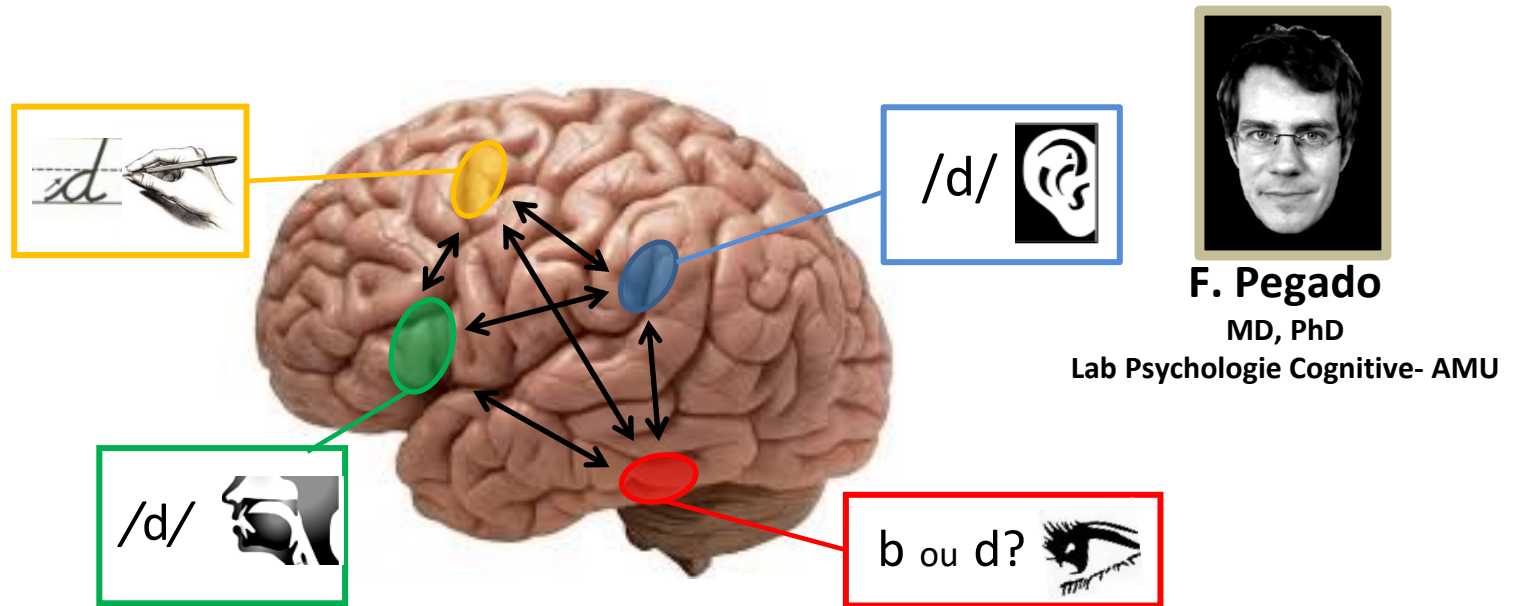


Prendre en compte la **physiologie du système visuel** pour optimiser l'apprentissage de la lecture?



F. Pegado

MD, PhD

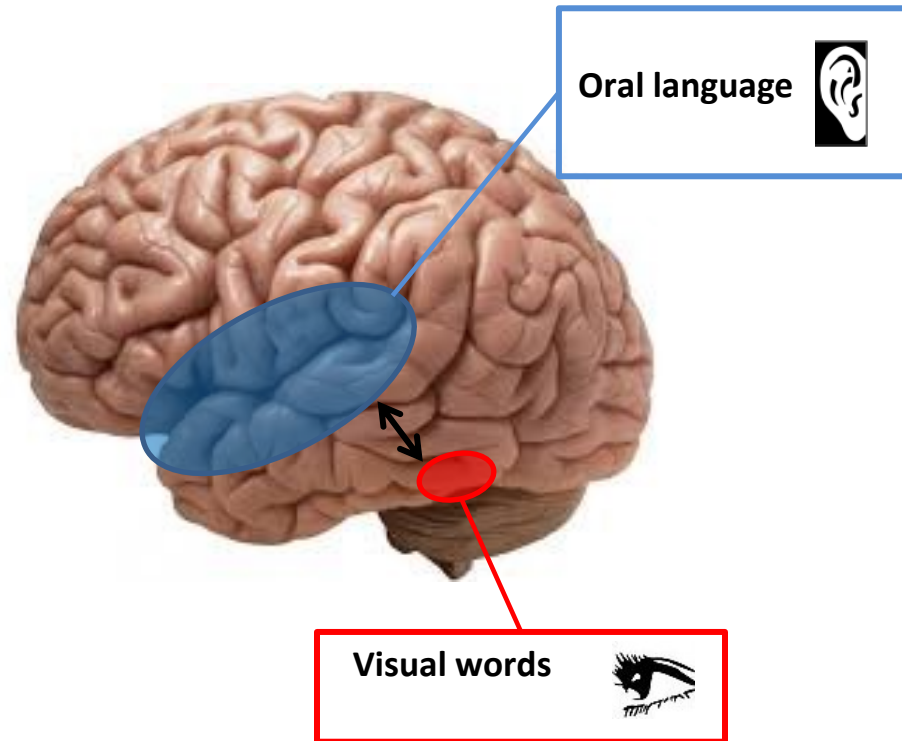
Lab Psychologie Cognitive- AMU

Répondez sincèrement:

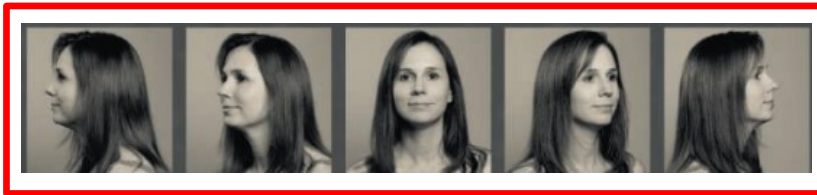
- **Pensez-vous que des connaissances sur le fonctionnement du système visuel peuvent concrètement aider à optimiser l'apprentissage de la lecture?**
- - Oui, beaucoup
- - Oui, mais juste un peu
- - C'est intéressant de connaître, mais pas vraiment utile en salle de classe
- - Pas de tout, les neurosciences n'ont rien à voir avec l'éducation

Reading acquisition:

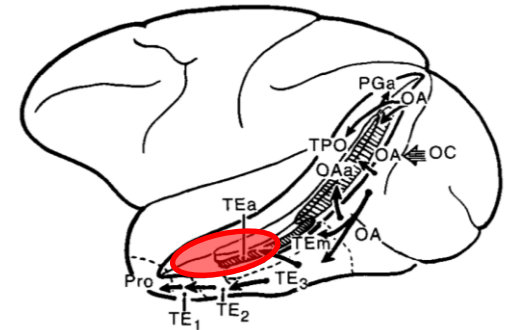
ممکن نصغی بالعیون
我们可以用眼睛听吗？
눈으로들을 수 있을까요?
lyann'n tlp wsbennp iuti:
Can we listen with the eyes?
നാം കണ്ണകളാൽ കേൾക്ക
முடியுமா?
без күз белән тыңлый
алабызмы?
เราฟังด้วยตาได้ไหม?
ငါတို့မျက်စိနားထောင်လို့ရမလား



A property of the primate visual system *invariant* recognition



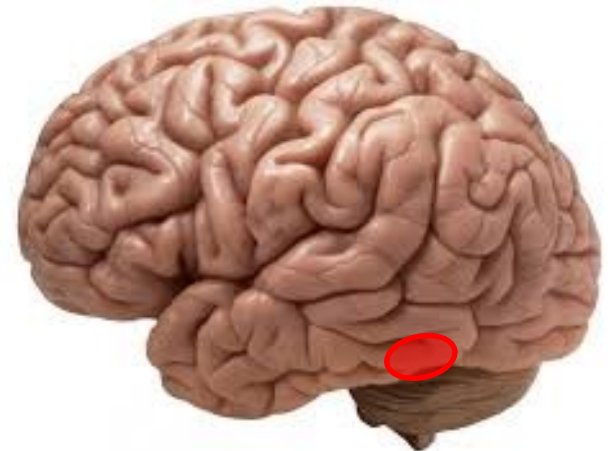
Wallis & Rolls, *Progr Neurobiol* 1997
Freiwald & Tsao, *Science* 2010



size: a = **a**
(Chauncey et al., 2008)

shape: **a** = **α**
(Han et al., 2020)

case: **a** = **A**
(Dehaene et al., 2001)



Parallel processing of letters

letters-in-words

“It deosn't mttar in waht oredr the ltteers in a wrod are...”

Ziegler et al., 2001, 2003

words-in-sentences

Do like you this idea?

Pegado & Grainger, *JEP: LMC* 2019

Pegado & Grainger, *Acta Psych* 2020

Pegado & Grainger, 2020 *PBR*

Pegado et al., 2021 *Neuropsychologia*

+ *Mirault,...., Pegado, Grainger, submitted*

Did you ever see these pictures before?

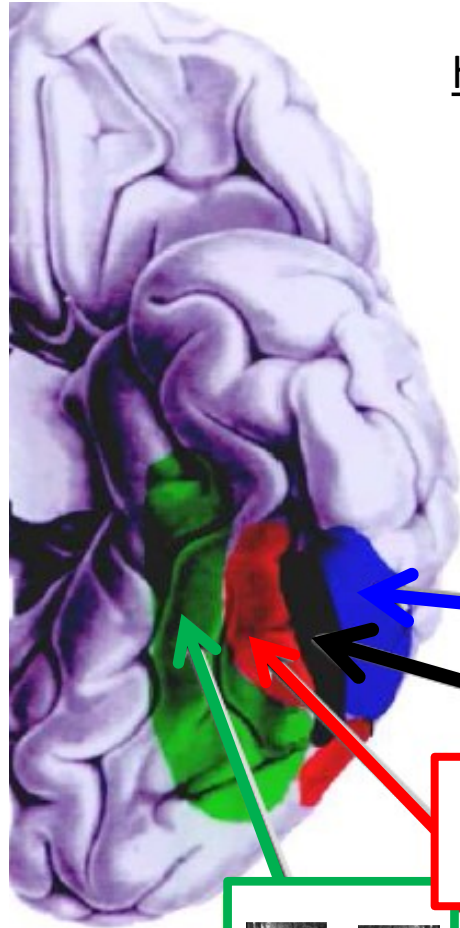


Mirror Invariance



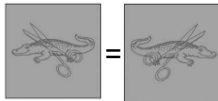
Mirror invariance in the visual system

humans

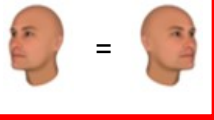


Objects

Vuilleumier et al, 2005



Letters?



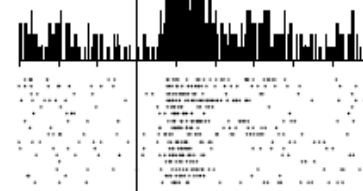
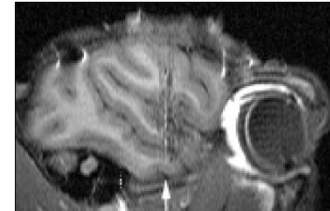
Faces

Axelrod et al, 2012

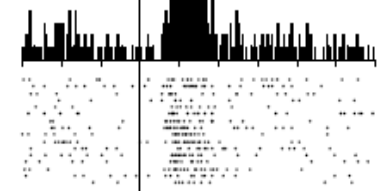
Places

Dilks et al., 2011

other primates



A
Neuronal
responses



B

Rollenhagen et al, *Science*, 2000

other animals

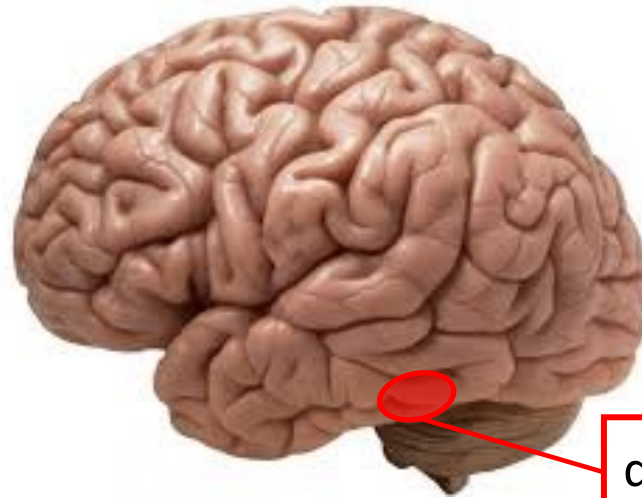


Beale & Corballis,
Nature 1972



Shuterland et al.,
Nature 1960

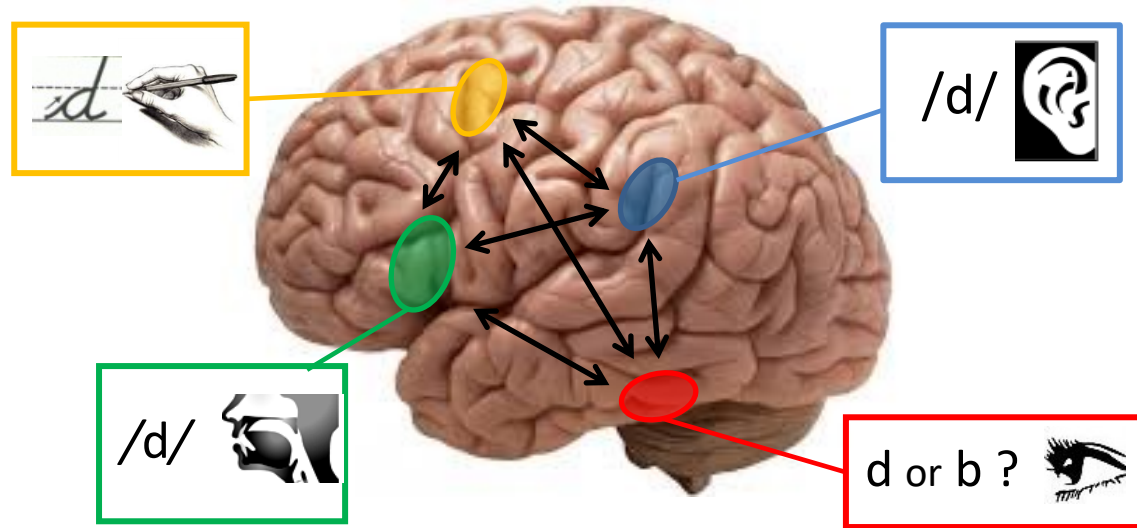
How does the visual system learn to distinguish mirror-letters?



d ou b?

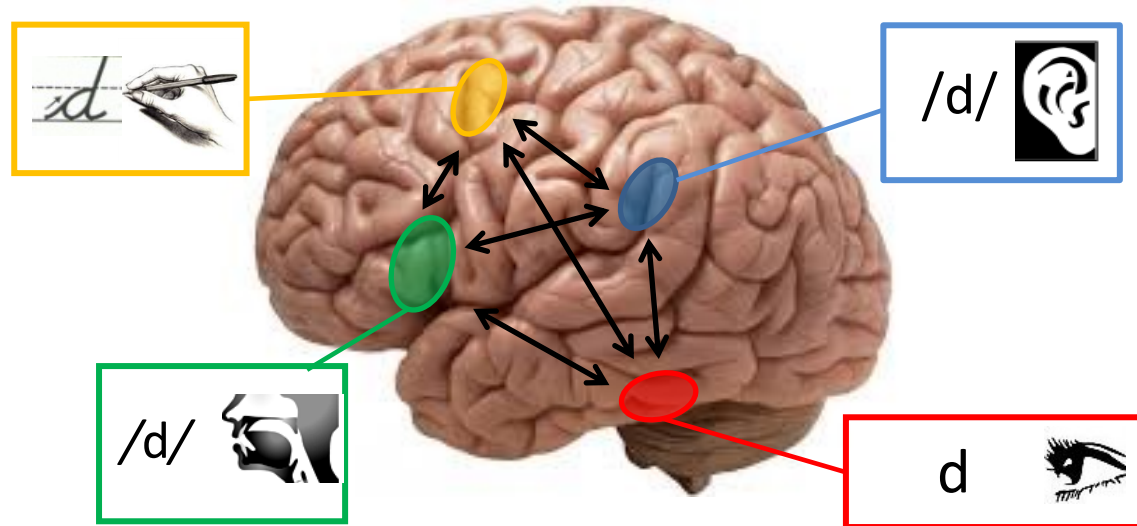


Multisystem mapping hypothesis



Pegado et al., *Frontiers in Psychology* 2014
(reproduced in **Wikipedia** page 'Literacy')

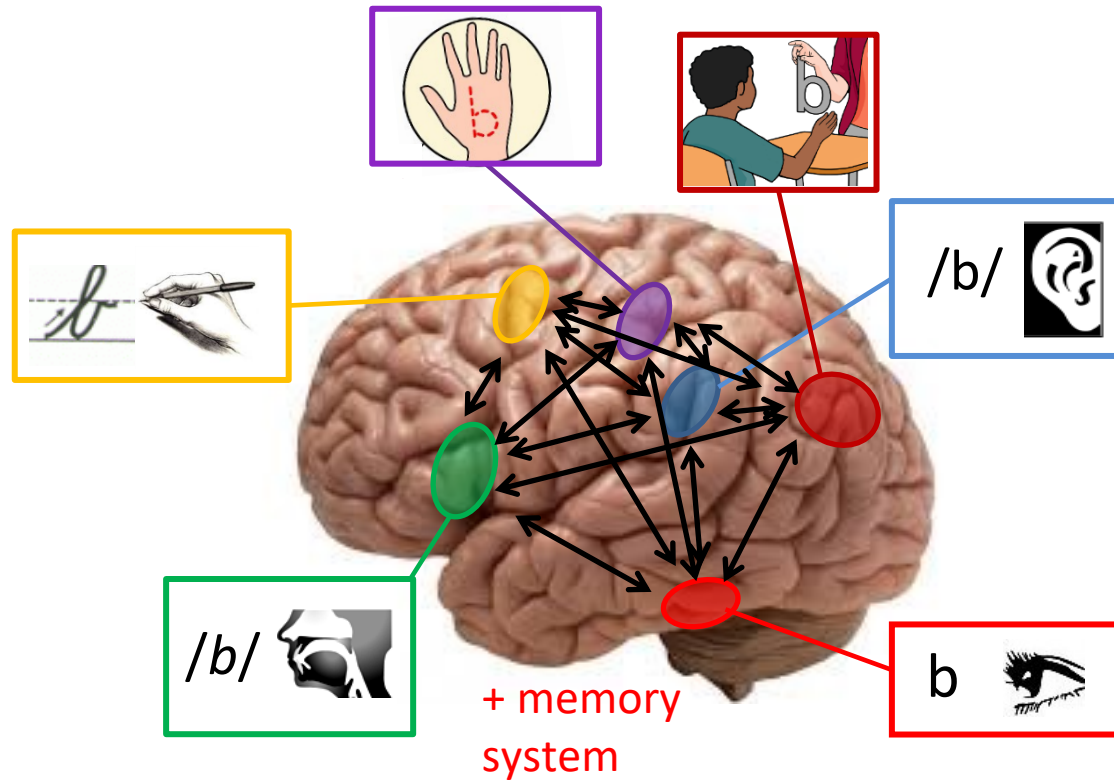
Multisystem mapping hypothesis



Pegado et al., *Frontiers in Psychology* 2014
(reproduced in **Wikipedia** page 'Literacy')

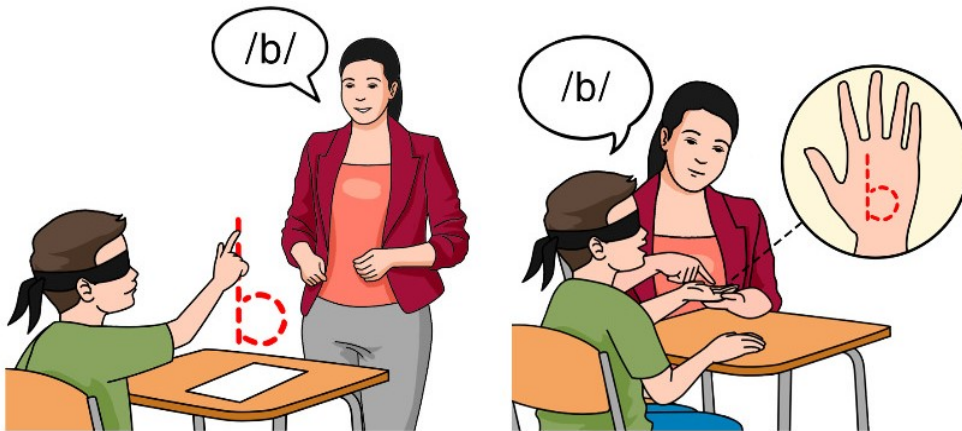
Hypothesis:

Maximizing *multisystem mappings* to solve mirror confusion



Randomized Controlled Trials (RCT) *at school*

Multisystem mappings (for mirror-letters discrimination)



+ Sleep consolidation



Torres, ..., Pegado*, Ribeiro* (2021) *Current Biology*

+ Pegado et al., (2021) *STAR Protocols*

visual task



Mirror discrimination Task (for letters)

Baseline

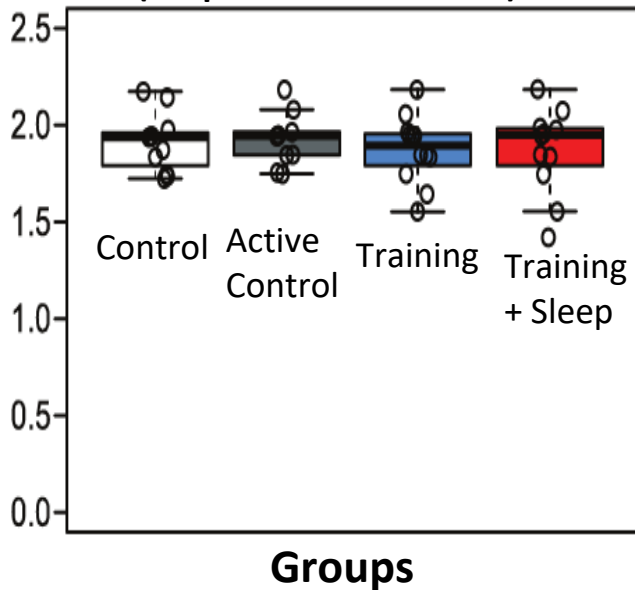


3-weeks
Intervention



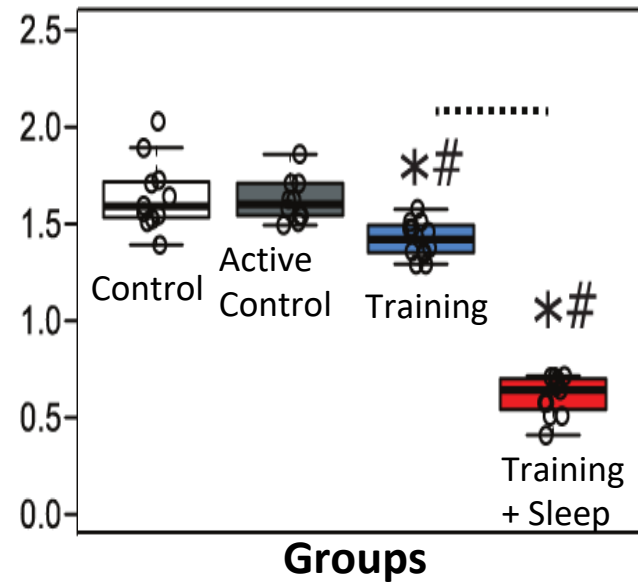
4-months later

Mirror discrimination
(Response Times in secs)

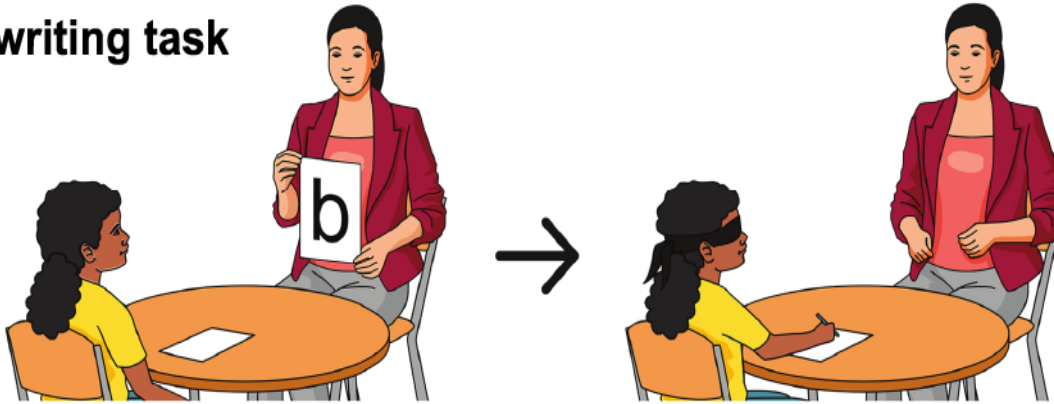


....

Mirror discrimination
(Response Times in secs)



writing task



Letters

b, c, a, f,

e, d, g, h,

k, s, z, p

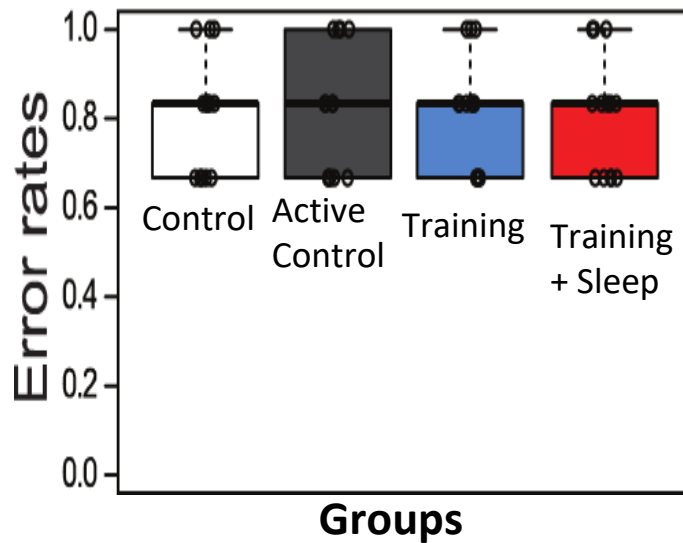
Baseline



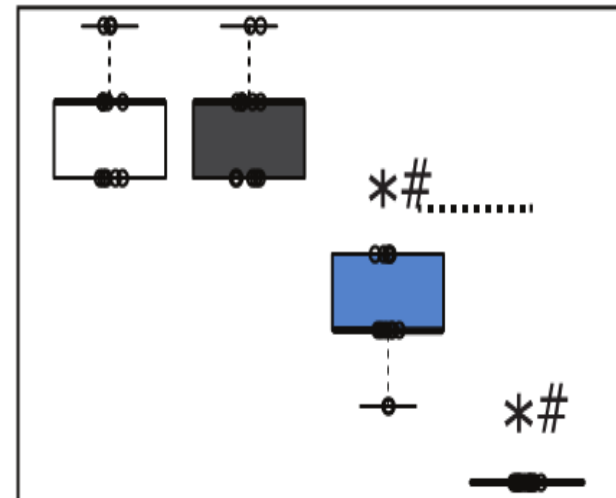
3-weeks
Intervention

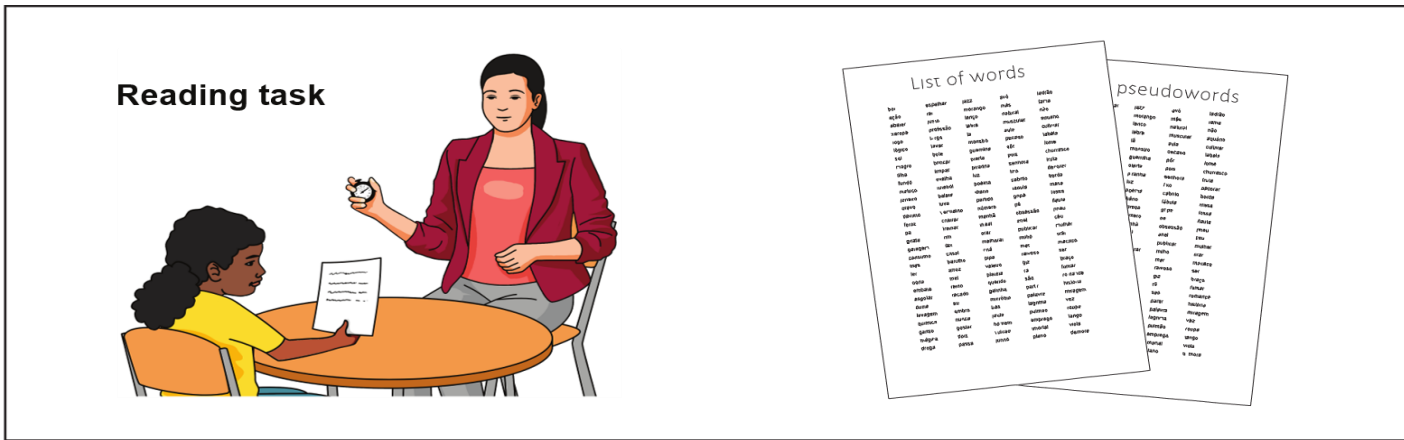


4-months later



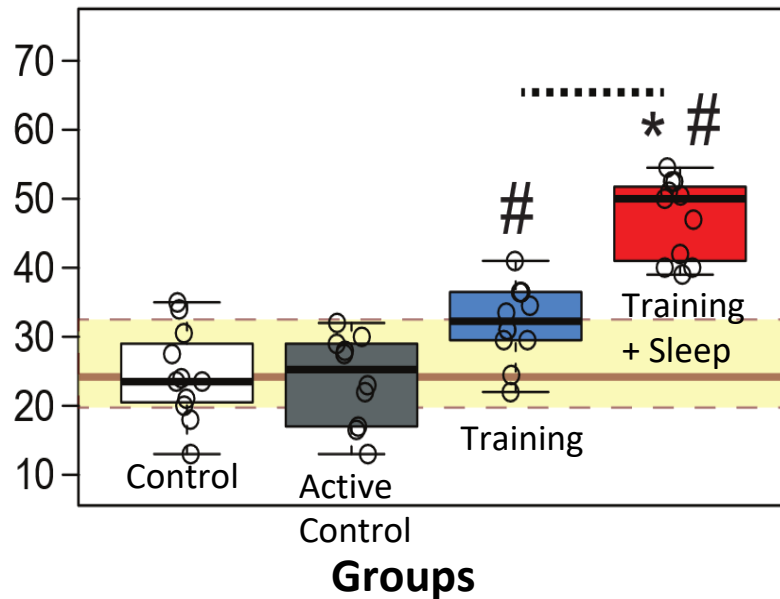
....



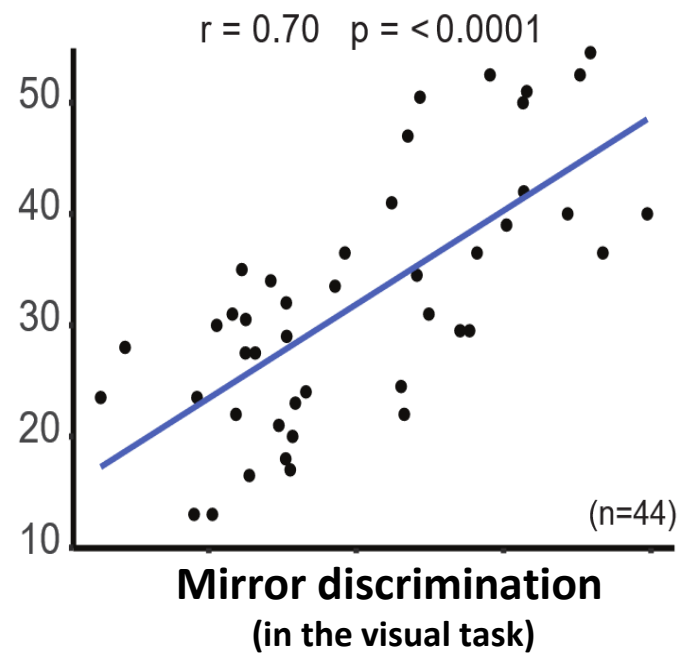


4-months later

Reading Fluency (stimuli/min)



Reading Fluency (stimuli/min)



Press

La Provence

Et si on parvenait à accélérer l'apprentissage de la lecture ?

Une étude du laboratoire de psychologie cognitive de Saint-Charles pourrait venir à bout des difficultés rencontrées par les enfants en CP

L'un a posé ses valises à Marseille il y a un peu plus de deux ans, l'autre est installé à Natal, au Brésil. Ensemble, les deux neuroscientifiques Felipe Pegado et Sidarta Ribeiro sont les auteurs d'une étude publiée dans la revue scientifique *Current Biology*, qui pourrait bien révolutionner l'apprentissage de la lecture chez les enfants. Tout commence il y a quelques années, à partir de recherches très poussées que mène Felipe Pegado dans le domaine des neurosciences cognitives de la lecture. Son travail sur "l'invariance en miroir" démontre que ce mécanisme visuel de reconnaissance des images en miroir est très ancien dans le cerveau humain,



L'association de jeux multisensoriels et d'une sieste pendant trois semaines permet d'apprendre à lire deux fois plus vite.

PHOTO ELSÉ COSTA BATISTA DA SILVA BESERRA

con beaucoup plus fluide." Un enjeu fondamental alors que le confinement a accentué les écarts sociaux durant la crise sanitaire.

Felipe Pegado souhaite ainsi répliquer l'expérience brésilienne à Marseille. "Nous devons commencer à travailler au printemps dernier avec deux écoles publiques mais le confinement est intervenu." Pour des raisons de souplesse, l'expérience sera d'abord menée dans un établissement privé, "mais l'idée, c'est d'aller ensuite dans toutes les écoles. Rep et Rep + compris, d'autant que l'avantage de la technique que nous proposons c'est qu'elle est très ludique pour les enfants et ne nécessite aucun moyen technologique." Pas d'écran tactile ou de casque de réalité virtuelle ici : l'un des jeux consiste par exemple à dessiner une lettre avec un doigt sur la paume de la main de l'élève dont on a bandé les yeux.

Dans les prochaines semaines, l'expérience sera aussi diffusée sur internet aux fa-

Le but : créer un "vaccin cognitif" pour prévenir la confusion des lettres et fluidifier la lecture.

De Rio à Marseille, un parcours atypique

Originaire de Rio, Felipe Pegado, 46 ans, a d'abord été médecin psychiatre au Brésil. Un long parcours clinique avant de poursuivre un approfondissement à Paris où, durant treize ans, l'homme découvre la recherche en neurosciences avec la magie de ce que les dernières technologies de l'imagerie permettent d'offrir. "J'en suis tombé amoureux", sourit-il dans un français parfait teinté d'accent vert et or. Ses premiers travaux sur "l'invariance en miroir" débutent en 2011. Un doctorat suivi d'un parcours post-doc en Belgique et voilà le chercheur en quête d'un laboratoire à la pointe de la psychologie cognitive pour mener à bien ses études autour de l'apprentissage de la lecture. Ce sera celui d'Aix-Marseille université, à la fac Saint-Charles, "parce qu'il regroupe de grands chercheurs et qu'il est spécialisé dans la lecture avec accès à des patients dyslexiques." Et de Marseille aussi, il est tombé amoureux. "Que ce soit la mer, le soleil ou les inégalités sociales, j'y ai retrouvé beaucoup de ressemblances avec Rio", reconnaît Felipe Pegado, qui désire poser définitivement ses valises ici avec sa famille.

L.M.



Après Rio, Paris et la Belgique, le chercheur en neurosciences Felipe Pegado souhaite définitivement s'installer à Marseille. PH. DAVID ROSSI

Les Carnets de SFERE - Provence

Le blog des chercheurs (ISSN 2607-1266)

Les neurosciences au service de l'éducation

05/01/2021 Billets, News LPC SFERE A Scher

Jouant certains jeux et en faisant des siestes pendant 3 semaines, les enfants en CP lisent deux fois plus vite!

Magie ? Non, science. Neurosciences...

Une étude récemment publiée online dans la revue *Current Biology** montre comment les neurosciences peuvent concrètement contribuer à optimiser l'éducation. Et cela de manière naturelle (physiologique) !



fwo Opening new

FWO Fellowships & funding

#FWOVlaanderen

Home > Researchers in the spotlight > Res

Researchers in the spotlight

spotlight

Felipe Pegado

Kennismakers Magazine

Researcher Stories

Felipe Pegado

Kasper Van Gasse

Jones Beklaert

Clara Medina-Garcia

Bo King

Rise and Sofie Vranken

Camilla Catarci Carteryn

Renée Butjnick

Anastasia Remes



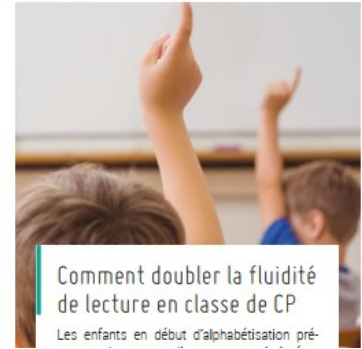
Writing can be considered one of the greatest inventions of *Homme Sapiens*, allowing humans to "communicate their thoughts" throw visual support (i.e., by writing & reading). When children learn to read and write, very often they present a specific visual difficulty with letters: mirror confusion (e.g., b-d). In this post, this mirror confusion was thought to be a sign of *Academic Freedom*.

LA LETTRE D'AMU

Aix-Marseille Université
Sérieusement engagé

165 Janvier 2021

DÉCOUVERTES



Comment doubler la fluidité de lecture en classe de CP

Les enfants en début d'alphabetisation pré-

Marcelle

Nos articles Leurs idées Votre agenda



43 pages, Marcelle assure le relais !

Quand apprendre à lire devient vraiment un jeu d'enfant

De Agathe Perret



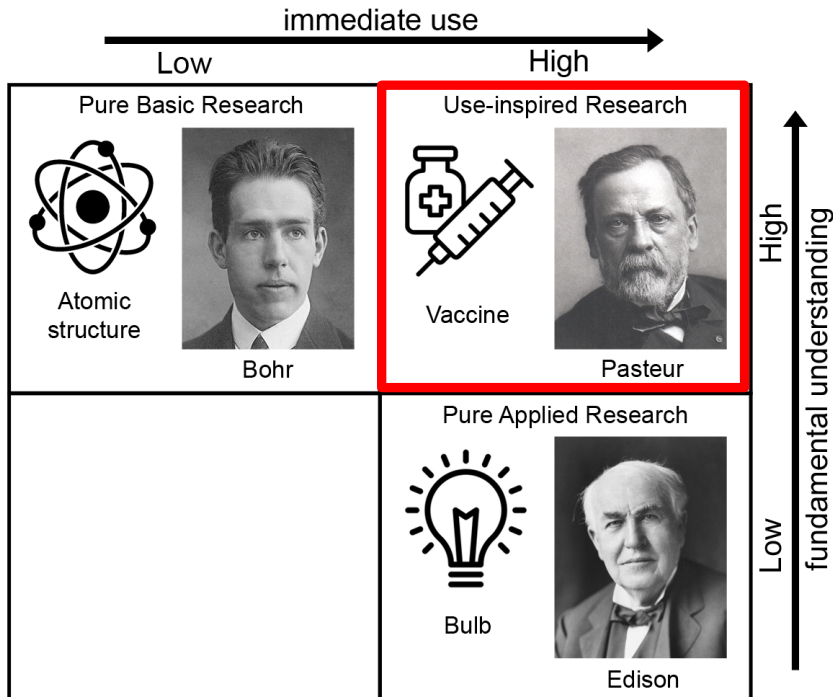
Agathe & Agathe Perret

Neurostories 2021



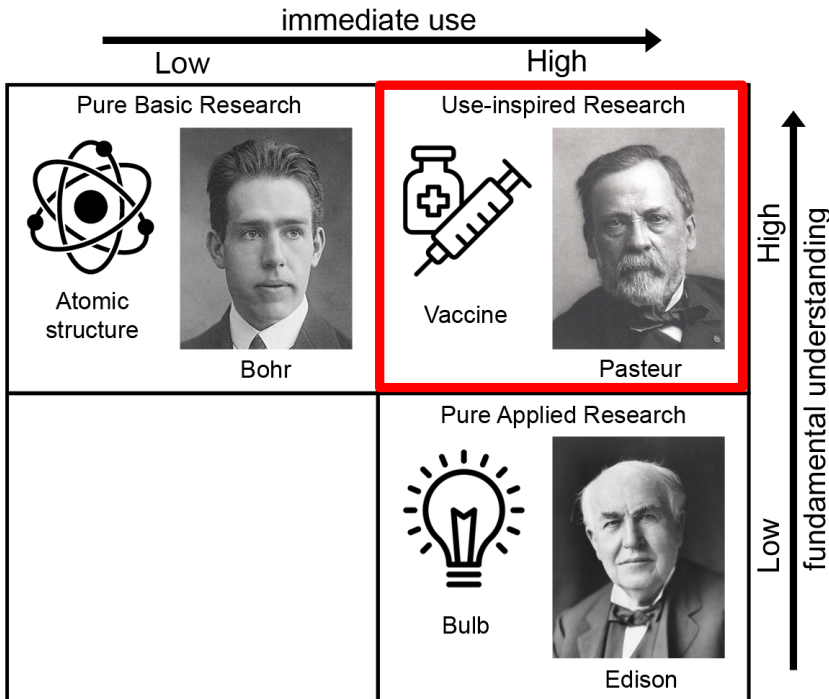
Pasteur's quadrant for Neuroeducation

A) Pasteur's quadrant

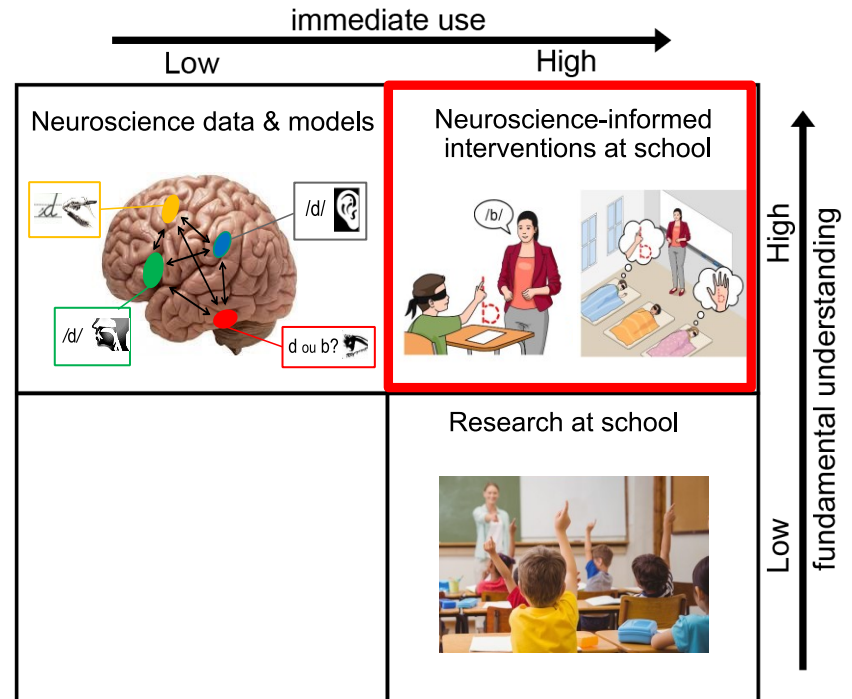


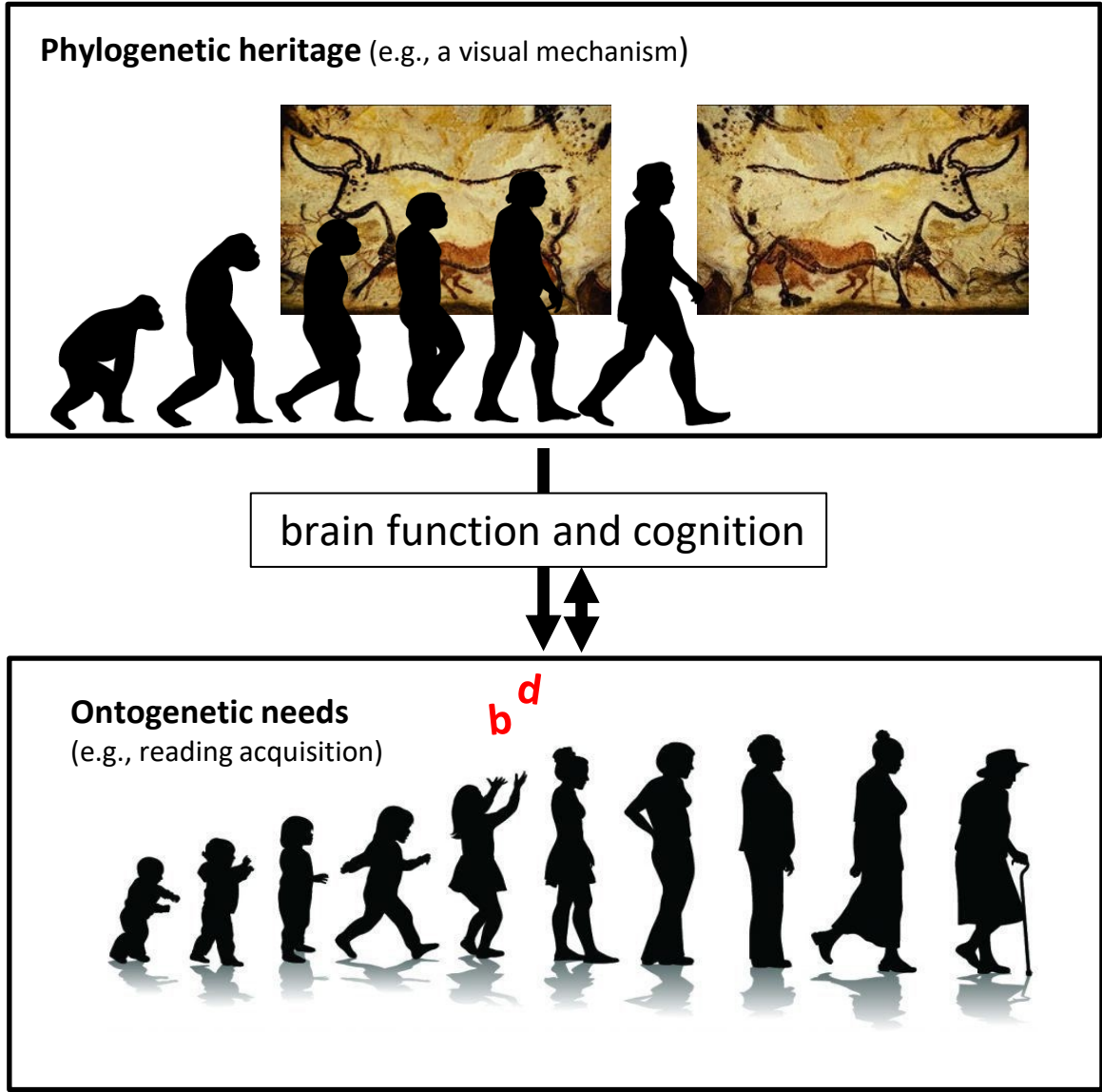
Pasteur's quadrant for Neuroeducation

A) Pasteur's quadrant

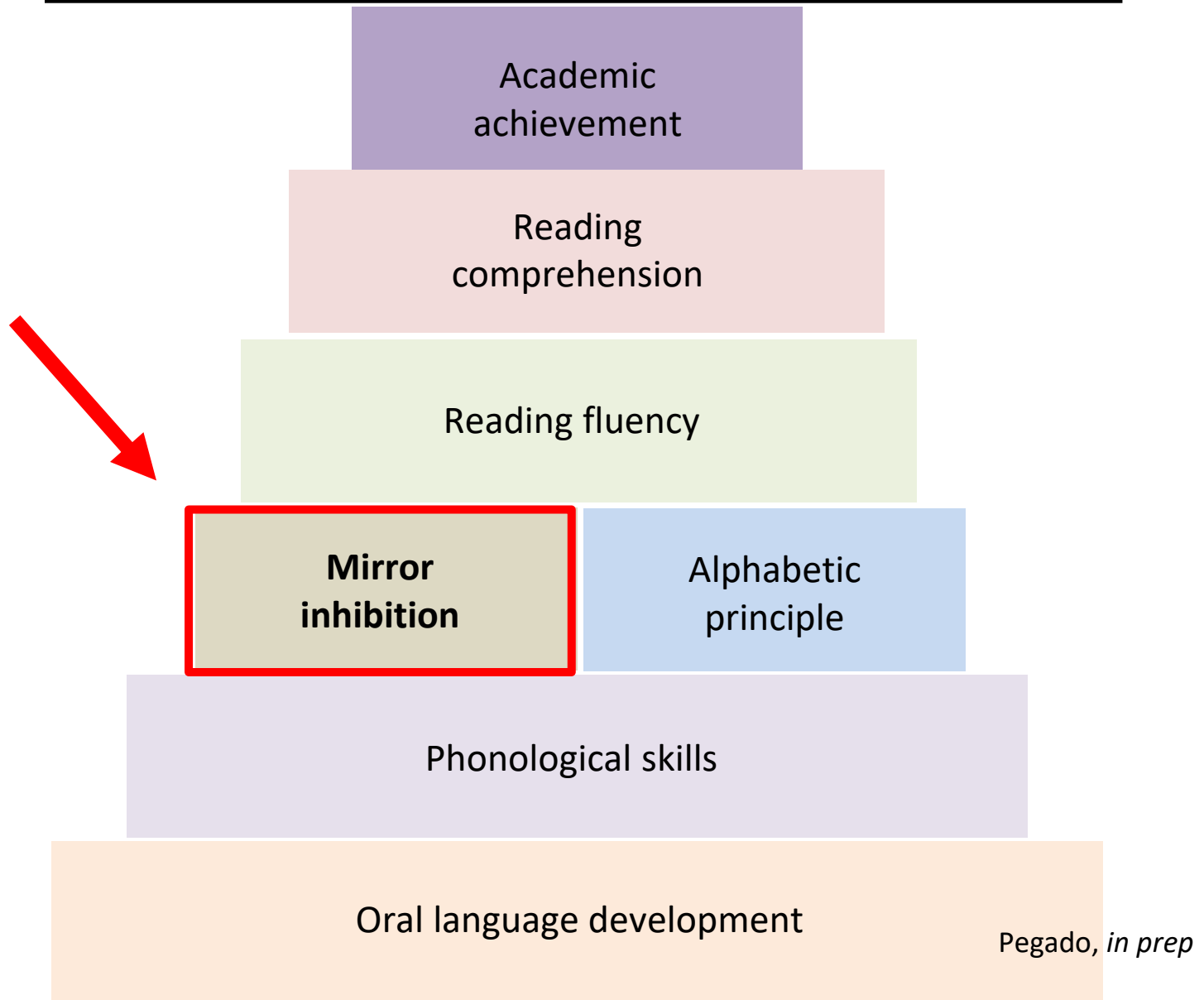


B) Neuro-education

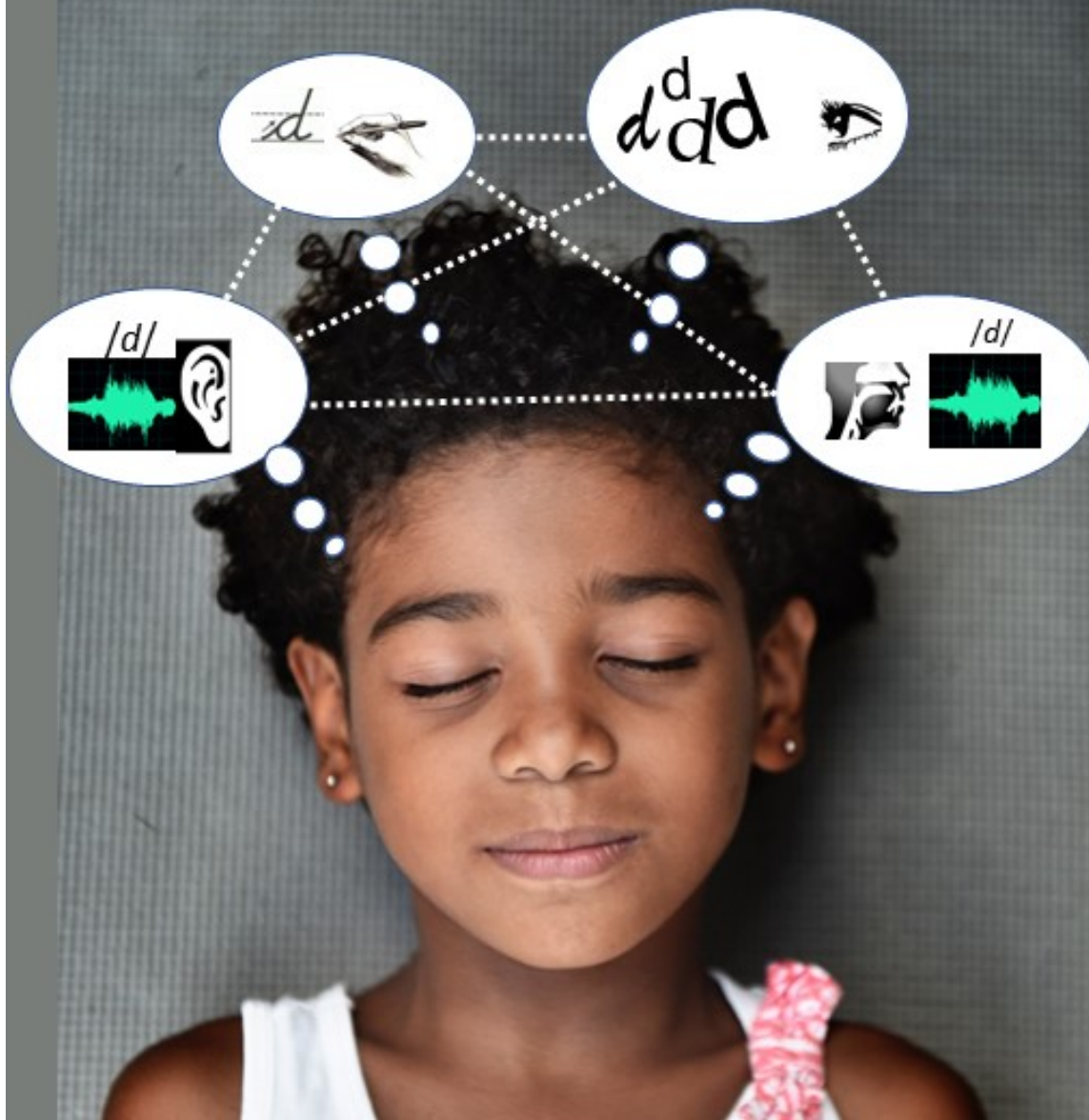




Building blocks for evidence-based education



Multimodal letter representation



Project translation to real-life



Neuroeducation

From school to the lab and back

