

Zawartość zarchiwizowana w dniu 2024-06-18



Procedures In Simple Arithmetic: neural implementation and development

Wyniki w skrócie

Wpływ mechanizmów neuronowych na operacje arytmetyczne

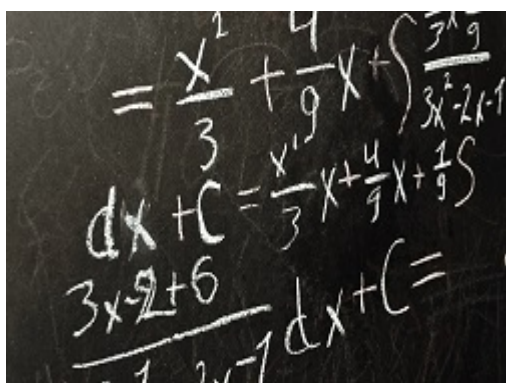
Dzięki zastosowaniu funkcjonalnego obrazowania metodą rezonansu magnetycznego (fMRI) naukowcy uczestniczący w finansowanym przez Unię Europejską projekcie PISA wyjaśniają, w jaki sposób uczymy się dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić.



SPOŁECZEŃSTWO



BADANIA
PODSTAWOWE



© Ivan Krawchuk, Shutterstock

Chociaż wiele gatunków zwierząt potrafi identyfikować i porównywać wartości numeryczne, tylko ludzie mogą przedstawiać je w postaci abstrakcyjnych symboli. Innymi słowy, tylko ludzie mogą dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić. Jednakże to, że potrafimy coś zrobić niekoniecznie oznacza, że jesteśmy w tym dobrzy – świadczy o tym fakt, iż ponad 20% 15-letnich uczniów w Europie osiąga słabe wyniki w matematyce.

„Słabe umiejętności w zakresie matematyki mogą mieć poważne skutki gospodarcze i społeczne, dlatego zwiększenie naszej wiedzy na temat mechanizmów neuronowych związanych z operacjami arytmetycznymi ma kluczowe znaczenie dla nauczania i poprawy osiągnięć” – mówi Jerome Prado, koordynator projektu PISA.

Obecnie trwa debata na temat edukacji matematycznej dotycząca korzyści

wynikających ze stosowania procedur obliczeniowych w porównaniu ze strategiami opartymi na wydobywaniu informacji. Aby pomóc w udzieleniu odpowiedzi, w ramach finansowanego przez UE projektu PISA zastosowano funkcjonalne obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego (fMRI) w celu sprawdzenia hipotezy zakładającej, iż czołowo-ciemieniowe regiony mózgu wspierają zautomatyzowane procedury obliczeniowe, które mogą być tak skuteczne, jak wydobywanie informacji podczas obliczeń arytmetycznych. „Chcieliśmy udowodnić, że jeśli problemy są rozwiązywane przy użyciu strategii proceduralnych, abstrakcyjne procedury automatyczne powinny być uaktywniane przez prostą prezentację znaku arytmetycznego i niezależnie od operandów” – mówi Prado.

Obliczanie kontra wydobywanie informacji

Kluczowe pytanie postawione przez naukowców biorących udział w projekcie PISA brzmiało: czy procedury obliczeniowe mogą być wywoływane w mózgu automatycznie i bez wysiłku? Chociaż w większości badań wykazano, iż obliczenia są mniej skuteczne niż wydobywanie informacji, przynajmniej w przypadku prostych, jednocyfrowych działań arytmetycznych, naukowcy z zespołu PISA podejrzewali, że taka teza jest myląca.

Aby to sprawdzić, zmierzili aktywność mózgu osób dorosłych i dzieci podczas rozwiązywania działań obejmujących dodawanie i mnożenie liczb jednocyfrowych. Aby wyodrębnić aktywność związaną ze znakiem arytmetycznym, uwzględniono również próby polegające na przedstawieniu wyłącznie znaku arytmetycznego. Wówczas uczestnicy musieli tylko patrzeć na znaki.

„Odkryliśmy, że prosta prezentacja znaku dodawania, w porównaniu ze znakiem mnożenia, wiązała się ze zwiększoną aktywnością i komunikacją w sieci czołowo-ciemieniowej” – wyjaśnia Prado. „Ponadto aktywność neuronalna związana ze znakiem dodawania w regionie mózgu polegała na przewidywaniu wielkości arytmetycznego efektu torowania (ang. priming effect) mierzonego w zadaniach behawioralnych poza skanerem”.

Automatyczne dodawanie

Zgodnie z najnowszymi badaniami behawioralnymi w projekcie PISA wykazano, że znaki dodawania są związane z automatyczną aktywacją procedur, które mogą mieć charakter przestrzenny i mogą być stosowane przez dorosłych do rozwiązywania prostych działań dodawania. „To pokazuje, że procedury arytmetyczne mogą zostać zautomatyzowane, a uczenie się arytmetyki na poziomie jednocyfrowych działań niekoniecznie wymaga przejścia od strategii proceduralnych do strategii związanych z wydobywaniem informacji – będzie to raczej przejście od procedur wymagających wysiłku do procedur automatycznych” – mówi Prado.

Proste jak 1, 2, 3

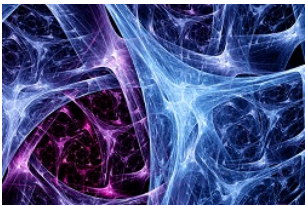
Zdaniem Prado, badania te są cieszą się dużym zainteresowaniem ze względu na fundamentalną rolę, jaką odgrywa wiedza proceduralna w edukacji matematycznej. Chociaż w całej UE stosuje się szeroką gamę metod nauczania, powszechnie uznaje się, że zarówno umiejętność przywoływania faktów matematycznych, jak i uczenie proceduralne są ważne. Jednak większość badań poznawczych pokazuje przewagę wydobywania (przywoływania) informacji nad strategiami proceduralnymi w przypadku prostej arytmetyki.

„Nasze wyniki kwestionują to twierdzenie i dostarczają niezbędnych podstaw do przyszłych badań mających na celu sprawdzenie, w jakim stopniu metody nauczania mogą mieć wpływ na automatyzację procedur” – mówi Prado. „Umożliwi to poprawę wyników wśród uczniów – jest to kluczowy cel wielu państw członkowskich UE”.

Słowa kluczowe

PISA, rachunki, edukacja, arytmetyka, matematyka

Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania



Jak badanie układów dynamicznych pozwala nam lepiej zrozumieć chaos kwantowy



Morski księgowy, danio pręgowany, pokazuje nam szerszą perspektywę





Czego, oprócz latania, nie potrafią świnie?



Wymazać złe wspomnienia na zawsze



Informacje na temat projektu

PISA

Identyfikator umowy o grant: 333602

Projekt został zamknięty

Data rozpoczęcia

1 Maja 2013

Data zakończenia

30 Kwietnia 2017

Finansowanie w ramach

Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

Koszt całkowity

€ 100 000,00

Wkład UE

€ 100 000,00

Koordynowany przez
CENTRE NATIONAL DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
CNRS

 France

Ten projekt został przedstawiony w...



Ostatnia aktualizacja: 6 Września 2017

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/202902-how-neural-mechanisms-impact-arithmetic-processing/pl>

European Union, 2025