علم الأعصاب وعلم النفس
نُشر على الإنترنت بتاريخ: 17 أكتوبر 2022
doi: 10.3389/frym.2016.00026-ar

هل يقرأ المخ جميع اللغات بالطريقة ذاتها؟... إليك نتائج الأبحاث

Nicole J. Conrad*
جامعة سانت ماري، هاليفاكس، نوفا سكوشا، كندا

المراجعون الصغار

العمر: 12-14

يوجد ما لا يقل عن 6000 لغة يتحدث بها البشر حول العالم اليوم [1]. ويُعبَّر عن لغات العالم بالعديد من أنْظمة الكتابة التي تُسمى "قواعد الإملاء". وتشتمل هذه القواعد بدورها على رموز مستخدمة في التعبير عن اللغة المنطوقة. فأثناء قراءتك الآن لهذا المقال، تطبق نوعًا من قواعد الإملاء. إذن، تشتمل قواعد الإملاء على الرموز المستخدمة في تحويل اللغة المنطوقة إلى لغة مكتوبة. إلا أن حجم الصوت الذي يعبر عنه كل رمز يختلف في علوم قواعد الإملاء. فمثلًا، في قواعد الإملاء الأبجدية - كما في اللغة الإنجليزية، والإسبانية، والروسية - يعبر كل رمز عن صوت واحد يسمى الوحدة الصوتية (فمثلًا: الصوت "ك" في كلمة "كتاب" *يُعتبر وحدة صوتية*). وفي قواعد الإملاء غير الأبجدية، كما في اللغة الصينية، أو الشيروكية، يعبر الرمز عن صوت أكبر حجمًا يُسمى المقطع (مثل الصوت "مش" في كلمة "مشروع"). ويوجد حاليًا ما يزيد عن 400 نوع من قواعد الإملاء. مصنفةً إما إلى قواعد إملاء أبجدية كما في اللغة الإنجليزية، أو قواعد إملاء غير أبجدية كما في اللغة الصينية. وفي هذا المقال، سنتعرف أولًا على خصائص قواعد الإملاء المختلفة. وبعد ذلك، سنستعين بتلك الخصائص للمساعدة على فهم كيفية تأثير أنظمة الكتابة المختلفة على عملية القراءة. وسنتعرف بعد ذلك على مناطق الدماغ التي تشارك في عملية القراءة.

لنتطرق أولًا إلى قواعد الإملاء الأبجدية؛ إذ يوجد العديد من أنظمة الحروف الأبجدية المختلفة التي تُستخدم لتحويل اللغة المنطوقة إلى لغة مكتوبة، على سبيل المثال تتكون اللغة الإنجليزية من الأبجدية اللاتينية بالإضافة إلى 26 رمزًا أو حرفًا للتعبير عن اللغة المنطوقة، وتستخدم اللغة النرويجية والسلوفاكية الأبجدية اللاتينية أو نفس مجموعة الرموز أيضًا، إلا أن اللغة النرويجية تستخدم ثلاثة أصوات متحركة غير مستخدمة في اللغة الإنجليزية وهي å وæ وø، بينما تستخدم اللغة السلوفاكية مجموعة علامات للإشارة إلى كيفية نطق الحروف مثل ó أو š مما يعني أن السلوفاكية تتكون من 46 رمزًا للتعبير كتابيًا عن اللغة المنطوقة، وتستخدم معظم اللغات الأوروبية اللغة اللاتينية، وتشمل تلك اللغات اللغة الإنجليزية، والفرنسية، والإسبانية، والإيطالية، والهولندية، والنرويجية، والألمانية، والبرتغالية، والتشيكية، والسلوفاكية، والمجرية، والبولندية، والدنماركية، والويلزية، والسويدية، والآيسلندية، والفنلندية، والتركية [1].

هناك أبجديات أخرى تستخدم مجموعات رموز مختلفة لكتابة اللغة المنطوقة، ولكن تظل هذه الرموز وحدات صوتية تعبر عن اللغة المنطوقة، وتتضمن هذه الأبجديات: الأبجدية السيريلية التي تُستخدم للغة الروسية والبلغارية والأوكرانية، والأبجدية الديفانغارية التي تُستخدم للغة الهندية التي تُعد واحدة من اللغات الرسمية في الهند، والأبجدية اليونانية التي تُستخدم فقط للغة اليونانية، والأبجدية الهانغولية التي تُستخدم للغة الكورية. وتستخدم بعض اللغات مثل اللغة الصربية الكرواتية الأبجدية اللاتينية والسيريلية. وتُسمى **قواعد الإملاء** الأبجدية التي تشمل الحروف الساكنة فقط، وليس المتحركة باسم "أبجد"، أو لغة تتبع نظام الأبجد. وتُصنف أحيانًا اللغة العبرية والعربية باعتبارهما لغتين تتبعان نظام "أبجد"؛ حيث إنه أثناء كتابة هاتين اللغتين لا تُكتب أي رموز مقابل الأصوات المتحركة. ولكننا نستخدم حاليًا العلامات التي توضح مكان الصوت المتحرك، لذلك يرى الكثير أن كلًا من اللغة العربية والعبرية تتبع قواعد الإملاء الأبجدية وليس "أبجد"، ويوضح الشكل 1 مقارنة بين العديد من قواعد الإملاء- الأبجدية وغير الأبجدية على حد سواء- التي استخدمت لكتابة عبارة "أعتقد أني أستطيع".

قواعد الإملاء (ORTHOGRAPHY)

تدرس الرموز المستخدمة للتعبير عن اللغة المنطوقة.

تختلف قواعد الإملاء الأبجدية في مدى مطابقة الوحدة الصوتية للوحدة الخطية؛ أي الأصوات والحروف (الرموز)؛ ففي بعض اللغات، يعبر كل حرف عن صوت واحد كما هو الحال في اللغة الإسبانية والإيطالية والألمانية، يعني هذا أن الحرف الواحد ينطق بالطريقة نفسها دائمًا، عندها تكون طريقة تخطيط الحرف "متسقة" وقواعد الإملاء هنا تكون "ضحلة"، بينما في اللغات مثل الإنجليزية والدنماركية يعبر الحرف الواحد عن أكثر من صوت، مثل حرف "C" الوارد في الكلمة "circus"، حيث تنطق "سيركس" مما يعني أن الحرف ذاته نطق في بداية الكلمة بصوت "س" أما في منتصفها فكان صوت "ك". وعليه تكون طريقة تخطيط الحرف في هذه الحالة "متناقضة"، وقواعد الإملاء "عميقة"، لذلك نقول إن اللغة الإسبانية ذات طريقة تخطيط حروف متسقة وقواعد إملاء ضحلة بينما اللغة الإنجليزية ذات طريقة تخطيط متناقضة وقواعد إملاء عميقة. وقد يختلف الناس حول طريقة قياس الاتساق بين الحروف والأصوات،

إلا أن الباحثين قد اتفقوا في العموم على أن اللغة الفنلندية، واليونانية، والإيطالية، والإسبانية، والألمانية، والصربية الكرواتية، والتركية، والكورية - ذوات قواعد إملاء ضحلة وطريقة تخطيط متسقة نسبيًّا، بينما اللغات البرتغالية والفرنسية والدنماركية تشتمل على خرائط متناقضة بين الوحدات الصوتية والوحدات الكتابية أكثر من اللغات السابقة، وتعد اللغة الإنجليزية اللغة الأكثر تناقضا في العالم.

والآن دعونا نتحدث عن قواعد الإملاء غير الأبجدية؛ حيث يشير فيها كل رمز إما إلى مجرد مقطع (كما في اللغة الشيروكية، أو التاميلية، أو كانا اليابانية)، أو إلى مقطع يحمل معنًى تامًّا (كما في اللغة الصينية أو كانجا اليابانية).

الوحدة الصرفية (MORPHEME)

الجذر، أو الأجزاء من الكلمة التي يُمكن إضافتها أو إزالتها من الكلمة لتغيير المعنى. فمثلًا في اللغة الإنجليزية، قد تكون الوحدة الصرفية عبارة عن كلمة مثل "build"، أو بادئة مثل البادئة "re" في كلمة "rebuild"، أو لاحقة مثل اللاحقة "er" في كلمة "builder"، أو زيادة صرفية مثل "s" في كلمة "builders" للإشارة إلى الجمع.

ويعبر الرمز عن الوحدة في اللغة المنطوقة ذات قواعد الإملاء الأبجدية، بينما يكون حجم الوحدات المنطوقة في اللغات المنطوقة ذات قواعد الإملاء غير الأبجدية أكبر من مجرد وحدة صوتية؛ فيشار عادة إلى اللغة الصينية بكونها لغة تصويرية، أي لغة يعبر عنها كتابيا بالصور، إذ يعتقد الناس أن الصور ترتبط بالمعاني التي تمثلها، ولكن في حقيقة الأمر نادرًا ما تعبر الصور التي ترمز إلى الحروف في اللغة الصينية عن المعاني التي تمثلها، أو بمعنى آخر تلك الصور في الحروف الصينية ما هي إلا وحدة من النطق تسمى "المقطع"، ويحمل هذا المقطع معنى، مما يعني أنه عبارة عن "**وحدة صرفية**"، مما يعني أن نظام الكتابة في اللغة الصينية يعتمد على المقاطع الصرفية، وعلاوة على ذلك، تحتوي 80-90% تقريبًا من الحروف على "الجذر الصوتي" وهو عبارة عن جزء واحد من الحرف يوضح طريقة نطق الكلمة. ويوضح الشكل 1 أمثلة من اللغة الصينية والتاميلية.

يوضح هذا الشكل أن هناك العديد من أوجه التشابه والاختلاف بين مختلف قواعد الإملاء، فاللغات المنطوقة كافة تمثل بواسطة الرموز المكتوبة، ولكن يختلف الجزء المنطوق والمشفر من اللغة المنطوقة وكذلك مدى اتساق التخطيط بين الأصوات والرموز باختلاف قواعد الإملاء.

وفيما يأتي، سنكتشف معًا الكيفية التي تؤثر بها أوجه التشابه والاختلاف هذه على مهارات القراءة، كما سنكتشف الآلية التي يقرأ بها المُخ اللغات المختلفة.

هل تختلف صعوبة تعلُم القراءة باختلاف قواعد الكتابة؟

تختلف مدى سرعة وكيفية تعلم الأطفال للقراءة باختلاف اللغات، وتعود بعض هذه الاختلافات إلى الخصائص المرتبطة بنظام الكتابة [2]، وقد قارنت إحدى الدراسات الشاملة بين الأطفال الذين يتعلمون القراءة عبر 14 قاعدة أبجدية مختلفة، وأظهرت نتيجة المرحلة الأولى من الدراسة أن الأطفال الذين يتعلمون القراءة عبر القواعد الإملائية الضحلة مثل اللغات الإسبانية والفنلندية واليونانية قد ارتكبوا أخطاءً أقل عند القراءة، وتمكنوا من إتقان القراءة بصورة أسرع مقارنة بالأطفال الذين يتعلمون القراءة عبر قواعد إملاء متناقضة مثل اللغات الدنماركية والإنجليزية [2]. وقد ترجع هذه الاختلافات إلى اختلاف طريقة تعليم القراءة بين هذه الدول. لكن تشير الأبحاث

شكل 1

عبارة عن قواعد إملاء مُختلفة لضبط تهجئة رموز الجملة "أعتقد أني أستطيع". تُقرأ هذه اللغات من اليمين إلى اليسار.

ALPHABETIC ORTHOGRAPHIES	
Cyrillic alphabet	
Russian	я думаю что смогу
Bulgarian	Мисля, че мога да
Latin alphabet	
Portuguese	Eu penso que posso
German	Ich glaube, ich kann
Spanish	Yo creo que puedo
French	Je crois que je peux
Norwegian	Jeg tror jeg kan
English	I think I can
Czech	Já myslím že můzu
Polish	Myślę, że mogę.
Swedish	Jag tror att jag kan
Italian	Credo che posso
Arabic alphabet*	
Persian	.می توانم می کنم فکر
Farsi	.می توانم می کنم فکر
Hebrew*	יכול שאני חושב אני
Devanagari alphabet	
Hindi	मुझे लगता है मैं कर सकता हूँ
Hangul alphabet	
Korean	내가 할 수 있을 것 같애
NON-ALPHABETIC ORTHOGRAPHIES	
Chinese	我认为我可以
Tamil	என்னால் முடியும் என்று நான் நினைக்கிறேன்

شكل 1

بقوة إلى سهولة تعلم القراءة عبر قواعد الإملاء المتسقة مقارنة بتعلمها عبر قواعد الإملاء المتناقضة. فسيستغرق قراء اللغة الإنجليزية وقتًا أطول لتعلم القراءة مقارنة بمعظم اللغات ذات قواعد الإملاء الأبجدية الأخرى، ويستغرق قراء اللغة الصينية وقتًا أطول من الجميع [3].

هل تختلف مُشكلات القراءة التي تواجه الأطفال باختلاف قواعد الإملاء؟

ربما يواجه بعض الأطفال صعوبات كبيرة في تعلم القراءة، مما قد يشير إلى معاناتهم مما يسمى بعسر القراءة النمائي، حيث يفتقد الأطفال القدرة على القراءة بسهولة مقارنة بالأطفال الذين في نفس المرحلة العمرية. ولا تكون هذه الصعوبات نابعة من ضعف في أسلوب التعليم أو حاسة النظر أو حاسة السمع أو اضطرابات أخرى في المخ. بل يعتقد أن 5% من الأطفال في مختلف بلاد العالم يعانون من مشكلات كبيرة في القراءة.

يعاني الأطفال المصابون بعسر القراءة من صعوبات عند تحويل الرموز المكتوبة إلى الأصوات المنطوقة التي تعبر عنها؛ بغض النظر عن اللغة [3]. ويطلق على هذه المهارة

فك الرموز الصوتية

هو تحويل الرموز المكتوبة إلى أصواتٍ يُعبر عنها.

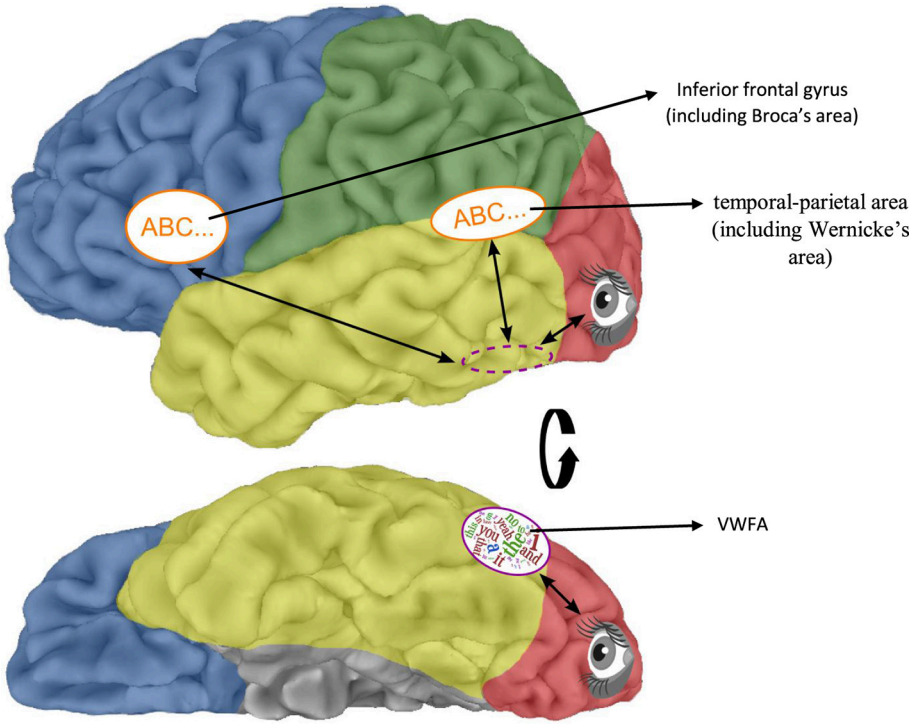
فك الرموز الصوتية، ولكن تختلف درجة تعارض مشكلات فك الرموز الصوتية مع عملية القراءة باختلاف اللغة؛ فالأطفال الذين يعانون من عسر القراءة في قواعد الإملاء المتسقة مثل اللغة الألمانية والإسبانية والإيطالية قادرون على قراءة الكلمات دون أخطاء؛ مما يعني أن لديهم المهارات المناسبة لفك الرموز الصوتية رغم قراءتهم شديدة البطء. أما على الجانب الآخر، يظهر تأثير مشكلات فك الرموز الصوتية بوضوح في اللغات ذات قواعد الإملاء المتناقضة، مثل اللغة الإنجليزية، إذ يخطئ الأطفال الذين يعانون من عسر القراءة كثيرًا ويتعثرون أثناء قراءة كلمات اللغة الإنجليزية [3]. كما يواجه الأطفال الذين يعانون من عسر القراءة اللغة الصينية - وهي لغة غير أبجدية - مشكلات جمة في فك الرموز الصوتية التي من شأنها أن تؤثر على القراءة، ولا يستطيع قراؤها في هذه الحالة استخدام الجذور الصوتية للحروف الصينية التي تُسّهل في الأساس نطق الكلمات.

ولا تعد عدم القدرة على استخدام الجذور الصوتية للحروف الصينية مشكلة أساسية لدى الأطفال الذين يعانون من عسر القراءة، إذ هناك مهارة أهم ضرورية للقراءة في اللغة الصينية؛ وهي فهم الآلية التي يشير بها الحرف إلى معنى الكلمة، وهي ما يطلق عليها "الوعي الصرفي". وغالبًا ما يعاني الأطفال الذين يواجهون مشكلة عسر القراءة من مشكلات تتعلق بهذه المهارة أيضًا [4]. ويعني هذا أن عملية فك الرموز الصوتية تلعب دورًا مهمًا في تعلم قراءة اللغة الصينية، ولكن تتراجع أهميتها بالنسبة للأطفال الذين يتعلمون قراءة لغة ذات قواعد إملاء أبجدية [3]، وينتج عن مشكلات فك الرموز الصوتية ضمن قواعد الإملاء الأبجدية، مُشكلات قراءة أكبر في قواعد الإملاء المُتناقضة؛ مثل اللغة الإنجليزية، مُقارنةً بالقواعد الإملائية المُتسقة؛ مثل اللغة الإسبانية.

وتتنوع أوجه التشابه والاختلاف المتعلقة بالقراءة باختلاف قواعد الإملاء، إذ تعتمد سرعة القراءة وكيفية تعلمها على خصائص القاعدة الإملائية اعتمادا جزئيًا، وتَبرُز أهمية فك الرموز الصوتية لقراءة قواعد الإملاء المُختلفة، ولكن بدرجات متفاوتة، بالاعتماد على نظام التخطيط المُستخدم في قاعدة إملائية بعينها. فماذا تعني أوجه التشابه والاختلاف هذه بالنسبة للآلية التي يستعين بها المخ لقراءة قواعد الإملاء المختلفة؟

هل توجد شبكة مُخية عامة مسؤولة عن قراءة قواعد الإملاء المُختلفة؟

رغم اختلافات سرعة تعلم القراءة ومشكلات القراءة باختلاف قواعد الإملاء، فإن هناك ما يبرر الاعتقاد السائد بأن القراءة تستخدم مناطق المخ ذاتها مهما اختلفت اللغة، فالخطوة الأولى عند القراءة بأي لغة هي النظر إلى الكلمة المكتوبة وتحليلها. وتلعب قواعد إملاء اللغة المنطوقة والتي تشير إلى فك الرموز الصوتية أو معرفة الأصوات التي تمثلها الرموز دورًا حيويًا في عملية القراءة أيا كانت اللغة، وتخبرنا الدراسات التي تستخدم معدات خاصة لـ"تصوير" المخ الكثير عن الآلية التي يستخدمها المخ لقراءة قواعد الإملاء المختلفة. ويُطلق على أساليب تصوير المُخ المُستخدمة بكثرة في استكشاف آلية قراءة اللغات عمليات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI)، والتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET). حيثُ يلتقط كلٌ من التصوير بالرنين المغناطيسي



شكل 2

الوظيفي (fMRI) والتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) صورًا للدماغ أثناء مُعالجته لمهمة ما، مما يُمكن الباحثين من التحقق من مناطق المُخ التي يستخدمها أثناء عملية القراءة. وتُستخدم هذه الأدوات لمقارنة النشاط الذي يطرأ على المُخ عندما يقرأ شخص ما قواعد إملاء مُختلفة، ومن ثم يستطيع الباحثون تحديد مناطق الدماغ المُستخدمة أثناء قراءة كافة قواعد الإملاء، وكذلك مناطق الدماغ المُخ التي لا تُستخدم إلا أثناء قراءة قواعد إملائية مُعينة.

حددت مجموعة من الباحثين ثلاث مناطق في النصف الأيسر من الدماغ يجري استخدامها أثناء القراءة في كافة عمليات تعلُم قواعد الإملاء [5]. إذ قد جمع هؤلاء الباحثون 43 نتيجة مختلفة مأخوذة من دراسات خاصة بعملية القراءة أُجريت باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي، والتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني؛ وذلك في لغات متعددة تمتازُ عن بعضها البعض كالإنجليزية، والفرنسية، والإيطالية، والألمانية، والدنماركية، والصينية، وكانا اليابانية، وكانجي اليابانية.

وكانت المناطق الثلاث المشاركة في جميع قواعد الإملاء كالآتي: الأولى تُسمى المنطقة الصدغية الجدارية، وهي منطقة تقع في الجزء العلوي من الفص الصدغي الأيسر باتجاه الجزء الخلفي من الدماغ، وتشارك هذه المنطقة في عملية فك الرموز الصوتية، والثانية تُسمى منطقة التلفيف الجبهي السفلي، وهي تقع على طول الجزء السفلي من الفص الجبهي الأيسر، والثالثة تُسمى منطقة شكل الكلمة المرئية (VWFA).

شكل 2

مناطق الدماغ المُستخدمة أثناء القراءة في جميع قواعد الإملاء. تَعرض الصورة العُليا النصف (الجانب) الأيسر من المخ، وتُرى من منظور جانبي. يشارك الفص القذالي (المُلون بالأحمر) في عملية المعالجة البصرية، إلى جانب اثنتين من المناطق المرتبطة باللغة: إحداها هي (منطقة Broca بروكا) التي يَحدث توجد فيها التَّلْفيفُ الجَبْهِيُّ السُّفْلِيّ للفص الأمامي من الدماغ (والمُلونة بالأزرق)، والمنطقة الأخرى (وهي منطقة Wernicke فيرنيكيه) توجد عند تقاطع الفصوص الصدغية (الملون بالأصفر)، مع الفص الجداري (الملونة بالأخضر)؛ فتشترك كل هذه المناطق أثناء القراءة وتتعاون مع بعضها البعض، وتلك عملية عقلية تتم عبر كل اللغات. وتُعرف منطقة شكل الكلمات المرئية (VWFA م.ش.ك.م) بكونها المنطقة التي تُكرّس خصيصًا لعملية القراءة. ونستطيع أن نُبصِر منطقة شكل الكلمات المرئية (الملونة بالأرجواني ذات الشكل البيضاوي مع الكلمات)، في الصورة السفلى، والتي تظهر من منظور سفلي (متجهةً إلى أعلى) في النصف الأيسر من المخ. وفي الصورة العليا، يشير الشكل البيضاوي الأُرجواني المتقطع إلى مكان تواجد منطقة شكل الكلمات المرئية إذا ما نظرنا إليها من الجانب. أُخذت الصورة من قبل Kassuba وKastner [6].

حقوق الطبع والنشر
© 2015 محفوظة لكل من Kassuba، وKastner.

وتعُرف منطقة شكل الكلمات المرئية باسم منطقة التلفيف المغزلي، والتي تقع على طول الجزء السفلي للفص الصدغي والقذالي في الجانب الأيسر من القشرة الدماغية (انظر الشكل رقم 2). ويُعتقد أن منطقة شكل الكلمات المرئية تُستخدم فقط عندما نرى حروفًا وكلمات مكتوبة، وليس عندما نرى أشياء أخرى، وقد وُجد أن منطقة شكل الكلمة المرئية تُستخدم في قراءة في جميع قواعد الإملاء التي أجرى دراستها حتى الآن [7].

وأثبت فريق الباحثين نفسه أن مناطق عديدة من الدماغ استُخدمت فقط أثناء قراءة بعض قواعد الإملاء المحددة. فمثلًا، وجدوا أن التلفيف المغزلي في الجهة **اليمنى** من الدماغ لا ينشط إلا عند قراءة اللغة الصينية، ولا يحدث ذلك مع اللغات الأُخرى. ويعني هذا النمط من عمل المخ أنه عند قراءة اللغة الصينية، يُستخدم التلفيف المغزلي في كلٍ من الجهتين اليمنى واليسرى للمخ، ولكن عند قراءة أي من قواعد الإملاء الأبجدية، تُستخدم المنطقة المغزلية للجهة اليسرى فقط، ومنطقة شكل الكلمة المرئية. ويعتقدُ الباحثون أن مناطق الدماغ المستخدمة فقط عند قراءة اللغة الصينية يُمكن استخدامُها للمساعدة في إقامة روابط بين معنى الكلمة وأصواتها، وفي قراءة الشكل المربع للأحرُف الصينية.

وتعد القراءة عملية معقدة ومهارة جديدة نسبيًا على الجنس البشري، ولكن بمرور الوقت قد تكون بعض مناطق الدماغ تكيفت مع مهمة القراءة أو تحسنت. وتُدلل الأبحاث على وجود بعض مناطق الدماغ المشتركة بين جميع البشر والتي تشارك في عملية القراءة مع جميع اللغات، ومناطق أخرى تشارك في التعرُف البصري على الرموز، ومعرفة الأصوات التي تمثلها الرموز. بينما توجد مناطق استثنائية في المخ تقوم بدعم مهارات خاصة عند الحاجة إلى قراءة قواعد إملائية مُعينة. وتُسلط معظم بيانات دراسات الباحثين الضوء على قواعد الإملاء الأبجدية، ومعظم هذه القواعد ترتكز على الأبجدية اللاتينية. ولا شك أننا ما زالنا في حاجة إلى المزيد من الأبحاث لاستكشاف آلية القراءة في قواعد الإملاء الأُخرى إذا أردنا أن نعرف على وجه اليقين ما إذا كان الدماغ يقرأ جميع اللغات بالطريقة نفسها، أم لا.

المراجع

1. Comrie, B., ed. 2009. *The World's Major Languages*. 2nd ed. New York, NY: Routledge.
2. Seymour, P. H. K., Aro, M., and Erskine, J. M. 2003. Foundation literacy acquisition in European orthographies. *Br. J. Psychol.* 94:143–74. doi: 10.1348/000712603321661859
3. Brunswick, N. 2010. Unimpaired reading development and dyslexia across different languages. In: *Reading and Dyslexia in Different Orthographies*, eds. N. Brunswick, S. McDougall, and P. de Mornay Davies, 131–54. New York, NY: Psychology Press.
4. Perfetti, C., Cao, F., and Booth, J. 2013. Specialization and universals in the development of reading skill: how Chinese research informs a universal science of reading. *Sci. Stud. Read.* 17:5–21. doi: 10.1080/10888438.2012.689786
5. Bolger, D. J., Perfetti, C. A., and Schneider, W. 2005. Cross-cultural effect on the brain revisited: universal structures plus writing system variation. *Hum. Brain Mapp.*

25:92–104. doi: 10.1002/hbm.20124
6. Kassuba, T., and Kastner, S. 2015. The reading brain. *Front. Young Minds.* 3:5. doi: 10.3389/frym.2015.00005
7. Carreiras, M., Armstrong, B. C., Perea, M., and Frost, R. 2014. The what, when, where, and how of visual word recognition. *Trends Cogn. Neurosci.* 18:90–8. doi: 10.1016/j.tics.2013.11.005

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 17 أكتوبر 2022

حرره: Sabine Kastner

مرشدو العلوم: Mark Eastburn

الاقتباس: Conrad NJ (2022) هل يقرأ المخ جميع اللغات بالطريقة ذاتها؟... إليك نتائج الأبحاث. Front. Young Minds doi: 10.3389/frym.2016.00026-ar

مُترجَم ومقتبس من: Conrad NJ (2016) Does the Brain Read Chinese or Spanish the Same Way It Reads English? Front. Young Minds 4:26. doi: 10.3389/frym.2016.00026

إقرار تضارب المصالح: يعلن المؤلفون أن البحث قد أُجري في غياب أي علاقات تجارية أو مالية يمكن تفسيرها على أنها تضارب محتمل في المصالح.

COPYRIGHT © 2016 © 2022 Conrad. هذا مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط ترخيص المشاركة الإبداعية Creative Commons Attribution License (CC BY). يُسمح بالاستخدام أو التوزيع أو الاستنساخ في منتديات أخرى، شريطة أن يكون المؤلف (المؤلفون) الأصلي أو مالك (مالكو) حقوق النشر مقيدًا وأن يتم الرجوع إلى المنشور الأصلي في هذه المجلة وفقًا للممارسات الأكاديمية المقبولة. لا يُسمح بأي استخدام أو توزيع أو إعادة إنتاج لا يتوافق مع هذه الشروط.

المراجعون الصغار

VILLAGE CHARTER SCHOOL، العمر: 12-14

تبدأ مدرسة فيليج تشارتر بقبول الأطفال بداية من روضة الأطفال وحتى الصف الثامن في منطقة ترينتون بولاية نيوجيرسي، الولايات المتحدة الأمريكية، ويدرس هؤلاء الطلاب الذين راجعوا هذا المقال في الفصل الدراسي بمساعدة السيدة بريندلي دان، وهي أستاذة مادة العلوم للصفين الدراسيين السابع والثامن. وتبذل مدرسة فيليج تشارتر جهودًا كبيرة لإنشاء مجتمع من المتعلمين النشطين، وتسعى إلى توحيد جهودها مع أولياء الأمور وزملائهم المعلمين من أجل مستقبل أفضل للطلاب. وقد استمتع الطلاب حقًّا بمعرفة المزيد عن أدمغتهم! وإضافةً إلى العمل الدؤوب الذي بذلته السيدة بريندلي في توجيه طُلّابِها خلال عملية المراجعة، فإنه

يشار بالبنان في دعم هذه المراجعة إلى مارك إيستبرن من مدارس برينستون العامة، وأيضًا الدكتورة سابين كاستنر من معهد برينستون لعلم الأعصاب.

المؤلف

NICOLE J. CONRAD
أستاذة جامعية في علم النفس بجامعة سانت ماري بمقاطعة نوفا سكوشا بكندا. تلقّنتُ تدريبي كاختصاصية علم نفسي معرفي، ودرستُ كيف يتعلم الأطفال القراءة، وكيف للذاكرة أن تلعب دورها في تلك العملية. عندما أكون متفرغة من عمل الأبحاث؛ أتطلع لممارسة هواياتي كالإسكواش، والتجديف، والقراء، والقيام بمغامرات مع زوجي وابني.
*nicole.conrad@smu.ca

النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
King Abdullah University of Science and Technology