



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Νευρογλωσσολογία

Ενότητα 11 : Αναπτυξιακές Γλωσσικές Διαταραχές:
Δυσλεξία

Χριστίνα Μανουηλίδου, Επίκουρη Καθηγήτρια
Τμήμα Φιλολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

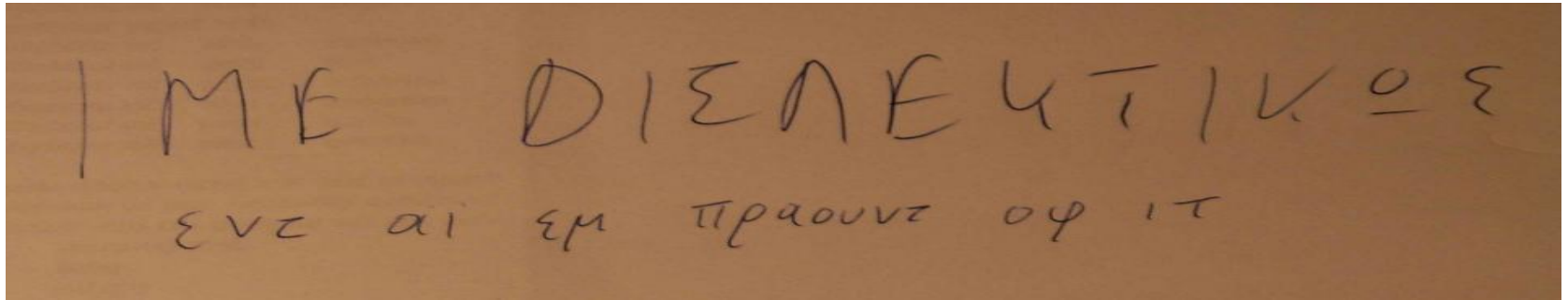


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σκοποί Ενότητας



- Δυσλεξία
 - ✓ Περιγραφή, συμπτώματα, παραδείγματα ορθογραφίας, δυσλεκτικός εγκέφαλος
- Ταξινόμηση δυσλεξίας
 - ✓ Επιφανειακή ή οπτική
 - ✓ Βαθιά
- Μοντέλο διπλής οδούς
- Οδοί ανάγνωσης
- Δυσλεξία και θεραπεία

Αναπτυξιακές Γλωσσικές Διαταραχές

- Ο ανθρώπινος εγκέφαλος αναπτύσσεται συνεχώς από τη στιγμή που γεννιόμαστε
- Αυτή η ανάπτυξη δεν είναι πάντα χωρίς προβλήματα
- Σε κάποιες περιπτώσεις, καθώς ο εγκέφαλος βρίσκεται ακόμη στο στάδιο της ανάπτυξης, μπορεί να συμβούν ορισμένες διαταραχές τις οποίες ονομάζουμε **«αναπτυξιακές γλωσσικές διαταραχές»**

Δυσλεξία

Περιγραφή

- Μερικοί άνθρωποι αστειεύονται γιατί μπερδεύουν το «κιλό» με το «καλό»
- Η ΔΥΣΛΕΞΙΑ είναι όμως κάτι πολύ περισσότερο από το να μπερδεύουμε κάποιες λέξεις – είναι μια δυσκολία με την **επεξεργασία λέξεων**

Δυσλεξία

Ορισμός

- Ο όρος «**δυσλεξία**» δημιουργήθηκε από τον Rudolf Berlin στη Στουτγκάρδη το 1887. Χρησιμοποίησε αυτή τη λέξη για να περιγράψει **δυσκολίες** φοιτητών **στην ανάγνωση λέξεων και γραμμάτων**
- **Αναπτυξιακή – επίκτητη** δυσλεξία

Δυσλεξία

Άλλοι ορισμοί

- «Διαταραχή του μηχανισμού της ανάγνωσης και της γραφής, που είναι ανεξάρτητη από το βαθμό ευφυΐας του ατόμου» (Λεξικό Ιδρύματος Τριανταφυλλίδη)
- «Η Δυσλεξία είναι μια μορφή μαθησιακής δυσκολίας, κατά την οποία το άτομο, μικρής ή μεγάλης ηλικίας, παρουσιάζει δυσκολίες στην ανάλυση των λέξεων σε ακουστικές μονάδες συλλαβικής βάσης και στη σύνθεση συλλαβικών ακουστικών μονάδων σε λεξικά σύνολα με εννοιακό περιεχόμενο.» (Βικιπαίδεια)

Δυσλεξία

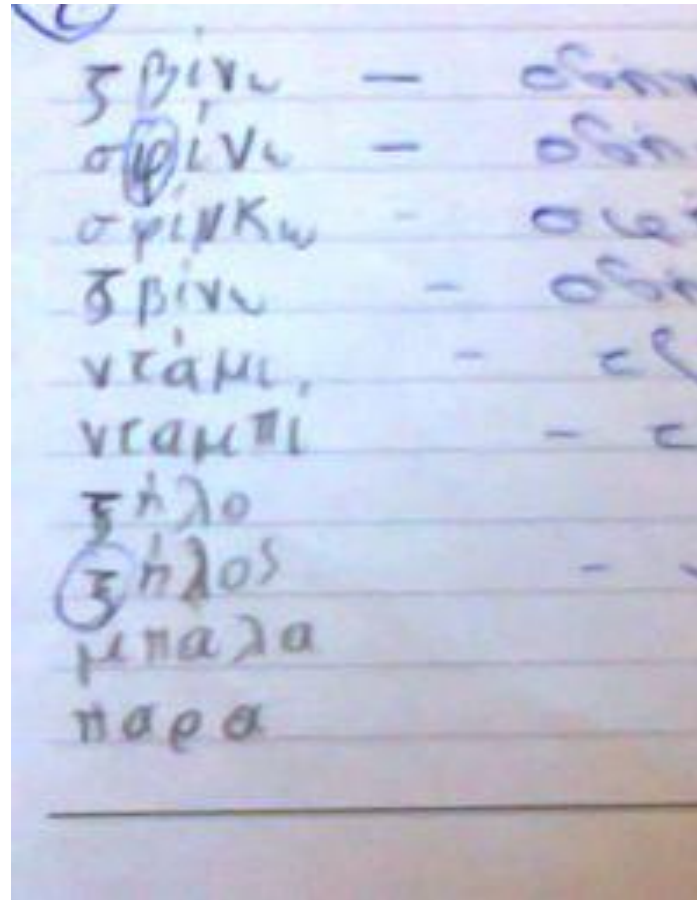
Συμπτώματα (1/3)

1. Προβλήματα ορθογραφίας

- **Αντιμεταθέτουν** γράμματα, συλλαβές, λέξεις (π.χ. *πότρα* αντί *πόρτα*)
- **Παραλείπουν** γράμματα, συλλαβές, λέξεις (π.χ. *πόρι* αντί *ποτήρι*)
- **Προσθέτουν** γράμματα, συλλαβές, λέξεις (π.χ. *δορόμος* αντί *δρόμος*)
- **Παρατονίζουν** γράμματα, συλλαβές, λέξεις (π.χ. *σπιτί* αντί *σπίτι*)
- **Παραφθείρουν** λέξεις (π.χ. *μάλβι* αντί *μολύβι*)
- **Ακρωτηριάζουν** λέξεις (π.χ. *τπζια* αντί *τραπέζια*)
- Γράφουν με **κατοπτρική γραφή** (π.χ. *Νίτνος* αντί *Ντίνος*)

Δυσλεξία

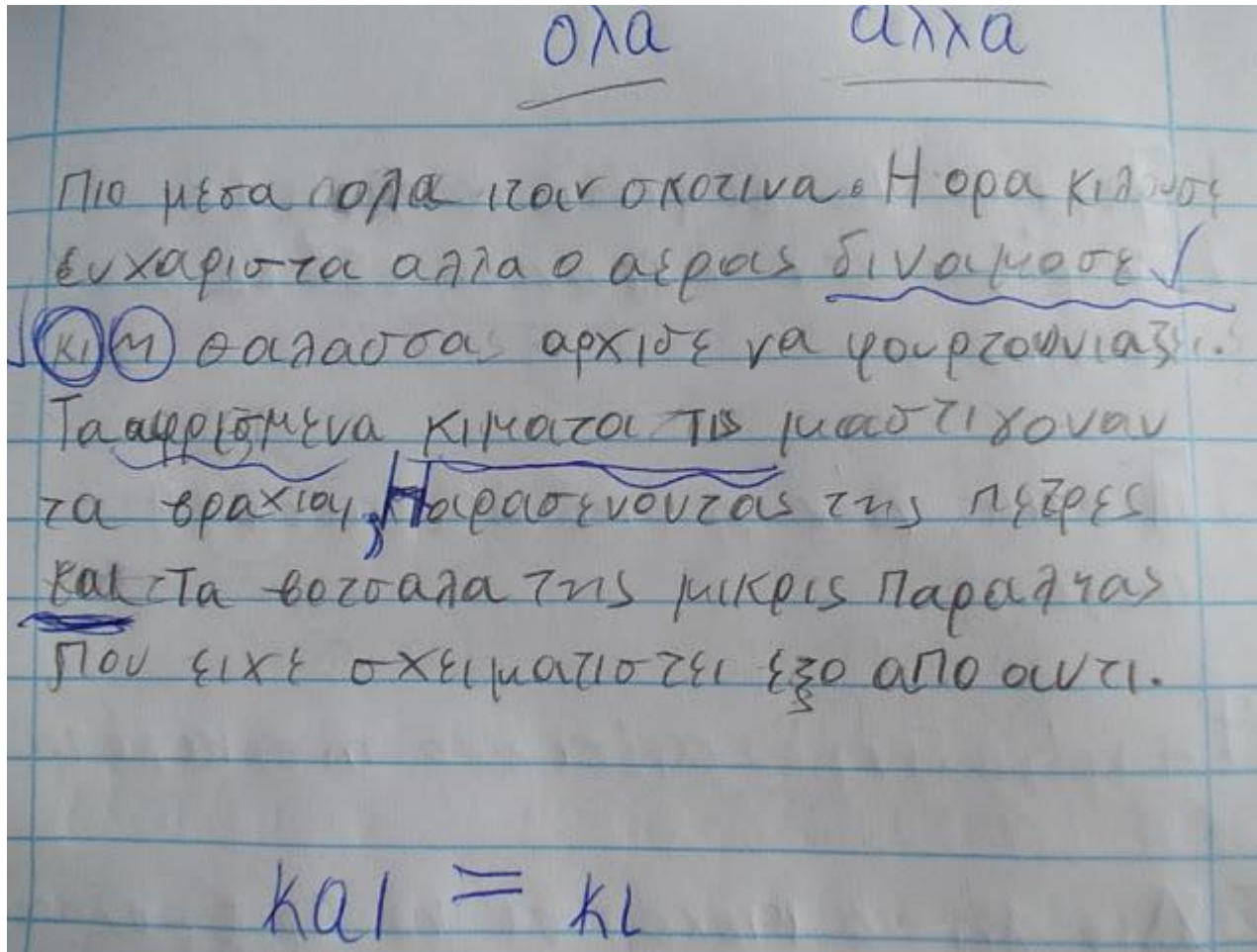
Προβλήματα Ορθογραφίας/Εικόνα (1/3)



εικόνα από: Βικιπαίδεια

Δυσλεξία

Προβλήματα Ορθογραφίας (2/3)



Μαθητής Δ' Δημοτικού – κείμενο μετά από υπαγόρευση

Δυσλεξία

Προβλήματα Ορθογραφίας (3/3)

Πρώτη μέρα στο σχολείο

Το καλοκαίρι τελείωσε. Την Πέμπτη
το βράδυ πήγαμε να παραλα-
βούμε τα βιβλία να γυρίσω-
με εν δασυάρα την τάξη και
τους σημάδεψα.

Την τετάρτη σχολούσανα
μαθή την δασυάρα μου αν
είναι, αθωτέρε η καλή.

Την άλλη μέρα το βράδυ τη
θέμα είναι, τι μάστρα για
το σχολείο.

Μαθητής Ε' Δημοτικού – ελεύθερη γραφή με θέμα «Πρώτη μέρα στο σχολείο»

Δυσλεξία

Συμπτώματα (2/3)

2. Δυσκολίες ανάγνωσης

- Διαβάζουν κατά πιθανότητα (π.χ. *τραπέζι* αντί *τρέχω* καθώς και οι δύο λέξεις ξεκινούν από *τρ*, ή *βιβλίο* αντί *αναγνωστικό* καθώς αν και πρόκειται για διαφορετικές ηχητικά λέξεις υπονοούν ομοειδές αντικείμενο)
- Δυσκολίες στην αναγνώριση μεμωνομένων ήχων στις λέξεις.
- <http://www.youtube.com/watch?v=isloF37kWHQ>

Δυσλεξία

Συμπτώματα (3/3)

- Διαφορές ανάμεσα στις ικανότητες ενός παιδιού και στις επιδόσεις του
- Δυσκολίες κατονομασίας πραγμάτων
- Δυσκολίες στα μαθηματικά, ειδικά στην αφομοίωση συμβόλων και μορφών όπως οι πίνακες πολλαπλασιασμού
- Προβλήματα στο να βάζουν τα πράγματα στη σωστή σειρά

Δυσλεξία

Εγκεφαλικές δομές

Τι συμβαίνει στον εγκέφαλο παιδιών με δυσλεξία;

- Ο εγκέφαλος των παιδιών με δυσλεξία δουλεύει μέχρι και 5 φορές περισσότερο από τον εγκέφαλο των άλλων παιδιών όταν πρέπει να κάνουν την ίδια γλωσσική δοκιμασία.
- Υπάρχουν **χημικές διαφορές** ανάμεσα στον εγκέφαλο παιδιών με δυσλεξία και στον εγκέφαλο παιδιών χωρίς δυσλεξία.

Δυσλεξία

Δοκιμασία Ομοιοκαταληξίας (1/3)

Οι συμμετέχοντες καλούνται να αναγνωρίσουν:

- 1) Εάν οι πειραματικές λέξεις έχουν ομοιοκαταληξία ή όχι
- 2) Εάν οι πειραματικές λέξεις ήταν πραγματικές λέξεις ή μη λέξεις

Δυσλεξία

Δοκιμασία Ομοιοκαταληξίας (2/3)

Κατηγορία

Παράδειγμα

1) Λέξεις χωρίς ομοιοκαταληξία

μπάλα, μήλο

2) Λέξεις με ομοιοκαταληξία

μήλο, φύλλο

3) Λέξη και Μη Λέξη χωρίς
ομοιοκαταληξία

κουμπί, λαθί

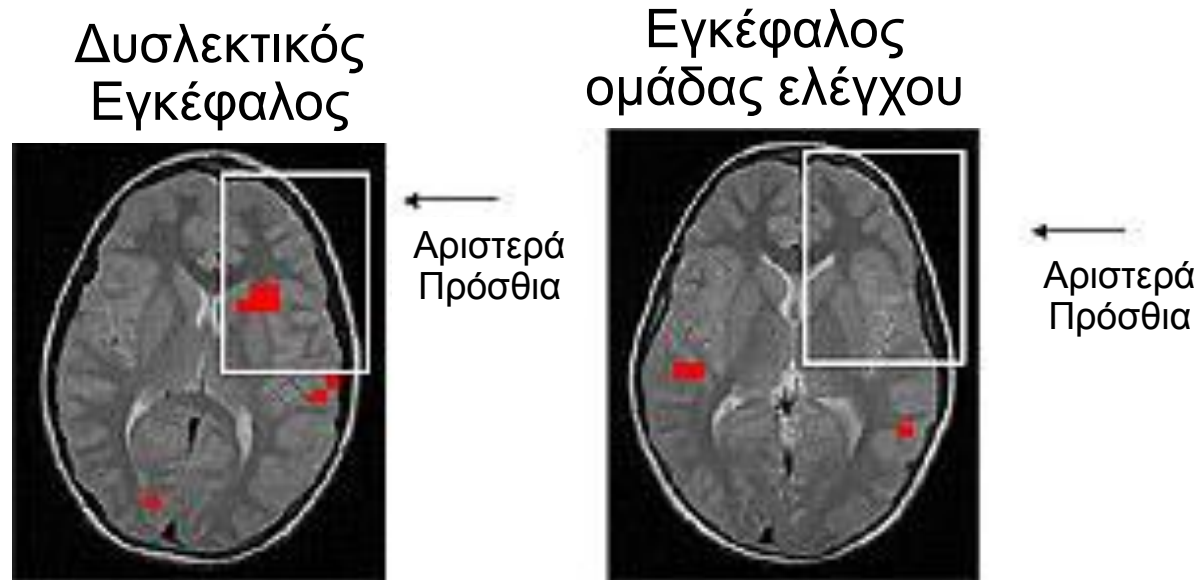
4) Λέξη και Μη λέξη με
Ομοιοκαταληξία

κουμπί, λουμπί

Δυσλεξία

Δοκιμασία Ομοιοκαταληξίας (3/3)

Οι δυσλεκτικοί εγκέφαλοι εργάζονται πιο σκληρά!



Η κύρια περιοχή ενεργοποίησης ήταν ο αριστερός μετωπιαίος λοβός. Δεν είναι σίγουρο το αν ο εγκέφαλος δουλεύει περισσότερο επειδή δεν είναι το ίδιο αποτελεσματικός ή επειδή πρόσθετες οδοί δραστηριοποιούνται για να αντισταθμίσουν τις ανισορροπίες.

Δυσλεξία

Εγκέφαλος (1/4)

Τι συμβαίνει στον εγκέφαλο παιδιών με δυσλεξία;

- Τα παιδιά με δυσλεξία, παρά την επαρκή ευφυΐα τους, **δυσκολεύονται να κατανοήσουν ότι μια λέξη αποτελείται από διαφορετικούς ήχους**
- Δυσκολία να τεμαχίσουν **το λόγο σε μικρότερα κομμάτια**. Αυτή είναι η κύρια αιτία για το γεγονός ότι τα παιδιά με δυσλεξία δυσκολεύονται να μάθουν ανάγνωση

Δυσλεξία

Εγκέφαλος (2/4)

Τι συμβαίνει στον εγκέφαλο παιδιών με δυσλεξία;

Παράδειγμα:

- Η λέξη «**εάν**» αποτελείται από τρία διακριτά φωνήματα: [ε], [α] και [η]
- Όταν μιλάμε, αναμειγνύουμε τους ήχους και τους προφέρουμε ως κάτι ενιαίο: «εάν»
- Καθώς μεγαλώνει το παιδί ακούει και προφέρει τη λέξη ε-α-ν ως έναν ήχο
- Όταν έρθει η στιγμή να μάθει ανάγνωση, το παιδί πρέπει να μάθει ότι υπάρχουν τρεις ξεχωριστοί ήχοι
- Εδώ ξεκινούν τα προβλήματα των παιδιών με δυσλεξία

Δυσλεξία

Μέσα στο δυσλεξικό εγκέφαλο (3/4)

- Η δυσλεξία προκαλείται από μια **φυσική διαφορά** στη δομή του εγκεφάλου η οποία είναι παρούσα στη γέννα
- Ο δυσλεκτικός εγκέφαλος **επεξεργάζεται τη γλώσσα διαφορετικά** από το μη δυσλεκτικό
- Οι ενήλικες δυσλεκτικοί **αναπαριστούν τους ήχους** μιας λέξης με πιο αδύναμη μορφή στο σύστημα επεξεργασίας λόγου

Δυσλεξία

Μέσα στο δυσλεξικό εγκέφαλο (4/4)

- Ανατομικά στοιχεία δείχνουν ότι υπάρχουν **διαφορές στη συμμετρία** στον εγκέφαλο των δυσλεκτικών στις περιοχές που σχετίζονται με τη γλώσσα
- Άρα οι γλωσσικές περιοχές στο δυσλεκτικό εγκέφαλο **είναι οργανωμένες διαφορετικά** και πιθανότατα επεξεργάζονται τις γλωσσικές πληροφορίες διαφορετικά

Δυσλεξία

Στοιχεία (1/2)

- Γύρω στο 10% του πληθυσμού έχει κάποιο είδος δυσλεξίας. Το 4% περίπου έχει σοβαρή δυσλεξία, εκ των οποίων περίπου 375.000 μαθητές/μαθήτριες
- Βραχυπρόθεσμη μνήμη, μαθηματικές ικανότητες, συγκέντρωση, οργάνωση και αλληλουχία μπορεί να επηρεαστούν

Δυσλεξία

Στοιχεία (2/2)

- Η δυσλεξία έχει **βιολογικές καταβολές** και τείνει να εμφανίζεται σε οικογένειες, αλλά περιβαλλοντικοί παράγοντες μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξή της
- Η δυσλεξία μπορεί να προσβάλλει όλους τους ανθρώπους αναξάρτητα από ευφυΐα, φυλή, κοινωνική τάξη
- Οι συνέπειες της δυσλεξίας μπορούν να ξεπεραστούν σε μεγάλο βαθμό με τη βοήθεια ειδικής αγωγής και τη χρήση αντισταθμιστικών στρατηγικών. Όσο νωρίτερα η παρέμβαση τόσο καλύτερο το αποτέλεσμα

Δυσλεξία

Ταξινόμηση

Επιφανειακή ή Οπτική Δυσλεξία

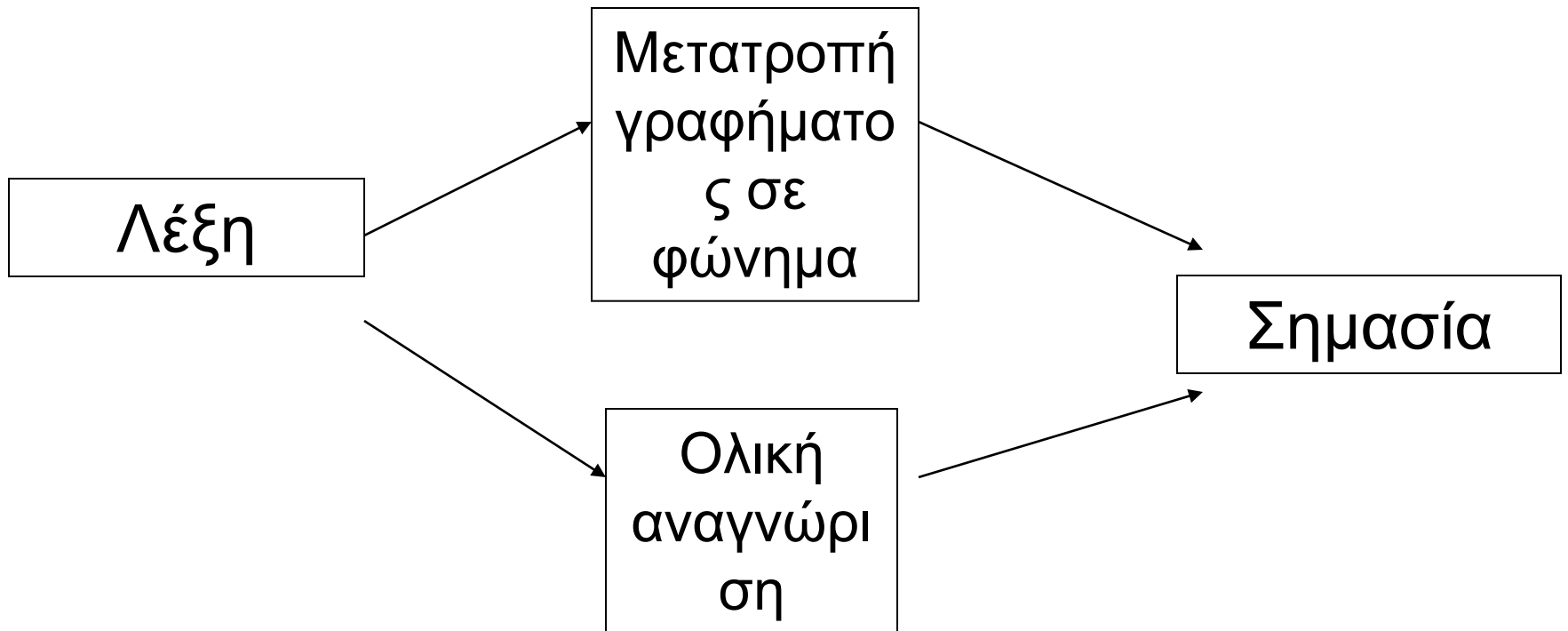
- Μπορεί να αποκωδικοποιεί φωνολογικά
- Μπορεί να διαβάζει μη λέξεις και λέξεις με ομαλή ορθογραφία
- Δεν μπορεί να διαβάζει λέξεις με ανώμαλη ορθογραφία (π.χ. *παύλα*)

Βαθιά Δυσλεξία

- Δεν μπορεί να αποκωδικοποιεί φωνολογικά
- Μπορεί να διαβάζει λέξεις που συνάντησε πριν
- Δεν μπορεί να διαβάζει μη λέξεις και σπάνιες λέξεις με τις οποίες δεν υπάρχει οικειότητα

Δυσλεξία

Μοντέλο Διπλής Οδούς (1/2)



Δυσλεξία

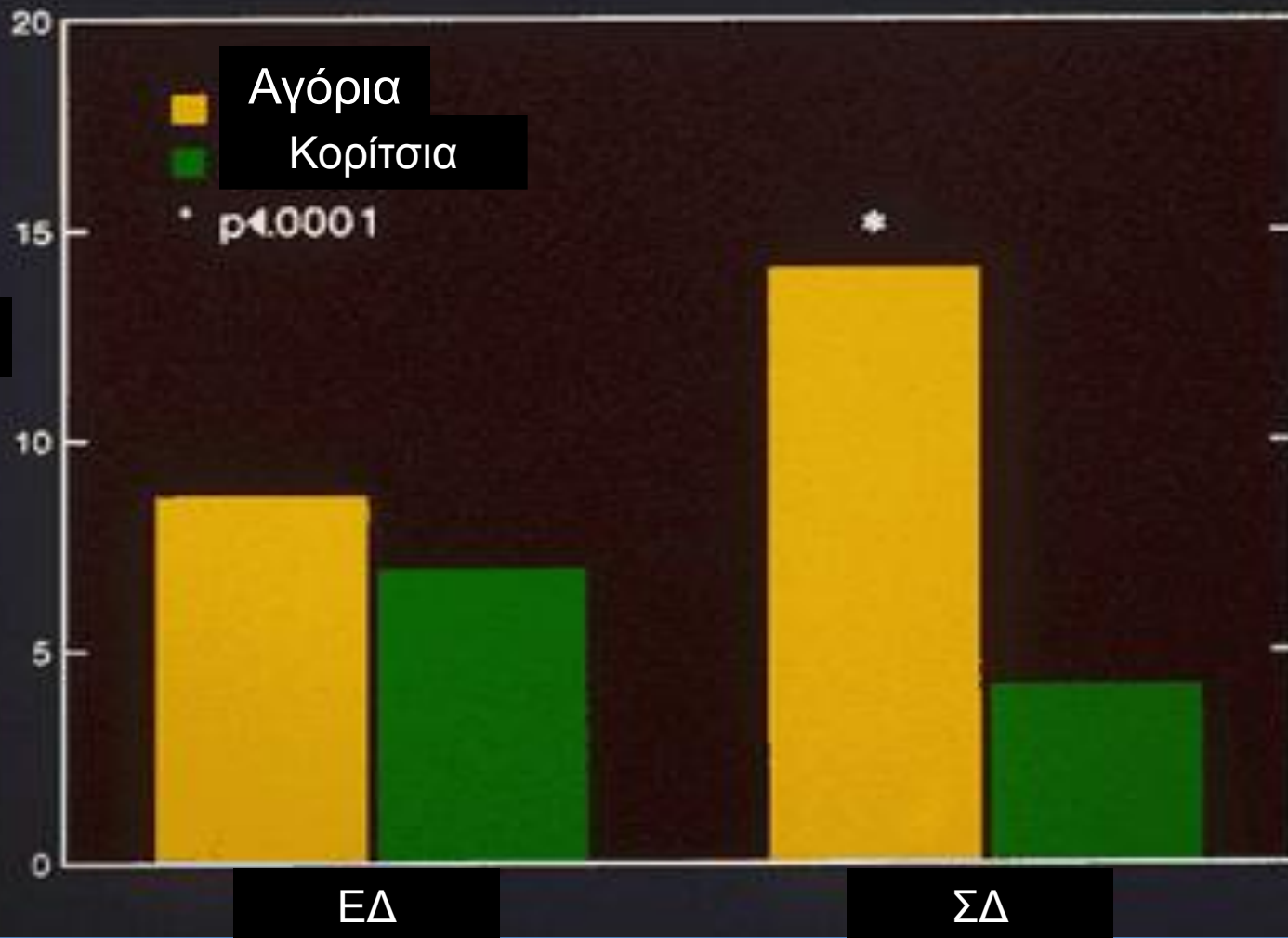
Μοντέλο Διπλής Οδούς (2/2)

Οι διαφορετικές μορφές της δυσλεξίας (βαθιά και επιφάνειας) αποτελούν

ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟ

δηλ., οι δυο οδοί είναι ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ

ΠΟΣΟΣΤΟ



Δυσλεξία x Γένος:

ΕΔ = ερευνητική διάγνωση

ΣΔ = σχολική διάγνωση

Δυσλεξία

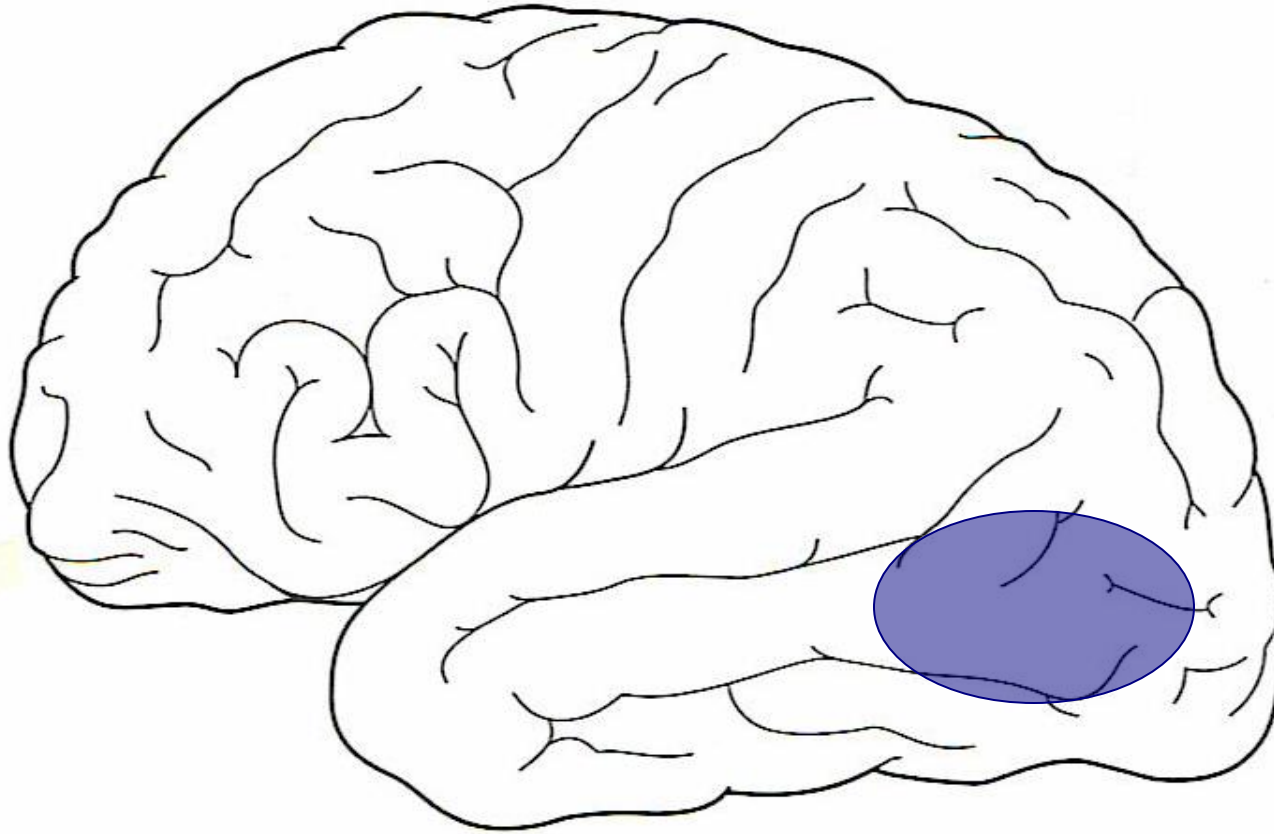
PUGH ET AL. (2001)

3 οδοί ανάγνωσης:

- οπίσθια ραχιαία
- οπίσθια κοιλιακή
- πρόσθια

Δυσλεξία-Οδοί ανάγνωσης (1/8)

Ινιακο-βρεγματική περιοχή (κοιλιακή)



ΤΟΠΟΣ

- Πλευρικές περιοχές εκτός ραβδωτού μυός
- Αριστερή κατώτερη ινιακο-βρεγματική περιοχή

Δυσλεξία-Οδοί ανάγνωσης (2/8)

Οπίσθιες Κοιλιακές Οδοί Ανάγνωσης

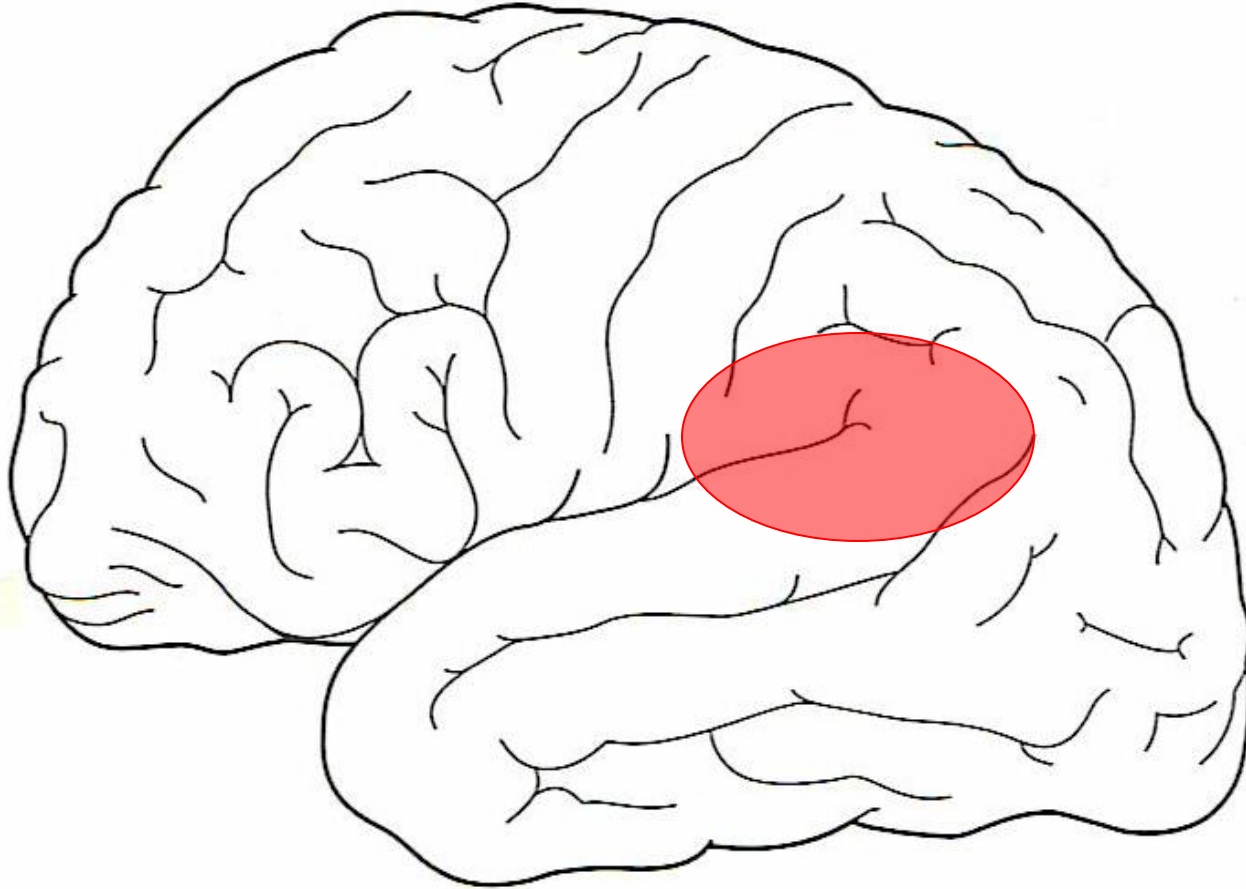
- Ενεργοποίηση σε δοκιμασίες ανάγνωσης λέξεων, μεγαλύτερη ενεργοποίηση σε **οικείες λέξεις**
- Πηγή χρονικού διαχωρισμού **ανάμεσα σε λέξεις και μη λέξεις**

Άρα...

- Υπεύθυνη για ολική πρόσβαση

Δυσλεξία-Οδοί ανάγνωσης (3/8)

Βρεγματο-κροταφική (ραχιαία) περιοχή



ΤΟΠΟΣ

- γωνιώδη έλικα
- οπίσθιο μέρος περιοχής W

Δυσλεξία-Οδοί ανάγνωσης (4/8)

Οπίσθιες ραχιαίες οδοί ανάγνωσης

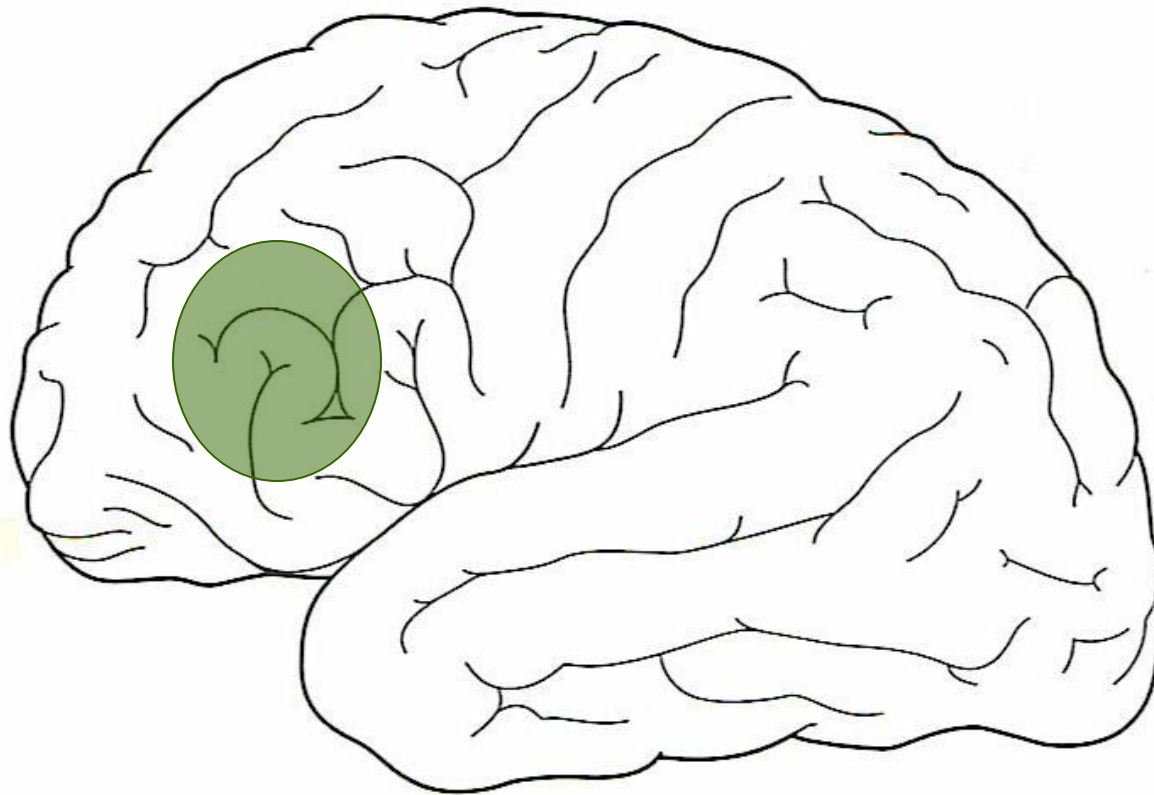
- Περισσότερη ενεργοποίηση σε **ψευδολέξεις και σπάνιες λέξεις**
- Περισσότερη ενεργοποίηση κατά **τη φωνολογική ανάλυση**

Άρα...

- Υπεύθυνες για την «αντιστοίχιση γραμμάτων και φωνολογίας» (δηλ., μετατροπή γραφήματος σε φώνημα).

Δυσλεξία-Οδοί ανάγνωσης (5/8)

Πρόσθια περιοχή



ΤΟΠΟΣ
Μέσα και
γύρω στην
περιοχή του
Broca

Δυσλεξία-Οδοί ανάγνωσης (6/8)

Πρόσθια οδός ανάγνωσης

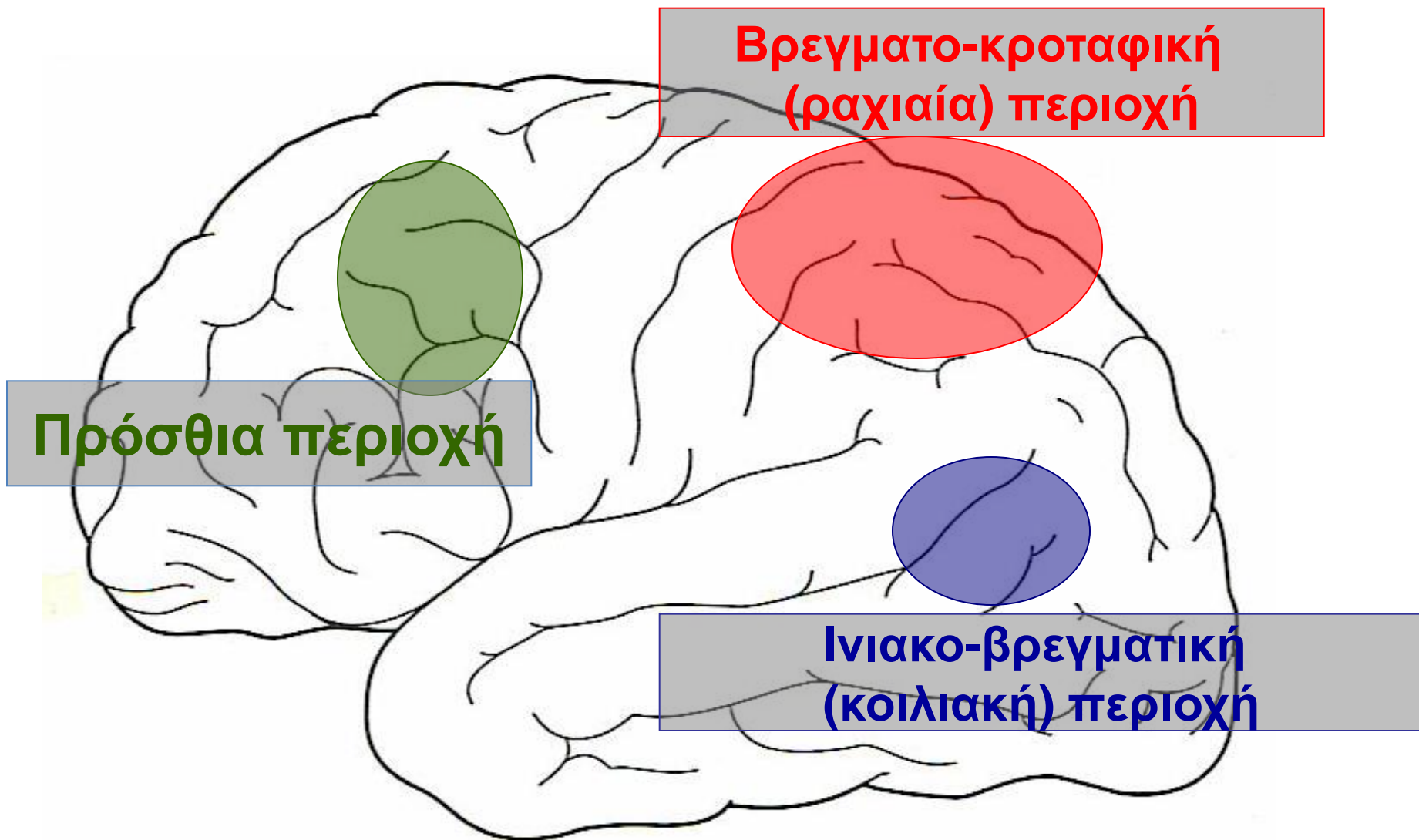
- Ανάγνωση ψευδολέξεων > ανάγνωση λέξεων
- Ευαίσθητη σε κανονικότητα προφοράς

Άρα...

- Αρθρωτική επανακωδικοποίηση (κατονομασία)

Δυσλέξια-Οδοί ανάγνωσης (7/8)

Περιοχές/Οδοί ανάγνωσης



Δυσλεξία-Οδοί ανάγνωσης (8/8)

Συμπεράσματα

Τριαδικός διαχωρισμός:

ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Πρόσθια:

Οπίσθια κοιλιακή:

Οπίσθια ραχιαία:

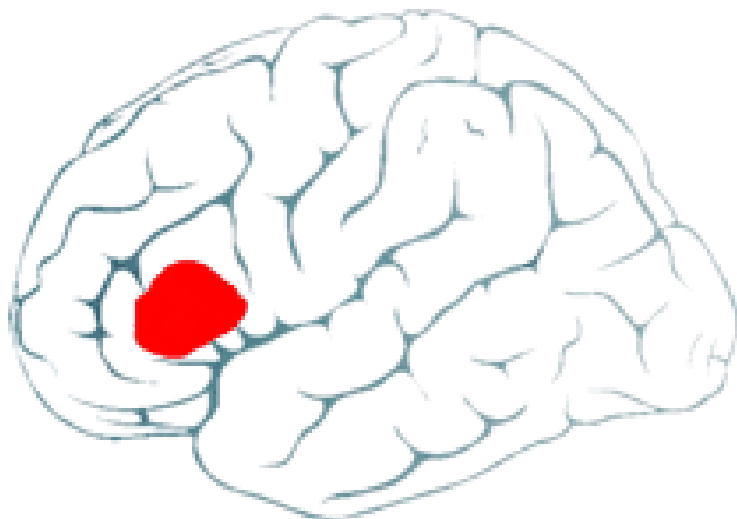
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

αρθρωτικές διαδικασίες

ολική πρόσβαση

μετατροπή γράφηματος σε φώνημα

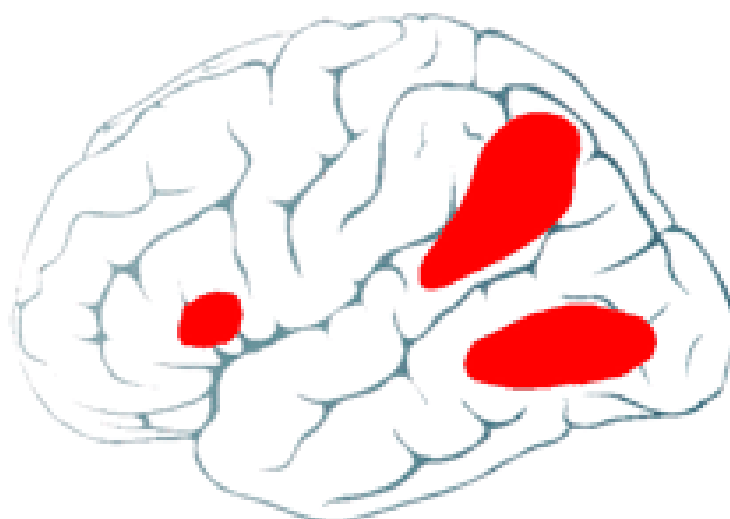
Ανάγνωση



πρόσθια

οπίσθια

Με Δυσλεξία



πρόσθια

οπίσθια

Χωρίς Δυσλεξία

Εγκεφαλική ενεργοποίηση σε δυσλεκτικούς και μη δυσλεκτικούς αναγνώστες κατά τη διάρκεια φωνολογικής επεξεργασίας σε δοκιμασία ομοικαταληξίας με μη λέξεις.

Από Shaywitz et al. (2003)

Δυσλεξία

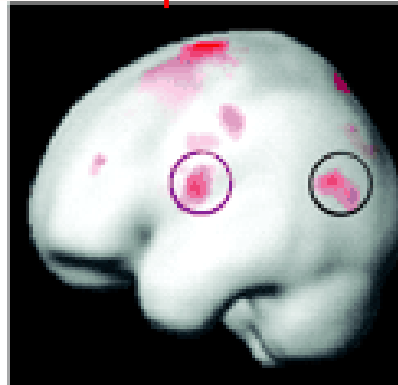
Θεραπεία

M. Merzenich

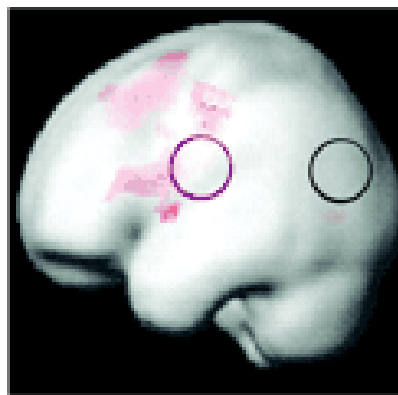
- Ερευνητής για την πλαστικότητα του εγκεφάλου
- Ανέπτυξε κάποιο software για να βοηθήσει τα δυσλεκτικά παιδιά (Fast ForWord)
- Επιβραδύνει το ρυθμό της παρουσίασης των φωνημάτων και στη συνέχεια, βαθμιαία επιταχύνει
- Τα παιδιά μαθαίνουν να ακούν και να επεξεργάζονται τους ήχους σε φυσιολογική ταχύτητα

A Παιδιά χωρίς αποκατάσταση

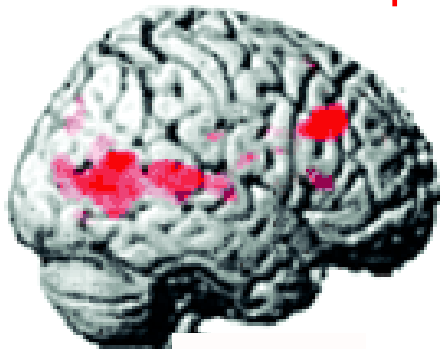
Ανάγνωση (με ομοιοκαταληξία) ομάδας ελέγχου



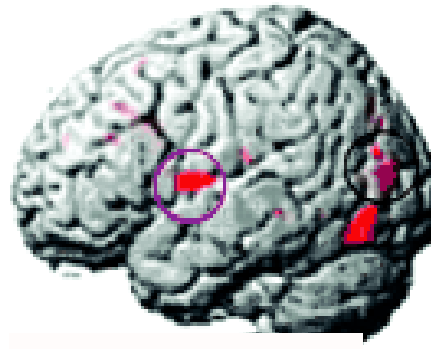
Ανάγνωση (με ομοιοκαταληξία) δυσλεκτικών παιδιών πριν την αποκατάσταση



B Δυσλεκτικά παιδιά μετά την αποκατάσταση



Δεξί Η



Αριστερό Η

Επίδραση της αποκατάστασης στους νευρώνες σε παιδιά με αναπτυξιακή δυσλεξία.

- (A) Ενεργοποίηση στο ΑΗ στην ομάδα ελέγχου και σε παιδιά με δυσλεξία κατά τη διάρκεια δοκιμασίας ομοιοκαταληξίας γραμμάτων.
- (B) Περιοχές του εγκεφάλου με αυξημένη δραστηριότητα κατά τη φωνολογική επεξεργασία μετά την αποκατάσταση δυσλεκτικών παιδιών. Με **μαύρο** κύκλο η Α βρεγματο-κροταφική περιοχή, η οποία έχει διαταραχθεί σε παιδιά με δυσλεξία και έχει επηρεαστεί από την αποκατάσταση. Σε **μωβ** κύκλο η Α μετωπιαία περιοχή η οποία είναι ενεργή στην ομάδα ελέγχου και έχει επηρεαστεί στα παιδιά με δυσλεξία μετά την αποκατάσταση.

Από Temple et al. (2003)

Τέλος Ενότητας



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Χριστίνα
Μανουηλίδου.«Νευρογλωσσολογία. Αναπτυξιακές
Γλωσσικές Διαταραχές: Δυσλεξία». Έκδοση: 1.0. Πάτρα,
2013. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://eclass.upatras.gr/courses/LIT1901/index.php>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να ησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

- Διαφάνεια 2: εικόνα από: <http://www.lifo.gr/team/bitsandpieces/31914>
- Διαφάνεια 8: εικόνα από:
<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CF%85%CF%83%CE%BB%CE%B5%CE%BE%CE%AF%CE%B1>
- Διαφάνεια 9: εικόνα από: http://dyslexiaathome.blogspot.gr/2012/05/blog-post_16.html
- Διαφάνεια 10: εικόνα από: <http://nipio.net>
- Διαφάνεια 11: σύνδεσμος από:
<http://www.youtube.com/watch?v=isloF37kWHQ>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

- Διαφάνεια 16: εικόνα από:
<https://faculty.washington.edu/chudler/dyslexia.html>
- Διαφάνεια 27-35: Pugh, K. R., Mencl, W. E., Jenner, A. R., Katz, L., Frost, S. J., Lee, J. R., ... & Shaywitz, B. A. (2001). Neurobiological studies of reading and reading disability. *Journal of communication disorders*, 34(6), 479-492.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

- Διαφάνεια 36: Shaywitz, S.E., B.A. Shaywitz, R.K. Fulbright, P. Skudlarski, W.E. Menci, R.T. Constable, K.R. Pugh, J.M. Holahan, K.E. Marchione, J.M. Fletcher, G.R. Lyon, J.C. Gore. 2003. Neural systems for compensation and persistence: young adult outcome of childhood reading disability. *Biological Psychiatry*. 54(1). 25-33.
- Διαφάνεια 37: Merzenich, M. M. (1993). Temporal Processing Deficits of Language-Learning. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 90, 9135.
- Διαφάνεια 38: Temple, E., G.K. Deutsch, R.A. Poldrack, S.L. Miller, P. Tallal, M.M. Merzenich, J. D.E. Gabrieli. 2003. Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: Evidence from functional MRI. *Proceedings of the National Academy of Science*. 100(5). 2860-2865.