قطيع الغنم يستبدل قائده بشكل دوري ويحقق بذلك ذكاءً جمعيًا

تعد الحركة الجماعية للحيوانات ضمن قطيع / سرب موضوع بحث رائع للكثير من الباحثين. معرفة هذه السلوكيات الجماعية وفهمها قد تكون في بعض الأحيان مصدر إلهام لتطوير استراتيجيات لتعزيز وترويج التغيير الاجتماعي(1) الإيجابي، وكذلك التكنولوجيات التي تحاكي الطبيعة(2).

تصف العديد من الدراسات سلوك حركة السرب / القطيع(3) على أنه عملية منتظمة ذاتيًا، حيث يقوم أفراد القطيع بتغيير اتجاههم وسرعتهم باستمرار لتحقيق حركة "جماعية" في النهاية. ومع ذلك، هذا المنظور لا يأخذ في الاعتبار الهيكل / التنظيم الهرمي(4) الذي ترسمه العديد من مجموعات الحيوانات

[المترجم: مجموعات الحيوانات تعرف بعناوين مختلفة بحسب نوع الحيوان، مثلًا، آسراب الطيور / الجراد، قطيع الماشية، مستعمرات النمل، وما الى ذلك] والفوائد المحتملة لوجود "قائد" يوجه الحركة على الطريق.

لويس غوميز ناڤا Nava-Gómez Luis وريتشارد بونBon Richard وفرناندو بيرواني Fernando Peruani هؤلاء ثلاثة الجمعي من باحثون كوت دازور Université Côte d'Azur at وجامعة تولوز وجامعة باريس سيرجي Paris Cergy CY استخدموا مؤخرًا نظرية فيزيائية لدراسة السلوك الجمعي لقطعان صغيرة من أغنام. تُثبت النتائج التي توصلوا إليها، والتي نُشرت في مجلة Physics Nature(5)، أنه بالتناوب بين دور القائد والتابع، يحقق القطيع في النهاية شكلاً من أشكال "الذكاء الجمعي(6)".

"في معظم أنظمة مجاميع الحيوانات [قطعان، أسراب، ألخ] الاجتماعية، تُعتبر الحركة الجماعية (القطيعية) عملية غير مستمرة [أي متقطعة]، لكنها تحدث على مراحل: مراحل الحركة الجمعية غير متصلة [أي متقطعة] ، على سبيل المثال، تتوقف بغرض الراحة أو لتناول علفها،" كما قال وفرناندو بيرواني. "بيد أن معظم دراسات الحركة الجمعية، بما فيها الدراسات التجريبية والنظرية، تأخذ في الاعتبار القطعان التي تبقى، من البداية حتى النهاية ، في حالة حركة جماعية. علاوة على ذلك، غالبًا ما يُفترض أن سلوك حركة القطيع يتطلب من أفراده الاستمرار في المشي على الطريق في الاتجاه المقرر. "

كان الهدف الرئيس للدراسة الأخيرة التي عمل عليها بيرواني وزملاؤه هو دراسة الحركة الجماعية للقطيع الحيواني بطريقة تراعي صراحةً البعد المرحلي للعملية ذاتية التنظيم، وتحديداً فكرة أن لمراحل الحركة الجماعية بداية ونهاية، بالإضافة إلى ذلك، يرغب الفريق في تبني منظور بديل وشمولي، والذي يعتبر حركة قطيع الحيوانات كمجموعة متكونة من "مراحل جمعية".

ضمن تجربتهم، درس بيرواني وزملاؤه عن كثب السلوك العفوي لقطعان صغيرة من الأغنام على فترات زمنية متفاوتة. وقاموا بتحليل منحنيات (مسارات) حركة أفراد القطيع بشكل فردي وأجروا عملية حوسبية على الترتيب المكاني العام للحيوانات واتجاهها، بينما قاموا أيضًا بتقييم التلازم بين السرعات التي يتحرك بها كل فرد من أفراد القطيع.

"أثبتنا أولاً أن أياً من نماذج حركة القطيع الحالية، أو ملحقاتها، لا تتسق مع ما لاحظناه،" حسبما قال بيرواني. "بعد ذلك، قمنا بتحليل كيف تنتقل المعلومات في كل أفراد القطيع، والتعرف على شبكة تفاعل متسقة مع البيانات، ودققنا في أي المعلومات تُرسل ضمن هذه الشبكة."

ومن المثير للاهتمام، وجد بيرواني وزملاؤه أن شبكة التفاعل التي تمثل سلوك القطيع التي لاحظوها كانت هرمية إلى حد بعيد. بالإضافة إلى ذلك، أثبتوا أن المعلومات الوحيدة التي انتقلت ضمن هذه الشبكة هي تلك المتعلقة بموضع الفرد (الحمل/ الخروف / النعجة) ضمن القطيع.

باستخدام النتائج التي توصلوا إليها، طور الباحثون نموذجًا لحركة الأغنام الجماعية التي تركز على عمليتين معرفيتين (ادراكيتين) رئيستين. هاتان العمليتان هما اختيار القائد الذي سيقود القطيع لفترة زمنية محددة والآلية التي يقوم عليها توجيه مسار القطيع.

"ما هو أهم من ذلك هو أن لكل مرحلة من مراحل الحركة الجماعية قائد مرحلي" كما أوضح بيرواني، "لقد بحثنا في الخصائص الرياضية للنموذج الناتج للتعرف على مزايا الاستراتيجية الجماعية المكشوف عنها. وأعتقد أن المساهمة الرئيسة هي التالية: بالنسبة للأغنام، من خلال شبكة تفاعل هرمي للتحرك معًا لفترة زمنية، تُعطي السيطرة الكاملة على المجموعة للقائد المرحلي للقطيع، ولكن هناك أيضًا فتراتٍ،تبديل (تناوب) سريعة ومرحلية على قيادة القطيع،" قال بيرواني.

بشكل أساس، تفيد النتائج التي توصل إليها الباحثون بأنه أثناء التنقل ضمن القطيع، تتناوب الأغنام بين دور القائد والتابع. وبالتالي يقود القائد القطيع فقط لفترة معينة من الزمن، قبل أن تُنقل السيطرة على المجموعة إلى فرد آخر من القطيع.

"إذا كانت لدى القائد المرحلي معرفة لها علاقة بالقطيع (على سبيل المثال، طريق الخروج من شبكة طرق معقدة ومحيرة أو مرعى)، فسيكون القائد المرحلي قادرًا على توجيه القطيع بكفاءة،"حسبما قال بيرواني، وقال "بهذه الطريقة يستفيد جميع أفراد القطيع من هذه المعرفة، وتجدر الإشارة إلى أن هذا لا يفيد إلا إذا اتبع جميع أفراد القطيع القائد المرحلي وامتثلوا له بدون أي تردد،" بحسب بيرواني.

ألقت النتائج التي خرج بها بيرواني وزملاؤه بعض الضوء على الديناميكيات التي تقوم عليها الحركة الجماعية للقطعان الصغيرة للأغنام. للتحقق من مدى إمكانية تعميم هذه النتائج، ينبغي إجراء مزيد من التجارب على قطعان أكبر وحيوانات مختلفة.

"تساءلنا: إذا كان هناك قائد مرحلي في كل لحظة من اللحظات، فكيف يشارك القطيع المعلومات التي ربنا يمتلكها كل فرد من أفراده ويعالجها؟ [المترجم: معالجة المعلومات هي عبارة عن سلسلة من العمليات المعرفية بين الاحساس بالمثير من المحيط والاستجابة المناسبة له]. هل يتمكن القطيع القيام من مشاركة المعلومات وجمعها من أفراده ودمجها للاستفادة منها لتحسين قدرته على التنقل بدقة إلى مكان آخر؟ باختصار، هل يُظهر القطيع بذلك ذكاءً جمعيًا؟ " يسأل بيرواني. "لقد أثبتنا أنه من خلال تغيير القائد المرحلي بصورة منتظمة، يصبح القطيع قادرًا على مشاركة المعلومات وجمعها من أفراده ودمجها للاستفادة منها وكذلك قدرته على ما يحقق الذكاء الجمعي".

بشكل عام، تسلط هذه الدراسة الأخيرة التي أجراها هذا الفريق من الباحثين الضوء على إمكانية أن بعض الاستراتيجيات الجمعية الطبيعية الحيوانية تستفيد من المخططات التنظيمية الهرمية والديمقراطية. في المستقبل، قد تكون استنتاجاتهم مصدر الهام لدراسات جديدة تبحث في الفيزياء والبيولوجيا التي تدعم هذه السلوكيات الحيوانية الجمعية المثيرة للاهتمام.

وأضاف بيرواني "نحن ندرس الآن الحركة الجماعية باستخدام قطعان من مختلف الحيوانات". "على وجه التحديد، نحن نقارن السلوك العفوي لقطعان من الحملان [صغار الغنم]، وأغنام كبيرة [نعاج / خرفان]، للتحقق مما إذا كانت تتعلم اتباع / امتثال أوامر قادتها المرحليين والتصرف كقطيع واحد مع مرور الزمن. نحن أيضًا نبحث في كيف تتصرف القطعان في بيئات معقدة مثل شبكة طرق معقدة ومحيرة أو مراعي فيها بقع حشائش مختلفة يمكن أن تؤدي إلى تضارب في المصالح بين أفراد القطيع. وبشكل أكثر عمومية، باستخدام العديد من أدوات الميكانيكا الإحصائية، نحن نبحث في كيف تقوم القطعان بمشاركة المعلومات ومعالجتها والاستفادة منها. "