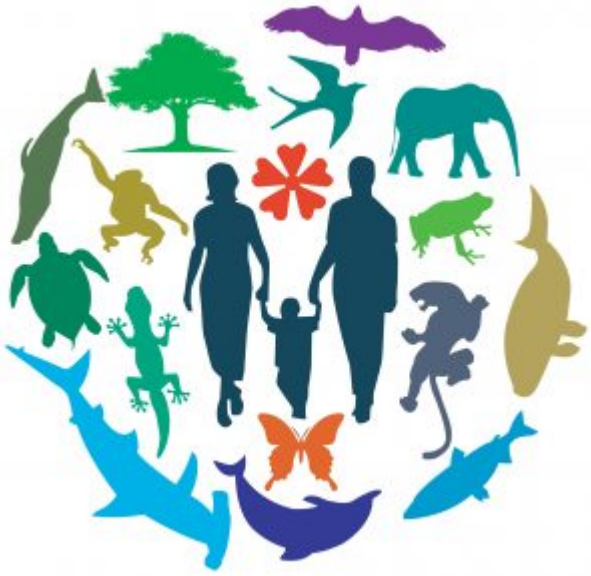
# الرياضيات، سر استمرار النظم البيئية

**في سلسلتكم الرياضيات والعالم، سنتطرق إلى علاقة النظم البيئية بالرياضيات، كيف أن الطبيعة لا تخضع للعشوائية بل تخفي بين طياتها خصائص رياضية دقيقة تمكن النظم البيئية من البقاء، هذا ما أفضى إليه البحث الذي نشر في دورية الأكاديمية الوطنية للعلوم (PNAS).**



CBD

استحدثت خاصيات رياضية جديدة تمكن من اكتشاف أحد أكبر أسرار الطبيعة، ألا وهي كيفية استمرار النظم البيئية في الحياة، والتي ليست بالعشوائية بتاتا، إنما قوانين رياضية. توجد في الطبيعة خاصية مشتركة بين جميع النظم البيئية وهي التماسك أوالتناسق الغذائي، وهو يصف كيفية تفاعل الحياة النباتية والحيوانية في السلسلة الغذائية لكل نظام بيئي، مما مكن العلماء من التوصل إلى تفاسير دقيقة تبين كيف أن الشبكات الغذائية قادرة على النمو والإستقرار باستعمال الرياضيات.

يناقش باحثون بجامعة وارويك بأن محددات التناسق الغذائي تبرهن على أن النظم البيئية هي أقل عشوائية وأكثر تنظيما مما كانوا يظنون من قبل، وذلك صالح على المستوى العالمي، إذ أن هذه الخصائص الرياضية توجد في كل نظام بيئي على حدة.

يشرح الدكتور ساموبل جونسون، من معهد وارويك للرياضيات، قائلا: "تتطلب المباني دعائم هيكلية مثل المعادن أو الإطارات الخشبية، ولتبقى هذه المباني متينة يجب عليها الخضوع لقوانين الفيزياء والرياضيات، فإذا كان السقف ثقيلا جدا على الهيكل مثلا فسينهار المبنى، لذا يجب أن تكون هذه الهياكل أكثر مرونة للتكيف مع الظروف مثل تقلبات الطقس، لأنها إذا كانت قاسية جدا فإنها ستصبح هشة مع تغير الظروف المناخية، هكذا هي النظم البيئية الطبيعية، تحتاج إلى دعائم وهياكل، و التناسق الغذائي هو الذي يلعب هذا الدور، إنه خاصية هيكلية تساعدها على البقاء، وهو مشترك بين جميع الأنظمة البيئية التي قمنا بتحليلها"

بالرغم من أن هذا التناسق حاسم لاستمرار النظام البيئي، فهذا لا يعني أنه تم اختياره من قبل قوى الطبيعة لهذا الغرض، "معظم الحيوانات تأكل أكبر كمية طعام تستطيعه دون أن تهتم إن كان هذا جيدا للأنظمة البيئية أم لا، لكن لحسن الحظ أن بعض الأصناف من الحيوانات تميل إلى استهلاك أنواع أخرى من الطعام تشترك في خصائص معينة، مثل نظامها الغذائي."

ويضيف الدكتور جونسون: "**عندما ننظر لهذه التفاعلات في الطبيعة، والتي تشتمل على النظم البيئية في السلسلة الغذائية، يتراءى لنا أنها عشوائية تماما، لكنها إن كانت كذلك بالفعل فإنها ستنهار، غير أن هذه العشوائية في الواقع تُخفي خصائص رياضية أساسية والتي تساعد النظم البيئية على البقاء على قيد الحياة، وهذه الخصائص متمثلة في التناسق الغذائي. كرياضيين، نهدف للكشف عن الأنماط الكامنة في الطبيعة والنظم البيئية والتي حيّرتنا منذ عقود، فكيف لشيء يبدو عشوائيا وغير قادر على الإستمرار أن يدوم باستقرار؟ يسمح التناسق الغذائي للسلاسل الغذائية بأن تصبح أكبر وأكثر استقرارا**"

تعتبر معرفة إذا ما كان نظام بيئي يستطيع الحفاظ على الإستقرار بعد فقدان بعض الأصناف في غاية الأهمية للحفاظ على البيئة، كما يمكن تطبيق هذه النتائج أيضا في مجالات أخرى مثل الاقتصاد والهندسة، بحيث أنها تساعد على فهم العلاقة بين الحجم والإستقرار في النظم المترابطة والتي قد تكون مهمة.

المرجع: **sciencedaily**

الدراسة العلمية على مجلة: **PNAS**