

Patterns in brain activity can identify who will struggle to read

Those diagnostic patterns show up even while doing math problems, a new study finds

Reading involves several different areas of the brain. A new study finds that connections between these regions can predict how well someone reads. Surprisingly, new data show that the connections that develop while doing mental math computations also predict reading ability.

Chris McNorgan works at the University at Buffalo in New York. As a cognitive neuroscientist, he studies how brain regions interact while we do various tasks. For the new study, he looked at which parts of the brain link up as we read. “Reading involves connecting words that you see on a page with sounds that you hear in your head,” he says. That requires connections between the systems that process vision and hearing, he explains. But making those connections doesn’t come easily for all.

People with dyslexia, for instance, often struggle with reading. This learning disorder makes it hard for the brain to link written letters or numbers to the sounds they represent. The condition does not reflect intelligence. Even bright people who suffer from it may confuse the order of letters and sounds such that they mix up words or their spelling. McNorgan wanted to know what brain connections were behind this.

Investigating links between brain regions is hard. “The whole brain is always doing something,” McNorgan says. As it works, the brain briefly connects different regions. Some links form while thinking. Others connect while reading. Still others form while listening to a teacher or watching a video.

As we mentally shift from one thing to another, some connections break as others form. McNorgan used computers to hunt those links down. He used artificial intelligence systems known as machine learning models. People train them using large data sets. The models learn which features within the data point to something of interest. Here, McNorgan wanted to find out which connections predicted reading ability.

McNorgan trained his model using data from another lab. Those data came from kids ages 8 to 13 as they read a real word or fake word while lying in an MRI machine. That machine scanned their brains to show which areas were active as they read. McNorgan identified the strongest and weakest readers from the group based on test scores. He then used those students’ brain scans to train his machine-learning model.

It found one set of connections in the brains of strong readers. A different set emerged in the brains of kids with dyslexia. Strong readers used the left side of their brains when reading. That’s the side associated with language, McNorgan explains.

“We don’t know why,” he says, but readers who struggled made more use of the brain’s right side. McNorgan says the brain of poor readers may use this side to compensate — “to help get up to speed.”

It’s possible a model will work for one set of data and not another, McNorgan explains. If that happens, it can suggest any signal seen with the training data may be due to noise. That’s why after training a machine-learning model, researchers test it with a new set of data.

To test his model, McNorgan turned to a second study from the MRI lab. It had asked students do simple multiplication problems in their heads. The same kids also performed some reading tasks. McNorgan used scans for these kids to see if his model could predict which were strong or weak readers.

On a whim, he also decided to test the model with the scans made when the students had been multiplying numbers instead of reading. He didn’t expect the model to find anything. After all, math and reading are very different skills. To his surprise, however, the model identified strong and weak readers with almost perfect accuracy.

“Whatever is going on in that reading network also is showing up while they’re doing another task,” McNorgan now reports. It’s hard to say exactly what strong and weak readers are doing differently when they do multiplication in their head, he notes.

Although the brain uses some of the same connections in reading and math, this doesn’t mean someone is going to be good — or bad — at both. “Being a good reader and being good at math are disconnected,” he says. “In fact, you can be a poor reader and be fantastic at math.” But in kids who struggle with both reading and math, McNorgan hopes his research will be the first step in helping to understand why.

Marc Joanisse finds the new study on brain linkages “a unique step forward in how we think about brain differences in children with learning disabilities.” Joanisse, who was not involved with the study, is a psychologist at the University of Western Ontario in Canada. The new findings show that learning disabilities are much less specific than we usually assume, he notes.

“The technique has tremendous promise,” Joanisse says. It can be used to better understand “many different aspects of how the brain works.” He says it may even identify the source of disorders in the brain.

1) Baseando-se nas informações apresentadas no texto sobre a habilidade de leitura, assinale a única alternativa falsa.

a) A leitura envolve conexões entre diversas áreas do cérebro, como áreas relacionadas aos processos de visão e audição.

b) A dislexia ocasiona confusão sobre a ordem de letras ou sons em palavras.

c) A habilidade de leitura pode ser prevista através de conexões cerebrais durante a leitura.

d) A dislexia é uma condição que pode ser usada para medir inteligência.

2) O pronome “it”, no trecho “It found one set of connections in the brains of strong readers” do sétimo parágrafo, refere-se:

a) A máquina que realizou os scanners.

b) Ao modelo elaborado pelo pesquisador.

c) As imagens cerebrais dos estudantes.

d) Ao pesquisador.

3) Assinale a alternativa abaixo que melhor resume o intuito do autor do texto em apresentar o seguinte trecho: “It’s possible a model will work for one set of data and not another, McNorgan explains. If that happens, it can suggest any signal seen with the training data may just be due to noise.”

a) Justificar o segundo teste do modelo de McNorgan.

b) Validar os achados constatados no processo de leitura.

c) Validar os achados constatados no processo de multiplicação.

d) Exemplificar uma falha encontrada no modelo de McNorgan.

4) Sobre a metodologia da primeira análise desenvolvida por McNorgan discutida no texto, todas as alternativas abaixo são verdadeiras, exceto:

a) A população da pesquisa consistiu em crianças de oito a 13 anos.

b) Imagens foram captadas através de uma máquina de ressonância magnética.

c) Os participantes leram palavras reais e inventadas durante a coleta das imagens.

d) Em um segundo experimento, os participantes solucionaram multiplicações durante a coleta das imagens.

5) O texto discute a dificuldade em identificar e analisar conexões entre diferentes regiões do cérebro. Qual das alternativas abaixo apresenta a explicação dada pelo texto para essa dificuldade?

a) Conexões cerebrais são criadas apenas quando pensamos, lemos, ouvimos ou vemos algo. Assim, a análise só é possível durante esses processos.

b) O cérebro realiza diversas conexões a todo momento. Como estamos sempre mudando de uma tarefa para outra, conexões são quebradas e formadas constantemente.

c) Há poucas tecnologias atuais que permitem a análise de conexões cerebrais.

d) Processos diferentes são controlados por hemisférios diferentes, como a leitura e a multiplicação. As poucas conexões entre ambos os lados do cérebro dificultam essa análise.

6) McNorgan e Joannis apresentam justificativas semelhantes para a importância dos achados discutidos no texto. Marque a alternativa que melhor resume as justificativas dos pesquisadores.

a) Os achados podem ser o marco inicial para a identificação da causa ou de desordens no cérebro para ajudar crianças com dificuldade de leitura ou em matemática.

b) A pesquisa é um passo importante para como compreendemos a leitura e a matemática no cérebro.

c) Os resultados mostram que dificuldades de aprendizagem são menos específicas do que geralmente é assumido.

d) As técnicas metodológicas adotadas pelo pesquisador podem explicar diferentes aspectos de como o cérebro funciona.

7) A expressão “be due to”, no trecho “it can suggest any signal seen with the training data may be due to noise”, pode ser substituída, sem grandes mudanças de significado ou quebra de regras gramaticais, por:

a) be reasoned by.

b) be affected by.

c) be explained by.

d) be questioned by.

8) McNorgan testou seu modelo em dados de duas populações. Na primeira, crianças leram palavras. Na segunda, os estudantes realizaram multiplicações. Com base nas informações apresentadas sobre essas análises, é possível afirmar que:

a) As crianças apresentaram comportamentos semelhantes durante a leitura das palavras e a solução das multiplicações.

b) As conexões cerebrais associadas a leitura foram identificadas durante a multiplicação.

c) Foi possível distinguir leitores bons e ruins por meio de seu desempenho nas multiplicações.

d) A leitura e a multiplicação apresentam conexões cerebrais idênticas, o que tornou possível distinguir bons leitores durante a multiplicação.

9) Baseando-se nas informações apresentadas no texto sobre o objeto, a metodologia e os achados de McNorgan, assinale a alternativa que melhor resume o objetivo da pesquisa.

a) Descobrir quais conexões cerebrais são capazes de prever a habilidade leitora.

b) Analisar quais conexões cerebrais são responsáveis pela dislexia.

c) Analisar as similaridades entre as conexões dos processos de leitura e de multiplicação.

d) Propor um modelo de detecção de conexões cerebrais.

10) Com base nas informações discutidas no texto, descreva a hipótese de McNorgan para explicar o maior uso do lado direito do cérebro por crianças com dificuldade de leitura.

A leitura é uma atividade geralmente relacionada ao lado esquerdo do cérebro, o qual foi constatado nas imagens captadas em crianças consideradas boas leitoras. Entretanto, o maior uso do lado direito do cérebro pode indicar uma maneira de compensar a dificuldade de leitura, como averiguado nas imagens captadas em crianças com dificuldade nessa habilidade.

People add by default even when subtraction makes more sense

This tendency to think more is better could underlie modern-day excesses, experts say

Picture a bridge made of Legos. One side has three support pieces, the other two. How would you stabilize the bridge?

Most people would add a piece so that there are three supports on each side, a new study suggests. But why not remove a piece so that each side has two supports instead? It turns out that getting people to subtract — whether a Lego block, ingredients in a recipe or words in an essay — requires reminders and rewards, researchers report April 7 in *Nature*.

This default to addition isn't limited to assembling blocks, cooking and writing. Rather, thinking in pluses instead of minuses could well contribute to modern-day excesses such as cluttered homes, institutional red tape and even an overburdened planet, says behavioral scientist Benjamin Converse of the University of Virginia in Charlottesville. "We're missing an entire class of solutions."

He and his colleagues first observed the behavior when they asked 1,585 study participants to tackle eight puzzles and problems that could be solved by adding or removing some things. For example, one puzzle required shading or erasing squares on a grid to make a pattern symmetric. In another, individuals could add or subtract items on a travel itinerary for the optimal experience. Across all experiments, the vast majority of participants chose addition over subtraction. For instance, out of 94 participants who completed the grid task, 73 added squares, 18 subtracted squares and another three simply reworked the original number of squares.

The researchers hypothesized that most participants defaulted to adding because they failed to even think about subtraction. So, through a series of controlled experiments, the team nudged participants toward the minus sign.

In one experiment, the team offered 197 people wandering around a crowded university quad a dollar to solve a puzzle. Participants viewed a Lego structure in which a figurine was standing atop a platform with a large pillar behind her. Atop that pillar, a single block in one corner supported a flat roof. Researchers asked the participants to stabilize the roof to avoid squashing the figurine. About half the participants were told: "Each piece you add costs 10 cents." Even with that financial penalty, only 40 out of 98 participants thought to remove the destabilizing block and just rest the roof on top of the wide pillar. The researchers gave the remaining participants a more explicit message: "Each piece you add costs 10 cents but removing pieces is free." That cue prompted 60 out of 99 participants to remove the block.



Practice did help participants call to mind that elusive minus sign, the researchers found. A variation on the grid experiment, where subtraction yielded the superior solution, showed that three practice runs leading up to the actual task prompted more participants to subtract than those who solved the task without practice.

"When people try to make something better ... they don't think that they can remove or subtract unless they are somehow prompted to do so," says behavioral scientist Gabrielle Adams, also at the University of Virginia.

Conversely, bombarding participants with unrelated information decreased their likelihood of subtracting. People add even more when they experience information overload, those experiments showed.

On an intuitive level, people recognize that subtraction comes less naturally than addition, the authors say. Hence the adoption of adages, such as "less is more" and Marie Kondo's now infamous mantra to get rid of those things that fail to spark joy.

But curbing our love of excess will take more than nudges and a clear mind, says Hal Arkes, a judgement and decision-making researcher at Ohio State University who was not involved with the study. Organizational and political leaders, especially, abhor cutting the fat. "If you add more people and more dollars, you won't make any enemies, you'll just make friends," Arkes says. "Subtraction has serious downsides."

11) De acordo com as informações apresentadas sobre os resultados das pesquisas de Converse e colegas, assinale a única alternativa que apresenta uma informação falsa.

a) A prática desses quebra-cabeças favorece o uso de subtração em tarefas posteriores.

b) Os participantes tendem a acreditar que não é possível subtrair até serem avisados dessa possibilidade.

c) Informar aos participantes que é possível subtrair nos quebra-cabeça favorece uma mudança imediata em suas estratégias para completá-lo.

d) Bombardear os participantes com informações não relacionadas diminui a chance de subtração.

12) O termo “nudged”, empregado no contexto expresso no quinto parágrafo, apresenta ideia semelhante a palavra:

a) Obrigiar.

b) Contrariar.

c) Induzir.

d) Comprimir.

13) Os pesquisadores hipotetizaram que a maioria dos participantes tinham a “adição” como padrão porque eles não percebiam que subtrair era uma opção. Para averiguar essa hipótese, os pesquisadores:

a) Basearam-se em pesquisas anteriores para buscar padrões comportamentais na maneira como os participantes solucionam quebra-cabeças.

b) Realizaram uma série de experimentos controlados nos quais os participantes foram induzidos à subtração.

c) Elaboraram diversos quebra-cabeças para averiguar o comportamento dos participantes, buscando controlar os casos em que a adição seja mais favorável do que a subtração.

d) Averiguar em quais situações a subtração é mais utilizada pelos participantes do que a adição.

14) O texto comenta que é preciso lembretes e recompensas para pessoas subtraírem em vez de adicionarem em certas situações. Baseando-se nos resultados discutidos no texto sobre os experimentos de Converse e colegas, assinale a alternativa que melhor explica essa constatação.

a) Os participantes das pesquisas só subtraíram quando foram expostos a lembretes ou recompensas.

b) Foi possível perceber que lembretes e recompensas aumentaram o número de casos em que a subtração foi utilizada.

c) Constatou-se que, embora a subtração fizesse mais sentido em determinado contexto, ela só foi utilizada quando os participantes foram expostos a lembretes ou receberam recompensas.

d) Mais casos de adição foram constatados quando os participantes foram lembrados das penalidades ou receberam recompensas.

15) Assinale a alternativa que melhor resume os resultados do experimento de estabilização do teto de uma estrutura de lego.

a) A maioria dos estudantes tendem a adicionar peças em vez de retirar peças. Entretanto, quando foram alertados que cada peça custava 10 centavos, o comportamento dos participantes mudou, pois a penalidade fez com que removessem peças na maioria dos casos.

b) A penalidade do preço das peças fez com que os participantes removessem peças na maioria dos casos.

c) Não houve diferença entre o comportamento dos grupos que foram instruídos sobre a penalidade de adicionar peças e sobre a gratuidade de remover peças.

d) Mesmo quando os participantes foram alertados que cada peça custava 10 centavos, a maioria tendeu a adicionar peças. Porém, mais participantes removeram peças quando foram lembrados que remover peças era gratuito.

16) O trecho “bombarding participants with unrelated information decreased their likelihood of subtracting” pode ser explicado, sendo fiel às informações principais, por qual das alternativas abaixo?

a) Participantes expostos a informações irrelevantes tenderam a subtrair menos.

b) Bombardear participantes ocasionou em um ambiente desfavorável para o experimento.

c) Menos casos de subtração foram constatados em pessoas que receberam muitas informações sobre o experimento.

d) Há uma relação entre o número de casos de subtração e a probabilidade dos participantes que foram distraídos durante o experimento.

17) Sobre a pesquisa que Converse e colegas realizaram com 1585 participantes, assinale a alternativa que apresenta uma informação falsa ou não informada no texto.

a) 1585 participantes solucionaram oito quebra-cabeças que poderiam ser solucionados adicionando ou removendo coisas.

b) Como exemplo de quebra-cabeças, em um era preciso colorir ou apagar quadrados para tornar o grid simétrico.

c) Neste quebra-cabeça, 73 dos 94 participantes que o completaram adicionaram quadrados.

d) Apenas 18 participantes subtraíram quadrados, enquanto três reorganizaram o número original de quadrados.

18) Os seguintes números são apresentados ao longo do texto: 7 – 73 – 3 – 40 – 60. Marque a alternativa que apresenta, na mesma ordem apresentada no texto, o que esses números se referem.

a) Data de publicação – Número de participantes que reorganizaram os quadrados existentes – Número de participantes que removeram o bloco desestabilizador - Número de participantes que adicionaram quadrados – Número de participantes que removeram quadrados.

b) Data de publicação – Número de participantes que adicionaram quadrados – Número de participantes que removeram quadrados - Número de participantes que removeram o bloco desestabilizador – Número de participantes que reorganizaram os quadrados existentes.

c) Data de publicação – Número de participantes que reorganizaram os quadrados existentes - Número de participantes que removeram o bloco desestabilizador – Número de participantes que adicionaram quadrados – Número de participantes que removeram quadrados.

d) Data de publicação – Número de participantes que adicionaram quadrados – Número de participantes que reorganizaram os quadrados existentes – Número de participantes que removeram o bloco desestabilizador – Número de participantes que removeram o bloco desestabilizador.

19) Em determinado momento, o autor apresenta um provérbio. Assinale a alternativa que, com base nas informações apresentadas no texto, melhor justifica a inserção desse provérbio.

a) Demonstrar como a subtração é algo que vem à mente de pessoas com menos frequência do que a adição.

b) Associar a tendência de adição a um comportamento da sociedade moderna.

c) Exemplificar, por meio de uma expressão popular e amplamente conhecida, a tendência de subtrairmos quando possível.

d) Comentar como os resultados das pesquisas têm implicações no dia a dia dos participantes.

20) No início do texto, é apresentada uma justificativa para explicar o pensamento padrão de adicionar em vez de subtrair. Descreva essa justificativa com base na hipótese de Benjamin Converse.

Converse propõe que esse pensamento de “mais” pode estar associado aos excessos da vida moderna, como casas cheias de móveis, regras burocráticas exageradas ou um planeta sobrecarregado.