The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

ما تنظر إليه قد يتوافق مع الطريقة التي ضُبط بها دماغك البصري

تربط دراسة في *Behaviour Human Nature* بين عادات النظر الفردية المستقرة — هل يميل الشخص إلى النظر أولًا ولمدة أطول إلى الوجوه أم إلى النصوص في المشاهد المعقدة — وبين مدى تميز وحجم المناطق المطابقة الانتقائية للفئات في القشرة البصرية. النتيجة لا تقول إن الناس يرون حرفياً عوالم مختلفة، ولا إن الدماغ يسبب نمط النظر. إنها علاقة ارتباطية مدروسة: لدى البالغين، يبدو أن النظر النشط وخرائط الفئات في الدماغ متوافقان مع بعضهما.

Written by Laura Nesso · Cross-checked by Vera Rubin · Edited by Michele Renda · Figures by Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Active vision is linked to category selectivity in the individual brain*, Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian D. Broda, and Benjamin de Haas, Nature Human Behaviour · DOI: 5-02494-026-s41562/1038.10

العينان لا تتجولان عشوائيًا

ضع شخصين أمام المشهد المزدحم نفسه، ولن يستكشفاه بالطريقة نفسها. تقفز عينا أحدهما سريعًا إلى الوجوه، بينما تستقر عينا الآخر مرارًا على النصوص. وهذه الفروق ليست مجرد اختيارات عابرة في اللحظة. في هذه الدراسة ظهرت بوصفها سمات مستقرة: عبر مئات الصور، أظهر الأشخاص ميولًا فردية موثوقة في ما ينظرون إليه أولًا وفي المدة التي يبقون فيها عليه.

السؤال المثير للاهتمام هو: إلى ماذا ترتبط هذه العادات؟ هل هي مجرد تفضيلات — شخص اجتماعي ينظر إلى الوجوه، وقارئ ينظر إلى الكلمات — أم أنها مرتبطة بالطريقة التي يمثل بها الدماغ البصري لدى كل شخص هذه الفئات؟

اختبر ديانا كولندا وإلاهه أكبري وماكسيمليان برودا وبنيامين دي هاس هذه الصلة مباشرة. جمعوا بين تتبع العين أثناء المشاهدة الحرة لمشاهد طبيعية وتجربة منفصلة بالرنين المغناطيسي الوظيفي رسمت كيفية استجابة القشرة البصرية لدى كل مشارك لفئات مثل الوجوه والكلمات. ويمكن تلخيص النتيجة بحذر: الأشخاص الذين فضّلوا النظر إلى الوجوه كانت لديهم تمثيلات أكثر تميزًا للوجوه في الجزء الأيمن البطني من القشرة البصرية؛ والأشخاص الذين فضّلوا النظر إلى النصوص كانت لديهم تمثيلات أكثر تميزًا للكلمات في الجزء الأيسر البطني من القشرة البصرية.

هذا لا يعني أن الدماغ يجبر العينين على التحرك بطريقة معينة، ولا أن النظر إلى الكلمات يبني بمفرده «منطقة للكلمات». الدراسة ليست سببية. لكنها تقول إن الرؤية النشطة — أي الطريقة التي يأخذ بها الشخص عينات من العالم بعينيه — تتوافق مع التنظيم الدقيق لجهازه البصري.

ما الذي فعله الباحثون

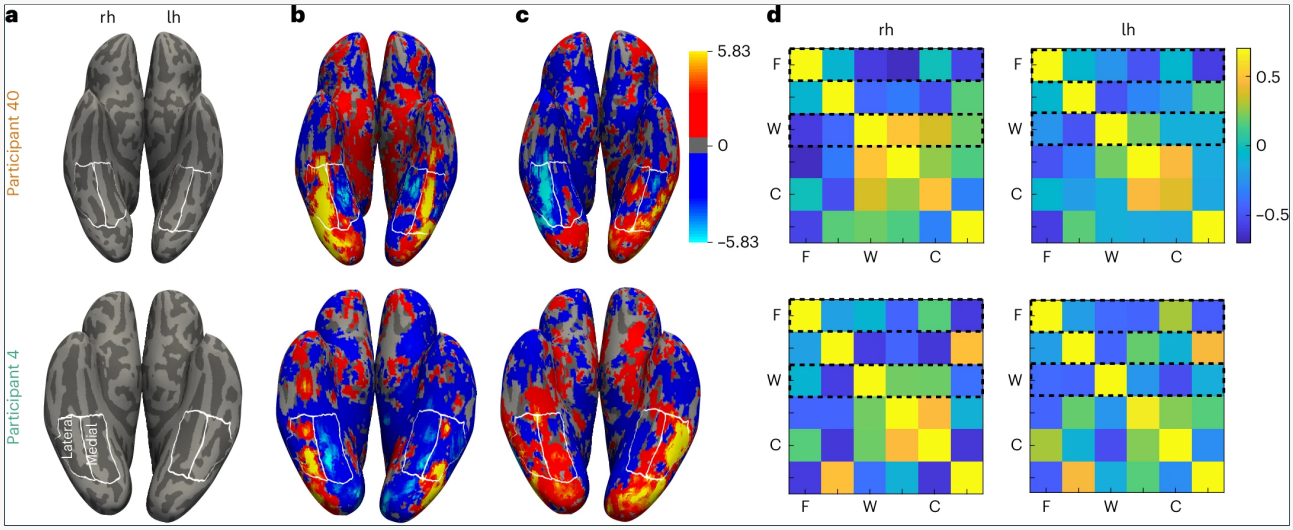
تنقسم الدراسة إلى جزأين منفصلين بوضوح.

أولًا، شاهد 102 بالغ بحرية 700 صورة لمشاهد معقدة بينما سُجلت حركات أعينهم. وقاس الباحثون شيئين بالنسبة إلى الوجوه والنصوص: أين نظر المشارك أولًا، وكم من الوقت استمر في النظر إلى هناك. ويُسمى مجموع زمن النظر هذا **زمن المكوث** (dwell time).

كما اختبروا ما إذا كانت هذه العادات مستقرة. والفكرة البسيطة وراء **موثوقية النصفين** (split-half reliability) هي: قسّم الصور إلى مجموعتين، وقِس العادة نفسها في كل مجموعة، ثم اسأل إن كان الأشخاص أنفسهم يظلون في المراتب العليا أو الدنيا. إذا كانت الإجابة نعم، فالعادة موثوقة. وكانت الموثوقية هنا مرتفعة: بالنسبة إلى الوجوه، بلغ r = 0.93 للتثبيتات الأولى وr = 0.95 لزمن المكوث؛ وبالنسبة إلى النصوص، بلغ r = 0.87 وr = 0.88. القيم القريبة من 1 تعني أن الميل شديد الاستقرار.

ثانيًا، أكمل 61 من هؤلاء المشاركين تجربة منفصلة بالرنين المغناطيسي الوظيفي. يتتبع الرنين المغناطيسي الوظيفي، أو fMRI، التغيرات في أكسجة الدم بوصفها إشارة غير مباشرة إلى مناطق الدماغ الأكثر نشاطًا أثناء مهمة ما. أما **مهمة التحديد الموضعي** (localizer) فهي مهمة قياسية لرسم الخرائط: تُعرض فئات معروفة، مثل الوجوه أو الكلمات، لتحديد رقع القشرة التي تستجيب لفئة أكثر من غيرها. ولم تكن هذه مشاهدة حرة. كان المشاركون يثبتون نظرهم في المركز بينما عُرضت كتل من الوجوه، والكلمات الزائفة، والأجسام، والمنازل، والسيارات، والأطراف. وهذا التصميم مهم: لم يكن القياس الدماغي مجرد نتيجة لتحريك المشاركين أعينهم نحو الأجسام نفسها داخل جهاز التصوير.

بعد ذلك سأل الباحثون إلى أي حد كانت استجابة كل شخص لفئة معينة مميزة داخل القشرة الصدغية البطنية. فالنمط الأكثر تميزًا للوجوه يعني أن النشاط الدماغي المرتبط بالوجوه كان أكثر اتساقًا في كونه «شبيهًا بالوجوه» وأسهل فصلًا عن الفئات الأخرى. وينطبق المعنى نفسه على النمط الأكثر تميزًا للكلمات والحروف.



أمثلة على خرائط fMRI لمشاركين اثنين اختيرا من قائمة أفراد الدراسة؛ الصف العلوي والصف السفلي يمثلان شخصين مختلفين. في اللوحة A تحدد الخطوط البيضاء مناطق القشرة الصدغية البطنية التي حللتها الدراسة. وتعرض اللوحتان B وC تباينين مختلفين: تُبرز B القشرة التي تستجيب بقوة أكبر للوجوه، بينما تُبرز C القشرة التي تستجيب بقوة أكبر للكلمات المكتوبة. وتلخص اللوحة D، في صورة مصفوفة، مدى تشابه أنماط الاستجابة عبر فئات الأجسام. المصفوفة 6 × 6 لأن مهمة التحديد الموضعي استخدمت ست فئات من المنبهات؛ F تعني الوجوه، وW الكلمات، وC السيارات، بينما تمثل الصفوف والأعمدة الأخرى فئات المقارنة الأخرى (الأجسام والمنازل والأطراف). تشابه أقوى داخل الفئة نفسها وتشابه أضعف بين الفئات يعنيان أن التمثيل الدماغي أكثر تميزًا لتلك الفئة. الفكرة ليست أن كل مشارك لديه الخريطة نفسها، بل أن الدراسة قاست هذه الخرائط لكل شخص على حدة.

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 0.4

ماذا وجدوا

كان النمط الرئيسي خاصًا بكل فئة.

ارتبط تميز تمثيل الوجوه في الجزء الوحشي الأيمن من القشرة الصدغية البطنية بميل المشارك إلى النظر إلى الوجوه في مهمة المشاهدة الحرة المستقلة. وظهر الارتباط في كل من التثبيت الأول وزمن المكوث. وبالمثل، ارتبط تميز تمثيل الكلمات في الجزء الوحشي الأيسر من القشرة الصدغية البطنية بالميل إلى النظر إلى النصوص.

وتحققت الدراسة أيضًا من أن الأمر ليس مجرد تأثير عام من نوع «القشرة البصرية أقوى لدى بعض الأشخاص». أقوى الروابط اتبعت الفئة ونصف الكرة المتوقعين: الوجوه في القشرة الصدغية البطنية الوحشية اليمنى، والكلمات في اليسرى. أما الروابط العابرة للفئات فلم تكن هي القصة.

كما ارتبطت المقاييس العصبية بالسلوك. ففي عينات فرعية أصغر، ارتبط التميز الأقوى للوجوه بأداء أفضل في اختبار كامبريدج لذاكرة الوجوه، وارتبط التميز الأقوى للكلمات بأداء أسرع في القراءة. وهذا يمنح المقياس العصبي معنى خارجيًا: فهو ليس مجرد رقم من جهاز التصوير، بل إشارة مرتبطة بما يستطيع الناس فعله.

ما الذي لا تعنيه هذه النتيجة

العنوان المغري سيكون: «دماغك يقرر ما تراه». وهذا أقوى مما تسمح به الدراسة.

فهي لا تحدد اتجاه السببية. قد ينظر الشخص أكثر إلى الوجوه لأن تمثيلاته للوجوه أدق. أو قد تكون تمثيلاته أدق لأن سنوات من النظر إلى الوجوه شكّلت ذلك الجزء من الجهاز البصري. أو قد يتطور الاثنان معًا. والمؤلفون يتركون هذا السؤال النهائي مفتوحًا صراحة.

كما لا تعني النتيجة أن أصحاب عادات النظر المختلفة يرون مشاهد مادية مختلفة. الجميع كان ينظر إلى الصور نفسها. الفرق هو في أخذ العينات: أي الأجسام تحصل على الأولوية، وأي المعلومات تُجمع أولًا، وأي الفئات تُمثل بصورة أكثر تميزًا في القشرة البصرية.

وليست هذه أداة تشخيص للأفراد أيضًا. الارتباطات ذات معنى على مستوى المجموعة، لكنها ليست وسيلة للقول: «خريطة دماغ هذا الشخص تتنبأ بدقة بكيفية نظره إلى هذه الصورة».

لماذا يهم ذلك

غالبًا ما تُوصف الرؤية كما لو أن العينين كاميرا تغذي الدماغ بالمعلومات. لكن الرؤية الحقيقية أكثر نشاطًا من ذلك. فالعين تختار، لحظة بلحظة، أي معلومات ستجلبها إلى أعلى دقة. وهذه الاختيارات تصبح المدخل الذي يتعلم منه الدماغ ويتصرف على أساسه.

تضع هذه الورقة تلك الحلقة على أساس أكثر صلابة. فهي تربط، داخل الأشخاص أنفسهم، الجزء النشط — حركات العين عبر المشاهد — بالجزء التمثيلي — الخرائط الانتقائية للفئات في القشرة البصرية البطنية. والنتيجة تجعل من الأصعب التعامل مع «تنظيم القشرة البصرية» و«السلوك البصري» بوصفهما مستويين منفصلين. لدى البالغين على الأقل، يبدو أنهما متوافقان.

وهذا التوافق هو القصة الحقيقية. ليس أن من ينظرون إلى الوجوه «نوع» من الأشخاص ومن ينظرون إلى النصوص نوع آخر. وليس أن منطقة دماغية واحدة تفسر شخصية ما. النتيجة أضيق وأكثر فائدة: الفروق المستقرة في كيفية استكشاف الناس للمشاهد البصرية تصطف مع فروق مستقرة في مدى حدة تمثيل قشرتهم البصرية للأشياء التي يميلون إلى البحث عنها.

خلاصة واضحة

تتبعت دراسة في Behaviour Human Nature كيفية نظر 102 بالغ إلى 700 مشهد معقد، ثم صوّرت مجموعة فرعية من 61 مشاركًا بالرنين المغناطيسي الوظيفي لرسم الاستجابات البصرية الانتقائية للفئات. الأشخاص الذين مالوا إلى النظر أولًا ولمدة أطول إلى الوجوه أظهروا تمثيلات أكثر تميزًا للوجوه في الجزء الوحشي الأيمن من القشرة الصدغية البطنية؛ ومن مالوا إلى النظر إلى النصوص أظهروا تمثيلات أكثر تميزًا للكلمات في الجزء الوحشي الأيسر منها. وارتبطت هذه المقاييس العصبية أيضًا بالتعرف على الوجوه وأداء القراءة في عينات فرعية أصغر. الدراسة ارتباطية وليست سببية: إنها تُظهر أن عادات النظر النشط والتنظيم الدماغي الانتقائي للفئات متوافقان لدى البالغين، ولا تحدد أيهما ينتج الآخر.

مراجعة بلا تهويل

ما الذي تُظهره الورقة: الميول الفردية المستقرة للنظر إلى الوجوه أو النصوص في المشاهد الطبيعية ترتبط بتمثيلات انتقائية مطابقة للفئات في القشرة البصرية البطنية.

ما هو معقول لكنه غير مثبت: أن الخبرة البصرية طويلة المدى وضبط الدماغ يعززان بعضهما بعضًا أثناء النمو. الورقة متوافقة مع هذه الفكرة، لكنها لا تختبر اتجاه التطور.

ما الذي لا تُظهره: أن الناس يرون حرفيًا عوالم مختلفة، أو أن عادات النظر مبرمجة سلفًا، أو أن خرائط fMRI تسبب حركات العين.

أهم القيود: تصميم ارتباطي؛ عينة من بالغين جامعيين؛ عينات سلوكية أصغر للتعرف على الوجوه والقراءة؛ واستخدام مهمة fMRI منفصلة للتحديد الموضعي بدل تصوير fMRI متزامن أثناء المشاهدة الحرة.

ما مقدار الثقة المناسب للقارئ العام؟ ثقة عالية بأن ميول النظر حقيقية ومستقرة في هذه العينة، وثقة متوسطة إلى عالية بأنها مرتبطة بتمثيلات بصرية انتقائية مطابقة للفئات. أما أي قصة سببية فالثقة بها منخفضة إلى أن تختبرها دراسات نمائية أو تدخلية مباشرة.

المصادر

Kollenda, et al., (2026) Behaviour Human Nature. DOI 10.1038/s41562-026-02494-5 https://doi.org/10.1038/s41562-026-02494-5

stimuli and code data, anonymized for repository OSF https://osf.io/9fhxk/