47

التعاون
Cooperation

يساعد انتخاب الأقارب، أولئك الذين يتشاركون في نفس الجينات على تفسير الإيثارية بين الأقارب. لكن، يحدث أيضًا السلوك التعاوني في الأفراد من دون قرابة وحتى بين أعضاء الأنواع المختلفة بالكامل. إذن كيف تتطور الإيثارية في تلك الحالات؟ أحد التفسيرات هي الفائدة المتبادلة من خلال «الإيثارية المتبادلة».

في الطبيعة، تعتبر الإيثارية الأكثر شيوعًا بين الأقارب. تتأثر القدرة على البقاء من خلال مواردك، إذن فإنفاقها على الأفراد الآخرين يكبدك «تكلفة الصلاحية». نفذ عالم الأحياء و.د. هاميلتون W.D. Hamilton ذلك على الرياضيات ليثبت أن تلك التكاليف يمكن أن تكون متوازنة عندما يكون الذي تساعده من أقاربك، لأنهم يتشاركون في تماس مع جيناتك، وبتلك الطريقة تساعد نفسك أيضًا. ذاعت فكرة هاميلتون «الصلاحية الشاملة» في كتاب الجين الأناني لتشارلز دوكينز عام 1976 الذي وصف فيه النظرية السائدة في تفسير التعاون بين غير الأقارب.

الخط الزمني

1964م	1971م	1974م
فسرت نظرية هاميلتون الصلاحية الشاملة الإيثارية من خلال انتخاب الأقارب.	طرح تريفرس أن الإيثارية المتبادلة يمكن أن تفسر التعاون بين غير الأقرباء.	وصف تريفرس صراع الآباء والنسل على استثمار الموارد.

الإيثارية المتبادلة

«لا يفيض الإنصاف من القرابة، للعدالة جذور بيولوجية.»

روبرت تريفرس Robert Trivers

«أنت تحك لي ظهري وأنا أحك لك ظهرك.» تلك هي الفكرة الأساسية التي تقوم عليها الإيثارية المتبادلة. في عام 1971 طرح عالم الأحياء الاجتماعي الأمريكي روبرت تريفرس Robert Trivers فكرة أن تكاليف وفوائد السلوك التعاوني تتغير بشكل جوهري عندما لا تكون التفاعلات الاجتماعية ببساطة ذات موضع أحادي منفصل، إنما يكون الفاعل (الذي يؤدي الفعل الإيثاري) والمتلقي (الذي يستفيد من العمل الإيثاري) متماثلين، يستجيب كل منهما للآخر مرة أخرى.

أحد الأمثلة الواضحة للتبادل هو حك الظهر، الذي يعتبر شكلًا من أشكال الاعتناء والتنظيف بين الرئيسيات. مثالٌ آخر أقل وضوحًا، يحدث بين منظف السمكة وعائلها، فهي علاقة تكافلية يمكن أن تسمى علاقة تبادل منافع ومصالح، تزيد فيها من صلاحية كلا النوعين حيث تستفيد العوائل من إزالة الطفيلي، والطفيلي أو المنظف يحصل على وجبة.

على الرغم من ذلك تبدو الجوانب الأخرى في العلاقة إيثارية. حيث تسمح بعض العوائل للمنظفين بالدخول إلى أفواهها دون أن تأكلها وحتى دون أن تطارد المنظفين بالتهديدات، فقط تنشر الطاقة في نفسها وتعرضها للمخاطر والأضرار، وهو ما يعرف بـ«تكلفة الصلاحية».

1980م	1981م	2009م
أجرى أكسلرود Axelrod مسابقة نظرية اللعبة التي تقدم نظرة ثاقبة على التعاون.	مزج أكسلرود وهاميلتون بين الصلاحية والألعاب في «تطور التعاون».	طرح كلوتون بروك Clutton Brock أن الإيثارية التبادلية ليست شائعة في الطبيعة.

الخدمات المتبادلة

تطرح نظرية تريفرس أن التعاون يمكن أن يتطور في حلقة الارتجاع الإيجابي فمثلًا؛ بعد أن يقوم الفاعل بأداء خدمة جوهرية للمتلقي، يقوم المتلقي بتقديم «خدمة أخرى في المقابل» من ثمَ يصبح المتلقي فاعلًا. إذا كان تكرار التفاعلات يوفر فوائد الصلاحية، سوف تنتشر الجينات المرتبطة بالسلوك التعاوني في المجموعة (العشيرة). لكن، كما هو الحال مع الانتخاب الطبيعي تفضيل أي سلوك داخل الجماعة، يخلق التعاون لغزًا تطوريًّا مثل ما الذي يمنع الفرد من خديعة الآخر من خلال أخذ الفوائد دون تكاليف؟ ما الذي يمنع العائل من تناول السمكة المنظفة له كوجبة خفيفة في حين يقوم كل فرد آخر بضبط النفس؟ هؤلاء المخادعون يحفظون مواردهم لينفقوها في أمور تزيد من الصلاحية، إذن فالجين الأناني الخاص بهم والسلوك لا بد أن يصبح شائعًا بعد الانتشار في تجميعة جينات العائل.

صراع الوراثة

قد يكون التعاون شائعًا بين الأقارب، لكن حتى أكثر الأقارب «الأفراد» وثيقي الصلة مثل الآباء والنسل قد يدخلون في صراع. مثل العديد من عدم توافقات الطبيعة، يحركها في النهاية الصراع على محدودية الموارد. بنى و.د. هاميلتون هذه الفكرة على الرياضيات وذلك «للصلاحية الشاملة» وفقًا للقرابة الوراثية فمثلًا؛ يتشارك النسل 50 ٪ من الجينات من كلا الأبوين، لكن التشارك يصل إلى 50 ٪ مع الإخوة والأخوات. وبالتالي يحاول النسل بشكل أناني أن يستفيد لنفسه مكبدًا الإخوة التكلفة، بينما يطمح الأبوان في توزيع الموارد بالتساوي بين النسل الحالي والمستقبلي. في عام 1974 طرح روبرت تريفرس أن هذا يسبب عدم توافق على كم العدد الذي يلزم أن يستثمره الأبوان في فرد واحد في النسل. في تسعينيات القرن الماضي لاحظ تريفرس أن الصراع بين جينوم الكائنات وعناصره الوراثية الأنانية، فوجد أن الطفيليات التي يمكن تكون ضارة بعائليها وتساهم في الـDNA المُهمل. وقد أدى ذلك إلى إصدار الكتاب الشامل الجينات في صراع عام 2008 بالتأليف المشترك مع عالم الوراثة التطوري أوستين بورت Austin Burt.

«لأنك فعلت شيئًا من أجلي، سوف أرد الخدمة لك لاحقًا.» تعتبر تلك العبارة هي التلخيص الدقيق للإيثارية التبادلية.

تعتبر لفظة «لاحقًا» مهمة لأنها توضح التأجيل بين الخدمات وتعطي الأفراد الإيثاريين الوقت لاكتشاف المخادعين داخل المجموعة ولتمييزهم وحتى معاقبتهم سواء بعدم تكرار التعاون أو من خلال شن عدوان نشط عليهم. في المجموعة المكونة من الإيثاريين الأذكياء، لا يكون «جين الخداع» مفضلًا عن طريق الانتخاب. من هذه النقطة، طرح تريفرس أن الإيثارية التبادلية لها تأثير واسع على السلوك الاجتماعي وتفسير الأشياء مثل الامتنان، والثقة والريبة بالإضافة إلى الذنب ومحاولات «صنع التعديلات». إذن، فالتفاعلات الحيوية تقدم مسارًا للتطور من الإنصاف والعدالة.

العب لتربح

كان مجال نظرية اللعبة ودراسة الاستراتيجية واتخاذ القرار وتطبيقاتها ممتدًّا وراء علم الأحياء وإلى كل شيء من الاقتصاد والردع النووي حتى اتخذها باحثو نظرية الإيثارية المتبادلة ظهيرًا لهم.

وتتجلى أبرز تجاربها الفكرية في «معضلة السجينين» حيث منحت الفرصة إلى لاعبين للتعاون في فائدة صغيرة مشتركة أو يقامرا على عائد فردي هام من خلال إلصاق أحدهم الجريمة باللاعب الآخر أو ينالا العقوبة التي قبض عليهما بسببها.

معضلة السجينين

قام منظرو اللعبة بتحليل السيناريو الكلاسيكي، حيث تخيلوا أن البوليس قد ألقى القبض على عضوين من عصابة إجرامية مستندًا على دليل ضعيف. قام البوليس باستجوابهما كل على حدة أملًا في الحصول على اعترافاتهما. إذا ظل فردا العصابة ملتزمين الصمت «التعاون بفعالية»، سوف يُحكم على كل منهما بسنة في السجن. لكن إذا أخل أحدها وألصق أسوأ التهم بالآخر، سيُطلق صراح المعترف وفقًا للاتفاق التفاوضي المسبق، ثم يُسجن المعترف عليه لمدة ثلاث سنوات. أما إذا اعترف كلاهما ستلغى الصفقة وسيمضي كل منهما عامين في السجن.

في عام 1980 نظم العالم السياسي روبرت أكسلرود Robert Axelrod مسابقة لتكرار ألعاب لغز السجينين. تتكون اللعبة من مدخلات كل مدخل عبارة عن خوارزمية أي مجموعة من التعليمات توضح كيف يلتزم اللاعب باللعبة بشكل غريزي أي بفطرته وكيف تتفاعل تلك التعليمات مع أفعال اللاعب الآخر. يتم حساب المدخلات استنادًا على مخرجات أكثر من 200 تكرار مُحوسب للعبة. طرح الرياضي أناتول ربوبورت Anatol Rapoport إحدى الاستراتيجيات التي جاءت على رأس القائمة وهي خوارزمية بسيطة حيث يختار كل لاعب بشكل متكرر سلوك تعاوني إلا إذا خان اللاعب الآخر، عند هذه النقطة، يقومون بمعاقبة هذا اللاعب بتعريضه للخيانة في اللعبة التالية ويعود الخائن للتعاون فقط إذا عرف أخطاء طريقته أي إذا تعرض للخيانة. ألهمت التشابهات بين خوارزمية روبوبورت التي تعرف بـ«واحدة بواحدة» والإيثارية التبادلية، أكسلرود للتعاون مع و.د. هاميلتون مكتشف الصلاحية الشاملة في مزج الانتخاب الطبيعي بنظرية اللعبة في ورقة بحثية بعنوان «تطور التعاون» عام 1981.

تبادل الفوائد أم معالجتها؟

لعدة عقود، كانت التبادلية الإيثارية قد حظيت بقبول واسع المدى مثل التفسير المحتمل للتعاون بين غير الأقارب. بالرغم من أن علماء الأحياء قد اقترحوا أن الحيوان وجزءًا من الإنسان لا يتبادلون الموارد والخدمات بشكل منتشر. في عام 2009 أعاد عالم الحيوان البريطاني تيم كلوتون بروك Tim Clutton Brock النظر في بعض النماذج الكلاسيكية المختبرة فوجد أن لا شيء يضاهي معاييره الصارمة ليبين أنها قطعًا إيثارية، مستنتجًا أن العديد من أمثلة التعاون بين غير الأقارب ربما تكون حالات تبادل للفوائد أو معالجة لها.

هل التعاون نادر في الطبيعة؟ من الصعب الإجابة على هذا السؤال، جزئيًا بسبب أن السلوك يمكن أن يفسر بعدة طرق كما الحالة المبينة في مص الخفافيش للدماء. في عام 1984

سرد عالم الأحياء الاجتماعي الأمريكي جيرالد ويلنكسون Gerlad Wilkinson أنه عند عودة الخفافيش مصاصة الدماء إلى أوكارها بعد الصيد، أحيانًا تقوم تلك الحيوانات الناجحة باستفراغ الغذاء لأزواجها الجائعة. ويعتبر هذا الإيثار موجهًا مباشرةً في اتجاه الأقارب. طرح عالم الأحياء النظري بيتر همرشتاين Peter Hammerestein أن الغذاء المتشارك مع غير الأقرباء يعتبر غذاء ثانويًا بالنسبة لانتخاب الأقارب أي حدث خطأ في التمييز أو ما يعرف بـ«فرضية تمييز الأقارب مغلوطة المعايير»، حيث طرح تيم كلوتون بروك أن التشارك هو ببساطة معالجة من الآخرين في المجموعة، كما يؤدي استمرار الخفافيش في الاستجداء إلى الإكراه أو ما يعرف بـ«فرضية التحرش». لكن في عام 2013، قام ويلكينسون بإجراء تجارب على مدار عامين يختبر فيهم تلك الفرضيات. جعل 20 خفاشًا ماصًّا للدماء تصوم وبدأ يمدها بالغذاء كل 48 يومًا، أثبت أن ثلثي المشاركين للطعام حدثت بين أزواج غير أقارب (فتبدو تلك نسبة مرتفعة في انتخاب الأقارب المغلوط) وبدأ مانحو الغذاء في مشاركة غذائهم غالبًا أكثر من المتلقين (تتعارض مع التحرش). على الأقل، يوفر التعاون في الخفافيش المصاصة فوائد متبادلة للصلاحية. حتى مصاصو الدماء ليسوا أنانيين جدًّا ليتشاركوا.

الفكرة الرئيسة

فلتلتزم بشروط اللعبة وتلعب جيدًا أو تتحمل العواقب