



The CLEAN PAPER

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

Ohun tí o máa ń wo lè bá bí visual brain re ẹ ẹ tuned mu

Ìwádìí Nature Human Behaviour kan so stable gaze habits ẹni kọkan — bóyá ẹniyàn máa ń kọkọ wo faces tàbí text, àti ibi tí ojú wọn pé sù — mó bí matching category-selective regions nínú visual cortex ẹ distinct àti bí wọn ẹ tóbi. Abajade náà kì í sọ pé àwọn ẹniyàn rí ayé tó yàtò ní gidi, tàbí pé ọpọlọ ló fa gaze pattern. Correlation tó ọra ni: bí ojú ẹ ń yan ohun láti wo bá bí visual cortex ẹ ẹtò category representations mu.

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: 10.1038/s41562-026-02494-5

Ojú kì í rìn kiri láìsí ìlànà

Fi èniyàn méjì síwájú scene kan tó kún fún ohun, wọn kò ní sàwárí rẹ ní ọ̀nà kan náà. Ojú ẹ̀ni kan máa ń fo lọ sí àwọn ojú èniyàn kíákíá. Omìlú máa ń rí ara rẹ lórí text leraléra. Àwọn iyàtò wònyí kì í ẹ̀ yíyan igba díẹ̀ nìkan. Nínú iwádìí yìí, wọn jẹ́ àwọn trait tó dúró òṣínṣín: kọ́já ọ̀gọ̀rọ̀dọ̀rún images, àwọn èniyàn ní àwọn itẹ̀sí ara ẹ̀ni tó ẹ̀e gbẹ̀kẹ̀lẹ̀ ní ohun tí wọn kọ̀kọ̀ wo àti bí wọn ẹ̀ pẹ̀ nìbẹ̀.

Ìbẹ̀rẹ̀ tó fanimọ̀ra ni ohun tí àwọn iwà wònyí so mó. Ẹ̀ preference nìkan ni — èniyàn tó fẹ́ àjọṣe ń wo ojú, olùkà ń wo ọ̀rọ̀ — tàbí wọn ní ìbáṣepọ̀ pẹ̀lú bí visual ọ̀pọ̀ ẹ̀ni kọ̀kan ẹ̀ ń soju àwọn category wònyí?

Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian Broda àti Benjamin de Haas dán ìbáṣepọ̀ yìí wò taara. Wọn darapọ̀ eye tracking nígbà free viewing ti natural scenes pẹ̀lú fMRI idánwò mǐràn tó ya map bí visual cortex ẹ̀ni kọ̀kan ẹ̀ ń fẹ̀sì sí categories bí faces àti words. Abajade wọn rọ̀rùn láti sọ pẹ̀lú ìṣọ̀ra: àwọn èniyàn tó máa ń wo ojú ní ààyò ní face representations tó yàtò sí nínú right ventral visual cortex; àwọn tó máa ń wo text ní ààyò ní word representations tó yàtò sí nínú left ventral visual cortex.

Èyí kò tùmọ̀ sí pé ọ̀pọ̀ ń fipá mú ojú láti rìn ní ọ̀nà kan, tàbí pé wíwo ọ̀rọ̀ nìkan ló kọ̀ word area kan. Ìwé iwádìí náà kì í ẹ̀ causal. Ẹ̀gbọ̀n ó sọ pé **active vision** — ọ̀nà tí èniyàn fi ojú rẹ̀ yan àwọn àpá ayé láti wò — bá fine-grained layout ti visual ètò ẹ̀ni náà mu.

Ohun tí àwọn olùkòwé ẹ̀

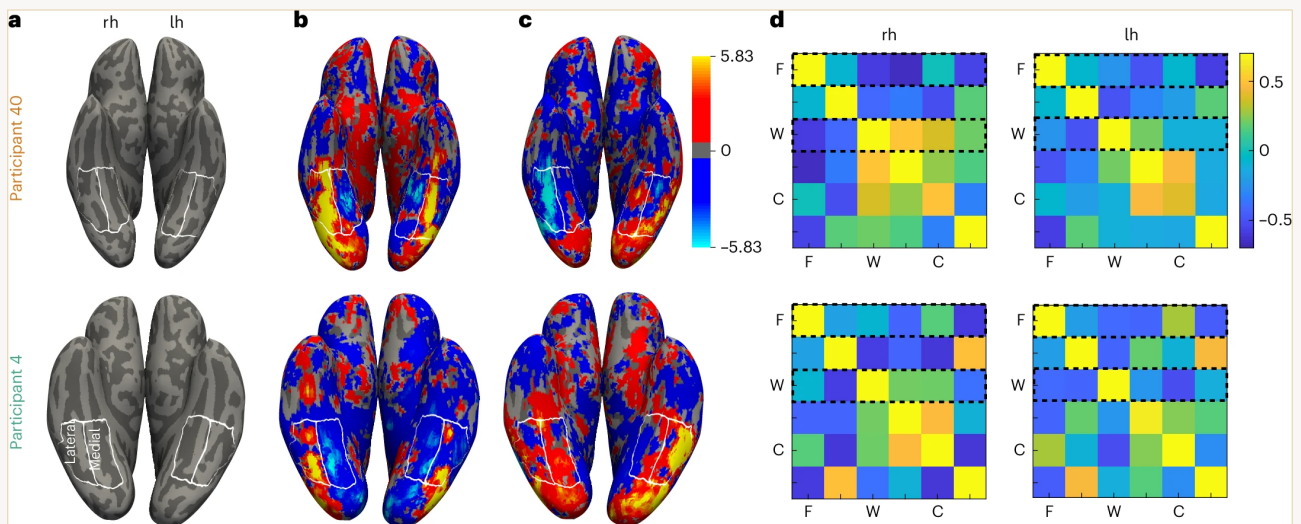
Ìwádìí náà ní apá méjì tó yà sọ̀tọ̀ dáadàa.

Àkọ́kọ̀, adults 102 wo complex scene images 700 lófẹ́, nígbà tí wọn ń ẹ̀ àkọ̀sílẹ̀ ìrìn ojú wọn. Àwọn olùwádìí wọn nìkan méjì fún faces àti text: ibi tí olukopa kọ̀kọ̀ wo, àti bí ó ẹ̀ pẹ̀ tó ní wíwo ibẹ̀. Àpapọ̀ àkókò wíwo yẹn ni a ń pè ní **dwell àkókò**.

Wọn tún ṣàṣẹ̀wò bóyá àwọn iwà wònyí dúró òṣínṣín. Èrò tó rọ̀rùn lẹ́yìn **split-half reliability** ni: pín images sí ẹ̀gbé méjì, wọn iwà kan náà nínú mejeeji, kí o sì wo bóyá àwọn èniyàn kan náà sì wà lókè tàbí ní isalẹ̀. Tí bẹ̀ẹ̀ bá rí, iwà náà ẹ̀e gbẹ̀kẹ̀lẹ̀. Níhìn-ín reliability ga: fún faces, $r = 0.93$ fún first fixations àti $r = 0.95$ fún dwell àkókò; fún text, $r = 0.87$ àti $r = 0.88$. Iye tó sún mó 1 tùmọ̀ sí pé itẹ̀sí náà dúró òṣínṣín gan-an.

Èkejì, 61 nínú àwọn olukopa náà ẹ̀ functional MRI idánwò mǐràn. Functional MRI, tàbí fMRI, ń tọpa iyípadà nínú oxygenation èjẹ̀ gégé bí indirect àmì ti àwọn ọ̀pọ̀ areas tó ń ṣíṣẹ̀ sí nígbà ìṣẹ̀-ṣíṣe kan. **Localizer** jẹ́ mapping ìṣẹ̀-ṣíṣe tó wọ̀pọ̀: fi categories tí a mó hàn, bí faces tàbí words, kí a sì dá patches ti cortex tí ó ń fẹ̀sì sí category kan ju omìlú lọ mó. Èyí kì í ẹ̀ free viewing. Participants tẹ̀jú mó àárín nígbà tí blocks ti faces, pseudowords, bodies, houses, cars àti limbs ń hàn. Design yìí ẹ̀ pàtàkì: ọ̀pọ̀ measure náà kì í ẹ̀ abajade lasan ti olukopa tí wọn ń yí ojú sí àwọn objects kan náà nínú scanner.

Lẹ́yìn náà àwọn olùwádìí bẹ̀rẹ̀ bí idáhùn category ẹ̀ni kọ̀kan ẹ̀ yàtò sí nínú ventral temporal cortex. Face àpẹ̀rẹ̀ tó distinct sí tùmọ̀ sí pé ọ̀pọ̀ activity fún faces jẹ́ face-like tó ẹ̀e gbẹ̀kẹ̀lẹ̀ sí, ó sì rọ̀rùn láti yà kúrò lára categories mǐràn. Word àpẹ̀rẹ̀ tó distinct sí tùmọ̀ sí ohun kan náà fún words àti characters.



Àpẹẹrẹ fMRI maps láti olukopa méjì tí a yan nínú subject list iwádíí; top row àti bottom row jẹ èniyàn méjì tó yàtò. Nínú panel A, white outlines samisi ventral temporal cortex regions tí iwádíí ẹ̀e itupalẹ̀. Panels B àti C fi contrasts méjì tó yàtò hàn: B ẹ̀ highlight cortex tó fẹ̀sì sí faces ju, C sì ẹ̀ highlight cortex tó fẹ̀sì sí written words ju. Panel D ẹ̀kótán bí idáhùn àpẹẹrẹ ẹ̀ jọra kojá object categories nínú matrix. Matrix náà jẹ 6 x 6 nítorí localizer lo stimulus categories mẹ́fà; F tùmọ̀ sí faces, W sí words, C sí cars, àwọn rows àti columns tó kù sì jẹ bodies, houses àti limbs. Same-category similarity tó ga àti cross-category similarity tó kéré tùmọ̀ sí ọ̀pọ̀lo representation tó distinct sí fún category náà. Kókó kì í ẹ̀ pé gbogbo olukopa ní map kan náà, bí kò ẹ̀ pé iwádíí wọn maps wònyí fún ẹ̀ni kọ̀kan.

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 4.0

Ohun tí wọn rí

Main àpẹẹrẹ náà jẹ category-specific.

Face distinctiveness nínú right lateral ventral temporal cortex ní correlation pẹ̀lú itẹ̀sì olukopa láti wo faces nínú independent free-viewing iṣẹ-ṣiṣe. Ibáṣepọ̀ náà hàn fún first fixations àti dwell àkókò. Word distinctiveness nínú left lateral ventral temporal cortex ní correlation pẹ̀lú itẹ̀sì láti wo text.

iwé iwádíí náà tún Ẹ̀yàwò pé ẹ̀yí kì í ẹ̀ generic ipa tí “visual cortex kan lágbára síi nínú àwọn èniyàn kan.” Àwọn links tó lágbára jù tẹ̀lé category àti hemisphere tó yẹ: faces ní right lateral VTC, words ní left lateral VTC. Cross-category links kì í ẹ̀ itan náà.

Àwọn neural measures náà tún ní ibáṣepọ̀ pẹ̀lú ihùwàsí. Nínú smaller subsamples, face distinctiveness tó lágbára ní link pẹ̀lú performance tó dára lórí Cambridge Face Memory idánwò, word distinctiveness tó lágbára sì ní link pẹ̀lú reading performance tó yara. Ẹ̀yí fún neural measure náà ní itumọ̀ níta scanner: kì í ẹ̀ scanner statistic nìkan, bí kò ẹ̀ àmì tó ní ibáṣepọ̀ pẹ̀lú ohun tí èniyàn lè ẹ̀.

Ohun tí èyí kò túmò sí

àkólé tó ní fa èni ní “òpọlọ rẹ pinnu ohun tí o rí.” Ìyẹn lágbára ju.

Ìwádìí nàà kò fi ìtọsọ̀nà of causality hàn. Ènìyàn lè máa wo faces síí nítorí face representations rẹ péye síí. Tàbí face representations rẹ lè péye síí nítorí ọ̀dún púpọ̀ tí wíwo faces tí ẹ̀ apẹrẹ apá visual ètò yẹn. Tàbí mejeeji lè dagba pọ̀. Àwọn olùkòwé fi developmental ibèèrè yẹn sílẹ̀ ní gbangba.

Kò tún túmò sí pé àwọn ènìyàn tó ní gaze habits tó yàtò rí physical scenes tó yàtò. Gbogbo wọn ní wo images kan nàà. Ìyàtò wà nínú **sampling**: object wo ní a fún ní priority, ìsofúnni wo ní a kó kókó, àti category wo ní visual cortex soju ní ọ̀nà tó distinct síí.

Kì í ẹ̀ diagnostic idánwò fún èni kọ̀kan. Correlations nàà ní ìtumò ní ẹ̀gbẹ̀ ipele, sùgbọ̀n wọn kì í ẹ̀ irinsẹ̀ láti sọ pé “òpọlọ map èni yíi yóò sọ gangan bí yóò ẹ̀ wo picture yíi.”

Kí nìdí tí ó fi ẹ̀ pàtàkì?

A sàbà ní ẹ̀làyé vision bí èni pé ojú jẹ camera tó ní fi dátà ránṣẹ̀ sí ọ̀pọlọ. Real vision ẹ̀sẹ̀ pọ̀ ju bèè ọ̀. Ojú máa ní yan, ní gbogbo ẹ̀sẹ̀jú, ìsofúnni wo ní yóò mú wólé ní high resolution. Àwọn yíyan wònyí di input tí ọ̀pọlọ fi ní kó, tí ó sì fi ní ẹ̀ ẹ̀gbésẹ̀.

ìwé ìwádìí yíi mú loop yẹn dúró lórí ilẹ̀ tó lágbára síí. Ó so active part — eye movements kọ́já scenes — mó representational part — category-selective maps nínú ventral visual cortex — nínú àwọn ènìyàn kan nàà. Abajade nàà mú kí ó nira síí láti wo “visual cortex organization” àti “visual ìhùwàsí” gégé bí ipele méjì tó yàtò. Ó kéré tán nínú adults, wọn dà bí èni pé wọn bá ara wọn mu.

Ìbámu yẹn ni itan gidi. Kì í ẹ̀ pé àwọn face-lookers jẹ irú ènìyàn kan, àwọn text-lookers sì jẹ omii. Kì í ẹ̀ pé ọ̀pọlọ region kan ẹ̀làyé personality. Abajade nàà dín síí, ó sì wúlò síí: stable differences nínú bí àwọn ènìyàn ẹ̀ ní ẹ̀wàrí visual scenes bá stable differences nínú bí visual cortex wọn ẹ̀ ní soju sharply àwọn ohun tí wọn sàbà ní wá mu.

Àkótán kedere

Ìwádìí Nature Human Behaviour kan tọpa bí adults 102 ẹ̀ wo complex scenes 700, lẹ́yìn nàà ó ẹ̀ fMRI fún subset olukopa 61 láti ya map category-selective visual ìdáhùn. Àwọn ènìyàn tó máa ní kókó wo faces, tí wọn sì máa ní pé lórí wọn, ní face representations tó distinct síí nínú right lateral ventral temporal cortex; àwọn tó máa ní wo text ní word representations tó distinct síí nínú left lateral ventral temporal cortex. Àwọn neural measures wònyí tún ní ibáṣepọ̀ pẹ̀lú face recognition àti reading performance nínú smaller subsamples. Ìwádìí nàà jẹ correlational, kì í ẹ̀ causal: ó fi hàn pé active gaze habits àti category-selective ọ̀pọlọ organization bá ara wọn mu nínú adults, kì í ẹ̀ ẹ̀wo ló ní fa ẹ̀wo.

Àyèwò láìsí àṣejù

Ohun tí iwé iwádíí fí hàn: Stable individual tendencies láti wo faces tàbí text nínú natural scenes ní link pẹ̀lú matching category-selective representations nínú ventral visual cortex.

Ohun tó ẹ́ẹ̀ ẹ́ ẹ́ ẹ̀gbọ̀n tí a kò fí hàn: Pé long-term visual experience àti ọpọ̀lọ̀ tuning ní fún ara wọn ní agbára nígbà development. iwé iwádíí náà bá èrò yí mu, ẹ̀gbọ̀n kò dán developmental ìtọ̀sọ̀nà wò.

Ohun tí kò fí hàn: Pé àwọn ènìyàn rí worlds tó yàtò ní gidi; pé gaze habits jẹ́ hardwired; tàbí pé fMRI maps ló fa eye movements.

Àwọn ààlà pàtàkì: Correlational àpẹ̀ẹ́; adult university àpẹ̀ẹ́; behavioural subsamples tó kéré fún face recognition àti reading; àti separate fMRI localizer dípò simultaneous free-viewing fMRI.

Ìgbẹ̀kẹ̀lẹ̀ wo ni olùkà gbogboogbo yẹ kí ó ní? Gíga pé gaze tendencies jẹ́ gidi, tí wọn sì dúró ẹ̀nìyàn nínú àpẹ̀ẹ́ yí; moderate-to-high pé wọn ní link pẹ̀lú matching category-selective visual representations. Kéré fún causal ìtàn kankan tí development tàbí intervention iwádíí yóò fí dán an wò taara.

Àwọn orísun

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

<https://doi.org/10.1038/s41562-026-02494-5>

OSF repository for anonymized data, code and stimuli

<https://osf.io/9fhxk/>