمة الإيكولوجية [٥]

والواقع أن فكرة النظام الإيكولوجي بدورها ليست بجديدة أو غريبة على الفكر الجغرافي فقد استخدم الجغرافيون تعبير هيئة الأرض (Landscape) للتعبير عن فكرة مشابهة للنظام الإيكولوجي (٦)

كما أن فكرة الإقليم الجغرافي تتفق والنظام الإيكولوجي. فالدراسة الأقليمية الحقة هي دراسة للتفاعل بين الإنسان وبيئته داخل منطقة محدودة. ويتضح هذا من تعريف الإقليم كما عبر عنه بعض الجغرافيين مثل دكنسون R. E. Dickinson الذي يعرف الإقليم بأنه "عبارة عن وحدة مساحية معينة تتسم بخصائص طبيعية معينة أدت إلى نظم حياة إقتصادية معنية " .

ويري هربرتسن أن الإقليم عبارة عن " مركب من الأرض والماء والهواء والنبات والحيوان والإنسان ترتبط معاً بعلاقات خاصة مع بعضها البعض مكونة منطقة ذات صفات محددة من سطح الأرض " . (٧)

ثانيا: مكونات النظام الإيكولوجي:

يتكون أي نظام إيكولوجي من مجموعتين أساسيتين من المكونات أو العناصر هما:-

١-**مجموعة المكونات غير الحية:** ويطلق علىها الثوابت Standig State وتشمل كل من الماء وثاني اكسيد الكربون والنيتروجين والفوسفور والهواء والمعادن المختلفة وغيرها .

٢-**مجموعة المكونات الحية:** وتشمل ثلاث مجموعات فرعية هي :

أ- العناصر أو المكونات الحية صانعة الغذاء ويطلق علىها تعبير Autotrophic [٤] أي ذاتية الغذاء ، أي تصنع غذائها لنفسها من المكونات أو العناصر غير الحية. وتشمل النباتات الخضراء والتي تعرف بمجموعة المنتجين Producers ومن ثم فهي مجموعة مهمة جداً في إعالة الحياة الحيوانية داخل النظام (٨) .

ب-العناصر أو المكونات الحية التي تعتمد في غذائها على المجموعة السابقة (المنتجون) ويطلق علىها Hetero- Trophic أي التي تعتمد في غذائها على غيرها . وتشمل هذه المجموعة المستهلكات الكبيرة Macro- Consumers متضمنة كل من العاشبات Herbivors " المستهلكون الأوائل " واللاحمات Carnivors " المستهلكون الثانويون " . هذا بالإضافة الى الإنسان الذي يعتبر عنصراً مميزاً داخل هذه المجموعة لما يتمتع به من قدرات تأثيرية هائلة في عناصر النظام .

ج-العناصر أو المكونات الحية الدقيقة Micro- Consumers وهي الكائنات التي تقوم بعملية تكسير أو تحليل الأنسجة وغيرها إلى مواد أبسط منها ليعاد استخدامها مرة ثانية من جانب المنتجين. وتتضمن هذه المجموعة كل من البكتريا والفطريات ويطلق علىها المفسخات أو المحللات Decomposers . وتقوم البكتريا بتحليل المواد العضوية الحيوانية ، بينما تقوم الفطريات بتحليل المواد العضوية النباتية. (٩)

وتتفاعل هذه المكونات جميعها مع بعضها البعض وفق نظام دقيق يعتمد كل مستوى فيه على المستويات الأخرى السابقة له . وتتم هذه العلاقات الوظيفية المتكاملة والمتكافلة في دورات متكررة. ولهذا فإن أي خلل أو نقص في أي عنصر منها يصيب النظام لإيكولوجي كله بالخلل. عادة ما يحدث الخلل في النظام الإيكولوجي نتيجة لعاملين أساسيين هما:

أ-زيادة غير طبيعية لعنصر من عناصر النظام نتيجة إمداد خارجي كتدفق الفضلات بكثرة في مجاري الأنهار، أو تكثيف استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية بما يفوق قدرات عمليات التنقية الذاتية داخل النظام لإحداث التوازن الإيكولوجي المطلوب .

ب-إدخال عناصر غريبة على النظام الإيكولوجي لم يسبق التعامل معها مثل المواد البلاستيكية ومواد النظافة المركبة، وهي مواد لا تتفكك أو تحلل بيولوجياً بل وقد تقضي على البكتريا والفطريات وهي عناصر مهمة جدا في النظام الإيكولوجي [١٠]

ويضم العالم الذي نعيش فيه مجموعة كبيرة من النظم الإيكولوجية بعضها بسيط ومحدود في مداه، والآخر معقد وواسع المجال هذه النظم وإن كانت تبدو منفصلة إلا أنها متداخلة وتؤثر في بعضها البعض كما ذكرنا حيث يعتبر العالم كله نظاماً أيكولوجيا واحداً. ويؤكد هذا أهمية النظرة العالمية التكاملية تجاه المشكلات البيئية وضرورة تعاون الدول غنيها وفقيرها المتطور منها والنامي من أجل حماية الأنظمة الإيكولوجية لتبقي دوماً قادرة على إعالة الحياة .

ثالثا : فكرة التكاملية والنظام الإيكولوجي :

يرتكز مفهوم التكاملية في أن المكونات الحية وغير الحية في أي نظام إيكولوجي تعمل مجتمعة كوحدة وفقاً لقوانين طبيعية وأحيائية، حيث تجتمع لتشكيل وحدات وظيفية أكبر وتظهر بوضوح خصائص إضافية لم تكن موجودة أو ظاهرة بشكل واضح في سلوك المكونات الأصلية عندما تعمل بصورة منفردة. وإذا نظرنا إلى المفهوم التكاملي للأنظمة الإيكولوجية من خلال الأنشطة البشرية نجد أن هذا المفهوم يحتاج لتحديد أوسع بحيث يغطي النواحي الاجتماعية والاقتصادية للإنسان وأنشطته.

ومن ثم فإن تفاعل الإنسان مع البيئة الطبيعية واستخدامه للموارد الطبيعية والتقنيات المستعملة في هذه الموارد يجب أن ينظر الها كأجزاء من نظام واحد متكامل [١١] .

وقد أعطت الصور الهائلة التي التقطت للأرض من الأقمار الصناعية Land Sat " إحساساً حقيقياً بأننا نملك أرضاً واحدة One Earth وأن مواردها محدودة، كما خلقت إدراكاً علمياً بأن كل شئ متداخل ومتكامل إيكولوجياً مما يعطي الإحساس بحاجتنا إلى إدارة بيئتنا من خلال النظرة التكاملية [١٢] وهذه خاصية يجب أن نعيها جيداً حتى نتعامل مع أنظمة بيئتنا من واقع علمي سليم.

رابعًا: الدورات البيوجيوكيميائية والنظام الإيكولوجي :

يربط بالنظام الإيكولوجي ما يسمي بالدورات البيوجيوكيميائية " Biogeochemical Cycles " وهو تعبير استخدمه الايكولوجيون لوصف انتقال المواد غير الحية وغير المرئية داخل النظام الإيكولوجي إلى المواد الحية والعودة مرة ثانية إلى حالتها الأولى داخل النظام .

ومن أهم هذه الدورات دورة النيتروجين، ودورة ثاني اكسيد الكربون ودورة الاوكسجين، ودورة الفسفور وغيرها. ولهذا يصبح من الضروري ونحن ندرس النظم الإيكولوجية أن نتعرف على طبيعة هذه الدورات لنعي جيداً الأخطار التي يسببها الإنسان عندما يتدخل عن جهل او عمد في الإخلال بالعناصر الأساسية لهذه الدورات بما يقلب التوازن الدقيق بين الكائنات الحية وبيئتها.

فإذا أخذنا دورة النيتروجين كمثال يتبين لنا اهميتها كمدخل لحل بعض مشكلاتنا البيئية وضرورة المحافظة على عناصر هذه الدورة بشكل عادي .

فالنيتروجين يعتبر من العناصر الأساسية في بناء المواد الحية ، إذ يمثل العنصر المهم لكل البروتينات والأحماض الأمينية في الخلايا الحية . ومن ثم يجب أن تحصل علبه النباتات الخضراء "المنتجون " طوال مرحلة النمو . ومع هذا لا تستطيع النباتات باستثناء قلة محدودة أن تستفيد من النيتروجين عندما يكون في شكله الغازي . وهذا يعني أن

نيتروجين الغلاف الجوي يجب ان يتحول الى نيتروجين قابل للاستخدام . ويقوم بعملية التحول كل من البكتريا المثبتة للنيتروجين وطحالب التربة . وهي كائنات نباتية أو عضوية متناهية الصغر تقوم بأسر النيتروجين لكي تعيش . وهنا تخلطه وتحوله الى املاح نيتروجين تسمي نترات . وعندما تموت البكتريا تتحرر هذه النترات المختزنة وتطلق في التربة حيث تقوم المياه داخل التربة بإذابتها ثم تقوم النباتات بامتصاصها عبر جذورها وعندما يستخدم النبات النيتروجين من أجل نموه ، فأنه يمر في مجموعة كائنات حية عديدة عبر سلسلة الغذاء . ثم يعود النيتروجين مرة ثانية من العالم الحي الى التربة مرة ثانية عندما تخرج الكائنات الحيوانية فضلاتها أو تموت حيث تقوم المفسحات أو المحللات بدورها بتكسير أو تحليل . هذه المواد محررة النيتروجين الحبيس في صور أمونيا . عند هذا الجزء من الدورة تستخدم بكتريا النترتة Nitrifying Bacteria الأمونيا وتقوم بتحويله أولا الى نيتريت ثم الى نترات حيث يصبح متاحاً للنبات مرة ثانية عبر جذوره . كما يعود جزء من النيتروجين في هذه الدورة الى الغلاف الجوي مرة ثانية بواسطة " بكتريا الزنترة " denitrifying Bacteria التي تقوم بتحرير النيتروجين حيث يعود مرة ثانية من حيث بدأ ليعاد استخدامه مرة ثانية بواسطة بكتريا تثبيت النيتروجين والطحالب الموجودة في التربة . وهكذا تتكرر دورة النيتروجين داخل التربة .

ومما يجد ذكره أن هناك بعض العائلات النباتية ممثلة في العائلة البقولية التي منها الفول والبازلاء والبرسيم والترمس وغيرها تساعد في دورة النيتروجين . إذ تمتلك هذه النباتات جوراً تنمو عليها عقدا يختزن فيها النيتروجين – من خلال ما تضمه من مستعمرات للبكتريا المثبتة للنيتروجين . وعند حصاد المحصول تبقي الجذور بعقدها البكتيرية في الأرض وقد اكتسبت سماداً نيتروجياً طبيعياً . وهنا نتبين نوعاً من العلاقة التكافلية Symbiotic Relationship حيث تحصل البكتريا على غذائها من النبات ، وفي المقابل تعطي التربة المحيطة بالنبات النيتروجين الذي تحتاجه (١٣)

وهنا يجب أن ندرك أن أي تدمير لأي عنصر من عناصر هذه الدورة من خلال التدخل البشري غير الرشيد وغير الواعي تصاب هذه الدورة بالخلل وتفقد دورها الوظيفي في إعالة الحياة وهنا تكون الماساة. إذ يعني هذا تناقص النيتروجين وربما يحل محله الأمونيا السامة أو ربما يبقي غير مستخدم بسبب أن النباتات لا تستطيع أن تمتصه في شكله الغازي . ومما يجدر ذكره أننا نضخ كميات كبيرة من الملوثات في المسطحات المائية وعلى اليابسة ومعظمها مواد حديثة الأصل(المنظفات - المبيدات الحشرية الأسمدة الكيماوية – النظائر المشعة) وهي مواد لم يسبق للكائنات المائية والأرضية أن تعاملت وتكيفت معها بل وبعضها له تأثير سام على البكتريا والكائنات العضوية الدقيقة التي تدخل في دورة النيتروجين (١٤) وما يقال عن دورة النيتروجين يقال عن غيرها من الدورات البيوجيوكيميائية التي تؤدي كل منها دوراً مهماً في النظام الإيكولوجي.

الإنسان والنظام الإيكولوجي

قبل أن نتحدث عن أثر الإنسان في النظام الإيكولوجي، نذكر أن الإنسان مستخلف من الله سبحانه وتعالى في هذه الأرض " وإذا قال ربك للملائكة أني جاعل في الأرض خليفة " سورة البقرة الآية (٣٠) وموضع الخلافة هنا هو استعمار الأرض ويقول سبحانه وتعالى " هو الذي أنشأكم من الأرض واستعمركم فيها: سورة هود الآية (٦١) وتقضي عمارة الأرض وإستعمارها زيادة ما فيها من طيبات . وهنا نتساءل هل يصون الإنسان هذه الأمانة وهذه الخلافة ؟ هل يعمر الأرض أم يدمرها ؟

للإجابة على هذا التساؤل سنعرض لمركز الإنسان في النظام الإيكولوجي وأنشطته البشرية وأثرها في هذه الأنظمة:

أولا: مركز الإنسان في النظام الإيكولوجي:

الواقع إذا كان الإنسان عنصراً من العناصر الحية للنظام الإيكولوجي ، إلا أنه عنصر مميز عن باقي العناصر الحية الأخرى بما وهبه الله من قدرات عقلية جبارة استطاع أن يترجمها في عصرنا الحاضر الى تكنولوجيا متقدمة منحته قدرة أكبر على التأثر والتغيير. ومن ثم لم يعد العنصر الذي يؤتمر بأمر النظام الإيكولوجي من واقع الحتم البيئي بل تخلص الى حد كبير من هذا الخضوع الكامل ليصبح قوة مؤثرة في النظام. ولكن للأسف كانت قدرته على التغيير والتأثير أكبر وأسرع من تفهمه واستيعابه لنتائج التغيرات التي يحدثها في النظام الإيكولوجي. وهنا يكمن الخطر الحقيقي حيث يتدهور بسرعة التوازن الإيكولوجي الرقيق Delicate وخاصة في المناطق ذات الأنظمة الإيكولوجية الهشة الى الدرجة التي يصبح عندها استعادة هذه النظم لحالتها الأولى مرة ثانية عملية صعبة إن لم تكن مستحيلة (١٥)

,وقد كتب هربرت سيمون يقول " أن العالم الذي نعيش فيه اليوم هو عالم مصطنع من عمل الإنسان أكثر من كونه عالماً طبيعياً ". (١٦) وهذا يؤكد قيمة وأهمية الإنسان كعنصر مؤثر داخل النظام الإيكولوجي، وأصبح استقرار النظم الإيكولوجية واستمرار قدرتها على إعالة الحياة رهنا بسلوك الإنسان وتصرفاته تجاه النظام الإيكولوجي الذي ينتمي اليه. وما نلمسه اليوم في كثير من المناطق يكشف لنا أن الإنسان بسلوكه كثيراً ما يسئ استخدام مكونات بيئته انطلاقاً من بعض المفاهيم الخاطئة التي تسيطر عليه ومنها:

أ- ينظر الإنسان الى الموارد على أنها سلعة ملكاً خاصاً له يتصرف فيها كما يشاء دون مراعاة حق الآخرين ، ودون أن يضع في اعتباره أن هذه الموارد هي أمانة في عنقه وميراث للأجيال القادمة.

ب-كثيرا ما ينظر الإنسان الى المواد على أنها معين لا ينضب، وأنها قادرة على تجديد نفسها بغض النظر عما تتعرض له من سوء استخدام . ولهذا يستخدمها بطريقة سريعة ورخيصة ولم يضع في اعتباره النتائج الإيكولوجية الناجمة عن هذه النظرة الخاطئة. إن ما يجب أن يعيه الإنسان أن الموارد حتى ولو كانت متجددة فهي محدودة Finite ومعرضة للاستنزاف السريع إذا ما أسئ استخدامها أو استخدمت بشكل مفرط فإذا أخذنا كمثال البحار والمحيطات والتي تغطي حوالى ٧١ % من مساحة الكرة الأرضية، والتي ينظر اليها على انها تضم معيناً لا ينضب من الموارد الهائلة والمتجددة ، بدأنا نري أن ضغط الإنسان على هذه الموارد البحرية لمواجهة حاجاته المتزايدة من الغذاء ، وإلقاء النفايات في المسطحات المائية قد أصاب الكثير من مصادر هذه الثروة بالتدهور والاستنزاف. ذلك أن المسطحات المائية وإن كانت تغطي ٧١ % من مساحة الكرة الأرضية إلا أن منطقة الحياة المائية Neritic Zone وهي المنطقة الشاطئية والتي لا يزيد عمقها في أحسن الحالات عن ٢٠٠ متر لا تمثل سوي ١٠ % فقط من مجموع مساحة المسطحات المائية . وما هو أكثر من ذلك أن منطقة التمثيل الضوئي Euphotic Zone (١٠٠ متر عمق في المتوسط) ، وهي المساحة التي تكون فيها نسبة الضوء عند أعماقها في حدود ١ % بالنسبة لكثافة الضوء عند السطح، وحيث تتواجد الكائنات البحرية الأساسية مثل البلانكتون والعصويات Diatoms ، فأنها تحتل ٣ % فقط من مجموع المسطحات المائية. وتشير هذه النسبة الصغيرة الى الوضع الحرج والمحدود للموارد البحرية بعكس ما يعتقد البعض. وإذا علمنا أن الملوثات المائية (مخلفات المصانع – النفط – مخلفات المستوطنات البشرية) تتدفق وتتركز في هذه

المناطق الشاطئية لأدركنا مقدار التدهور الذي أصاب النظام الإيكولوجي لهذه المناطق . إذ تعمل هذه الملوثات على استنزاف كميات كبيرة من الاوكسجين وتقلل معدل التثميل الضوئي لما تحدثه، وخاصة النفط، من تكوين ستارة حاجزة تعمل على تقليل توغل الضوء نحو الأعماق وإذا ما أضفنا الى ذلك ما تتعرض له هذه المساحة المحدودة من إفراط في الصيد لمواجهة حاجات الإنسان المتزايدة من البروتينات الحيوانية لأدركنا سر إقتراب الكثير من مصايد الأسماك الى حدود طاقتها التحميلية القصوى، وسر تدهور الكثير من المصايد البحرية رغم كونها موارد متجددة مثل مصايد الأنشوجة في شواطئ بيرو والرنجة والبكلاه في شواطئ الأطلنطي الشمالى والتونا في معظم المحيطات والبلشار في شواطئ أفريقيا والأطلنطي الجنوبي والقد في شواطئ الأطلنطي الأوسط (١٧).

ج- يعتقد الإنسان من خلال ما يتمتع به من تكنولوجيا حديثة أنه قادر على إصلاح ما يفسده من موارد طبيعية ولكنه ينسي أو يتناسي أن الكثير من عناصر النظام الإيكولوجي من الصعب تعويضها مهما بلغ التفوق التكنولوجي. وإذا ما نجح في تعويض بعضها فكثيرا ما يؤدي هذا الى أثار جانبية خطيرة تهدد النظام . ومما يقلل من قيمة التكنولوجيا أن الإنسان ذاته ليس لديه الرغبة الجادة في إصلاح ما أفسده من مكونات للأنظمة الإيكولوجية.

أضف الى ذلك نقص التوعية الإيكولوجية والأمية بخطورة هذه المفاهيم الخاطئة. ولهذا كان التدهور والخلل في الأنظمة الإيكولوجية وما يصاحبها من مشكلات خطيرة تهدد حياة الإنسان.

ثانيا: الأنشطة البشرية والنظام الإيكولوجي :

الإنسان مع تزايده السريع وخاصة في الدول النامية التي تمثل ٧٥% من مجموع سكان العالم البالغ حوالى ٧.٥ مليار نسمة (٢٠١٧) ، ومع تطوره العلمي والتكنولوجي وسعيه لتحقيق حاجاته الأساسية وطموحاته بدأ يطور من وسائل استغلاله لموارد بيئته ويضغط عليها بشدة ليزيد من الإنتاج وينوعه ويكثفه. وكانت الثورة الصناعية – إحدى إبداعات العقل البشري – نقطة تحول خطيرة في علاقة الإنسان مع بيئته. فقد ترتب على هذه الثورة الكثير من المتغيرات التي مست كل أنماط استخدام الإنسان لموارد بيئته. فقد منحته الكثير من القدرات التي مكنته من توسيع وتكثيف دائرة استخداماته الى درجة أصبح فيها الاستخدام في كثير من الأحيان هدميا الى الحد الذي جعل هذه الأنظمة في كثير من بيئات العالم تعاني من حالة تدهور خطيرة والوصول الى طاقتها الإيكولوجية الحرجة [5] Critical Ecological Capacity

ومن أخطر المتغيرات التي أحرزتها الثورة الصناعية نتيجة للتطور الصناعي غير الرشيد وغير المقنن بيئيا ، التوسع في استخدام الوقود الحفري والمعادن المشعة وغيرها، وإطلاق الكثير من المكونات الغازية والمعدنية والسائلة بكميات هائلة ممثلة في أول وثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأول أكسيد النيتروجين وغاز الفليور والأزوت والنظائر المشعة والرصاص والزئبق والكادميوم وغيرها من المركبات الكلورية، وكلها غازات ومواد سامة وخطيرة إذا ما زادت كمياتها عن نسبة معينة.

وحتى نتبين خطورة هذه الإضافات الى الأنظمة الإيكولوجية نذكر أن هذه الغازات تدخل ضمن المجموعة الحرجة. إذ لا تتعدى في مجموعها ١ % من مجموع مكونات الهواء الطبيعي بينما النسبة الباقية يمثلها كل من النيتروجين بنسبة ٧٩.١ % والأكسجين

بنسبة ٢٠.١ % . وهذا يعني أن هذه الغازات ذات نسبة ضئيلة جداً، وأن أي إضافة جديدة لها ولو محدودة تؤثر تأثيراً كبيراً في طبيعة التركيب الهوائي، وما ينجم عن هذا من مشكلات تمس أنظمة الحياة على سطح الأرض حيث تتحول هذه الغازات مع هذه الإضافات من غازات مساعدة على إعالة الحياة الى غازات قاتلة أو وائدة للحياة . وهذه حقيقة يجب أن نعيها جيداً حتى نضبط إطلاق مثل هذه الغازات إذا ما أردنا أن نحافظ على الأنظمة الإيكولوجية تعمل بصورة عادية .

وإذا أخذنا ثاني أكسيد الكربون (يشكل ٠.٠٣ % من الهواء) كمثال لنتبين خطورة الإضافات المستمرة والزائدة عن طاقة التنقية الذاتية ، أن التوسع في استخدام الوقود الحفري (النفط- الغاز الطبيعي – الفحم) قد أدى الى تزايد إطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون بمعدلات سريعة تعجز عن إستيعابه النظم الإيكولوجية . ومن ثم أخذت كمياته تتزايد عن المعدلات الطبيعية حيث يقدر أنه خلال قرن واحد (١٨٧٠ – ١٩٧٠) أضيف الى الغلاف الجوي ما يقرب من ٣٦٠ بليون طن من ثاني أكسيد الكربون . ولذلك زادت كمية من ٢٧٧٠ بليون طن عام ١٨٧٠ الى ٣١٣٠ بليون طن عام ١٩٧٠ أي بزيادة تقدر بنحو ١٣ % (١٨) ، ويحتوي الجو حاليا على (٣٨٠) جزء في المليون من غاز ثاني اوكسيد الكاربون مقارنة مع نسبة (٢٧٥) جزء بالمليون قبل الثورة الصناعية (١٩)، وتشير التقديرات أنه إذا ما استمر الوقود الحفري يمثل المصدر الرئيسي للطاقة في العالم خلال المائة سنة القادمة ، فإن حوالى ١٢٠٠ بليون طن (جيجاتون) من الكربون ممثلة في ثاني أكسيد الكربون ستنطلق في الغلاف الجوي حتى عام ٢٠٩٠ .)

ومما سيساعد على زيادة وجود ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي إتساع حركة الطائرات التي تطلق كميات كبيرة من ثاني اكسيد الكربون في طبقات الجو العليا ، حيث يستهلك النقل الجوي وقود بترولي يقدر حوالي ٢٢٠ مليون طن سنويا وينتج ما يزيد عن ٢% من غاز ثاني اوكسيد الكاربون .وقد اشار تقرير منتدى دافوس الأقتصادي عام ٢٠٠٨ ان نصيب النقل الجوي من انبعاثات ثاني اوكسيد الكاربون تصل الى ٦٦٠ مليون طن سنويا حيث تصبح حركته بطيئة ويظل عالقاً في الغلاف الجوي أطول فترة ممكنة . ويؤدي احتراق طن من الهيدروكربونات النفطية ما يقارب ٣ ٢/ ٣ طن من ثاني أكسيد الكربون (٢٠) .

ولا تتأتى الزيادة في كمية ثاني أكسيد الكربون كنتيجة مباشرة للتوسع في استخدام مصادر الوقود الحفري ، وإنما تتأتى أيضاً من خلال ضعف القدرات الاستيعابية أو الاستهلاكية لثاني أكسيد الكربون داخل الأنظمة الإيكولوجية . فالبحار والمحيطات التي تعتبر من مناطق الإستيعاب الكبيرة لثاني أكسيد الكربون (تستوعب ٢٠ % في الأحوال العادية من خلال إمتصاصه وترسيبه على هيئة حجر جيري) بدأت مؤخراً تفقد الكثير من هذه القدرة الإستيعابية. إذ تحمل هذه المسطحات المائية في تركيبها العادي كمية معينة من أيونات الكربون التي تعمل وتسهل إذابة ثاني أكسيد الكربون في الماء حتى يمكن الاستفادة منه . وهي كمية متوازنة ومتعادلة مع التدفق المعقول لثاني اكسيد الكربون ، وتمكن المسطحات المائية من استيعاب حصتها (٢٠ %) بما يكفل للهواء تركيبه العادي وللنظم الإيكولوجية استقرارها .

أضف الى ذلك أن التلوث الذي أصاب الكثير من المسطحات المائية ، أفقد هذه المسطحات الكثير من أحيائها النباتية وقلل من عملية التمثيل الضوئي وهي أكبر مستهلك لثاني أكسيد الكربون المذاب في الماء ، ومن ثم ضعفت قدرة المسطحات المائية على استيعاب كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون .

ويري كل من كلينج وباكاشنو أن بطء الحركة التبادلية الرأسية لمياه المحيطات ستقلل بدورها من فرص ذوبان ثاني أكسيد الكربون . ونتيجة لها تضطر كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون الى البقاء في الغلاف الجوي ، وأن ٨٠ % من كمية ثاني اكسيد الكربون المضاف خلال القرن القادم ستظل عالقة في الهواء بما يؤثر تأثيراً ضاراً بالأنظمة الإيكولوجية . ولو صدق هذا التنبؤ فإن درجة تركز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ، ربما تصبح في أوائل القرن الثاني والعشرون في حدود سبعة أمثالها قبل الإنقلاب الصناعي (٢١) من المعروف ان الجغرافيون قد أخذوا على عاتقهم دراسة التلوث الجوي من خلال دراسة تركز وتغير نسب الغازات في الجو خاصة تلك التي تؤدي الى ظاهرة الأحتباس الحراري وابرزها غاز ثاني اوكسيد الكاربون .

كما تتأتي زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون نتيجة للتدهور السريع الذي أصاب الغطاء النباتي . فمن المعروف أن الغطاء النباتي في تكوينه الأساسي يستوعب ٤٠ % من كمية ثاني أكسيد الكربون ^{٦} في عمليات التمثيل الضوئي . وهذا يعني أنه مع تناقص الغطاء النباتي ستظل كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون عالقة في الغلاف الجوي .

ثالثا: الأسس العلمية لصيانة واستقرار الأنظمة الإيكولوجية :

من خلال دراستنا تبين لنا أهمية الأنظمة الإيكولوجية كأنظمة إعالة الحياة على سطح الأرض، فهي بحق رأس مالنا الطبيعي الذي يجب أن نحافظ عليه. كما تبين لنا أهمية التعرف على تكريبها ووظيفتها لنحسن استخدامها ونتفادي التدهور الذي أصاب الكثير من الأنظمة الإيكولوجية. وهنا يبرز سؤال ملح: ما الأسس العلمية لصيانة وإستقرار الأنظمة الإيكولوجية لتستمر الحياة دون مشكلات أو منغصات؟ يأتى في مقدمة هذه الأسس ما يلي :

١-تبني عمل نماذج رياضية للأنظمة الإيكولوجية المختلفة :

والهدف من ذلك التعرف على طبيعة العلاقات المتداخلة بين عناصرها وقدراتها التحليلية ودرجة ديناميكيتها . ولاشك أن بناء مثل هذه النماذج الرياضية يتطلب بالدرجة الأولى تعاوناً وثيقاً بين جميع المهتمين بالعلاقات البيئية. فإذا أردنا مثلاً أن نضع نموذجاً لنظام إيكولوجي حشائشي فإن الأمر يحتاج الى:

أ-تحديد مكونات النظام (الحية وغير الحية) ثم تحديد ظروف الحالة State Case للمكونات المختلفة للنظام الإيكولوجي، وهذه تشمل المواد الغذائية في عناصر النظام في مرحلة معينة.

ب-قياس معدلات الطاقة أو الغاء الداخل والخارج Input and Output داخل حدود اعتبارية للنظام الإيكولوجي.

جـ- قياس معدلات التحول بين العناصر داخل النظام . (٢٢)

فإذا أمكن عمل هذه النماذج التي تحدد بالدرجة الأولى الطاقة التحميلية للنظام الإيكولوجي نكون قد خطونا خطوة كبيرة نحو تحقيق علاقة متوازنة بين الأحياء (بما فيهم الإنسان) وبيئتها، وحققنا الإستقرار لهذه الأنظمة بما يمنع تدهورها . وتكون هذه النماذج بداية سليمة وصحية لأي تخطيط بيئي يستهدف حسن استغلال الموارد من ناحية والمحافظة على مكونات النظم الإيكولوجية من ناحية أخري.

ولاشك أن بناء مثل هذه النماذج يحتاج بالضرورة الى تطوير وسائلنا المستخدمة في جمع المعلومات وتحليلها والربط بينها . ويمكن القول أن التقدم الذي حدث في وسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وقدرته على تزويدنا بصور حية للواقع البيئي وما يحدث فيه من تغيرات بشكل سريع وبصورة دورية متكررة يمكننا من متابعة

النتائج الإيكولوجية المترتبة على استخدام الإنسان للنظم الإيكولوجية وأثر هذا على طبيعة العلاقات البنائية – الوظيفية لهذه الأنظمة.

٢-تحقيق النظرية التكاملية Holistic Theory :

لما كان النظام الإيكولوجي وحده بيئية متكاملة، ولما كان استقرار الأنظمة الإيكولوجية المختلفة على مستوى العالم يتأتى من خلال تكاملها، فإن النظرية التكاملية للأنظمة الإيكولوجية يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تطبيق منهج الأنظمة الإيكولوجية[٢٣] .

ويقصد بالنظرية التكاملية تكامل عناصر النظام بنائيا ووظيفيا من ناحية وتكامل الأنظمة الإيكولوجية المختلفة من ناحية أخري . كما يقصد بها أيضا التكامل والتكافل بين التنمية من ناحية وحماية البيئة من ناحية أخرى.

ولتحقيق هذ النظرية يجب أن يوجه استخدام الموارد توجيها بيئيا حتى لا تحدث ردة إيكولوجية Ecological Backlash . وهذا يعني استخدام أي نظام وفقاً للإمكانيات والخصائص التي يتمتع بها والمحافظة على كثافة استخدامية متوازنة بحيث تكون عالية الى الحد الذي يتيح الاستخدام الكفء من ناحية ، وتكون منخفضة لدرجة تكفي لتلافي الضرر البيئي من ناحية أخرى . فالعبرة ليست في مقدار العائد الاقتصادي السريع لأي نمط من أنماط الاستخدام بقدر ما هي في مقدار الحماية البيئية واستمرار الأنظمة الإيكولوجية في أداء وظيفتها .

وقد أثار مؤتمر استوكهولم (١٩٧٢) قضية العلاقة والتكامل بين برامج التنمية وبرامج حماية البيئة وظهر مصطلح التنمية المستدامة بعد ذلك والذي يعني (التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة في تلبية حاجاتهم) (٢٤). وانتهت مناقشات هذا المؤتمر بتوصيه مهمة وهي " أن الضمان الوحيد لاستمرار برامج التنمية هي أن تأخذ في الإعتبار الآثار الجانبية على البيئة بحيث تكون برامج التنمية في حد ذاتها معينة على حماية البيئة ، ولا وسيلة لاستمرار التنمية إذا ما تسببت برامجها في إنهيار النظم الإيكولوجية ".

وأدراكا من الأمم المتحدة بقيمة وأهمية النظرية التكاملية في استقرار الأنظمة الإيكولوجية ورغبة منها في صيانة البيئة العالمية وحمايتها فقد تبنت برنامجا لحماية البيئة (Unep)[٧]

والغرض من إنشاء هذا البرنامج أن يكون ضمير العالم الحي والمسئول فيما يتعلق بحماية البيئة . ويولي البرنامج خاصا في مجال ألأنظمة الإيكولوجية للأرض وإدارتها وتحسين إنتاجيتها وخاصة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة وإدارة الغابات في المناطق المدارية المطيرة ومكافحة قلة فاعلية البيئة وتقوية الإجراءات المتبعة للمحافظة على الموارد النوعية من منطلق التكامل فيما بينها [٢٥]

ففي مجال الزراعة مثلا تعارض النظرية التكاملية الزراعة الآحادية Monoculture وتدعو الى استخدام الزراعة المتعددة أو المختلطة – Agri siviculture وهي الزراعة التي تجمع بين زراعة المحاصيل وتربية الحيوانات وزراعة الأشجار بما نحفظ للنظام الإيكولوجي توازنة ونتفادي الكثير من المشكلات الإيكولوجية . ويمكن أن ندرك درجة التكاملية بين هذه الأنشطة المتعددة إذا علمنا دور الحيوانات في توفير الكثير من الأسمدة العضوية للمحاصيل الزراعية والإستفادة من مخلفات الحقل كمصادر غذائية للحيوانات ، ودور الأشجار في مقاومة عوامل الجرف والمحافظة على المناخ المحلي دون تغير جوهري يؤثر تأثيراً سيئاً على وظيفة النظام وبنائه . ومن ثم نحقق من خلال هذه التكاملية الإستقرار الإيكولوجي .

٣- تحقيق ثورة زراعية جديدة ثالثة :

كما يقتضي الأمر لصيانة الأنظمة الإيكولوجية العمل على تحقيق ثورة زراعية جديدة ثالثة ترتكز على فهم دقيق وشامل لطبيعة عمل الأنظمة ، وملاحظة دقيقة للقوانين التي تحكم العلاقات بين عناصرها ، ثورة نتفادي بها مخاطر الثورة الزراعية الثانية والتي قامت معتمدة على الإستخدام المكثف للسموم ممثلة في المبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية . ثورة كما أعلنت منظمة الفاو " يجب أن تكون أعقل بيئيا من الثورتين السابقتين وتعتمد على مدخلات طبيعية متجددة ، ثورة تعود بنا الى استخدام الوسائل الطبيعية من الأسمدة الخضراء والعضوية وغير العضوية الطبيعية مثل تثبيت النيتروجين طبيعيا عن طريق البكتريا والفطريات. وحتى ندرك قيمة البكتريا في تخصيب التربة فقد قدرت بعض الدراسات أن بكتريا التربة تستطيع أن تضيف لكل هكتار تربة سمادا نيتروجينيا طبيعيا يتراوح بين ٥٥ – ١١٠ كيلوجراما سنويا . وهذا يتوقف بطبيعة الحال على نوع التربة الزراعية وأنواع البكتريا التي تعيش فيها . ويري العلماء أن تكنولوجيا هندسة الوراثة تستطيع التوصل الى تحديد نوع الجينات المسئولة عن تثبيت النيتروجين الجوي من بين ٤٠٠٠ – ٥٠٠٠ جين ثم زرعها في خلايا نباتات المحاصيل غير البقولية ثم دفع هذه الخلايا المزودة بخطة تثبيت النيتروجين للنمو والتكاثر لخلق سلالات حديدة مخصبة لنفسها ذاتيا تغنينا عن إضافة أية أسمدة نيتروجينية للأرض الزراعية ‘كما تعتمد هذه الثورة على المقاومة البيولوجية للآفات والحشرات عن طريق استخدام أعدائها الطبيعيين أو تعقيم الحشرات وهناك أمثلة كثيرة تؤكد نجاح المقاومة البيولوجية في التخلص من الكثير من الآفات . نذكر في هذا المجال على سبيل المثال إصابة أشجار الموالح في كالنفورنيا بحشرة كوشيل والتخلص منها بالتعرف على عدوها الطبيعي (تتغدي علىها) وهي حشرة دعسوقة [٢٦].

كما امكن استئصال ذبابة البحر المتوسط التي تصيب أشجار الفاكهة حيث تمت تربية ملايين من يرقات الذبابة معمليا وعولجت العذاري منها بواسطة أشعة جاما من الكوبالت ٦٠٠ وأطلق الناتج من الذكور العقيمة لتتنافس مع الذباب الأصلي. وأمكن بهذه الطريقة إبادة الذبابة في عام ونصف فقط . كما وجد أن آفة القمح والتي تسمى أعشاب البحر المتوسط الهيكلية لها إعداء طبيعيون في بيئتها وهي الفطريات وحشرة المنه التي تقضي على هذه الأعشاب[٢٧] .

ولما كانت الأزمة الإيكولوجية التي نعاني منها في عصرنا الحاضر ترجع في أحد أسبابها الى التعدي غير الرشيد على الغطاء النباتي وتدميره في كثير من المناطق ، فإن الثورة الزراعية الجديدة الثالثة يجب أن تتبني برنامجا عالميا لصيانة ما تبقي من غابات وتنميتها من خلال الإستنزراع بمعدلات كبيرة لتعويض هذا التدمير غير الواعي لتستمر في أداء دورها في استقرار الأنظمة الإيكولوجية .

وقد بدأ العالم يدرك فعلا خطورة هذا التدمير وبدأ يتحرك بشكل إيجابي في هذا الاتجاه . فقد دعي البنك الدولي وبنك التنمية الآسيوية الى تكثيف استزراع الغابات في العقدين القادمين ليس فقط لصيانة موارد الأخشاب للدول المتقدمة بل أيضا لتفي باحتياجات الدول النامية التي لا تزال تعتمد على الأخشاب كمصدر أساسي للوقود. فإن الأمر يقتضي إقامة مصانع أخشاب محلية في مناطق إنتاجها لتصديرها أخشابا منشورة بدلا من تصديرها كتل خشبية Logs لتزيد من قيمتها الاقتصادية. وبذلك يمكن لهذه الدول النامية من استثمار بعض هذه العائدات في استزراع غابات جديدة. ويكون دور الدول الصناعية مهما في

المساعدة على صيانة ما تبقي من غابات مدارية، إذ يجب أن تشارك ايجابيا في مشروعات صيانة هذه الغابات ، فالمنفعة مشتركة ومتبادلة بين المنتج والمستهلك .ويقوم البنك الدولي من خلال برامجه لمكافحة الفقر ودعم التنمية القابلة للأستمرار sustainable development بالتركيز على موضوع التقويم البيئي للمشروعات التي يدعمها أو يمولها وذلك بهدف ربط محتوى دراسة التأثير في البيئة بالعمليات التي يزمع القيام بها واعتبار اثار العملية على بيئة دولة أجنبية من المشكلات الدولية . (٢٨)

ونظر الأهمية الغلاف الحيوي من استقرار الأنظمة الإيكولوجية فقد تبنت هيئة اليونسكو برنامج أبحاث بعيد المدي (MAB)[٨] مستهدفا تطوير الأسس العلمية لتحقيق استخدام عادل ورشيد لصيانة الغلاف الحيوي . كما اقترح بعض العلماء تخصيص " عقد عالمي للغلاف الحيوي " The world decade of the Bioshere في الفترة من ١٩٨٢ – ١٩٩٢[٩] والغرض منه لفت الأنتباه الى أهمية الغلاف الحيوي على المستوى العالمي، وعقد المؤتمرات والندوات بهدف تكثيف الجهود لإستزراع النباتات وحمايتها، ونشر الوعي الحيوي بقيمة وأهمية مكونات هذا الغلاف.

وقد أدركت بعض الدول مؤخرا هذه الأهمية وبدأت حملة من الوعي الحيوي، ففي الدانمرك على سبيل المثال تقرر أن تزرع شجرة لكل طفل يولد وكل تلميذ يدخل المدرسة ولكل عامل في مصنع أو مؤسسة . كما أعلن مؤخرا في الصين عن المنهاج الوطني للتحريج للفترة (٢٠١١ -٢٠٢٠) والذي سيتم من خلاله زراعة ٢٦ مليار شجرة علما ان التشجير قد بدأ منذ عقد الثمانينات في القرن الماضي (٢٩)، وفي ندوة دور البلديات لحماية البيئة في المدن العربية (الكويت ديسمبر ١٩٨١) طالب المشاركون بالتوسع في المساحات الخضراء داخل المدن وطالبوا بزراعة شجرة لكل مولود جديد للمحافظة على الأنظمة الإيكولوجية للمدن العربية، كما بدأت الكثير من الدول تطبق ما يسمي بالغابات المحجوزة لحماية وصيانة ما تبقي لديها من غابات.

٤-الإدارة البيئية Env. Management :

كما يجب الأخذ بفكرة الإدارة البيئية الجديدة التي ترتكز أساسا على الإختيار العاقل والواعي لمكونات النظام بما يحقق استقرارة ومنع تدهورة. وقد بدأت بعض الدول الأخذ بفكرة الإدارة البيئية وتكوين مجالس قومية لحماية البيئة [٣٠]، وأصبح لدي الكثير من الإداريين والمخططين قناعة تامة بأن حماية مكونات النظم الإيكولوجية هدفا أساسيا ورئيسيا من أهداف الإدارة البيئية السليمة . وقد ترجم هذه الحقيقة رؤساء ثمانية بنوك تنموية بالإشتراك مع رئيس البنك الدولي عندما عقدوا اجتماعا في إبريل سنة ١٩٨٠ م في مدينة نيويورك ووقعوا إعلان السياسات البيئية والإجراءات المرتبطة بالتنمية الأقتصادية. وهذه وثيقة مهمة جدا تؤكد على "أهمية وضع الجانب البيئي في الاعتبار عند التخطيط لأي تنمية اقتصادية " وذلك لقناعتهم أنه على المدى الطويل ترتبط التنمية الاقتصادية السليمة بالحماية حيث أن كلا منهما يعتمد على الأخر ويسانده ويقويه[٣١].

٥- صفر النمو السكاني Zero Population Growth :

ولما كان الخلل الذي أصاب الكثير من الأنظمة الإيكولوجية نتيجة مباشرة بالدرجة الأولى للتدخل البشري غير الواعي وغير المسئول من جانب الإنسان تحت وطأة الضغط الناجم عن التزايد السكاني السريع ، ولما كانت مكونات (موارد) النظم الإيكولوجية محدودة ، فإن الأمر يحتاج بالضرورة الى تحفيف هذا الضغط السكاني ، ويكون ذلك بتثبيت عدد السكان وخاصة في الدول النامية التي تضم ٧٥ % من مجموع سكان العالم الذي بلغ ٧.٥ مليار نمسة حاليا والتي لم تمارس بعد ضبطا إيجابيا في مجال النمو السكاني .

ويقصد بصفر النمو السكاني تثبيت عدد السكان عند رقم معين من خلال تقليل معدلات الموالد لتصبح مساوية لمعدلات الوفيات . وقد بدأت بعض الدول تحقيق صفر النمو السكاني مثل مصر واستراليا حيث بلغ معدل الموالد ١.٦٦% ، وبلغت في دول اخرى مستويات متدنية جدا قاربت مستوى صفر النمو في كل من الولايات المتحدة ٩٧.% ، وفي اسبانيا والبرازيل نسبة٨١.% وبلغت في بلجيكا٢١.% (٣٢)إن برنامج حماية البيئة العالمي يجب أن يتبني وضع خطة عالمية للوصول الى صفر النمو السكاني بتقديم كل مساعدة ممكنة للدول النامية حتى يتوقف الضغط الشديد على الأنظمة الإيكولوجية.

خاتمـــة

من هذه الدراسة يتبين لنا أن النظام الإيكولوجي كأسلوب علمي يعتبر من المناهج الأساسية في الفكر الجغرافي المعاصر الذي أخذ يوجه الجغرافية وجهة نفعية بالدرجة الأولى، وهو منهج علمي يدعم من قدرة الجغرافي على الرؤية السليمة والمتكاملة لأبعاد المشكلات البيئية المختلفة بما يمكنه من وضع الحلول العلمية والجذرية لها.

كما كشفت لنا هذه الدراسة أن الأنظمة الإيكولوجية رغم أنها تضم الكثير من العناصر المتجددة، ألا انها في النهاية ذات قدرة تحميلية محدودة على إعالة الحياة وهي قدرة يجب ان لا نتعداها حتى تستمر هذه الأنظمة، وهذا جانب مهم جدا في مجال التخطيط البيئي والبعيد المدى لتحقيق الإستغلال العاقل، وضمان استمرار الأنظمة في أداء دورها في إعالة الحياة.

كما أوضحت الدراسة أهمية النظرة التكاملية للأنظمة الإيكولوجية بما يؤكد أن كوكبنا الأرضي عبارة عن نظام إيكولوجي واحد. وهذه حقيقة مهمة تؤكد على أهمية التعاون الدولي ومسئوليته في صيانة الأنظمة الإيكولوجية.

كما كشفت هذه الدراسة عن أهمية دور الإنسان كعنصر مؤثر وفعال من بين عناصر النظام الإيكولوجي، ويكف أن الضغط السكاني المتزايد يسهم في الإخلال بالنظم الإيكولوجية مما يدفعنا بالحتم الى ضرورة ضبط النمو السكاني وتثبيته عند رقم معين يتفق والقدرات التحميلية للأنظمة الإيكولوجية لتحقيق علاقة متوازنة بين الإنسان وبيئته .

كما أوضحت هذه الدراسة وجهة النظر الجغرافية في النظام الإيكولوجي وكيف أن هذه النظرة الجغرافية قد اعطت له مجالا أوسع وبعدا جديدا في حل مشكلات الإنسان مع بيئته إن النظام الإيكولوجي كأسلوب علمي لم يعد حكرا على البيولوجيون ، وإنما هو جزء من الفكر الجغرافي المعاصر الذي يهتم بالعلاقة بين الكائنات الحية وبيئتها من خلال الربط والتحليل والتعليل والتقييم لهذه العلاقة .

Abstract

The role of geography in highlighting the relationship between man and the environment according to the principles of the system

By Rana Mohammed Majeed Al - Ghurairi

The study explained the geographical view of the ecosystem and how this geographical view gave it awider scope and anew dimension in solving human. the ecological system as a scientific method is no longer amater of biological but is part of the contemporary geographical thought that deals with the relation ship between organisims living and environement through linkage analysis ,analysis and evaluation of this relation ship .

The study also showed the role of ecological illiteracy in the destruction of many ecosystem from ignorance and therefore emphasizes the importance of spreading ecological awareness.

This study also reveald the importance of the role of man as an effective and effective component of the ecosystem.

الهوامش

[١] إرنست هكل عالم احياء ألماني ولد في بوستدام عام ١٨٣٤ م وتوفي عام ١٩١١ ، وكان من أكبر المدافعين عن نظرية التحول التي تؤمن بعدم ثبوت الأنواع الحية لأنها في تطور مستمر .

[٢] كلمة ايكولوجي مشتقة من كلتمين يونانيتين الأصل هما " Oikos " وتعني بيت Logos وتعني دراسة

[٣] تحتثر الى Ecosystem

[٤] كلمة trophic تعني غذاء food

[٥] يقصد بالطاقة الإيكولوجية الحرجة درجة أو مستوى من الاستخدام عندما نتعداه تبدأ البيئة تتأثر تأثيرا عكسيا أو ضارا . (Fraser Reekie (1975) Background to environmental) Planning p. 114)

[٦] تقدر نسب توزيع حصص استيعاب ثاني أكسيد الكربون في الأحوال العادية بحوالى ٤٠ % للغطاء النباتي ، ٣٠ % للمسطحات المائية ٤٠% تبقي في الغلاف الجوي

[7] United nations environmental programme

[8] Man and the Biosphere

المصادر :

1-John A. Dawson and John C. Doomkamp . eds. (2006) , Evaluating the Human Environment , Essays in Applied geography . P. 1.

2-Charles F. Bennett , (2009) , M an and Earth's Ecosystem P.1.

3-John A. Dawson et al , op. cit. , pp. 252 -3

4- Charles F. Bennet , op. cit., p. 18

5- Elizabeth T . Billington , (2012) , Ecology today . p. 28

6- George M. Van Dyne (ed.) 2008 , The ecosystem concept in natural Resource management p, 13

٧- زين الدين عبد المقصود (١٩٨٠) نصف الكرة الغربي دراسة إقليمية طبعة ثانية ص ١٦

8- Eugene p. odum , (2014) , Ecology , pp. 7 – 8
9- Elizabeth T. Billington, op, eit., p., 19
١٠- احمد رشيد ورضا الحسن علم البيئة ، ١٩٧٦ ،ص ٢٠ ــ ٢١
١١- مصطفى طلبة ،المفهوم التكاملي للبيئة الطبيعية والتي من صنع الإنسان ص ١ -٢ دور البلديات في حماية البيئة بالمدن العربية الكويت ٥ ــ ١٠ ديسمبر ١٩٨١
12- lee M. Talbot (2008) the world's conservation strategy . (Environ mental Conservation , vol. 1 No. 2. Summer 2005) p. 211
13- Elizabeth T. Billington , op. ctit., pp. 81- 2
14- Amos H. Hawley (2012) , Man and environment pp. 202- 6
15- Elizabeth T. Billington , op. cit., p. 28
١٦- أحمد رشيد وزميله : المرجع السابق ص ٢١
17- Clair L. Kueera , (2006) The challenge of ecology . pp. 219 – 20
18- IBID , p. 89
١٩- رشا الشواربه، التغير المناخي وقابلية التغيير ،دار امجد للنشر والتوزيع ، عمان ،ط١ ،٢٠١٧، ص ١٠٤
20-https://groups.google.com>forum
٢١- زين الدين عبد المقصود (مترجم) المرجع السابق ص ٢٠ ــ ٢١
٢٢- صفي الدين أبو العز (عرض وتعلق) تقلبات المناخ العالمي ، مظاهرها وأبعادها الاقتصادية والسياسية وحدة البحث والترجمة – قسم الجغرافيا – جامعة الكويت اصدار خاص العدد (٣) ١٩٨١ . ص ٣٨ ــ ٤٧
23- Environmental Conservation , Winter 2004 . Vol. 7 No. 2. p.332
24- Body D. Collier and other (2006) , Dynamic ecology . p. 535
٢٥- مصطفى طلبه : المرجع السابق ص ٩
٢٦- خالد مصطفى قاسم ، ادارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة ،ط٢ ، الاسكندرية ، الدار الجامعية ،٢٠١٠ ، ص ٥٣١
٢٧ ــ عبد المحسن صالح (١٩٨١) التبوء العلمي ومستقبل الإنسان عالم المعرفة العدد ٤٨ ص ٢١٥ ــ ٢١٧
٢٨- أحمد رشيد وزميله : المرجع السابق ص ١٤٥
٢٩- أنور محمود عبد الواحد (مترجم) (١٩٧٢) مكافحة تلوث البيئة ص ٣٠٣ ــ ٣٠٤ (تقرير أصدرته الجمعية الكيميوية الأمريكية)
30 – ديار حسن كريم ، الجغرافيا البيئية ، ط ١، الجنادرية للنشر والتوزيع ،٢٠١٥ ، ص ٢٢
31- http :// israg . net
32- John A. Dawson & Other , op . cit., p. 263