



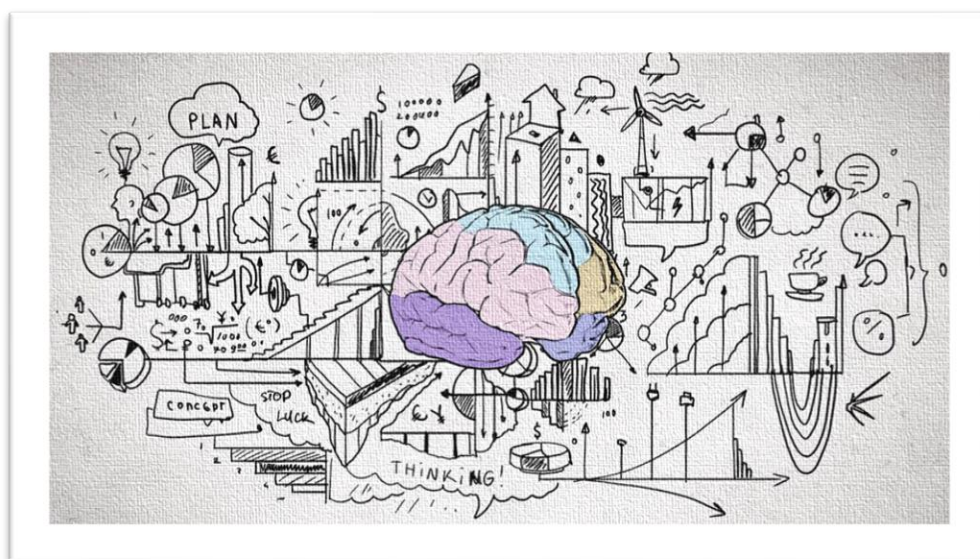
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη: Αλήθειες Και Μύθοι Για Τη Μάθηση Στη
Σχολική Τάξη.



Ψαρρού Λαμπρινή

(Α.Μ.: 0118107)

Επιβλέπουσες καθηγήτριες:

Κ. Λαζαρίδου Αγγελική

Κ. Βούλγαρη Αικατερίνη

Βόλος, Ιούνιος 2022

Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη: Αλήθειες και μύθοι για τη μάθηση στη σχολική τάξη.

Educational Neuroscience: Truths and Myths about Classroom Learning.

Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τις επιβλέπουσες καθηγήτριές μου, την κα. Αγγελική Λαζαρίδου και την κα. Αικατερίνη Βούλγαρη, που με συντρόφευσαν καθόλη τη διάρκεια της συγγραφής της πτυχιακής μου εργασίας. Η πολύτιμη βοήθειά τους, η συνεχής επικοινωνία και ανατροφοδότηση, όπως και τα ενθαρρυντικά τους σχόλια, διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο για την ολοκλήρωση της παρούσας μελέτης, αλλά και την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος.

Ακόμη, ένα τεράστιο ευχαριστώ οφείλω σε όλους τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης που ήταν πρόθυμοι να βοηθήσουν, ως συνεντευξιαζόμενοι, στη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας.

Τέλος, θα ήθελα να εξωτερικεύσω την ευγνωμοσύνη μου για την ιδιαίτερα υποστηρικτική οικογένειά μου, την αδελφή μου για την κριτική της ματιά και τα εύστοχα σχόλιά της, αλλά και τις φίλες μου για τη διαρκή εμπύχωση που μου παρείχαν σε αυτό το εγχείρημα.

© Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο δημιουργός/συγγραφέας εκχωρεί στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημοσίου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική ή έντυπη μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο κείμενο για μελέτη και ανάγνωση, δε σημαίνει καθ' οποιοδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του δημιουργού/συγγραφέα, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, μεταφόρτωση – ανάρτηση «uploading – downloading», μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς την προηγούμενη ρητή έγγραφη και ενυπόγραφη συναίνεση του δημιουργού/συγγραφέα. Ο δημιουργός/συγγραφέας διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

Περίληψη

Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη αποτελεί έναν καινοτόμο επιστημονικό κλάδο, καθώς αποτελεί ένα πεδίο ώσμωσης των Νευροεπιστημών, της γνωστικής ψυχολογίας και της παιδαγωγικής επιστήμης, προτάσσοντας τις λειτουργίες του εγκεφάλου με στόχο τη βελτιστοποίηση των εκπαιδευτικών στρατηγικών και, συνάμα, τη μεγιστοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται στη διερεύνηση του γνωστικού υποβάθρου των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ως προς τη λειτουργία του εγκεφάλου, στην ανάδειξη των αντιλήψεών τους για τη συμβολή των ευρημάτων του πεδίου της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης ως προς την αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διαδικασίας, όπως και στην κατάδειξη πιθανών εφαρμογών της εργαστηριακής έρευνας του προαναφερθέντος πεδίου. Ως διερευνητική μέθοδος για την πραγμάτωση της έρευνας επιλέχθηκε η ποιοτική προσέγγιση. Η συλλογή των δεδομένων διενεργήθηκε σε δείγμα επτά εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι κλήθηκαν να απαντήσουν σε μία σειρά ερωτημάτων, υπό τη μορφή δομημένων συνεντεύξεων, στην περιοχή του Βόλου. Τα ποιοτικά δεδομένα που προέκυψαν μέσω των συνεντεύξεων αναλύθηκαν μέσω της μεθόδου της θεματικής ανάλυσης, με γνώμονα τα σημεία ενδιαφέροντος που προέκυψαν βάσει του σκοπού της μελέτης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η επίγνωση των εκπαιδευτικών για τις εγκεφαλικές λειτουργίες που σχετίζονται με τη γνωστική ανάπτυξη του παιδιού είναι περιορισμένη. Στην πλειονότητά τους οι εκπαιδευτικοί δε γνωρίζουν τον όρο Νευροεπιστήμες ούτε τη διασύνδεση αυτών με την μαθησιακή διαδικασία. Επίσης, φαίνεται να αποδέχονται την ισχύ διαφόρων νευρομύθων, με σημείο αναφοράς τη δήλωση ότι χρησιμοποιείται μόνο το 10% του ανθρωπίνου εγκεφάλου. Ωστόσο, είναι αξιοσημείωτο ότι οι διδάσκοντες εκδήλωσαν έντονο ενδιαφέρον να επιμορφωθούν σχετικά με το πεδίο της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης και να συνεργαστούν με ερευνητές του κλάδου, καθώς μια τέτοιου είδους αλληλοεπικοινωνία θα ήταν επωφελής τόσο για τη διδακτική διαδικασία όσο και για την εξέλιξη της εργαστηριακής έρευνας. Παρόλο που τα αποτελέσματα της εν λόγω μελέτης εμπλουτίζουν τη βιβλιογραφία, προτείνεται περαιτέρω διερεύνηση του εν λόγω ζητήματος και σε μεγαλύτερο δείγμα εκπαιδευτικών, διότι το πλήθος σχετικών ερευνών στον Ελλαδικό χώρο είναι περιορισμένο.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, νευρομύθοι, εκπαιδευτική διαδικασία.

Abstract

Educational neuroscience is an innovative, scientific discipline, as it is a field of osmosis of the Neurosciences, with cognitive psychology and pedagogical science, proposing the functions of the brain in order to optimize educational strategies and, simultaneously, maximize learning outcomes. The present study focuses on investigating the level of awareness of primary school educators in terms of brain function, highlighting their perceptions of the contribution of educational neuroscience findings to the effectiveness of the learning process, as well as demonstrating possible applications of laboratory research in the aforementioned field. The qualitative approach was chosen as the exploratory method for conducting the research. The data collection was carried out on a sample of seven primary school teachers, who were asked to answer a series of questions, in the form of structured interviews, in the area of Volos. The qualitative data obtained through the interviews were analyzed through the method of thematic analysis, according to the points of interest that emerged from the purpose of the study. The results showed that teachers' awareness of brain functions related to the child's cognitive development is limited. The majority of teachers are unfamiliar with the term Neuroscience or its connection to learning process. They also seem to accept the validity of various neuromyths indiscriminately, with reference to the statement that only 10% of the human brain is used. However, it is remarkable that educators are really keen on training in the field of Educational Neuroscience and collaboration with researchers in the field, as such interaction would be beneficial to both the teaching process and the development of laboratory research. Although the results of this study enrich the literature, further investigation of this issue is proposed in a larger sample of educators, because the number of relevant research in Greece is limited.

Keywords: Educational Neuroscience, neuromyths, educational process.

Περιεχόμενα

| | |
|--|----|
| Εισαγωγή | 9 |
| Θεωρητικό Μέρος..... | 11 |
| Κεφάλαιο 1. Το αίνιγμα του εγκεφάλου & των δικτύων του | 11 |
| 1.1.1. Ο εγκέφαλος σε μακροσκοπικό επίπεδο..... | 11 |
| 1.1.2. Ο εγκέφαλος σε μικροσκοπικό επίπεδο..... | 20 |
| Κεφάλαιο 2. Η Νευροεπιστήμη στην Εκπαίδευση | 22 |
| 2.1. Μνήμη, μάθηση και νευρωνική πλαστικότητα εγκεφάλου..... | 23 |
| 2.2. Η νευροεπιστήμη της μάθησης..... | 24 |
| 2.3. Μαθησιακό περιβάλλον: Άραγε είναι ο εκπαιδευτικός «ενορχηστρωτής» της νευρωνικής πλαστικότητας; | 31 |
| 2.4. Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη: Ένα «κύμα» αλλαγής τόσο για εκπαιδευτικούς όσο και μαθητές..... | 34 |
| 2.5. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας..... | 35 |
| 2.6. Νευρομύθοι..... | 39 |
| Ερευνητικό Μέρος..... | 46 |
| Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας | 46 |
| 3.1. Ερευνητικό πρόβλημα | 46 |
| 3.2. Σκοπός, ερωτήματα και υποθέσεις της έρευνας | 47 |
| 3.3. Μεθοδολογία..... | 48 |
| 3.3.1 Μέθοδος συλλογής δεδομένων | 48 |
| 3.3.2. Μέθοδος ανάλυσης δεδομένων..... | 49 |
| 3.4. Δείγμα έρευνας..... | 50 |
| 3.5. Ζητήματα Ηθικής και Δεοντολογίας | 51 |
| Κεφάλαιο 4. Αποτελέσματα..... | 52 |
| 4.1. Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη μαθησιακή διαδικασία | 52 |
| 4.1.1. Ορισμός της μάθησης..... | 52 |
| 4.1.2. Τρόποι προσέγγισης της μάθησης..... | 53 |
| 4.1.3. Παράγοντες επιρροής της μάθησης..... | 53 |
| 4.1.4. Διευκολυντικοί παράγοντες της μάθησης | 54 |
| 4.1.5. Γνώσεις των εκπαιδευτικών για την Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη | 55 |
| 4.1.6. Η συμβολή των νευροεπιστημών στην εκπαιδευτική πράξη..... | 56 |
| 4.1.7. Η χρησιμότητα της γνώσης για τη λειτουργία του εγκεφάλου στην εκπαιδευτική πράξη..... | 57 |

| | |
|--|----|
| 4.1.8. Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε θέματα λειτουργίας του εγκεφάλου κατά τη μαθησιακή διαδικασία..... | 58 |
| 4.1.9. Η ωφελιμότητα της Νευροεπιστήμης (έρευνας του εγκεφάλου) όσον αφορά την εκπαιδευτική πρακτική και οι προτάσεις πιθανών εφαρμογών της εργαστηριακής έρευνας..... | 59 |
| 4.2. Η ύπαρξη «κρίσιμων περιόδων» για την ανάπτυξη του παιδιού..... | 61 |
| 4.2.1. Τα τρία πρώτα έτη της ζωής του παιδιού είναι τα σημαντικότερα από οποιαδήποτε άλλη ηλικία για τη γνωστική του ανάπτυξη..... | 61 |
| 4.2.2. Χρησιμοποιείται μόνο το 10% του ανθρωπίνου εγκεφάλου..... | 61 |
| 4.2.3. Στα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια εδράζονται διαφορετικές λειτουργίες, με αποτέλεσμα αυτά να είναι ανεξάρτητα το ένα από το άλλο (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος)..... | 62 |
| 4.2.4. Ατομικές διαφορές ως προς την ακαδημαϊκή επίδοση δύνανται να αποδοθούν, έως ένα βαθμό, σε προτιμώμενους τρόπους μάθησης (στυλ μάθησης π.χ. οπτικό, ακουστικό, κιναισθητικό). Τα μαθησιακά αποτελέσματα μπορούν να βελτιστοποιηθούν, εάν τα παιδιά κατηγοριοποιούνται και διδάσκονται αναλόγως (Μανώλη, 2018)..... | 62 |
| 4.2.5. Τα γονίδια καθορίζουν τις διανοητικές ικανότητες του ατόμου και συνάμα την εξέλιξη του εγκεφάλου του. Δηλαδή, το άτομο γεννιέται με καθορισμένο αριθμό νευρωνικών συνδέσεων και δε δημιουργούνται νέες καθώς αναπτύσσεται (Μανώλη, 2018)..... | 63 |
| 4.2.6. Η νοημοσύνη ενός ανθρώπου καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες.... | 63 |
| Κεφάλαιο 5. Συζήτηση και συμπεράσματα..... | 65 |
| 5.1. Περιορισμοί και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα..... | 71 |
| Αντί επιλόγου..... | 72 |
| Βιβλιογραφικές αναφορές..... | 73 |
| Παράρτημα..... | 79 |

Εισαγωγή

«Η διδασκαλία είναι κάτι περισσότερο από το να διανέμεις τη γνώση, είναι να εμπνέεις την αλλαγή. Η μάθηση είναι κάτι περισσότερο από το να αποστηθίζεις δεδομένα, είναι να φτάνεις στην κατανόηση.»

- William Arthur Ward, Αμερικανός συγγραφέας.¹

Σύμφωνα με τον William Arthur Ward, σημείο αναφοράς της γνωστικής εξέλιξης του ατόμου αποτελεί η εναρμόνιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας με την πυροδότηση του ατόμου για αλλαγή, καθώς η μάθηση υφίσταται ως μία δυναμική διαδικασία ανακάλυψης και δημιουργίας, με σημείο αναφοράς την κατανόηση και όχι τη στείρα γνώση. Η μαθησιακή διαδικασία διαφαίνεται πολυπαραγοντική διεργασία, διότι είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη σύνθεση του μαθητικού δυναμικού, τον εκπαιδευτικό, το περιεχόμενο της διδασκαλίας, το σχολικό περιβάλλον και το ψυχοκοινωνικό κλίμα της τάξης (Mialaret, 2007, όπ. αναφ. στους Ζαγκότας & συν., 2020). Σύμφωνα με τον Mialaret (1966 & 1991), τίθεται στο επίκεντρο η βελτιστοποίηση της εκπαιδευτικής πρακτικής, μέσα από τη διασύνδεσή της με την επιστημονική έρευνα, προκειμένου να εξασφαλισθεί για καθένα παιδί ισότητα ευκαιριών ως προς την προσωπική και ηθική καλλιέργειά του, την επαγγελματική του αποκατάσταση και την ακαδημαϊκή του επιτυχία (Mialaret, 1966 & 1991, όπ. αναφ. στους Ζαγκότας & συν., 2020). Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, η γνωστική νευροεπιστήμη έχει αισθητοποιήσει την «παρουσία» της ως ερευνητικό πεδίο που διαθέτει τη δυναμική να ενημερώσει και να εμπλουτίσει σχετικές μελέτες και αντίστοιχες εκπαιδευτικές μεθοδολογίες και πρακτικές. Τα ευρήματα του επιστημονικού κλάδου των Νευροεπιστημών συσχετίζονται με τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν τα παιδιά και διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί. Ειδικότερα, μελέτες που επικεντρώνονται στη μαθησιακή διαδικασία, τη μνήμη, την προσοχή και τα κίνητρα φέρουν τη δυναμική να συνεισφέρουν στην εκπαιδευτική πρακτική μέσα από ένα ευρύ φάσμα ποικίλων εκπαιδευτικών προτάσεων. Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελείται από δύο μέρη, το θεωρητικό και το ερευνητικό και διαρθρώνεται σε πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο, πραγματοποιείται εισαγωγή και επεξήγηση της δομής του ανθρωπίνου εγκεφάλου, ενώ στο δεύτερο κεφάλαιο παρατίθενται

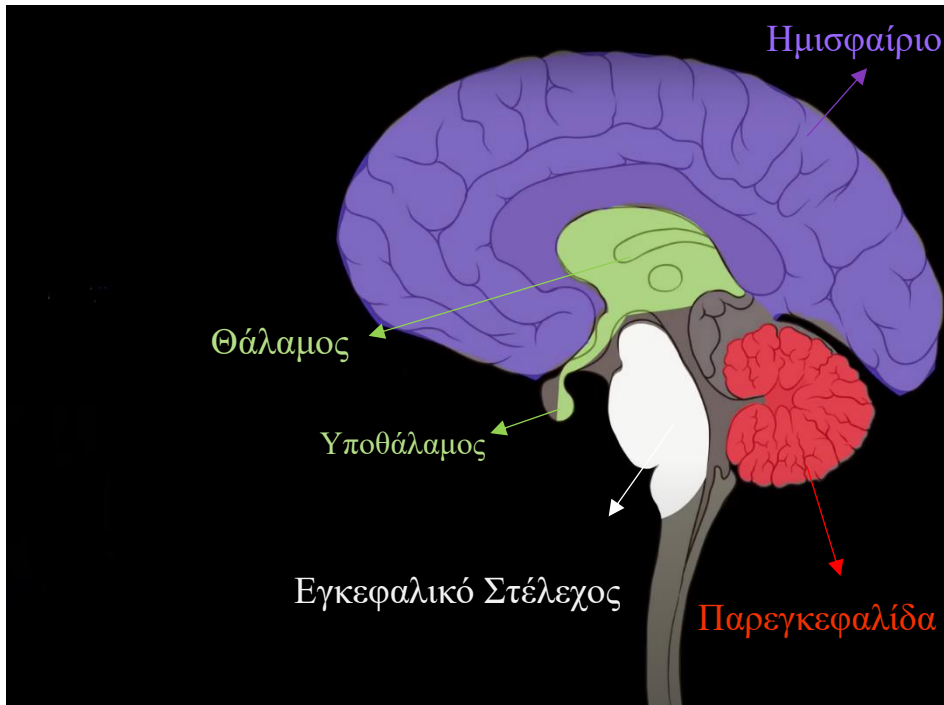
¹ Παπαθανασίου Μ. (2008 – 2022). Γνωμολογικόν: William Arthur Ward. Ανακτήθηκε από [William Arthur Ward-Αποφθέγματα \(gnomikologikon.gr\)](http://gnomikologikon.gr).

ορισμένα θεμελιώδη στοιχεία, ούτως ώστε να αποσαφηνισθεί ο τρόπος με τον οποίο δομούνται οι πρώτες δεξιότητες, οι οποίες καταδεικνύονται θεμελιώδεις για τη γνωστική ανάπτυξη του ατόμου. Στο τρίτο κεφάλαιο, κεντρικό άξονα αποτελεί ο επιστημονικός κλάδος της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης, η διασύνδεση και συμβολή του αναφορικά με τη διδακτική διαδικασία και κατ' επέκταση με την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Στο τέταρτο κεφάλαιο, πραγματοποιείται περιγραφή του σκοπού, των ερωτημάτων και των αποτελεσμάτων της εν λόγω έρευνας. Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο, αυτή η διαδρομή ολοκληρώνεται μέσω της συζήτησης και των συμπερασμάτων, με γνώμονα αφενός τον ερευνητικό σχεδιασμό, και αφετέρου σχετικές μελέτες που έχουν διενεργηθεί πρωτύτερα.

Θεωρητικό Μέρος

Κεφάλαιο 1. Το αίνιγμα του εγκεφάλου & των δικτύων του

1.1.1. Ο εγκέφαλος σε μακροσκοπικό επίπεδο

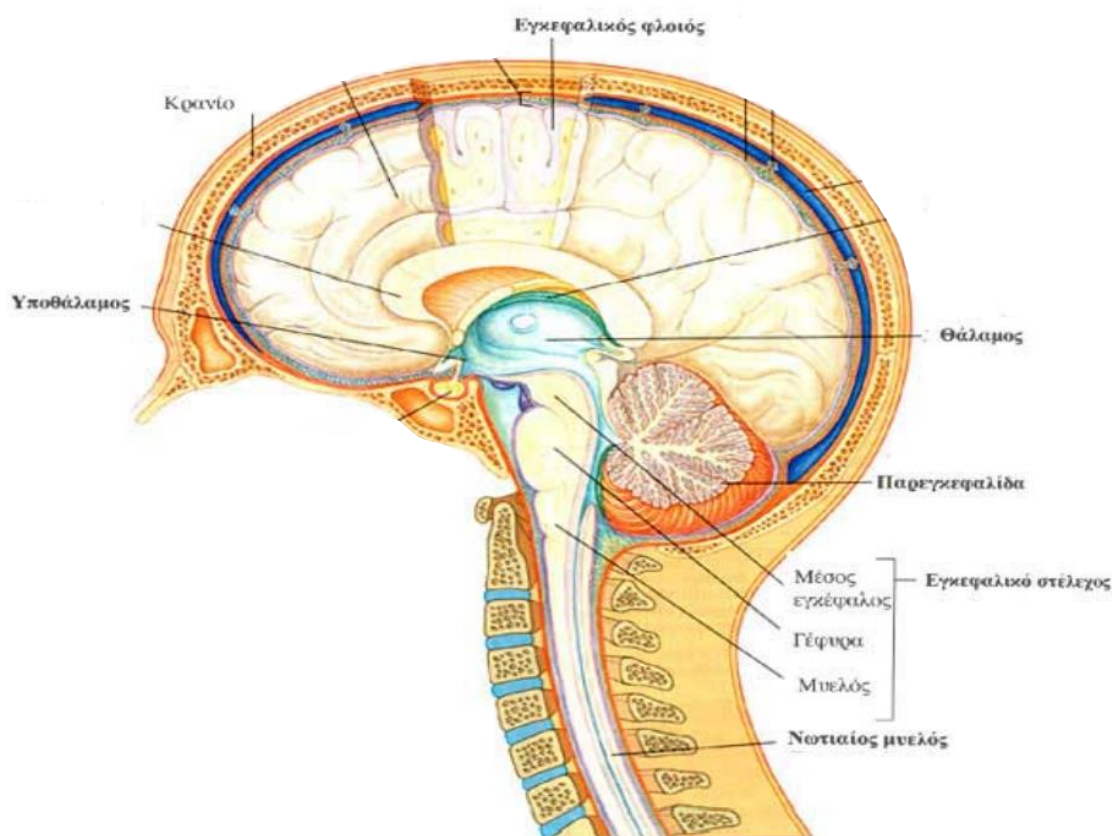


Σχήμα 1. Πλευρική απεικόνιση εγκεφαλικής δομής. Ανακτήθηκε από ©Angelo.romano.

Στο πλαίσιο κατανόησης της γνωστικής ανάπτυξης του εγκεφάλου, προτείνεται, καταρχάς, να περιγραφούν διεξοδικά τόσο η δομή όσο και οι λειτουργίες του. Η όψη του εγκεφάλου θα μπορούσε να παρομοιασθεί με τη μορφή ενός είδους «ρυτιδωμένου καρυδιού, με πολυάριθμες αύλακες και πτυχώσεις, αν και με κάπως πιο μαλακή και υπόλευκη όψη» (Cotrufo, 2018, σελ. 19). Ωστόσο, είναι γεγονός πως το βάρος του ανθρωπίνου εγκεφάλου υπολογίζεται μεγαλύτερο από αυτό του καρυδιού, καθώς κατά μέσο όρο αγγίζει τα 1200-1400 γραμμάρια στους ενήλικες (Βλάχος, 2018). Επιπλέον, παρόλο που καταλαμβάνει περίπου το 2% του συνολικού σωματικού βάρους, αναδεικνύεται ως «κέντρο ελέγχου», στο οποίο συντονίζονται αναγκαίες διεργασίες για τη ζωή, συντελώντας στην αποτελεσματική αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το εξωτερικό του περιβάλλον (Βλάχος, 2018). Με εφαλτήριο τα στοιχειώδη γνωρίσματά του, η οντότητα του ανθρωπίνου εγκεφάλου εσωκλείεται στο εύρος του κρανίου, όπου διασυνδέεται άμεσα με την πλειονότητα των αισθητήριων οργάνων, «διαγράφοντας» μια διαδρομή που εκτείνεται έως το σώμα με «ένα «κορδόνι» νευρικού ιστού που διατρέχει

τον σπονδυλικό σωλήνα κατά μήκος», τον επονομαζόμενο νωτιαίο μυελό (Βλάχος, 2018, σελ. 31).

Παρατηρώντας προσεκτικά μια τυπική απεικόνιση του εγκεφάλου, ξεχωρίζουν σε μακροσκοπικό επίπεδο τέσσερα τμήματά του. Με αφετηρία το οπίσθιο μέρος του, στο επίκεντρο της προσοχής βρίσκεται η παρεγκεφαλίδα, έπειτα το εγκεφαλικό στέλεχος, ο θάλαμος και ύστερα το ημισφαίριο.



Σχήμα 2. Διάμεσος εγκέφαλος. Ανακτήθηκε από [Κωστέλετος, \(χ.χ\), σελ. 119.](#)

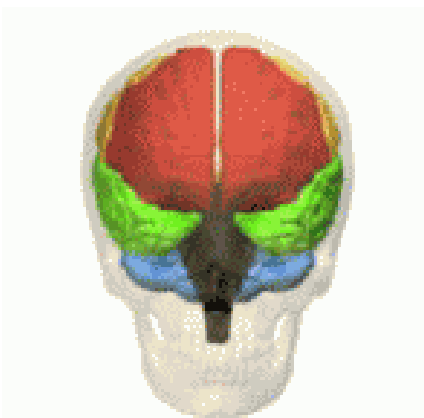
Το εγκεφαλικό στέλεχος, το οποίο βρίσκεται τοποθετημένο ανάμεσα από τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια, «μπροστά από την παρεγκεφαλίδα και με φυσική του προς τα κάτω συνέχεια τον νωτιαίο μυελό», αποτελείται από τρεις ξεχωριστές δομές, τον προμήκη μυελό (χαμηλότερο μέρος), τη γέφυρα και το μέσο εγκέφαλο (μεσεγκέφαλο), (Βλάχος, 2018, σελ. 33). Η λειτουργικότητά του εκτείνεται στην πραγμάτωση ζωτικών λειτουργιών του ανθρώπινου σώματος, όπως είναι η αναπνοή, η συνέχιση της κυκλοφορίας του αίματος και η πέψη (Βλάχος, 2018). Επιπλέον, εμπλέκεται και με την εγρήγορση, καθώς «φιλτράρει» τα ερεθίσματα που εισέρχονται στον εγκέφαλο και διαχέει, μέσω κινητικών νεύρων, τις πληροφορίες στην αντίστοιχη περιοχή. Αυτό που παρατηρείται να υπάρχει πίσω από το εγκεφαλικό στέλεχος είναι η παρεγκεφαλίδα, κατά το

εύρος της οποίας διενεργείται όχι μόνο ο συντονισμός των κινήσεων, αλλά και οι ανώτερες διανοητικές διεργασίες, όπως ο λόγος (Βλάχος, 2018). Ακόλουθο σημείο εστίασης αποτελεί το τμήμα του εγκεφάλου που ονομάζεται θάλαμος, ο οποίος βρίσκεται επάνω από το εγκεφαλικό στέλεχος. Ο θάλαμος θα μπορούσε να παρομοιασθεί με ένα δρομολογητή, καθώς λαμβάνει δεδομένα από κάθε αισθητηριακό σύστημα, με εξαίρεση το οσφρητικό κανάλι, και τα προωθεί στο κατάλληλο για αυτά τμήμα του εγκεφάλου (Κωστελέτος, χ.χ.). Στο κάτω μέρος αυτού, ξεχωρίζει μια μικρή «προέκταση», η οποία ονομάζεται υποθάλαμος που είναι «υπεύθυνος» για την ομοιόσταση. Πιο αναλυτικά ρυθμίζει τη θερμοκρασία καθώς και τα επίπεδα νερού του σώματος, τη λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος και τη συναισθηματική συμπεριφορά (Κωστελέτος, χ.χ.).



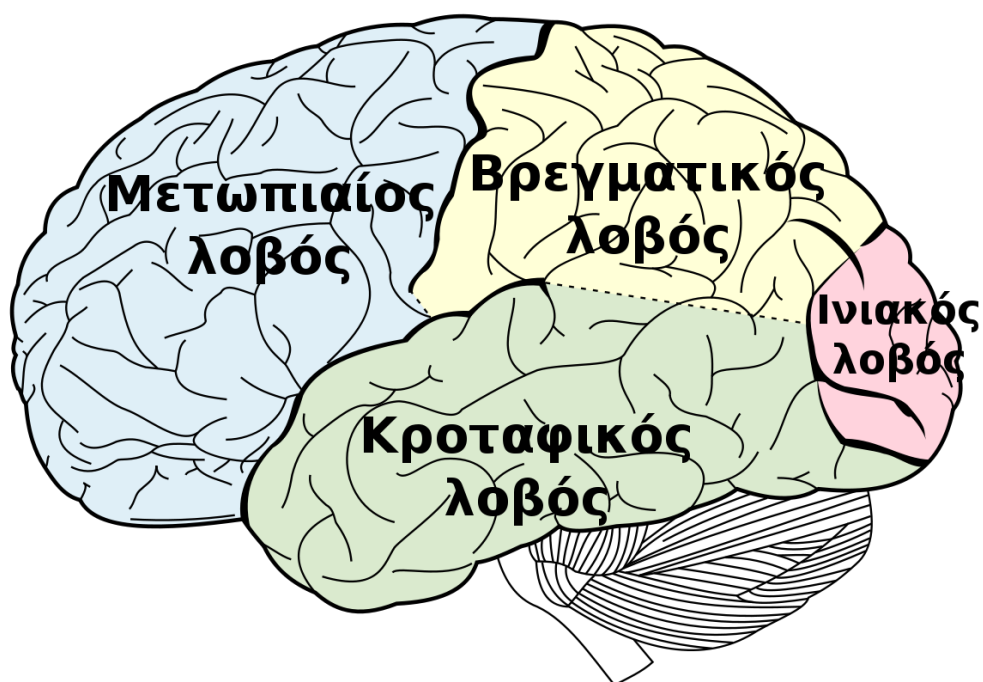
Σχήμα 3. Επιμήκης σχισμή εγκεφαλικής δομής. Ανακτήθηκε από [Wikipedia](#).

Ο εγκέφαλος αποτελείται από δύο μισά, γνωστά ως εγκεφαλικά ημισφαίρια, που χωρίζονται από τη διαμήκη σχισμή και συνδέονται με το μεσολόβιο, μια «δέσμη μυελινομένων ινών που διατρέχει τον εγκέφαλο από το οπίσθιο έως το πρόσθιο τμήμα του», επιτρέποντας τη διαβίβαση των πληροφοριών από ένα ημισφαίριο στο άλλο (Κωστελέτος, χ.χ., Cotrufo, 2018, σελ. 132). Πιο συγκεκριμένα, το ημισφαίριο είναι το μεγαλύτερο τμήμα του



Σχήμα 4. Οι λοβοί του εγκεφάλου. Ανακτήθηκε από [Wikipedia](#).

ανθρωπίνου εγκεφάλου και εμπλέκεται με διανοητικές λειτουργίες όπως είναι η μνήμη, η προσοχή, η αντίληψη, η σκέψη, η γλώσσα και η συνείδηση. Η επιφάνεια των εγκεφαλικών ημισφαιρίων είναι καλυμμένη με μια στρώση μεμβράνης που εκτείνεται σε πάχος από δύο έως τέσσερα χιλιοστά, γνωστή ως εγκεφαλικός φλοιός, ο οποίος δραματίζει καθοριστικό ρόλο για τις ανώτερες εγκεφαλικές διεργασίες (Purves & συν., 2008). Οι ελικώσεις καθώς και οι αυλακώσεις (αύλακες ή σχισμές) αποτελούν χαρακτηριστικά μορφολογικά σημεία της δόμησης των εγκεφαλικών ημισφαιρίων (Βλάχος, 2018). Με άξονα την επιμήκη (μέση), την πλάγια (του Sylvius), την κεντρική (του Rolando) και τη βρεγματοϊνιακή σχισμή, καθένα ημισφαίριο διαχωρίζεται σε τέσσερα τμήματα, τα οποία ονομάζονται λοβοί. Είναι ευρέως γνωστοποιημένες ορισμένες λειτουργίες που διασυνδέονται άμεσα με τους λοβούς, όμως κάθε απόπειρα σύντομης περιγραφής τους θα μπορούσε να πει κανείς πως είναι υπεραπλουστευμένη, καθώς κάθε λοβός εμπλέκεται σε πολυποίκιλες διεργασίες του εγκεφάλου (Purves & συν., 2008). Γι' αυτό πρέπει να επισημανθεί πως δεν καταβάλλεται προσπάθεια υποκατάστασης επιστημονικών κειμένων νευροανατομίας, παρά μόνο μιας στοιχειώδους σκιαγράφησης της δόμησης αλλά και των λειτουργιών του ανθρωπίνου εγκεφάλου.



Σχήμα 5. Οι λοβοί του εγκεφάλου (Πλευρική Όψη). Ανακτήθηκε από [Wikipedia](#).

Υπό μια πλευρική σκοπιά, η ιδιόρρυθμη γεωγραφία καθενός εγκεφαλικού ημισφαιρίου χαρτογραφείται σε τέσσερις λοβούς, τον μετωπιαίο λοβό, τον βρεγματικό λοβό, τον ινιακό λοβό και τον κροταφικό λοβό (Βλάχος, 2018). Ο μετωπιαίος λοβός

εσωκλείει στο εύρος των λειτουργιών του ανώτερες διανοητικές διεργασίες όπως η λογική σκέψη, ο σχεδιασμός δράσης, ο λόγος, η επίλυση προβλημάτων, τα συναισθήματα καθώς και τις κινήσεις του ανθρώπου. Ο βρεγματικός λοβός εμπλέκεται κατά κύριο λόγο με την ικανότητα αναγνώρισης και αντίληψης κάθε είδους αισθητηριακών ερεθισμάτων, «φροντίζει» για τον έλεγχο των κινήσεων, τον χειρισμό αντικειμένων και συνδέεται με τη συνειρμική σκέψη (Κωστελέτος, χ.χ.). Έπειτα, ο κροταφικός λοβός συνδέεται με την αποκωδικοποίηση των πληροφοριών που εισάγονται μέσω της ακουστικής και οσφρητικής οδού (Cotrufo, 2018). Επιπροσθέτως, συσχετίζεται με τη γλωσσική πληροφορία, αφού στο αριστερό ημισφαίριο εντοπίζεται και η περιοχή Βέρνικε (Wernicke), που συντελεί στην κατανόηση του προφορικού και του γραπτού λόγου, όπως ακόμη και η περιοχή Μπροκά (Broca), που είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την προφορά των λέξεων (Cotrufo, 2018). Αναλύει και ερμηνεύει περίπλοκα ερεθίσματα όπως είναι οι εικόνες προσώπων, και εμπλέκεται με τη συνειρμική σκέψη. Τέλος, ο ινιακός λοβός επιτελεί λειτουργίες όπως είναι η επεξεργασία των οπτικών ερεθισμάτων, και συσχετίζει ποικίλα δρώμενα με άξονα τη συνειρμική σκέψη (Cotrufo, 2018).

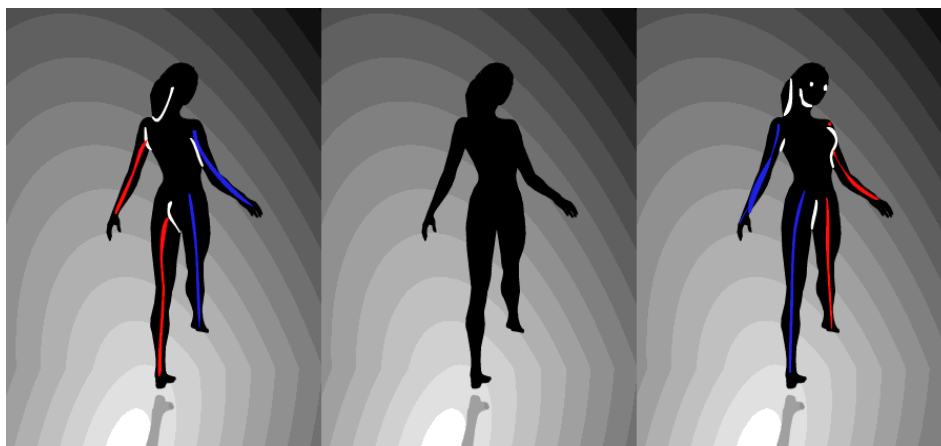
Εξ αυτού, εγείρεται αυθόρμητα η απορία πώς όλα αυτά τα τμήματα του εγκεφάλου επικοινωνούν με όλες τις περιοχές που εσωκλείονται κατά την έκτασή του, προκειμένου να αποκωδικοποιούνται όλα αυτά τα ερεθίσματα που συλλέγονται μέσω των αισθητηριακών «καναλιών» του ανθρώπου. Επακριβώς, πραγματοποιείται αναφορά στις υποφλοιώδεις περιοχές του εγκεφάλου, όπου καταδεικνύεται η ύπαρξη νευρικών συνάψεων, ως μια σειρά ηλεκτρικών σημάτων μέσω της οποίας μεταδίδονται ποικίλα σήματα προς και από τον φλοιό (Cotrufo, 2018).

Ειδικότερα, στο εσωτερικό του φλοιού εντοπίζεται η οντότητα του μεταιχμιακού συστήματος, που σχετίζεται με εγκεφαλικές λειτουργίες όπως η μνήμη, η μάθηση, ο έλεγχος των συναισθημάτων και της συμπεριφοράς και ο συσχετισμός ενστικτώδους και εκλεπτυσμένης συμπεριφοράς (Κωστελέτος, χ.χ.). Επίσης, σε τμήματα του φλοιού που βρίσκονται κάτω από τις αύλακες (σχισμές) εδράζονται και άλλες μικρότερες δομές όπως η αμυγδαλή, ο οσφρητικός βολβός, ο ιππόκαμπος, οι θαλαμικοί πυρήνες και τα μαστοειδή σώματα, τα οποία ανήκουν στο μεταιχμιακό σύστημα και επεξεργάζονται τα εξωτερικά ερεθίσματα που επιδρούν στη ψυχική διάθεση.

Τα διάφορα εξειδικευμένα τμήματα του εγκεφάλου είναι γεγονός πως «αλληλοεπικοινωνούν» διαρκώς μεταξύ τους, ώστε να επιτελείται αποτελεσματικά η

αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το εξωτερικό περιβάλλον. Σύμφωνα με τη Cotrufo (2016), όταν κάποιος μέσω της οπτικής οδού έρχεται σε επαφή με κάποιον κίνδυνο, οι συνειρμικοί νευρώνες του ινιακού λοβού διαβιβάζουν ηλεκτρικά σήματα στους αντίστοιχους νευρώνες του ακουστικού φλοιού, προκειμένου να διαλευκανθεί εάν το ακουστικό κανάλι συνέλεξε κάποιον ανησυχητικό θόρυβο. Εάν όλα αυτά συνδυαστικά προκαλέσουν στο άτομο, λόγου χάριν, φόβο ή ανησυχία, αυτό μεταβιβάζεται με τη σειρά του στην αμυγδαλή, όπου επέρχεται άμεσος μηχανισμός φυγής, πριν καν εκδηλωθεί ο κίνδυνος (Cotrufo, 2018).

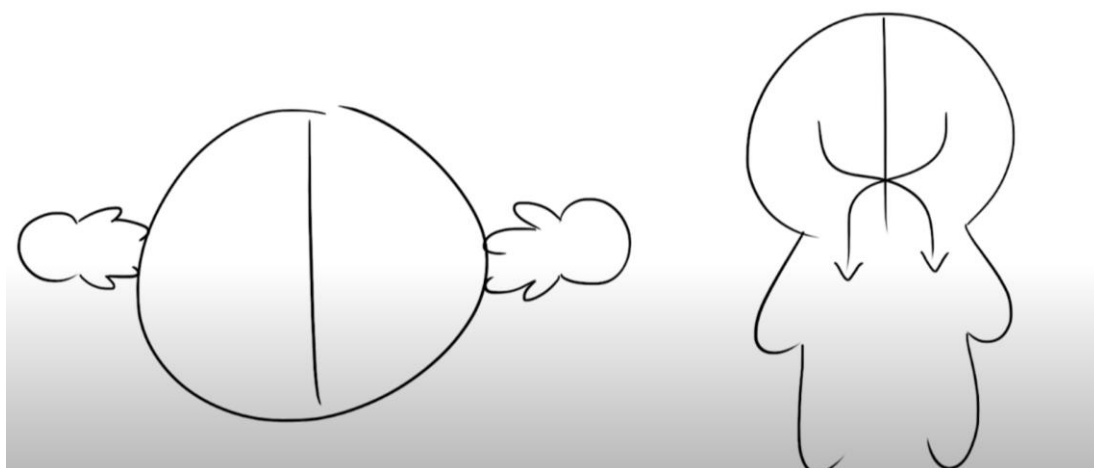
Παραλληλίζεται το προαναφερθέν παράδειγμα με τη διαδικασία που οδηγεί στη γνώση, στη νόηση, καθώς επιτελείται κατά τον ίδιο τρόπο: μια σειρά νευρικών συνδέσεων που στέλνουν και λαμβάνουν σήματα αποτελεί τη βάση όπου ο εγκέφαλος συνθέτει εξωτερικά και εσωτερικά ερεθίσματα, αλλά και εσωτερικά κίνητρα με σκοπό να δομήσει «αυτό που θα αποτελέσει απερίγνωση της συνείδησης και ενδεδειγμένη συμπεριφορά» (Cotrufo, 2018, σελ. 22). Πυλώνες για τη μαθησιακή διεργασία αποτελούν οι προαναφερθείσες περιοχές Βέρνικε και Μπροκά, οι οποίες συνδυαστικά βοηθούν τους μαθητές να κατανοούν το γνωστικό αντικείμενο και την ανάγνωση ενός κειμένου, όπως και να απαντούν σε σχετικά ερωτήματα (Cotrufo, 2018).



Σχήμα 6. *The spinning dancer*. Ανακτήθηκε από [Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/The_spinning_dancer).

Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα πράγματα σχετικά με τον εγκέφαλο είναι πως κάποιοι άνθρωποι είναι δεξιόχειρες, ενώ συνάμα κάποιοι άλλοι είναι αριστερόχειρες. Έτσι θα υπέθετε αυθόρμητα κανείς πως κάποιοι χρησιμοποιούν το δεξιό εγκεφαλικό ημισφαίριο με έναν τρόπο που φαίνεται αυτό να κυριαρχεί, καθώς κάποιοι άλλοι αντίστοιχα στηρίζονται περισσότερο στο αριστερό. Άραγε, πώς προκύπτει κάτι τέτοιο;

Πρόσφατες μελέτες έχουν αναδείξει ότι αυτό που καθορίζει ποιο από τα δύο ημισφαίρια θα κυριαρχεί σε ένα άτομο, διαμορφώνεται πριν ακόμη τη γέννησή του και πιο συγκεκριμένα κατά τη χρονική στιγμή που συντίθεται η σπονδυλική στήλη (Figueira, 2017). Αναλυτικότερα, αφορά τον τρόπο κατά τον οποίο οι σπόνδυλοι είναι συνδεδεμένοι, εκείνος που επηρεάζει εάν θα επικρατεί το δεξί ή το αριστερό ημισφαίριο (Figueira, 2017). Γιατί να υπάρχει όμως μια κυρίαρχη πλευρά; Με ποιες λειτουργίες του εγκεφάλου όμως εμπλέκεται το δεξί ημισφαίριο; Με ποιες το αριστερό; Αυτό συσχετίζεται με την πλευρίωση, η οποία αναφέρεται στην πραγμάτωση κάποιων εγκεφαλικών διεργασιών μόνο σε ένα συγκεκριμένο ημισφαίριο και κατ' επέκταση πως καθένα ημισφαίριο διαχειρίζεται διαφορετική πλευρά του σώματος. Η επικρατέστερη πλευρά του εγκεφάλου διασυνδέεται με την αντίστοιχη πλευρά του σώματος. Αλλά δεν είναι τόσο απλό, όσο φαίνεται, καθώς η αριστερή πλευρά του εγκεφάλου ελέγχει πραγματικά τη δεξιά πλευρά του σώματος, και αντίστροφα η δεξιά πλευρά συσχετίζεται με την αριστερή.



Σχήμα 7. *The spinning dancer*. Ανακτήθηκε από ©Emma Schrederis.

Αυτή η «διασταυρώμενη καλωδίωση» των νευρικών οδών σημαίνει πως στην περίπτωση που κάποιος είναι αριστερόχειρας, στην πραγματικότητα βασίζεται περισσότερο στη δεξιά πλευρά του εγκεφάλου του, και το αντίστροφο (Figueira, 2017). Για παράδειγμα, όταν κλείνει κανείς το δεξιό του μάτι, αυτή η κίνηση προέρχεται από την αριστερή πλευρά του εγκεφάλου του.

Γενικότερα, το δεξί ημισφαίριο προσφέρει μια διαισθητική απεικόνιση του κόσμου, καθώς εστιάζει, επεξεργάζεται και ερμηνεύει κατά κύριο λόγο εικόνες. Παράλληλα, το αριστερό ημισφαίριο παρουσιάζεται σε αντιδιαστολή με το δεξιό, καθώς στο

επίκεντρο της προσοχής βρίσκονται οι λέξεις, αναλύονται οι λεπτομέρειες και στη συνέχεια συσχετίζονται με το σύνολο. Παρατηρείται μια ευρέως διαδεδομένη αντίληψη πως το δεξιό τμήμα του εγκεφάλου ορίζεται ως «δημιουργικό», ενώ το αριστερό τμήμα ως «λογικό».

Η γλώσσα αποτελεί ένα πεδίο κατά την έκταση του οποίου αισθητοποιείται η διαφοροποίηση ανάμεσα στη δεξιά και την αριστερή πλευρά του εγκεφάλου (Figueira, 2017). Εδράζεται κατά κύριο λόγο στο αριστερό εγκεφαλικό ημισφαίριο και συναποτελείται από το λεξιλόγιο, τη γραμματική και την κυριολεκτική προσέγγιση των νοημάτων. Ωστόσο, ένα αξιοσημείωτο πλήθος γλωσσικών δεξιοτήτων όπως ο επιτονισμός και η έμφαση, που συνδέονται με τον τρόπο με τον οποίο εκφράζει κανείς αυτό που θέλει να πει, εντοπίζονται και στο δεξιό ημισφαίριο. Σημειώνεται ιδιαίτερα ενδιαφέρον το γεγονός πως περίπου το ½ των αριστεροχείρων πράγματι στηρίζονται περισσότερο στην αριστερή πλευρά του εγκεφάλου όσον αφορά τη διεργασία των γλωσσικών δεξιοτήτων τους (Figueira, 2017). Ακολουθώς, αναδεικνύεται αρκετά σύνηθες οι άνθρωποι να «στηρίζονται» περισσότερο στο δεξιό τμήμα του εγκεφάλου τους για γλωσσικές δεξιότητες, παρά στο αριστερό τμήμα από το οποίο συνήθως εκείνες ελέγχονται.

Επίσης, ο τρόπος με τον οποίο ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τη μουσική είναι ακόμη μια περιοχή όπου αναδεικνύονται οι διαφορές μεταξύ δεξιού και αριστερού ημισφαιρίου. Έχει ήδη αναφερθεί ότι η δεξιά πλευρά του εγκεφάλου «ευθύνεται» για τις δημιουργικές σκέψεις, μια από τις οποίες φαίνεται να είναι η μουσική (Figueira, 2017). Έτσι προκύπτει εύλογα το ερώτημα: Τι ακριβώς συμβαίνει λοιπόν στο δεξιό ημισφαίριο όταν ο άνθρωπος έρχεται σε επαφή με μουσική; Η δεξιά πλευρά του εγκεφάλου εστιάζει στη μελωδία που, παραδείγματος χάριν, παράγεται από μια κιθάρα. Σε αντιδιαστολή με την αριστερή πλευρά του εγκεφάλου, η οποία εστιάζει στις χωρικές κινητικές δεξιότητες που κρίνονται απαραίτητες προκειμένου να καταφέρει κάποιος να δημιουργήσει μελωδία χρησιμοποιώντας την κιθάρα.

Η αριθμητική αποτελεί ακόμη ένα πεδίο που λειτουργεί εποικοδομητικά στη δόμηση μιας σαφέστερης σκιαγράφησης της λειτουργικότητας των εγκεφαλικών ημισφαιρίων. Είναι γεγονός ότι η δεξιά πλευρά του εγκεφάλου είναι άμεσα συνδεδεμένη με τον ακριβή αριθμητικό υπολογισμό, καθώς και άλλες μαθηματικές δεξιότητες, όπως η καταμέτρηση. Συμπληρωματικά, η αριστερή πλευρά του ελέγχει κάποιες ακόμη μαθηματικές δεξιότητες, όπως η εκτίμηση της ποσότητας καθορισμένου πλήθους

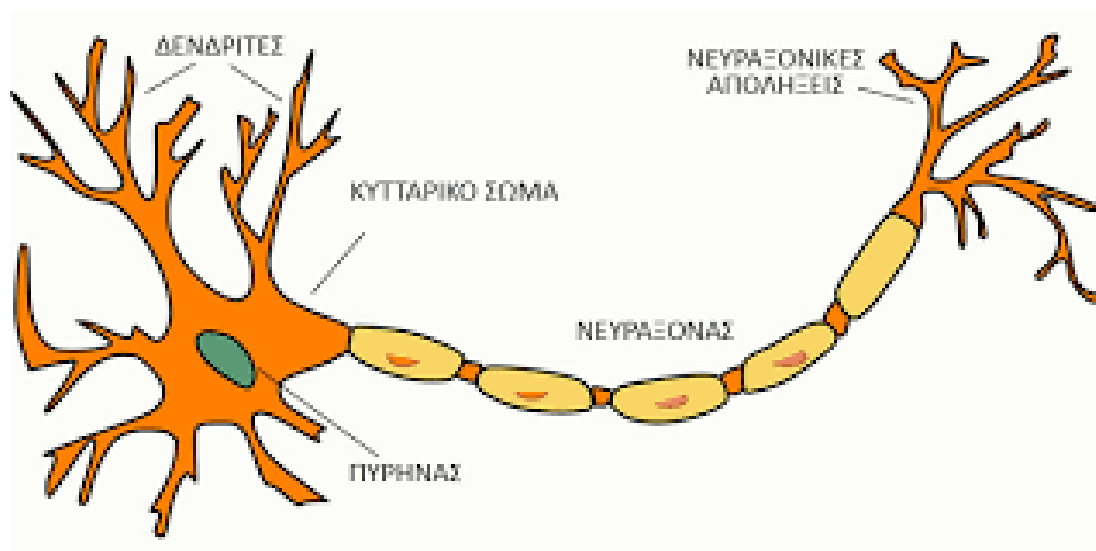
αντικειμένων (Figueira, 2017). Συγκεφαλαιωτικά, παρόλο που τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια διαφαίνονται συμμετρικά, δεν είναι ταυτόσημα ως προς τις διεργασίες που επιτελούν (Cotrufo, 2018). Αν και το αριστερό εγκεφαλικό ημισφαίριο χαρακτηρίζεται ως το «λογικό», διαφαίνεται ότι τόσο το δεξιό όσο και το αριστερό τμήμα του εγκεφάλου είναι απαραίτητα για υπολογισθεί σωστά μια αριθμητική πράξη (Figueira, 2017).

Συνοπτικά, κρίνεται μείζονος σημασίας να τονισθεί το γεγονός ότι δεν υπάρχει «σωστός» ή «λάθος» τρόπος σκέψης, ούτε η ανάγκη να ταξινομηθεί κάθε άνθρωπος με βάση το «επικρατέστερο» εγκεφαλικό ημισφαίριο και να του αποδοθούν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά γνωρίσματα (Figueira, 2017). Καθένα ημισφαίριο δεν εξειδικεύεται σε τόσο υψηλή κλίμακα, ούτως ώστε να είναι εφικτό να λειτουργεί ανεξάρτητα από το άλλο, με έναν «δικό του τρόπο σκέψης». Επιπροσθέτως, βάσει της ανατομίας του εγκεφάλου, επισημαίνεται η δομική διασύνδεση των δύο ημισφαιρίων μέσω του μεσολοβίου, που εκτείνεται από το οπίσθιο έως το πρόσθιο τμήμα του εγκεφάλου, εξασφαλίζοντας ότι οι πιο σύνθετες γνωσιακές δεξιότητες ενοποιούνται και στις δύο πλευρές (Cotrufo, 2018). Όπως αναφέρουν οι Sperry & Gazzaniga, «η μελέτη διχοτομημένων εγκεφάλων δείχνει στην πραγματικότητα ότι και τα δύο ημισφαίρια είναι πράγματι ικανά για πολλά πράγματα, ωστόσο προσφέρουν δύο διαφορετικά στιγμιότυπα του κόσμου» (Sperry & Gazzaniga, όπ. αναφ. στην Cotrufo, 2018, σελ. 133). Εξάλλου, με απώτερο στόχο να κατακτηθεί ένα καλό μαθησιακό επίπεδο, και τα δύο ημισφαίρια πρέπει να λειτουργούν με ισορροπημένο τρόπο (Cotrufo, 2018).

1.1.2. Ο εγκέφαλος σε μικροσκοπικό επίπεδο

1.2.1. Νευρωνική σύνδεση, συνάψεις και νευροδιαβιβαστές

Εάν παρατηρήσει κανείς από πολύ κοντά τους εγκεφαλικούς φλοιούς, την παρεγκεφαλίδα ή κάποια άλλη από την πληθώρα δομών του νευρικού συστήματος που προαναφέρθηκαν, θα διαπιστώσει ότι δεν εντοπίζεται αξιοσημείωτη διαφοροποίηση ανάμεσά τους. Όλες αυτές οι περιοχές εσωκλείουν κατά το εύρος τους την ίδια κατηγορία κυττάρων, τους νευρώνες, οι οποίοι εμπλέκονται στην αποτελεσματική διαβίβαση των νευρικών πληροφοριών στα διάφορα τμήματα του εγκεφάλου (Cotrufo, 2018). Από τι όμως αποτελούνται οι νευρώνες;



Σχήμα 8. Πρωτοτυπική απεικόνιση νευρώνα. Ανακτήθηκε από τη [Γενική Γραμματεία Έρευνας και Καινοτομίας](#).

Οι εκτιμήσεις ποικίλλουν, όμως αυτήν τη στιγμή φαίνεται να είναι επικρατέστερη η άποψη ότι ο εγκέφαλος απαρτίζεται περίπου από 85 δισεκατομμύρια νευρώνες (Purves & συν., 2008). Ο νευρώνας είναι επίσης γνωστός ως νευρικό κύτταρο, και αποτελεί την κύρια λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος αφού ειδικεύεται «στην υποδοχή, την αγωγή, και τη διαβίβαση ηλεκτροχημικών σημάτων» (Pinel, 2011, σελ. 62). Στην πραγματικότητα οι νευρώνες παρατηρούνται σε διάφορα σχήματα και μεγέθη, αλλά, κατά βάση, πολλοί είναι παρόμοιοι με αυτόν που απεικονίζεται στο σχήμα 8, διατηρώντας την ίδια δομή όπως και τις ίδιες βασικές λειτουργίες (Pinel, 2011, Cotrufo, 2018).

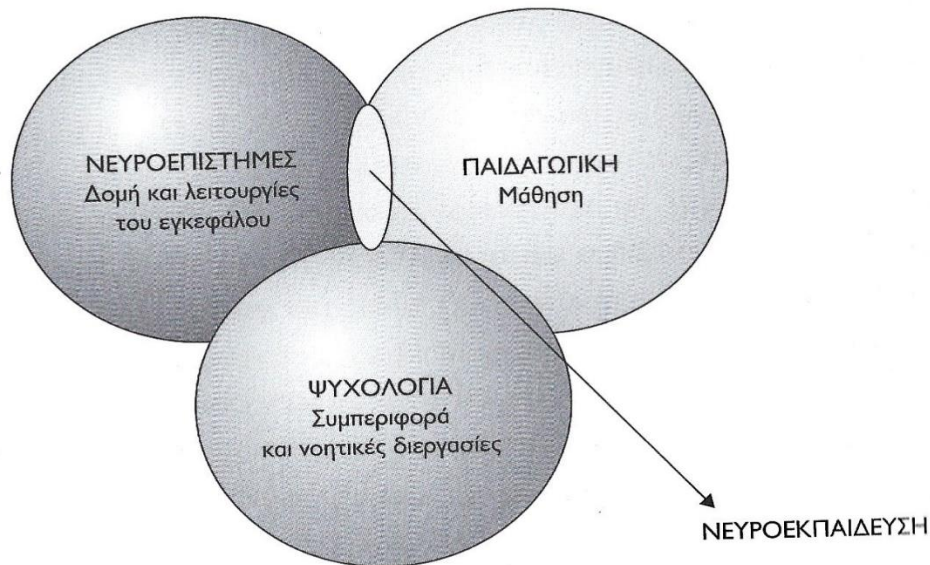
Οι νευρώνες φέρουν σήματα με τη μορφή ηλεκτροχημικών ουσιών, τα οποία είναι γνωστά ως νευροδιαβιβαστές. Αρχικά, ξεκινώντας από την αριστερή πλευρά της πρωτοτυπικής απεικόνισης ενός νευρώνα (σχήμα 8), παρατηρεί κανείς τους δενδρίτες, μια περιοχή από την οποία οι νευρώνες λαμβάνουν τις περισσότερες πληροφορίες τους (Pinel, 2011). Με τη βοήθεια των υποδοχέων που διαθέτουν οι δενδρίτες, συλλέγουν αυτά τα σήματα μεταβιβάζοντάς τα σε μια περιοχή που ονομάζεται κυτταρικό σώμα ή σώμα του νευρικού κυττάρου. Στη συνέχεια, το κυτταρικό σώμα επεξεργάζεται και ερμηνεύει όλες τις πληροφορίες που λαμβάνει από τους δενδρίτες, προωθώντας τις σε ένα τμήμα που ονομάζεται νευράξονας. Τα διάφορα ερεθίσματα τότε ταξιδεύουν κατά μήκος του νευράξονα και μεταβιβάζονται σε έναν άλλο νευρώνα, μέσω μιας «διασταύρωσης» που ονομάζεται σύναψη. Η τελευταία φαίνεται να αποτελεί διάυλο επικοινωνίας μεταξύ των νευρώνων. Πιο συγκεκριμένα, ως σύναψη νοείται ο τόπος που συνδέει δύο διαφορετικούς νευρώνες από τις νευραξονικές απολήξεις του ενός, με το δενδρίτη του άλλου νευρώνα (Σιδηροπούλου, 2015, Purves & συν., 2008). Έτσι, τα ηλεκτροχημικά σήματα μεταφέρονται από τον ένα νευρώνα στον άλλο και σε τελικό στάδιο παραδίδονται στον εγκέφαλο ή στον νωτιαίο μυελό (Purves & συν., 2008).

Συνοπτικά, η λειτουργία του εγκεφάλου διαμορφώνεται μέσα από νευροδιαβιβαστές και νευρικά μονοπάτια τα οποία καθορίζουν την επικοινωνία μεταξύ των νευρικών κυττάρων (νευρώνες) και των διαφορετικών περιοχών του εγκεφάλου (η καθεμία από τις οποίες έχει μια ειδική λειτουργία) (Σιδηροπούλου, 2015). Πώς όμως η συναπτική διαβίβαση πληροφοριών οδηγεί στη μάθηση;

Κεφάλαιο 2. Η Νευροεπιστήμη στην Εκπαίδευση

Παρατέθηκαν ορισμένες έννοιες κλειδιά, συνδράμοντας στην ευκρινέστερη σκιαγράφηση αφενός της ανατομίας του εγκεφάλου, και αφετέρου της γενικότερης λειτουργίας του. Άραγε, με ποιον τρόπο δομούνται οι συνάψεις; Πώς αυτές με γνώμονα τα γονίδια και τα ερεθίσματα που λαμβάνει κανείς πριν και μετά τη γέννησή του, συνθέτουν τα απαραίτητα νευρωνικά κυκλώματα τόσο για την αναπνοή όσο και για τη μνήμη αλλά και τη μάθηση (Cotrufo, 2018);

Στο επίκεντρο της προσοχής βρίσκεται πλέον η Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη, καθώς «έρχεται» να «δώσει» απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα. Γίνεται αναφορά σε ένα επιστημονικό πεδίο που επιδιώκει να εμπλέξει τον κλάδο των Νευροεπιστημών, της γνωστικής ψυχολογίας και της εκπαίδευσης (Carew, & Magsamen, 2010), (βλ. σχήμα 9). Σύμφωνα με τον Τριάρχου (2015), μελετώνται οι νοητικές αναπαραστάσεις βάσει της νευρωνικής δραστηριοποίησης του εγκεφάλου. Ο Γιωτάκος (2014) αναφέρει πως το εν λόγω πεδίο εσωκλείει στο εύρος του ποικίλες συνθέσεις θεωριών και μεθόδων της νευροεπιστήμης *«όπως αυτές εφαρμόζονται και ενημερώνονται από την εκπαιδευτική έρευνα και πρακτική»* (Γιωτάκος, 2014, σελ. 6). Απώτερο σκοπό φαίνεται να αποτελεί όχι μόνο η παρουσίαση, αλλά και η εφαρμογή των νέων ευρημάτων αναφορικά με τους μηχανισμούς εκμάθησης του εγκεφάλου στην εκπαιδευτική διαδικασία, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν, κατά το δυνατόν, τα μαθησιακά αποτελέσματα. Αντίστοιχα, στον κλάδο της ψυχολογίας, καταβάλλεται προσπάθεια αποκωδικοποίησης και ερμηνείας των μηχανισμών του εγκεφάλου, με στόχο να προβλεφθεί η συμπεριφορά των ανθρώπων. Κατ' αναλογία και στο πεδίο των νευροεπιστημών, επιδιώκεται να καταστεί σαφής ο τρόπος με τον οποίο τα παιδιά θα διδαχθούν, θα κατακτήσουν γνώσεις, θα καλλιεργήσουν δεξιότητες, θα διευρύνουν τους πνευματικούς τους ορίζοντες και θα ενστερνιστούν αξίες και ιδανικά.



Σχήμα 9. Επιστημονικοί κλάδοι που εμπλέκονται στη νευροεκπαίδευση. Ανακτήθηκε από τη Cotrufo (2018), σελ. 128.

2.1. Μνήμη, μάθηση και νευρωνική πλαστικότητα εγκεφάλου

Σπουδαίο επίτευγμα της σύγχρονης νευροεπιστήμης φαίνεται να αποτελεί η ερμηνεία ανατομικών και σωματικών δομικών στοιχείων της μάθησης και της μνήμης. Αρχικά, η εγκεφαλική ή νευρωνική ευπλαστικότητα ερμηνεύεται ως η ικανότητα του εγκεφάλου να μετασχηματίζεται σύμφωνα με τις συνθήκες και αφορά την «εγγενή ικανότητα των νευρώνων να δημιουργούν, να τροποποιούν ή να διακόπτουν τις συναπτικές συνδέσεις στη βάση της μάθησης, της εμπειρίας, της επανάληψης ή της συνήθειας» (Sepulcre, 2018, σελ. 97). Έπειτα, σύμφωνα με τον Eric Kandel (1929), ενώ η ελαστικότητα συνάγεται με μεταβολή και επαναφορά στο αρχικό σχήμα όταν σταματά ο παράγοντας που την πυροδοτεί, η πλαστικότητα ξεχωρίζει από τη μονιμότητα αυτής της μεταβολής. Κατά συνέπεια, «η νευρωνική πλαστικότητα προϋποθέτει την ύπαρξη μιας αιτίας (μάθηση) που παράγει μια αλλαγή. Ενώ η μεταβολή τείνει να διαρκεί στον χρόνο (μνήμη)» (Cotrufo, 2018, σελ. 97-98). Τι ακριβώς όμως είναι η μνήμη;

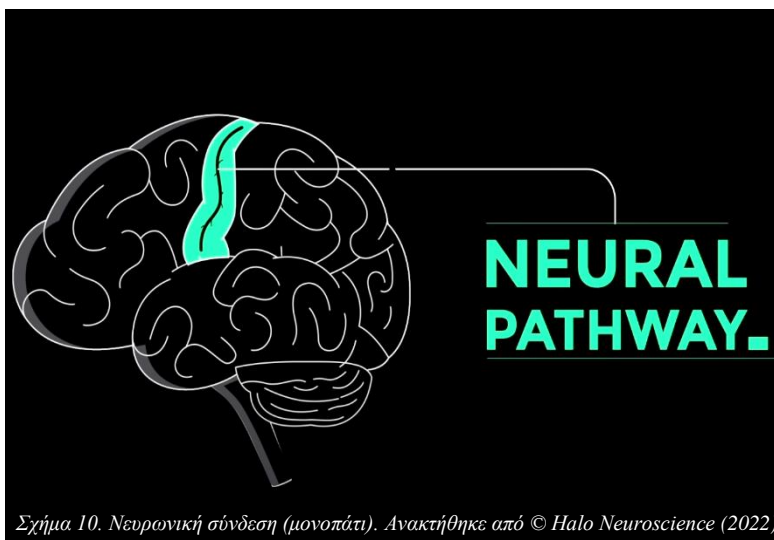
Θεμελιώδη διαίρεση της μνήμης αποτελεί ο διαχωρισμός μεταξύ σκέψης και συμπεριφοράς (Graf & Schacter, 1985, Tulving, 2000). Πιο συγκεκριμένα, η μνήμη κατηγοριοποιείται σε δηλωτική (ή έκδηλη) και μη δηλωτική (ή άδηλη). Η ειδοποιός διαφορά έγκειται στην πρόσβαση στη συγκρατούσα πληροφορία: Εάν αυτή

υλοποιείται συνειδητά και εκφράζεται η πληροφορία λεκτικά, με έκδηλο (ρητό) τρόπο, τότε γίνεται λόγος για την έκδηλη ή δηλωτική μνήμη, αντιθέτως εάν το περιεχόμενο της μνήμης φέρει μη συνειδητό υπόβαθρο και εκφράζεται μόνο μέσω της συμπεριφοράς, τότε γίνεται αναφορά στην άδηλη ή μη δηλωτική μνήμη (Cotrufo, 2018, Παπαθεοδωρόπουλος, 2015). Αναλυτικότερα η πρώτη, αφορά την ικανότητα ανάκλησης βιωμάτων αλλά και συγκεκριμένων γνώσεων και πληροφοριών, όπως είναι η γνώση ότι η πρωτεύουσα της Ολλανδίας, είναι η πόλη του Άμστερνταμ (Cohen & Squire, 1980). Χαρακτηρίζεται από τη δυναμική της εύκολης σύνθεσής της, παράλληλα όμως είναι δυνατό να λησμονηθεί και εύκολα, ενώ επίσης διέπεται από επιδεκτικότητα ως προς την τροποποίησή της (Παπαθεοδωρόπουλος, 2015). Σε αντιδιαστολή, η δεύτερη κατηγοριοποίηση της μνήμης εμπλέκεται με αυτοματοποιημένες συμπεριφορές, δηλαδή απλές μορφές μη συνειδητής μάθησης και μνήμης, όπως είναι οι αισθητικοκινητικές δεξιότητες και οι συνήθειες, οι οποίες εκφέρονται μέσω της συμπεριφοράς, στην εν λόγω περίπτωση η κατάκτηση της μάθησης συνεπάγεται με αλλαγή της συμπεριφοράς (Παπαθεοδωρόπουλος, 2015). Συμπληρωματικά, απαιτεί πολυάριθμες επαναλήψεις της μαθησιακής διεργασίας, μα όταν εδραιωθεί είναι δύσκολο να λησμονηθεί, αποτελώντας χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής η εκμάθηση ενός μουσικού οργάνου (Παπαθεοδωρόπουλος, 2015). Μια πρόσθετη κατηγοριοποίηση της μνήμης, εδράζεται στη χρονική διατήρηση της προσληφθείσας πληροφορίας, έτσι η μνήμη προσδιορίζεται σε βραχύχρονη και μακρόχρονη, που σχετίζεται άμεσα με τη μάθηση και την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Παπαθεοδωρόπουλος, 2015).

2.2. Η νευροεπιστήμη της μάθησης

Με στόχο να αναδειχθεί η άμεση διασύνδεση όλων όσων αναφέρθηκαν σχετικά με τη διεργασία της μάθησης και τις δομές του εγκεφάλου, παρατίθεται το ακόλουθο παράδειγμα:

Τι πραγματικά συμβαίνει στον εγκέφαλο κατά τη μαθησιακή διεργασία;



Σχήμα 10. Νευρωνική σύνδεση (μονοπάτι). Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).

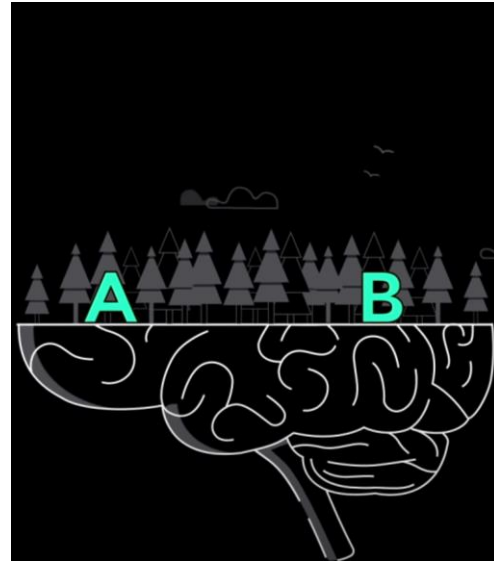
Οτιδήποτε και αν μαθαίνει κανείς, είτε αυτό είναι αριθμητική, ξένη γλώσσα, βιολί ή πώς να οδηγεί ένα ποδήλατο, δημιουργείται μια σειρά νευρικών συνδέσεων στον εγκέφαλό του (σχήμα 10). Παραδείγματος χάριν, ένας ποδη-

λάτης προχωρά και δε χρειάζεται να σκεφτεί καθόλου το τι πρέπει ακριβώς να κάνει προκειμένου να ισορροπήσει και να κινηθεί χρησιμοποιώντας το ποδήλατό του, η διεργασία αυτή οφείλεται στη μυϊκή του μνήμη. Κρίνεται αναγκαίο να καταστεί σαφές πως η μυϊκή μνήμη αποτελεί τμήμα του εγκεφάλου και όχι του μυϊκού συστήματος. Πιο αναλυτικά, ο εγκέφαλος ελέγχει οποιαδήποτε κίνηση οι μύες επιτελούν, ενεργοποιώντας συγκεκριμένα νευρικά μονοπάτια για καθεμία κίνηση. Τα τελευταία αποτελούν ειδικά λειτουργικά μονοπάτια ή αλλιώς νευρωνικά κυκλώματα, διά των οποίων οι νευρώνες «επικοινωνούν» διαβιβάζοντας πληροφορίες ο ένας στον άλλο, προκειμένου να επιτύχουν ένα στόχο. Προς επίρρωση του συλλογισμού, διατίθεται η ακόλουθη υπόθεση, κατά την οποία περιγράφεται διεξοδικά η διαδικασία εκμάθησης της τεχνικής οδήγησης ενός ποδηλάτου.

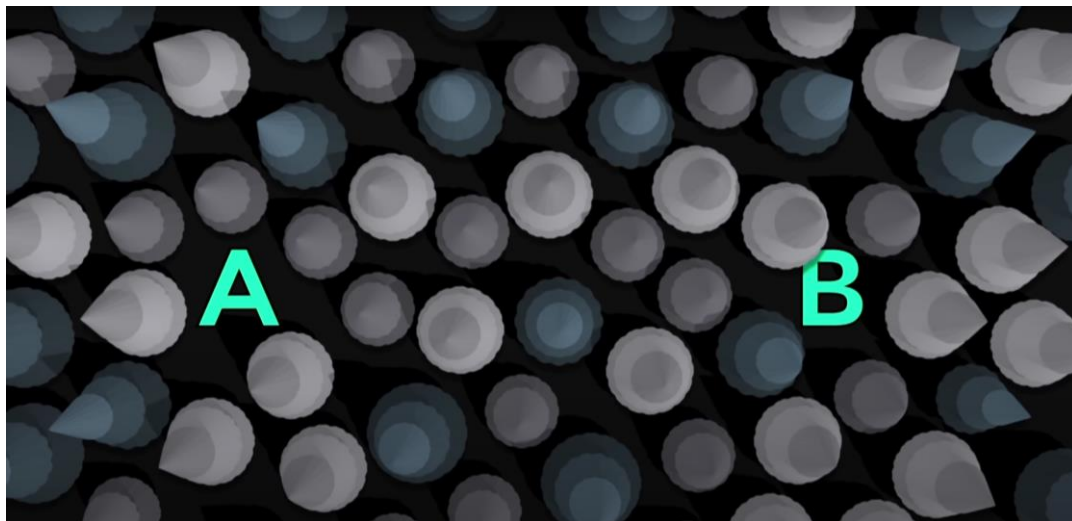
Εάν είναι η πρώτη φορά που ένα άτομο προσπαθεί να ποδηλατήσει, είναι γεγονός πως δεν διαθέτει σχετικό μονοπάτι (νευρική σύνδεση) για τη συγκεκριμένη κίνηση στον εγκέφαλό του. Προκειμένου όμως να αποκτήσει την εν λόγω γνώση, είναι απαραίτητο να δημιουργήσει ένα. Έτσι, παρατίθεται μια αναλογία με κέντρο εστίασης τις διεργασίες που επιτελούνται στον εγκέφαλο κατά τη διεργασία της μάθησης. Υπό μια μικροσκοπική σκοπιά, όταν μαθαίνει ένα άτομο κάτι για πρώτη φορά, ο εγκέφαλός του είναι δυνατό να παραλληλισθεί με ένα δάσος γεμάτο με δέντρα και πυκνά φυλλώματα (σχήμα 11), δίχως κάποιο ομαλό και προσβάσιμο μονοπάτι ανάμεσα στο σημείο Α και Β (σχήμα 12 & 13).



Σχήμα 11. Απεικόνιση εγκεφάλου απέναντι σε νέα γνώση (παλληλισμός με δάσος). Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022)..

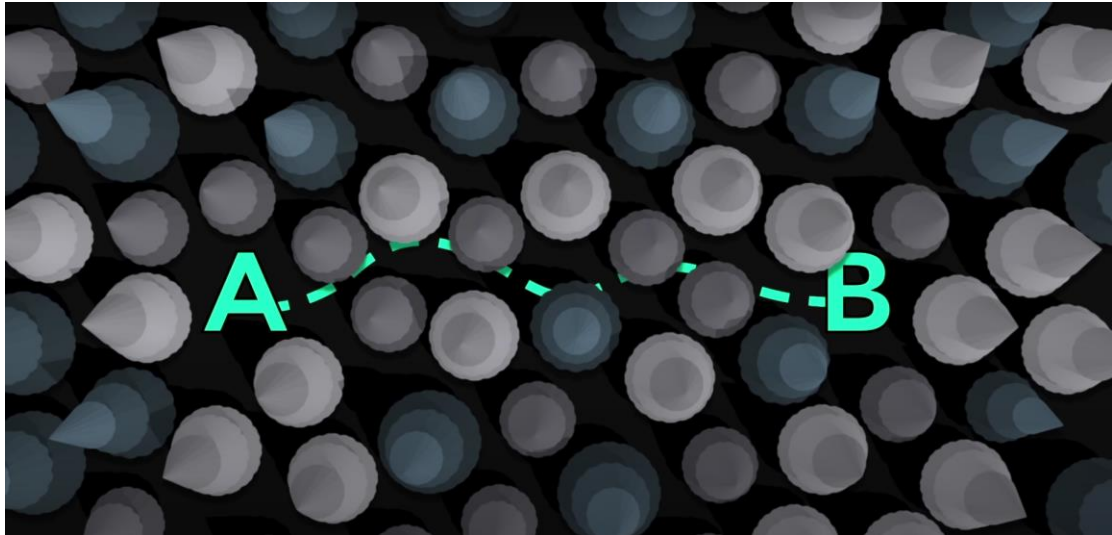


Σχήμα 12. Η διαδρομή των σημείων A και B (επαφή με νέα γνώση). Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).

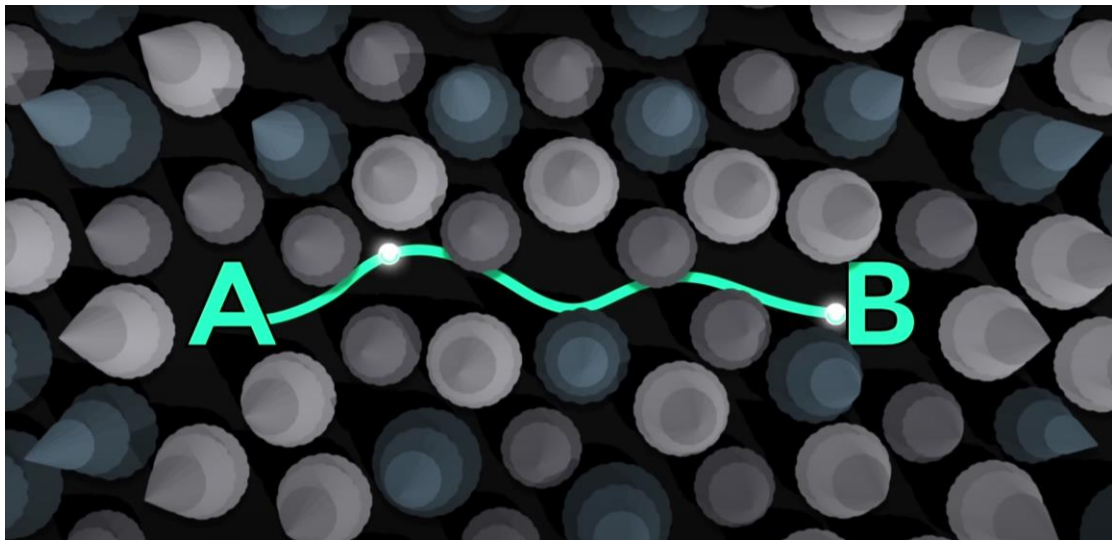


Σχήμα 13. Πανοραμική απεικόνιση της διαδρομής μεταξύ των σημείων A και B. Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).

Ωστόσο, με το που ξεκινήσει να μαθαίνει την τεχνική που χρειάζεται για να καταφέρει να ποδηλατήσει, δημιουργεί μια διαδρομή που ενώνει τα σημεία A και B μέσα στο δάσος (σχήμα 14).

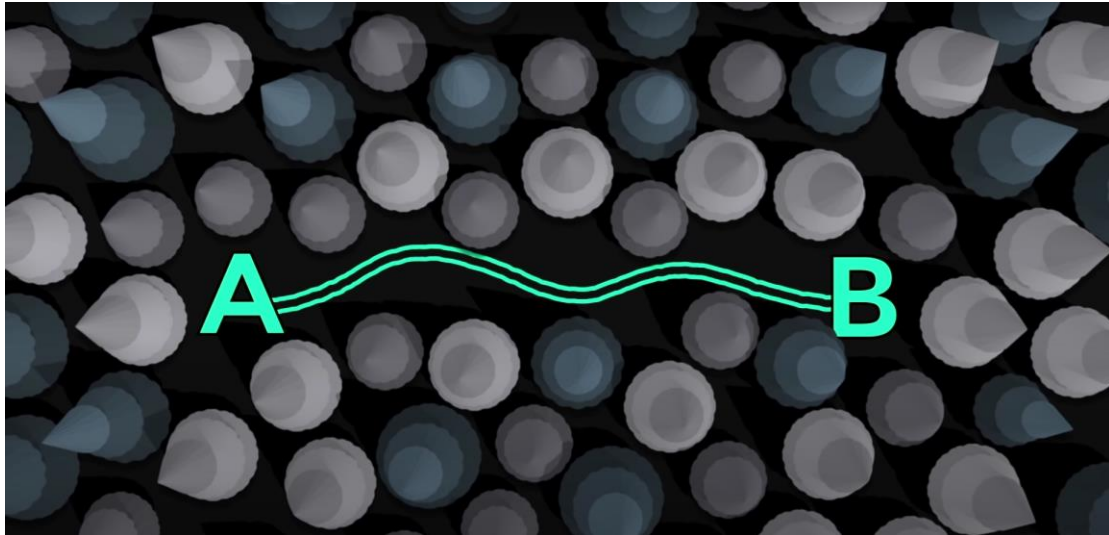


Σχήμα 14. Δημιουργία «γνωστικού μονοπατιού» μεταξύ των σημείων A και B (πρόσκτηση νέας γνώσης). Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).



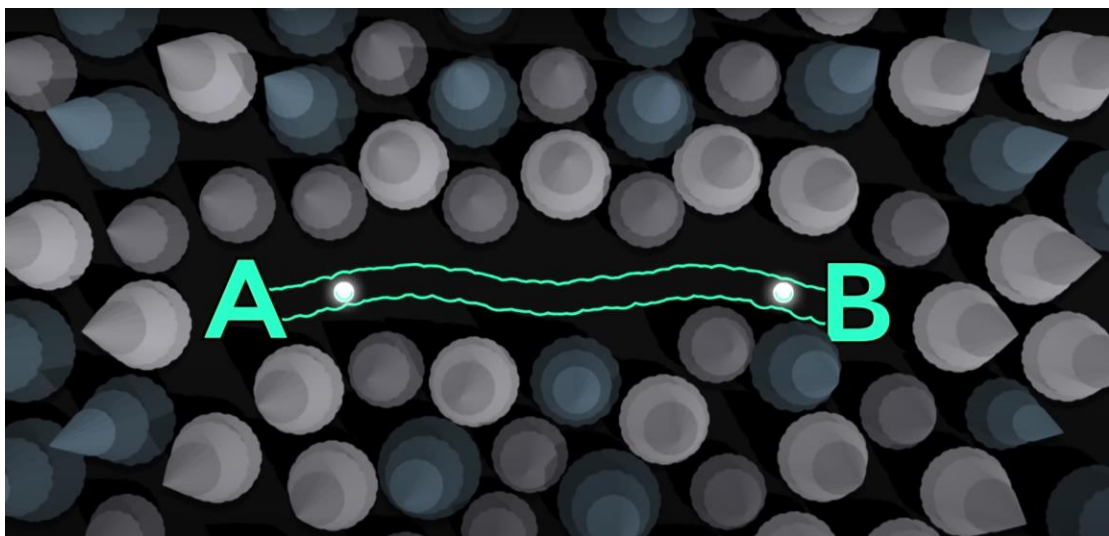
Σχήμα 15. Σταδιακή σύνθεση νευρωνικού «μονοπατιού». Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).

Πλέον το άτομο μπορεί να οδηγήσει το ποδήλατο, επειδή συνέθεσε το εν λόγω μονοπάτι στο μυαλό του, αλλά πιθανότατα να μην καταφέρει να διατηρήσει την ισορροπία του πάνω στο ποδήλατο για μεγάλο χρονικό διάστημα, καθώς είναι πολύ «φρέσκο» ακόμη και το μονοπάτι δεν είναι πολύ καθαρό (σχήμα 15).

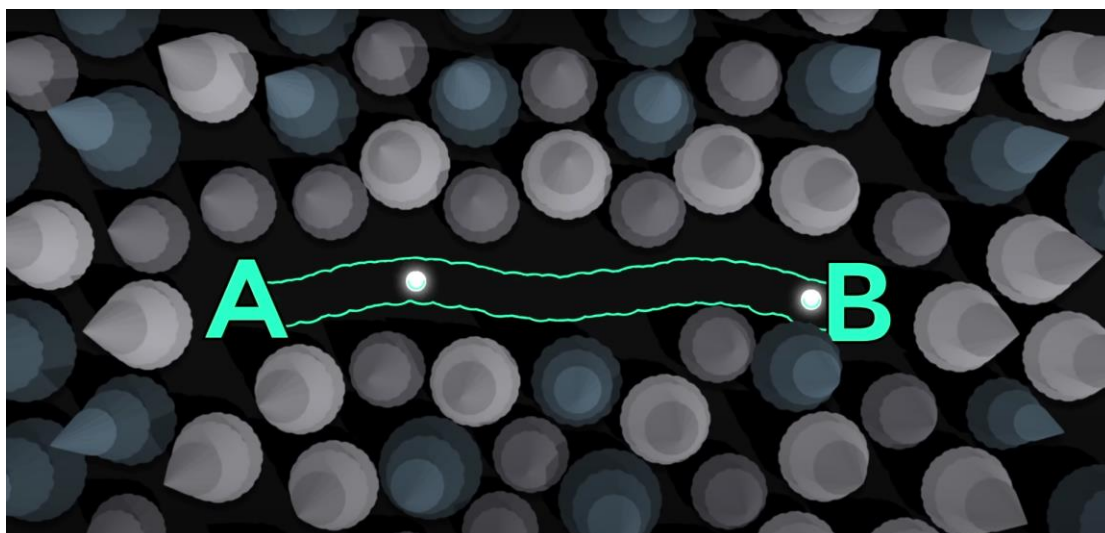


Σχήμα 16. Ζωτικής σημασίας η εξάσκηση, για την ενδυνάμωση του νευρωνικού «μονοπατιού». Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).

Με απώτερο σκοπό να βελτιώσει την ισορροπία και των συντονισμό των κινήσεών του, χρειάζεται να βελτιστοποιήσει και να ενδυναμώσει το μονοπάτι στον εγκέφαλό του και ο τρόπος που προσφέρεται για να καταφέρει κάτι τέτοιο, είναι η εξάσκηση (σχήμα 16). Σταδιακά, μέσω της επαναλαμβανόμενης πρακτικής διευρύνεται το μονοπάτι ανάμεσα στα δέντρα, και μετατρέπεται σε ένα δρόμο που συντελεί στη διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ του A και του B, παρόλο που εξακολουθεί να είναι δύσβατος (σχήμα 17).

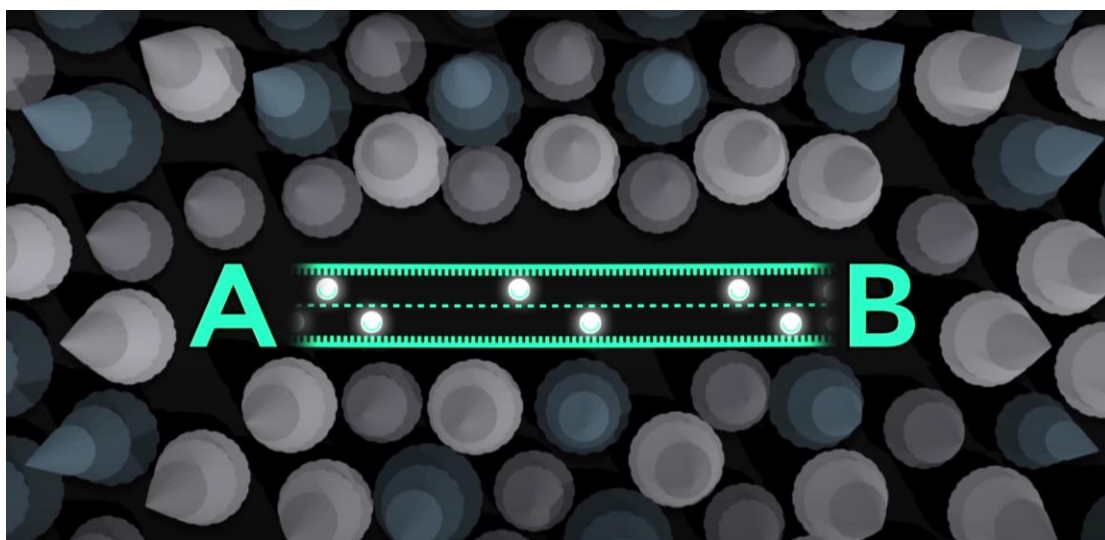


Σχήμα 17. Ζωτικής σημασίας η εξάσκηση, για την ενδυνάμωση του νευρωνικού «μονοπατιού». Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).



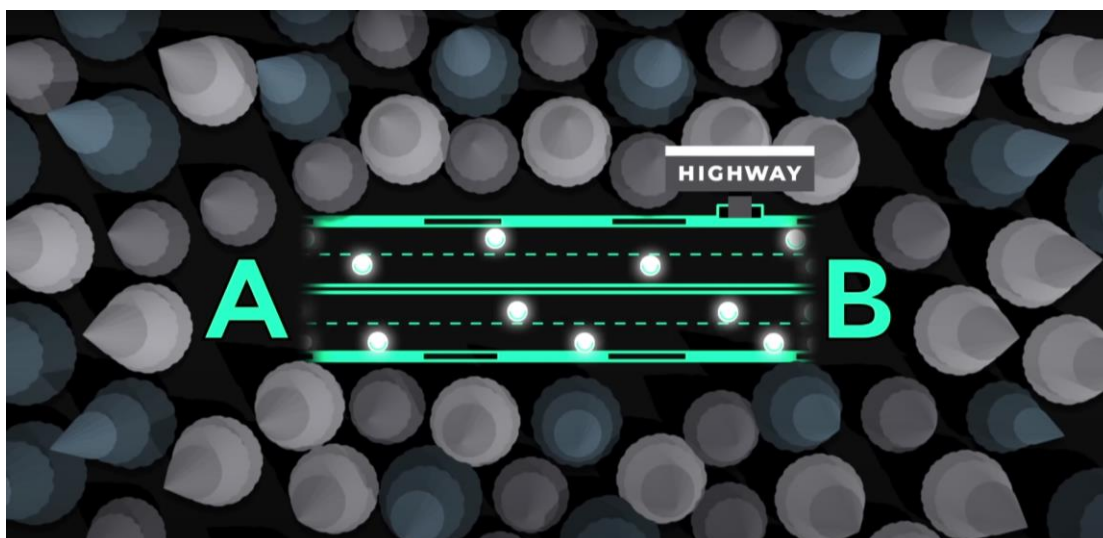
Σχήμα 18. Η εξελικτική πορεία δόμησης του νευρωνικού «μονοπατιού». Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).

Κατ' αυτόν τον τρόπο, το άτομο ξεκινά να γίνεται πολύ καλό τώρα, αφού ισορροπεί και προχωρά περισσότερες φορές, συγκριτικά με τις αποτυχημένες προσπάθειές του. Δε χρειάζεται πλέον να ανακαλέσει στη μνήμη του την τεχνική που απαιτείται για να οδηγήσει κανείς ένα ποδήλατο (τη στάση του σώματος, τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να κρατά το τιμόνι ή τον μηχανισμό των πεταλιών). Αυτό οφείλεται στη συστηματική πρακτική εξάσκησης του, η οποία είχε ως αποτέλεσμα την ενδυνάμωση του νευρωνικού κυκλώματος, επιτρέποντας την ταχύτερη και συνάμα αποτελεσματικότερη επικοινωνία μεταξύ των νευρώνων (σχήμα 18). Όσο περισσότερο εξασκείται κανείς τόσο πιο ομαλά αναδιαμορφώνεται η δόμηση του δρόμου που συνδέει το A και το B.



Σχήμα 19. Πλήρης κατάκτηση της γνώσης. Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).

Συγκεφαλαιωτικά, μέσω επαναλαμβανόμενης εξάσκησης εκείνο που ξεκίνησε σαν ένα μονοπάτι, πλέον έχει αναδιαμορφωθεί σε έναν πλήρη και ολοκληρωμένο «αυτοκινητόδρομο» (σχήμα 19 & 20).



Σχήμα 20. Πλήρης κατάκτηση της γνώσης (πλήρης και ολοκληρωμένος «αυτοκινητόδρομος»). Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).

Το άτομο πλέον έχει μάθει άριστα το μηχανισμό που χρειάζεται για να καταφέρει να οδηγήσει ένα ποδήλατο, εξαντλώντας σημαντικά τις πιθανότητες αποτυχίας. Εν συντομία, αυτό που μόλις περιγράφηκε αποκαλείται συναπτική πλαστικότητα, η οποία είναι η έμφυτη ικανότητα του εγκεφάλου να δημιουργεί, να ενδυναμώνει και να ανασυγκροτεί συνδέσεις μεταξύ των νευρώνων. Αυτές οι νευρικές συνδέσεις αποτελούν τα μονοπάτια μέσα στο δάσος. Καταληκτικά, η συναπτική πλαστικότητα (σχήμα 21) φαίνεται να αποτελεί καθοριστικό παράγοντα αναφορικά με την καταπληκτική πλαστικότητα του ανθρωπίνου εγκεφάλου.



Σχήμα 21. Συναπτική πλαστικότητα (νευρωνικά κυκλώματα). Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).



Σχήμα 22. Η δυναμική της καταπληκτικής πλαστικότητας του ανθρώπινου εγκεφάλου. Ανακτήθηκε από © Halo Neuroscience (2022).

Συνοπτικά, κάθε σκέψη, κάθε ενέργεια και κάθε ανάμνηση διαχειρίζεται και αποθηκεύεται σε αυτά τα νευρικά μονοπάτια (κυκλώματα). Τι ακριβώς σημαίνει αυτό; Κάθε εγκέφαλος είναι μοναδικά οργανωμένος, αφού κάθε άνθρωπος μαθαίνει, διαμορφώνεται και εξελίσσεται (σχήμα 22), χρησιμοποιώντας αυτά τα νευρωνικά κυκλώματα (Sepulcre, 2018). Αξιοσημείωτη είναι η επισήμανση της Cotrufo (2016) πως και τα παιδιά είναι εκείνα που φέρουν αυτό το τεράστιο δυναμικό, καθώς αντιλαμβάνονται με διαφορετικό τρόπο τον κόσμο λόγω των διαφορετικών εμπειριών τους. Εξ αυτού απορρέει και η ιδιαιτερότητα ως προς τον τρόπο μάθησης καθενός παιδιού, ο οποίος συνιστά το μαθησιακό του προφίλ. Γι' αυτό, θα μπορούσε να θεωρηθεί λαθεμένη μια κοινή αντιμετώπιση για όλους τους μαθητές. Επομένως, κρίνεται αναγκαία η καθοδήγηση και η υποβοήθηση των παιδιών, συνεκτιμώντας όχι μόνο τις ιδιαίζουσες ανάγκες τους, μα και τις αντίστοιχες ικανότητές τους. Άραγε η γνώση «μεταδίδεται» από τον εκπαιδευτικό στον μαθητή; Ή κάθε παιδί αυτενεργεί και δημιουργεί τελικά τη γνώση;

2.3. Μαθησιακό περιβάλλον: Άραγε είναι ο εκπαιδευτικός «ενορχηστρωτής» της νευρωνικής πλαστικότητας;

Η σχολική τάξη είναι αναγκαίο να αποτελεί ένα ασφαλές περιβάλλον για το παιδί, ένα μέρος το οποίο «επιτρέπει» τόσο στα λάθη να συμβαίνουν όσο και στις απορίες να εκφράζονται ελεύθερα. Η διαρρύθμιση του χώρου, το παιδαγωγικό και

ψυχοκοινωνικό κλίμα της σχολικής τάξης, ο σχεδιασμός, η διεξαγωγή και η αξιολόγηση της διδασκαλίας εξαρτώνται σε σημαντικό βαθμό από τον εκπαιδευτικό. Ακολούθως, ο εκπαιδευτικός διαφαίνεται καθοριστικός συντελεστής της διαμόρφωσης των συνθηκών που είναι άμεσα ή και έμμεσα συνυφασμένες με την παιδαγωγική ποιότητα, και συνάμα με την αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διαδικασίας (Ημέλλου, χ.χ.). Επιπροσθέτως, αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός ότι αποτελεί «πυρήνα» της ισορροπίας και της ποιότητας της μάθησης, καθώς, σύμφωνα με τον Καντά (2015), καλείται να προσεγγίσει ως ισότιμα μέρη της σχολικής πραγματικότητας, τόσο το διδακτικό έργο όσο και τον εξωδιδακτικό τομέα. Έτσι, ο εκπαιδευτικός στόχος μετατοπίζεται προς την καλλιέργεια δεξιοτήτων, αλλά εξίσου σημαντική είναι και η ηθική εξέλιξη του μαθητή και η δημιουργία μιας κοσμοθεωρίας, μιας προσωπικής στάσης ζωής, όπου κάθε παιδί αναλαμβάνει την ευθύνη για την προσωπική του ανάπτυξη, προάγοντας παράλληλα και την αυτοεκτίμησή του (Ζαφρανά, 2015). Στη σημερινή εποχή όμως, δεν αρκεί να διορθώσει ή να βελτιώσει τη μεθοδολογία και τις τεχνικές του, αλλά οφείλει, κατά τη Ζαφρανά (2015), να επαναπροσδιορίσει τη φιλοσοφία και την πρακτική που υιοθετεί στη μαθησιακή διαδικασία σύμφωνα με τις σύγχρονες εξελίξεις, συνυπολογίζοντας τα ευρήματα των Νευροεπιστημών για τον εγκέφαλο.

Πέρα από την κατανόηση της νευροπλαστικής απόκρισης του εγκεφάλου κατά τη διέγερση, επισημαίνεται ακόμη ότι η ενεργοποίηση και η χρήση δικτύων μνήμης καθιστούν ισχυρότερα τα μαθησιακά αποτελέσματα (Willis, 2012). Μόνο όταν οι πληροφορίες υποβάλλονται σε επεξεργασία στον ανακλαστικό, γνωστικό προμετωπιαίο φλοιό του εγκεφάλου, η νέα μάθηση μπορεί να ενσωματωθεί σε δίκτυα μακροπρόθεσμης, εννοιολογικής μνήμης (Willis, 2012). Αποδίδεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην εδραίωση της μάθησης, στον χαρακτήρα της εγκεφαλικής εμπειρίας, δηλαδή στην κλίμακα που υφίσταται ενσυνείδητη επίγνωση του περιεχομένου της πληροφορίας (Παπαθεοδωρόπουλος, 2015). Αρχικά, αναδεικνύεται μια σχέση αλληλεξάρτησης μεταξύ συναισθηματικής και διανοητικής δραστηριοποίησης, καθώς η πρώτη ασκεί άμεση επιρροή στη δεύτερη, ενεργοποιώντας ή εμποδίζοντας την επεξεργασία πληροφοριών, οργανώνοντας την ανάκληση συναφών προγενέστερων γνώσεων, συνδράμοντας, σε ένα τελικό στάδιο, στη σύνθεση συναισθηματικά φορτισμένων νοητικών σχημάτων (Γελαδάρη, Παράσχου, Παυλίδου, 2009). Άρα, η μάθηση συνιστά δημιουργική διεργασία, εφόσον είναι στενά συνδεδεμένη με τις εναλλακτικές ιδέες, το προϋπάρχον

γνωστικό υπόβαθρο, τα ενδιαφέροντα και τα εσωτερικά κίνητρα του παιδιού (Ζαφρανά, 2015). Τόσο τα λεκτικά όσο και τα μη λεκτικά σήματα επικοινωνίας αναδεικνύονται ως εξίσου σημαντικά για την ανατροφοδότηση που χρειάζεται ο εκπαιδευτικός προκειμένου να επιφέρει τις απαραίτητες διδακτικές προσαρμογές, καθιστώντας πιο οργανωμένη και ευέλικτη τη διδασκαλία του στις ιδιαίτερες ανάγκες και ικανότητες κάθε παιδιού (Καράκιζα, 2005). Έτσι και η προσέγγιση του γνωστικού στόχου πλαισιώνεται πολύπλευρα τόσο λεκτικά όσο και μη λεκτικά από τον εκπαιδευτικό, προκειμένου να δημιουργηθούν πολλαπλά κανάλια εμπλοκής με τη νέα πληροφορία. Επομένως, αξιοσημείωτη είναι η βαρύτητα που δίνεται όχι μόνο στο γνωστικό δυναμικό του εκπαιδευτικού, αλλά και στη στάση, στη συμπεριφορά και στη μεθοδολογία με την οποία τοποθετείται ως προς το μαθησιακό αντικείμενο. Ένα σχολικό πλαίσιο ευνοϊκό για την άνθιση θετικών συναισθημάτων προκαλεί ευχάριστα συναισθήματα στους μαθητές - γεγονός που νευροεπιστημονικά ερμηνεύεται με την έκκριση χημικών ουσιών στον εγκέφαλο, τα οποία διεγείρουν συστήματα ανταμοιβής, «συντηρώντας» τα κίνητρα για τη μάθηση (McCandliss & Toomarian, 2020). Ο εκπαιδευτικός διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην καθοδήγηση των μαθησιακών εμπειριών ενός παιδιού. Ο τρόπος με τον οποίο ένας δάσκαλος εστιάζει την προσοχή του προς έναν μαθητή, μπορεί να επηρεάσει τη φύση των αλλαγών που προκαλούνται από τη μάθηση σε συγκεκριμένα εγκεφαλικά κυκλώματα (McCandliss & Toomarian, 2020).

Γι' αυτό, προτείνεται κάθε εκπαιδευτικός να ξεκινά με την προσέλευση του ενδιαφέροντος και της προσοχής των μαθητών. Κάθε μυαλό είναι διαφορετικό, όταν παρουσιάζεται μια νέα πληροφορία, γι' αυτό είναι καλό να παρέχονται στους μαθητές ποικίλα «κανάλια» προσφοράς του γνωστικού αντικειμένου. Αυτό «προσανατολίζει» τη θεμελίωση του εκπαιδευτικού πλάνου στα ενδιαφέροντα των μαθητών, στις εναλλακτικές ιδέες, στις προγενέστερες γνώσεις τους, όπως και στα προσωπικά βιώματά τους (Willis, 2012). Τότε, οι μαθητές αποκτούν πολλαπλά σημεία πρόσβασης για να έρθουν κοντά με τη νέα γνώση. Όταν παρουσιάζονται νέες πληροφορίες, το μυαλό χρειάζεται να βρει έναν τρόπο «συμφιλίωσης» αυτών με τις προϋπάρχουσες γνώσεις, διεργασία που είναι γνωστή και ως γνωστική σύγκρουση. Προκειμένου να εξασφαλισθεί ότι η πληροφορία έχει εδραιωθεί, πρέπει να προσφέρονται ίσες ευκαιρίες μάθησης στα παιδιά να προσπαθήσουν, ακόμη και αν δυσκολεύονται, ώστε να διαχειρισθούν, να «ξεπεράσουν» τη γνωστική σύγκρουση των πληροφοριών με τις οποίες έρχονται σε επαφή.

2.4. Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη: Ένα «κύμα» αλλαγής τόσο για εκπαιδευτικούς όσο και μαθητές

Όταν δύο ξεχωριστά πεδία αρχίζουν να τέμνονται, είναι πιθανό να προκύψουν μερικοί ενδιαφέροντες συνδυασμοί, οι οποίοι στην αρχή φαίνεται να μην έχουν νόημα, αλλά καθώς αρχίζουν να εξερευνώνται κάτι μοναδικό και εξαιρετικό είναι πιθανό να συμβεί. Η ώσμωση του πεδίου της νευροεπιστήμης και της εκπαίδευσης αποτελεί ένα τέτοιο παράδειγμα, με ιδιαίτερη έμφαση σε ένα υποσύνολο της νευροεπιστήμης που ονομάζεται εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Η σχέση μεταξύ της μνήμης και διατήρησης της γνώσης είναι ένα μικρό, αλλά ισχυρό παράδειγμα του συσχετισμού της νευροεπιστήμης με τη σχολική τάξη. Γνωστική βάση της βαθύτερης γνώσης αποτελεί το προϋπάρχον γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών, το οποίο θεμελιώνει τον βασικό πυλώνα για τη βαθύτερη κατανόηση, κωδικοποίηση και εδραίωση της «εισερχόμενης» πληροφορίας (Hattie, 2017). Όπως είναι πλέον γνωστό, ο ανθρώπινος εγκέφαλος αναπροσαρμόζεται διαρκώς (McCandliss & Toomarian, 2020). Από την πρώιμη παιδική ηλικία μέχρι την ύστερη παιδική ηλικία, όλες οι φυσικές μαθησιακές εμπειρίες της ζωής –από μια ημερομηνία παιχνιδιού με έναν φίλο, έως το άκουσμα αυτής της ιστορίας την ώρα του ύπνου για ακόμη μια φορά– δρουν για να τελειοποιήσουν τη λειτουργία και τη δομή των κυκλωμάτων στον εγκέφαλο που είναι κεντρικής σημασίας, λόγου χάρη το πώς βλέπει, ακούει, αισθάνεται και ενεργεί το παιδί στον κόσμο (McCandliss & Toomarian, 2020). Όταν τα παιδιά πηγαίνουν στο σχολείο, πρέπει να προσαρμόσουν αυτά τα κυκλώματα του εγκεφάλου τους, καθώς μαθαίνουν πώς να μεταφράζουν τα γράμματα σε λέξεις, λέξεις σε ιδέες και αριθμούς σε μαθηματικές έννοιες (McCandliss & Toomarian, 2020).

Η νευροεπιστήμη φαίνεται να «φέρει» μια δυναμική αναδιαμόρφωσης των συνθηκών που επικρατούν στο εκάστοτε εκπαιδευτικό περιβάλλον. Πλέον, επιστήμονες και εκπαιδευτικοί συνεργάζονται για να μελετήσουν πώς η εκπαίδευση επηρεάζει την ανάπτυξη του εγκεφάλου και να εφαρμόσουν όσα μαθαίνουν για να βελτιώσουν, με υποστηρικτικούς και επωφελείς τρόπους, τη διαδικασία μάθησης (McCandliss & Toomarian, 2020). Ωστόσο, η μετάφραση των ευρημάτων από το ερευνητικό πεδίο της νευροεπιστήμης στα «κατάλληλα» εργαλεία που μπορούν να ενσωματώσουν οι εκπαιδευτικοί κατά το διδακτικό τους έργο, αποτελεί μία από τις κυριότερες προκλήσεις του πεδίου της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης (Wilcox & συν., 2021). Πράγματι, οι

μελλοντικές εξελίξεις στη νευροεπιστήμη, με τις πιο εκτεταμένες και χρήσιμες εφαρμογές στην τάξη, πιθανότατα θα προκύψουν από τη συμβολή που παρέχουν οι εκπαιδευτικοί στους νευροεπιστήμονες. Οι εκπαιδευτικοί, με τις θεμελιώδεις γνώσεις της παιδαγωγικής επιστήμης που διαθέτουν, είναι σε θέση να αξιολογήσουν την εγκυρότητα και τους πιθανούς εκπαιδευτικούς συσχετισμούς από το ερευνητικό πεδίο της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης. Εξάλλου, αυτοί είναι που θα αναγνωρίσουν πιθανές εφαρμογές της εργαστηριακής έρευνας και θα αναπτύξουν τις στρατηγικές που φέρουν τα οφέλη αυτής της έρευνας στους μαθητές τους (Willis, 2012). Μέσω αυτής της συνεργασίας, οι παρατηρήσεις τους αναφορικά με το τι είναι αποτελεσματικό για τους μαθητές τους προορίζεται να αποτελέσουν πηγή ανατροφοδότησης για το ερευνητικό πεδίο της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης. Καθώς τα δεδομένα αναλύονται, αναπαράγονται, εφαρμόζονται και προσαρμόζονται, και καθώς οι στρατηγικές γίνονται ακόμη πιο αποτελεσματικές, αυτό που ξεκίνησε ως παρατήρηση ενός δασκάλου, δυνητικά πρόκειται να αξιοποιηθεί προς όφελος όλων των μαθητών, ακόμη και σε παγκόσμια κλίμακα. Εξάλλου, το να μοιράζονται αυτό που κάνουν οι εκπαιδευτικοί δεν είναι το νόημα;

2.5. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Ποικίλες μελέτες ανέδειξαν το επίπεδο της ενημερότητας των εκπαιδευτικών, τόσο της πρωτοβάθμιας όσο και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αναφορικά με την Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη, συνυπολογίζοντας τους αντίστοιχους ηθικούς φραγμούς που ενδεχομένως επικρατούν υπό την οπτική των επαγγελματιών. Αρχικά, μια μικτή έρευνα σε εκπαιδευτικούς του Ηνωμένου Βασιλείου ανέδειξε πως οι πληροφορίες αναφορικά με τις Νευροεπιστήμες και την εκπαίδευση κέντρισαν ιδιαίτερα το ενδιαφέρον των δασκάλων, γεγονός που βεβαιώνεται και από τη στάση των ίδιων, οι οποίοι φρόντιζαν να ενημερώνονται διαρκώς από διάφορες πηγές (βιβλία, διαδίκτυο, διαφημιστικά προϊόντα), ενώ επίσης φαίνεται πως τρέφουν ενθουσιασμό να εμπλακούν σε μελλοντικές συνεργασίες μεταξύ νευροεπιστημονικού και παιδαγωγικού κλάδου (Howard – Jones, Pickering, Diack, 2007). Ωστόσο, αποδείχθηκε πως επικρατούσε σύγχυση εξαιτίας της άκριτης αποδοχής των νευρομύθων από μέρος τους σχετικά με την αξιοποίηση των Νευροεπιστημών στην εκπαίδευση (Howard – Jones & συν., 2007). Σύμφωνα με μία ακόμη έρευνα στην Πορτογαλία, εκπαιδευτικοί διαφόρων ειδικοτήτων

αντιλαμβάνονται ότι η νευροεπιστήμη φέρει τη δυναμική να υποστηρίξει τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και να μεγιστοποιήσει τα μαθησιακά οφέλη (Rato, Abreu, Castro – Caldas, 2011). Βάσει των συλλεχθέντων δεδομένων όμως, αναδείχθηκε ότι οι συνευξιαζόμενοι συμφωνούσαν σχεδόν με όλα τα στοιχεία του ερωτηματολογίου, συμπεριλαμβανομένων των νευρομύθων, χωρίς σημαντική διαφοροποίηση στις απαντήσεις τους βάσει της διαφορετικής εξειδίκευσής τους, των σχολικών πλαισίων ή της εμπειρίας τους (Rato & συν., 2011). Παρομοίως, τα αποτελέσματα έρευνας που διεξήχθη κυρίως με εν ενεργεία εκπαιδευτικούς από την Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο έδειξαν ότι, συνολικά, οι ερωτηθέντες συμφώνησαν με το 49% των δηλώσεων που αποτελούσαν νευρομύθους (Dekker, Lee, Howard – Jones & Jolles, 2012). Μεταξύ των πιο διαδεδομένων ήταν νευρομύθοι σχετικά με τη χρησιμότητα των παρεμβάσεων εκπαιδευτικής κινησιολογίας (brain gym), τα στυλ μάθησης και την κυριαρχία δεξιού ή αριστερού ημισφαιρίου αντίστοιχα (Dekker & συν., 2012). Επιπροσθέτως, αυτή η μελέτη έδειξε ότι όσοι εκπαιδευτικοί ενδιαφέρονται ιδιαίτερα για την έρευνα του εγκεφάλου είναι πιο επιρρεπείς στους νευρομύθους και σε εμπορικά προϊόντα που βασίζονται στις λειτουργίες του εγκεφάλου, ίσως λόγω της προθυμίας τους να εφαρμόσουν τις αντίστοιχες γνώσεις στην εκπαιδευτική τους πρακτική (Dekker & συν., 2012).

Αυτό το εύρημα αντικρούστηκε από τα αποτελέσματα μιας έρευνας σε εν δυνάμει εκπαιδευτικούς, που πρότειναν μια προστατευτική δράση που σχετίζεται με τη γνώση για τον εγκέφαλο, έναντι της αποδοχής των νευρομύθων (Howard – Jones, Franey, Mashmoushi & Liao, 2009). Επίσης, αν και η έρευνα των Dekker & συν. (2012) ανέδειξε κάποιες διαφορές μεταξύ των επιπέδων κατανόησης για τον εγκέφαλο και της αποδοχής των νευρομύθων σε δασκάλους από την Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο, υπάρχουν στοιχεία που υποδηλώνουν ότι η αποδοχή των νευρομύθων από τους εκπαιδευτικούς μπορεί να αναπτύσσεται ως παγκόσμια τάση (Pickering & Howard - Jones, 2007). Έτσι, η έρευνα για τη γνώση και την κατανόηση των εκπαιδευτικών σχετικά με τον εγκέφαλο, είναι επίσης γνωστή ως «γραμματισμός της νευροεπιστήμης» (Dekker & συν., 2012). Έχει καταδειχθεί επανειλημμένως ότι είναι ευρέως διαδεδομένες διάφορες πεποιθήσεις που δεν έχουν αποδειχθεί εμπειριστατωμένα από κάποια μελέτη, μία εξ αυτών είναι και η αντίληψη ότι οι γενετικοί παράγοντες καθορίζουν αυστηρά τη γνωστική εξέλιξη του μαθητή (Dekker & συν., 2012). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ανακύπτουν συνακόλουθοι περιορισμοί ως προς τις πεποιθήσεις των δασκάλων, ασκώντας επιρροή στην πορεία αυτής της εξέλιξης.

Παρατηρείται ότι πολλοί δάσκαλοι είναι πρόθυμοι να αυξήσουν τον εγγραμματισμό τους στις νευροεπιστήμες (Hook & Farah, 2013), αναγνωρίζοντας την ανάγκη για περαιτέρω εκπαίδευση (Rato & συν., 2011) και συνεργασία με νευροεπιστήμονες και γνωστικούς ψυχολόγους. Επιπροσθέτως, έρευνα σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Αυστραλία κατέδειξε ότι οι ερωτηθέντες δάσκαλοι αντιλαμβάνονται τη γνωστική νευροεπιστήμη ως άμεσα συσχετιζόμενη με την εκπαίδευση, και εκδηλώνουν έντονο ενδιαφέρον με σκοπό να μάθουν περισσότερα γι' αυτήν (Hook & Farah, 2013). Ωστόσο, οι αυστραλιανοί εκπαιδευτικοί, όπως και οι υπόλοιποι συνάδελφοί τους ανά τον κόσμο, πιστεύουν στην ισχύ αρκετών γνωστών νευρομύθων (Dekker & συν., 2012). Επίσης, αυτή η παθητική αποδοχή των μύθων, σε συνδυασμό με την ύπαρξη εμπορικών προϊόντων με σκοπό να τους υποστηρίξουν, είναι πιθανό να δημιουργήσει πλασματικές ανάγκες και να επηρεάσει την ποιότητα της διδακτικής διαδικασίας. Με γνώμονα τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας καθίσταται σαφές ότι οι δάσκαλοι είναι υπερβολικά δεκτικοί με προτάσεις σχετικά με τις δυνατότητες της νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση, εκφράζοντας την ανάγκη επαγγελματικής κατάρτισης τόσο για την παροχή ακριβών πληροφοριών, όσο και για την προώθηση της κριτικής προσέγγισης των ολοένα αυξανόμενων εμπορικών προωθήσεων διαφόρων προϊόντων που βασίζονται στη γνωστική νευροεπιστήμη (Rato & συν., 2011). Επίσης, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι μια ποσοτική έρευνα σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη Βραζιλία έδειξε σε ένα μεγάλο ποσοστό ότι οι ερωτηθέντες συμφωνούν πως η νευροεπιστήμη μπορεί να συμβάλει στην εκπαιδευτική διαδικασία και να βελτιώσει τα μαθησιακά της αποτελέσματα (Bartoszeck, & Bartoszeck, 2012). Τοιουτοτρόπως, μικτή έρευνα στην Τουρκία που απευθύνθηκε σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ανέδειξε ότι η πλειονότητα των δασκάλων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης είχαν περιορισμένες γνώσεις για τον εγκέφαλο, και γενικά πίστευαν στους νευρομύθους (Karakus, Howard - Jones, Jay, 2015). Σε σύγκριση με τα ερευνητικά αποτελέσματα των Dekker & συν. (2012), καθίσταται αντιληπτό ότι οι επικρατούντες νευρομύθοι ήταν, ως επί το πλείστον, ίδιοι ανάμεσα στις τρεις χώρες (Ηνωμένο Βασίλειο, Ολλανδία, Τουρκία).

Στον Ελλαδικό χώρο, εντοπίζονται δύο μελέτες που αφορούν τις απόψεις των εκπαιδευτικών ως προς τη σχετικότητα και την ωφελιμότητα των Νευροεπιστημών στην εκπαιδευτική διαδικασία, την αποδοχή των νευρομύθων, και την αντίληψή τους για τα ευρήματα του επιστημονικού αυτού πεδίου και σε τι βαθμό αυτά ενδέχεται να

επηρεάσουν τις πρακτικές που υιοθετούν στο πλαίσιο της σχολικής πραγματικότητας. Η πρώτη είναι μία ποσοτική έρευνα σε εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, που έδειξε ότι, παρόλο που το προαναφερόμενο δείγμα διαθέτει περιορισμένες γνώσεις για τα ζητήματα εγκεφάλου, φαίνεται πως οι εκπαιδευτικοί στην πλειονότητά τους είναι θετικά διακείμενοι ως προς την επιμόρφωση, ενημέρωση και συνεργασία τους με ειδικούς του κλάδου της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης (Plerou, Margetaki & Vlamos, 2016). Η δεύτερη μελέτη που διενεργήθηκε ήταν και αυτή ποσοτική και συμμετείχαν 217 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα (Deligiannidi & Howard – Jones, 2015). Η ανάλυση αποκάλυψε ότι οι δάσκαλοι των ελληνικών σχολείων είχαν πολλές παρανοήσεις σχετικά με τις έννοιες που σχετίζονται με τον εγκέφαλο, όπως και για εκπαιδευτικά προγράμματα που έχουν παρατηρηθεί και αλλού στην Ευρώπη (Deligiannidi, Howard – Jones, 2015). Αυτές περιλαμβάνουν την πεποίθηση ότι μέσα από την επικράτηση του ενός ημισφαιρίου έναντι του άλλου (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος) είναι δυνατό να ερμηνευθούν οι ατομικές διαφορές μεταξύ των μαθητών και η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας ανάλογα με τα στυλ μάθησης (Deligiannidi & Howard – Jones, 2015). Ωστόσο, η διεθνής σύγκριση με άλλες μελέτες αποκάλυψε επίσης μερικές ενδιαφέρουσες διαφορές, που αντικατοπτρίζουν την επιρροή της πολιτισμικής κουλτούρας κάθε χώρας, στις ιδέες των εκπαιδευτικών για τη λειτουργία του εγκεφάλου. Παραδείγματος χάριν, οι δάσκαλοι στην Ελλάδα φαίνεται να προσεγγίζουν πιο περίπλοκα τη σχέση νου-εγκεφάλου, σε αντιπαράθεση με ό,τι παρατηρήθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο και την Ολλανδία, όπου οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι αυτή η σχέση διαμεσολαβείται από την ψυχή (Deligiannidi, Howard – Jones, 2015). Καταγράφηκε επίσης η πεποίθηση τους για μια σχέση μεταξύ εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων και γενετικών παραγόντων, με κυρίαρχη την άποψη ότι η επίδοση των μαθητών καθορίζεται αυστηρά από γενετικούς παράγοντες (Deligiannidi, Howard – Jones, 2015).

Συνοπτικά, καθίσταται αντιληπτό ότι η πλειονότητα των εκπαιδευτικών, σε διεθνές επίπεδο, υιοθετεί άκριτη στάση απέναντι στις δηλώσεις που αφορούν τις λειτουργίες του εγκεφάλου, γεγονός που έχει αντίκτυπο τόσο στις μεθόδους όσο και στις τεχνικές που αξιοποιούν κατά τη διδακτική πράξη. Παρ' όλ' αυτά, οι δάσκαλοι φαίνονται πρόθυμοι να ενημερωθούν και να μετεκπαιδευτούν μέσω επιμορφώσεων όσον αφορά τον κλάδο των Νευροεπιστημών, όπως και να συνεργαστούν με ειδικούς του εν λόγω πεδίου. Καταδεικνύεται μείζονος σημασίας να ληφθούν υπόψη και να μεταφραστούν σε

διδασκαλικές προσαρμογές οι μαθησιακές ιδιαιτερότητες του μαθητικού πληθυσμού, προκειμένου να ανταποκριθούν οι εκπαιδευτικοί αποτελεσματικά στη γνωστική εξέλιξη αλλά και στην ηθική διάπλαση των μαθητών. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η δυναμική της παρούσας έρευνας θα μπορούσε να προκαλέσει το ενδιαφέρον και να πυροδοτήσει τη συνέχιση της μελέτης των απόψεων των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, αναφορικά με τις λειτουργίες του εγκεφάλου και την αξιοποίηση αυτών στην εκπαιδευτική τους πρακτική, με απώτερο σκοπό την προσπέλαση καθημερινών εκπαιδευτικών προβληματισμών, και, συνάμα, τη μεγιστοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

2.6. Νευρομύθοι

Η εισαγωγή στη Νευροεπιστήμη πρόκειται να ολοκληρωθεί με την παράθεση κάποιων εναλλακτικών ιδεών, γνωστών και ως νευρομύθων, για τη λειτουργία του εγκεφάλου, αποσκοπώντας στην αποδόμηση ή τη συμπλήρωσή τους. Σύμφωνα με τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΑΣΑ), όπως αναφέρει στον άρθρο του ο Δεληγιάννης (2014), ως νευρομύθος νοείται μία λαθεμένη αντίληψη που συγκροτείται από παρανόηση, εσφαλμένη ανάγνωση ή αναφορά σε δεδομένα που απορρέουν από έρευνες με γνώμονα τον εγκέφαλο. Η «υπόσταση» των νευρομύθων είναι αισθητή όχι μόνο στις ιδεολογίες και στις πρακτικές που κυριαρχούν από τους ειδικούς του πεδίου της εκπαίδευσης, αλλά και σε μια ευρεία κλίμακα, αφού οι εν λόγω παρανοήσεις φαίνεται να υφίστανται και ως διαδεδομένες πεποιθήσεις ανά τον κόσμο (Bellert & Graham, 2013). Συνοπτικά, αυτή η εις άτοπον απαγωγή, αποσκοπεί στην ακριβέστερη αποσαφήνιση όσων πρεσβεύει με την υπόστασή του ο κλάδος της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης. Παρακάτω παρατίθενται ορισμένοι από τους επικρατέστερους νευρομύθους.

1. Η «πλευρικότητα» του εγκεφάλου

Η «πλευρικότητα» του εγκεφάλου αποτελεί έναν από τους πιο εδραιωμένους νευρομύθους, με επίκεντρο το πώς το ένα εγκεφαλικό ημισφαίριο κυριαρχεί έναντι του άλλου. Με άξονα το επιστημονικά εμπεριστατωμένο γεγονός ότι αρκετές εγκεφαλικές

λειτουργίες είναι «πλευριωμένες», αποδίδονται, δηλαδή, είτε στο αριστερό είτε στο δεξιό ημισφαίριο, το δεδομένο αυτό υπεργενικεύεται και επέρχεται με τη σειρά της μια κατηγοριοποίηση ανάμεσα στους ανθρώπους (Cotrufo, 2018). Οι τελευταίοι διακρίνονται σε εκείνους που έχουν την τάση να είναι περισσότερο λογικό – μαθηματικοί και σε εκείνους που είναι περισσότερο δημιουργικοί και διαισθητικοί, αντίστοιχα (Γιωτάκος, 2014). Επιπλέον, ο εν λόγω διαχωρισμός φαίνεται να βοηθά στην ερμηνεία των διαφορών αναφορικά με τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει κανείς. Ωστόσο, αυτή η ευρέως διαδεδομένη πεποίθηση δεν υποστηρίζεται από το ερευνητικό πεδίο της νευροεπιστήμης [Bruer, 1999, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2002, όπ. αναφ. στον Γιωτάκο, 2014]. Πιθανολογείται ότι εδράζεται σε έρευνες που έχουν διεξαχθεί σε άτομα με εγκεφαλική «πλευρίωση», άτομα δηλαδή που είχαν διαγνωσθεί με κάποια βλάβη στο μεσολόβιο, η οποία είναι πιθανό να προκαλέσει διαταραχή της επικοινωνίας μεταξύ δεξιού και αριστερού εγκεφαλικού ημισφαιρίου (Γιωτάκος, 2014).

Γι' αυτόν τον λόγο, είναι εξαιρετικά σημαντικό να υπογραμμισθεί ότι η βιβλιογραφική έρευνα στον εγκέφαλο έχει αποδείξει ότι οι άνθρωποι χρησιμοποιούν και τα δύο εγκεφαλικά τους ημισφαίρια, προκειμένου να ανταποκριθούν αποτελεσματικά σε προκλήσεις με τις οποίες έρχονται αντιμέτωποι καθημερινά (OECD, Bellert & Graham, 2013). Το προαναφερθέν εύρημα περιγράφεται διεξοδικά στο [κεφάλαιο 1](#), της παρούσας εργασίας.

Συνοπτικά, όπως και οι Walsh & Pascual – Leone (2003, 206) επισημαίνουν, η λειτουργικότητα του εγκεφάλου φαίνεται να εξηγείται ορθότερα και σαφέστερα σύμφωνα με τη λειτουργική «συνδεσιμότητα» μεταξύ των εγκεφαλικών δομών, συγκριτικά με την απόδοση της εκάστοτε εγκεφαλικής λειτουργίας σε ένα συγκεκριμένο εγκεφαλικό τμήμα (Walsh & Pascual, 2003, 206, όπ. αναφ. στον Geake, 2008).

2. Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια είναι ανεξάρτητα

Κατά την ίδια λογική, επικρατεί επίσης η αντίληψη ότι τα εγκεφαλικά ημισφαίρια λειτουργούν ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, χωρίς να υφίσταται ανάμεσά τους κάποια σύνδεση (OECD, όπ. αναφ. στους Bellert & Graham, 2013). Πρόκειται για εσφαλμένη θεώρηση που καταρρίπτεται βάσει της ανατομικής υπόστασης του εγκεφάλου, καθώς

έχει αποδειχθεί ερευνητικά ότι τόσο το δεξιό όσο και το αριστερό εγκεφαλικό ημισφαίριο είναι συνδεδεμένα και επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του μεσολόβιου, μιας τεράστιας δέσμης μυελινωμένων ινών που διατρέχει την ολότητα του εγκεφάλου, εξασφαλίζοντας την «ενοποίηση» του (Cotrufo, 2018, OECD, όπ. αναφ. στους Bellert & Graham, 2013).

3. Τα γονίδια καθορίζουν την εξέλιξη του εγκεφάλου

Με τον συγκεκριμένο νευρομύθο, υποστηρίζεται ότι ο εγκέφαλος είναι στατικός, αμετάβλητος και προκαθορισμένος προτού ακόμη γεννηθεί κανείς. Είναι γεγονός ότι διανοητικές ικανότητες έχουν ως έναν βαθμό βιολογικό υπόβαθρο, αλλά δεν καθορίζονται εξολοκλήρου από αυτό. Αξιοσημείωτη είναι η επιρροή που δέχονται από περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως ακόμη και η επαρκής εμπειρία που χρειάζονται για να εμπλουτιστούν και να εξελιχθούν. Επιπροσθέτως, η νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου, ως χαρακτηριστικό εύρημα του επιστημονικού κλάδου της νευροεπιστήμης, «καταδεικνύει» την ικανότητα του εγκεφάλου να αναπτύσσεται, να αλλάζει και να προσαρμόζεται καθόλη τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου. Αυτό σημαίνει πως ο τρόπος ζωής και η συμπεριφορά που υιοθετεί κανείς διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην εξελικτική πορεία που «διαγράφει» ο εγκέφαλός του (OECD, όπ. αναφ. στους Bellert & Graham, 2013).

4. Οι «κρίσιμες» περίοδοι, περιορίζουν τις μαθησιακές δεξιότητες, νευροπλαστικότητα

Ακολούθως, έρχεται στο επίκεντρο μια ακόμη ευρέως διαδεδομένη παρανόηση, πως υπάρχουν περίοδοι μέγιστης πλαστικότητας του εγκεφάλου, γνωστές και ως «κρίσιμες» περίοδοι κατά την πρώιμη παιδική ηλικία (τρία πρώτα έτη της ζωής), και ως εκ τούτου η μάθηση πρέπει να συμβαίνει κατά τη διάρκεια αυτών, προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη ανάπτυξη του εγκεφάλου (Γιωτάκος, 2014, Cotrufo, 2018, OECD όπ. αναφ. στους Bellert & Graham, 2013). Η προέλευση του συγκεκριμένου νευρομύθου φαίνεται να σχετίζεται με μελέτες οπτικής στέρησης σε γατάκια, όπως και με σχετικές έρευνες ανάπτυξης του εγκεφάλου σε πιθήκους ρέζους (Goldman-Rakic, 1987,

Rakic, 1995, όπ. αναφ. στον Γιωτάκο, 2014). Βάσει αυτού, διαφαίνεται επισφαλές το έρεισμα του εν λόγω συλλογισμού, καθώς υλοποιείται επαγωγή των προαναφερθεισών θεωρήσεων στην ανθρώπινη φύση, μέσω της υπεραπλούστευσης των ευρημάτων. Πράγματι, αυτό το στάδιο της ζωής του παιδιού είναι πολύ σημαντικό, όπως άλλωστε και οποιοδήποτε άλλο, και είναι βέβαιο ότι για ορισμένες βασικές αισθητηριακές λειτουργίες, όπως η όραση και η γλώσσα, η πλήρης απουσία σχετικών ερεθισμάτων θα μπορούσε να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα (Cotrufo, 2018, Bruer, 1997 όπ. αναφ. στον Γιωτάκο, 2014). Γι' αυτό και όταν επιχειρείται αναφορά στα πρώτα χρόνια της ζωής του παιδιού, προτείνεται η χρήση του όρου «ευαίσθητες» αντί για «κρίσιμες» περίοδοι (Γιωτάκος, 2014). Έτσι, γίνεται αποδεκτό ότι υπάρχουν ευαίσθητες περίοδοι για τη μάθηση, δεδομένο που δεν «αναιρεί» την ικανότητα του εγκεφάλου να «δημιουργεί» νέες συνάψεις μεταξύ των νευρώνων, βάσει των περιβαλλοντικών ερεθισμάτων που δέχεται, καθώς η νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου αποτελεί ένα χαρακτηριστικό το οποίο διατηρείται διά βίου (Cotrufo, 2018).

5. Τα «εμπλουτισμένα» περιβάλλοντα ενισχύουν τη μαθησιακή δεξιότητα του εγκεφάλου

Ο εν λόγω νευρομύθος είναι άρρηκτα συνυφασμένος με την πεποίθηση πως οι διανοητικές ικανότητες ενός παιδιού θα αναπτυχθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο σε ένα πλαίσιο άφθονων ερεθισμάτων. Σύμφωνα με τους Diamond & συν. (1987), η εν λόγω παρανόηση φαίνεται να βασίζεται σε μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε αρουραίους που είχαν ανατραφεί είτε σε «εμπλουτισμένες» είτε σε «στερημένες» περιβαλλοντικές συνθήκες (Diamond & συν., 1987, όπ. αναφ. στον Γιωτάκο, 2014). «Οι αρουραίοι που είχαν ανατραφεί στο «εμπλουτισμένο» περιβάλλον βρέθηκαν να έχουν μεγαλύτερη συναπτική πυκνότητα στους εγκεφάλους τους» (Γιωτάκος, 2014, σελ. 42). Ορισμένοι σχολιαστές αυτής της έρευνας εξίσωσαν τα ευρήματα που προέκυψαν για την ανάπτυξη των αρουραίων, με την ανάπτυξη των παιδιών, εκφράζοντας την αντίληψη πως ενισχύεται η δυνατότητα εκμάθησής τους, όταν εκείνα εκτίθενται σε «εμπλουτισμένα» περιβάλλοντα (Γιωτάκος, 2014, Cotrufo, 2018). Παρ' όλ' αυτά, η έκθεση του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) καθιστά σαφές ότι δεν υφίσταται εμπειριστατωμένη επιστημονική απόδειξη η οποία να συσχετίζει την ενίσχυση

της μαθησιακής δεξιότητας του εγκεφάλου με τη συναπτική πυκνότητά του (ΟΟΣΑ, όπ. αναφ. στον Γιωτάκο, 2014, σελ. 42).

6. Διαφορετικότητα ή προτίμηση ως προς τις μορφές μάθησης (οπτικό, ακουστικό ή κιναισθητικό στυλ)

Η εν λόγω παρανόηση αναφέρεται στην επικρατούσα αντίληψη ότι τα μαθησιακά αποτελέσματα μπορούν να βελτιστοποιηθούν, εάν τα παιδιά κατηγοριοποιηθούν και διδαχθούν σύμφωνα με τη μορφή μάθησης που προτιμούν (Geake, 2008). Για παράδειγμα, το γνωστικό αντικείμενο προς επεξεργασία παρουσιάζεται είτε οπτικά είτε ακουστικά είτε κιναισθητικά στους μαθητές (Dunn, Dunn and Price 1984, όπ. αναφ. στον Geake, 2008). Ωστόσο, η έμφαση που δίνεται στο διαχωρισμό των εγκεφαλικών λειτουργιών φαίνεται ότι επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την εκπαιδευτική πρακτική, καθώς οι εκπαιδευτικοί προβαίνουν σε κατηγοριοποίηση των παιδιών και σε διδασκαλία τους με έναν συγκεκριμένο τρόπο. Αυτό οδηγεί τους μαθητές να εξαρτώνται από αυτόν τον τρόπο μάθησης, στερώντας τους παράλληλα την ευκαιρία να έρθουν σε επαφή και με άλλα μαθησιακά στυλ. Προς πλήρη αποδόμηση της σχετικής παρανόησης, δεν υπάρχει κάποιο επιστημονικά αποδεδειγμένο εύρημα που τεκμηριώνει τα διαφορετικά ή προτιμώμενα μαθησιακά στυλ και συνάμα τα μεγιστοποιημένα μαθησιακά αποτελέσματα (Coffield & συν., 2004, όπ. αναφ. στον Geake, 2008). Αντιθέτως, έχει αποδειχθεί ερευνητικά ότι οι εγκεφαλικές δομές και διεργασίες είναι εξαιρετικά διασυνδεδεμένες μεταξύ τους. Έτσι, αυτό που καθιστά τη μάθηση πιο αποτελεσματική για όλους τους μαθητές είναι η «ενεργοποίηση» των διαφορετικών περιοχών του εγκεφάλου, μέσω της κινητοποίησης των πολλαπλών νευρικών οδών.

7. Χρήση μόνο του 10% του εγκεφάλου

Ο νευρομύθος ότι ο χρησιμοποιείται μόνο το 10% του ανθρωπίνου εγκεφάλου, κατά πάσα πιθανότητα έχει ξεκινήσει από έναν Ιταλό νευροχειρουργό το 1890, ο οποίος αφαίρεσε ορισμένα εγκεφαλικά τμήματα από ασθενείς με ψυχικές διαταραχές, με απώτερο σκοπό να διαπιστώσει εάν θα υπάρξει κάποια διαφοροποίηση ως προς την ήδη καταγεγραμμένη ιατρική αναφορά της συμπεριφοράς τους (Geake, 2008). Στην

πορεία τροφοδοτήθηκε, σύμφωνα με τον Geake (2008), από μια συνέντευξη του Albert Einstein (1920), διαδόθηκε ευρύτερα με κάποια διαφημιστικά μηνύματα που αποσκοπούσαν στην ενίσχυση των έως τότε «αδρανών» περιοχών του εγκεφάλου, φτάνοντας στα τέλη του 20^{ου} αιώνα, οπότε υιοθετήθηκε και από την εκπαιδευτική κοινότητα. Εντούτοις, και αυτή η παρανόηση καταρρίπτεται, καθώς είναι ελλιπής ως προς τα επιστημονικά ευρήματα (OECD όπ. αναφ. στους Bellert & Graham, 2013). Κατά τον Geake (2008), αποτελεί αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι ο εγκέφαλος χρησιμοποιείται στην ολότητά του, αφού είναι μόνιμα «δραστήριος», ακόμη και όταν κάποια από τα εγκεφαλικά κύτταρα δεν εμπλέκονται άμεσα στη διαβίβαση των πληροφοριών, αυτά ακόμη και τότε, με τυχαίο τρόπο, τίθενται σε λειτουργία. Συνοπτικά, ως ένα όργανο που δε «γνωρίζει» τι πρόκειται να συμβεί, μέσω της διαρκούς δραστηριότητάς του, διατηρείται σε μια κατάσταση «εργήγορσης» (Geake, 2008).

8. Η προσοχή των παιδιών μειώνεται μετά την κατανάλωση ζαχαρούχων ποτών ή σνακ

Μια ακόμη επικρατούσα πεποίθηση στο ευρύ κοινό είναι πως εάν τα παιδιά καταναλώσουν κάποιο ποτό ή σνακ με ζάχαρη μειώνεται η προσοχή τους. Σύμφωνα με την Cotrufo (2018), αυτός ο νευρομύθος φαίνεται να έχει ως εφελθρήριό του αρχικές μελέτες σχετικά με την κατανάλωση ζάχαρης και τη διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας, οι οποίες κατέδειξαν πως είτε η αλλεργική είτε η λειτουργική υπογλυκαιμική αντίδραση στην επεξεργασμένη ζάχαρη, αποτελούν πιθανά αίτια αύξησης της κινητικής δραστηριότητας. Όμως, μεταγενέστερες μελέτες δεν έχουν επιβεβαιώσει κάποια τέτοιου είδους θεώρηση (Cotrufo, 2018).

9. Πρέπει να καταναλώνονται περίπου 6 - 8 ποτήρια νερού της ημέρα, διαφορετικά είναι αναπόφευκτη η συρρίκνωση του ανθρωπίνου εγκεφάλου

Αυτή η παρανόηση προέρχεται από υπεραπλουστευμένες θεωρήσεις επιστημονικών ευρημάτων του κλάδου της Φυσιολογίας. Αναλυτικότερα, η σύσταση για την πρόσληψη έξι με οκτώ ποτηριών νερού την ημέρα (2,5 λίτρα νερού) πηγάζει από ένα

Συμβούλιο Τροφίμων και Διατροφής των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, του 1945 (Labos, 2018). Αλλά αυτό που εκλείπει από την εν λόγω σύσταση είναι, πρώτον, ότι δε βασίστηκε σε καμία έρευνα και ότι, δεύτερον, η σύσταση ανέφερε ότι το μεγαλύτερο μέρος της πρόσληψης νερού θα μπορούσε να προέρχεται και από πηγές τροφίμων. Οι άνθρωποι χρειάζεται να πίνουν νερό μόνο όταν αισθάνονται διψασμένοι (OECD, όπ. αναφ. στους Bellert & Graham, 2013). Ωστόσο, ιδιαίτερη έμφαση αποδίδεται σε συνθήκες όπου επικρατούν υψηλότερες θερμοκρασίες, κατά τις οποίες επισημαίνεται η ενυδάτωση του οργανισμού μέσω της πρόσληψης νερού, προκειμένου να αποφευχθεί η αφυδάτωση και η θερμοπληξία (Labos, 2018).

10. Ο γυναικείος και ο ανδρικός εγκέφαλος μαθαίνουν με διαφορετικό τρόπο

Παρόλο που εντοπίζονται «λεπτές» διαφοροποιήσεις ανάμεσα στον ανδρικό και στον γυναικείο εγκέφαλο, τόσο ως προς τις χρονικές περιόδους κατά τις οποίες αναπτύσσονται όσο και, κάποιες φορές, ως προς τις διαστάσεις τους (Cotrufo, 2018), δεν υφίσταται κάποια εμπεριστατωμένη μελέτη που να έχει καταδείξει ότι τα δύο φύλα μαθαίνουν, ή πρέπει να διδάσκονται, με διαφορετικό τρόπο (OECD, όπ. αναφ. στους Bellert & Graham, 2013).

Ερευνητικό Μέρος

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας

3.1. Ερευνητικό πρόβλημα

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων είκοσι ετών, το σημείο εστίασης ποικίλων ερευνητικών πεδίων μετατοπίζεται ολοένα και περισσότερο προς την ενδελεχή μελέτη της γνωστικής ανάπτυξης του ανθρωπίνου εγκεφάλου (Plerou, Margetaki & Vlamos, 2016). Το γεγονός αυτό επιρρώνεται μέσω της ανάδειξης των ανατομικών σκιαγραφήσεων διαφόρων τμημάτων του εγκεφάλου που είναι άρρηκτα συνυφασμένα με ανθρώπινες ικανότητες όπως η γλώσσα, η αντίληψη, η συγκέντρωση (προσοχή), η ανάγνωση, αλλά και η αριθμητική (Posner & Rothbart, 2007). Ακολούθως, το ερευνητικό ενδιαφέρον φαίνεται πως έχει προσανατολισθεί στη γνωστική ανάπτυξη του παιδιού, επιχειρώντας την ανάδειξη στρατηγικών μάθησης που θα συντελέσουν στην προσπέλαση εκπαιδευτικών προβληματισμών που απορρέουν από τη σχολική πραγματικότητα. Άμεσα συσχετιζόμενος επιστημονικός κλάδος είναι το πεδίο της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, στο οποίο συγκλίνουν η νευροεπιστήμη, η γνωστική ψυχολογία και η παιδαγωγική επιστήμη, με απώτερο σκοπό να αποδοθεί εναργέστερα ο τρόπος με τον οποίο μαθαίνει κανείς, συμβάλλοντας στη βελτιστοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Σύμφωνα με τους Petitto & Dunbar (2004), η Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη μελετά την ανάπτυξη των νοητικών αναπαραστάσεων υπό το πρίσμα της νευρωνικής δραστηριότητας του εγκεφάλου, γεγονός που καταδεικνύει την ανάγκη για συναφή γνωστική επιμόρφωση και ενημερότητα από την πλευρά των εκπαιδευτικών (Τριάρχου, 2015). Οι εκπαιδευτικοί είναι αυτοί που έρχονται αντιμέτωποι με την πρόκληση του μετασχηματισμού των ερευνητικών δεδομένων σε διδακτικά εργαλεία και μεθόδους. Έτσι, το γνωστικό υπόβαθρο των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ως προς τη λειτουργία του εγκεφάλου έρχεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος, με σημείο αναφοράς τη σύμπραξη του πεδίου των Νευροεπιστημών με τον κλάδο της παιδαγωγικής επιστήμης.

Σε διεθνές επίπεδο, οι εκπαιδευτικοί εκδηλώνουν αυξημένη επιθυμία να μετασχηματίσουν και να εφαρμόσουν τα ευρήματα από τον χώρο των Νευροεπιστημών στη σχολική πραγματικότητα (Χάλιου, Παπαδάτου – Παστού & Βλάχος, 2016). Τι συμβαίνει όμως στον ελλαδικό χώρο; Κάνοντας ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με

τη γνωστική ενημερότητα των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα αναφορικά με την έρευνα του εγκεφάλου, δεν μπορεί να αγνοήσει κανείς την άγνοια και τις παρανοήσεις που πλαισιώνουν τον όρο Νευροεπιστήμες (Plerou, Margetaki & Vlamos, 2016). Διαπιστώθηκε σημαντικό έλλειμμα ερευνών αναφορικά με την οπτική των Ελλήνων εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας για τη συμβολή της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης στην αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διαδικασίας. Ωστόσο, άλλες έρευνες έχουν ανοίξει το δρόμο για τη διερεύνηση του εν λόγω θέματος.

3.2. Σκοπός, ερωτήματα και υποθέσεις της έρευνας

Η μελέτη αυτή διεξάγεται με σκοπό τη διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, για τη μαθησιακή διαδικασία, τη λειτουργία του εγκεφάλου και τη διασύνδεσή της με την εκπαιδευτική πρακτική.

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης συνοψίζεται στα εξής σημεία:

1. Να εξετάσει το γνωστικό υπόβαθρο των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας, ως προς τη λειτουργία του εγκεφάλου.
2. Να αναδείξει τις απόψεις των εκπαιδευτικών για τη συμβολή των ευρημάτων του πεδίου της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης ως προς την ποιότητα αλλά και την αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας.
3. Να προτείνει πιθανές εφαρμογές της εργαστηριακής έρευνας, που απορρέουν από τους προβληματισμούς των Εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

Ο παραπάνω σκοπός συνοψίζεται στα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

1. Τι γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τη λειτουργία του εγκεφάλου;
2. Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τη συμβολή των ευρημάτων της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης στην ποιότητα και αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας;

3. Ποιους προβληματισμούς έχουν οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την πρακτική εφαρμογή των ευρημάτων της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης στη σχολική τάξη;

3.3. Μεθοδολογία

Για την πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας πρόκειται να αξιοποιηθεί η ποιοτική προσέγγιση. Η ποιοτική έρευνα προτάσσει μια επαγωγική προσέγγιση της σχέσης θεωρίας - έρευνας, αναδεικνύει, με άξονα τον λόγο, τους τρόπους με τους οποίους τα άτομα ερμηνεύουν τον κοινωνικό κόσμο τους (Bryman, 2017). Θεωρείται κατάλληλη για την προβληματική της παρούσας έρευνας, καθώς επιχειρείται ανάδειξη αφενός των παραγόντων που διαμορφώνουν, επηρεάζουν και ενισχύουν τη μαθησιακή διαδικασία, αφετέρου των επικρατέστερων αντιλήψεων σχετικά με τον όρο Νευροεπιστήμες, θέτοντας στο επίκεντρο τον συσχετισμό αυτού με την εκπαιδευτική πράξη. Επίσης, οι πρότερες σχετικές έρευνες που έχουν καταγραφεί στη βιβλιογραφία αφορούσαν τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων, δίχως να παρέχεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να εκφράσουν τις απόψεις και τους προβληματισμούς τους για το θέμα.

3.3.1 Μέθοδος συλλογής δεδομένων

Συνεπακόλουθα, ως βασική μέθοδος συλλογής δεδομένων επιλέχθηκε η ποιοτική συνέντευξη λόγω της αμεσότητας, της αλληλεπίδρασης με τον συνεντευξιαζόμενο και της ευελιξίας που προσφέρει κατά τη διεξαγωγή της (Bryman, 2017). Κρίνεται αναγκαίο να τονισθεί ότι η ποιοτική έρευνα δεν αφορά ιδιαίτερα μεγάλο πλήθος συμμετεχόντων, καθώς αποσκοπεί κατά κύριο λόγο στην καταγραφή των απόψεων των συνεντευξιαζομένων, και όχι στη γενίκευση των ευρημάτων σε μεγάλους πληθυσμούς (Bryman, 2017). Δίνεται η δυνατότητα να εξακριβωθούν οι απόψεις και να αποτυπωθούν οι στάσεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τη μάθηση, αλλά και για τη σύμπραξη αυτής με το πεδίο των Νευροεπιστημών. Η έμφαση της ποιοτικής μεθόδου είναι η εκ βαθέων προσέγγιση του θέματος. Επιτείνονται, επίσης, ο αυθορμητισμός και η φυσικότητα του συνεντευξιαζομένου, καθώς η παρέμβαση του συνεντευκτή (ερευνητή) είναι περιορισμένη (Παπαδοπούλου, 2020, Bryman, 2017). Επιπλέον,

μέσα από την επαφή που έχει η ερευνήτρια με τους εκπαιδευτικούς που θα συμμετέχουν στην έρευνα μπορεί να δημιουργήσει ένα κλίμα συναισθηματικής ασφάλειας, ώστε οι συμμετέχοντες και οι συμμετέχουσες να αισθανθούν άνετα και να εκφραστούν ακόμη και εάν δεν γνωρίζουν ακριβώς τη σημασία του όρου Νευροεπιστήμες.

Μία συνέντευξη μπορεί να είναι δομημένη, ημι-δομημένη ή ελεύθερη (Bryman, 2017). Για την παρούσα μελέτη πρόκειται να αξιοποιηθεί η μορφή της δομημένης συνέντευξης, όπου, σύμφωνα με τον Bryman (2017), διατυπώνονται τα ίδια ακριβώς ερωτήματα σε όλους τους συνεντευξιαζόμενους, τηρώντας ο συνεντεύκτης τη διαδοχή των ερωτήσεων. Στην δομημένη συνέντευξη περιορίζονται σημαντικά τα σφάλματα που απορρέουν από διακυμάνσεις κατά τη διατύπωση των ερωτήσεων (Bryman, 2017). Έτσι, ενισχύεται η εγκυρότητα των ερευνητικών δεδομένων καθώς ελαχιστοποιούνται σημαντικά οι αποκλίσεις μεταξύ των συνεντευκτών, αναφορικά με τον τρόπο διατύπωσης των ερωτημάτων (Bryman, 2017). Συγχρόνως, η ακρίβεια των απαντήσεων των συνεντευξιαζόμενων διασφαλίστηκε με τη μαγνητοφώνηση των συνεντεύξεων, ύστερα από ενυπόγραφη συγκατάθεση των ερωτώμενων.

Ο οδηγός της συνέντευξης, είναι δομημένος με μια σειρά ερωτήσεων ανοιχτού τύπου, καθιστώντας εφικτή τη διερεύνηση σε μεγαλύτερο βάθος και τη συλλογή πλούσιου υλικού ποιοτικών δεδομένων (Πρωτόκολλο Συνέντευξης Παράρτημα Α, στην Παπαδοπούλου, 2020). Ειδικότερα, τα ερωτήματα αφορούν τη στάση των εκπαιδευτικών για τη μαθησιακή διαδικασία, την ανάδειξη του γνωστικού τους αποθέματος για το πεδίο της Νευροεπιστήμης, και, τέλος, τις σκέψεις και τους προβληματισμούς τους αναφορικά με την εκπαιδευτική πραγματικότητα με την οποία έρχονται αντιμέτωποι, καθημερινώς. Επίσης, εμπεριέχονται και κάποια ερωτήματα κλειστού τύπου αναφορικά με διάφορες δηλώσεις σχετικά με τη λειτουργία του εγκεφάλου, προκειμένου να ανιχνευθεί το πλήθος των εκπαιδευτικών που συμφωνεί ή διαφωνεί με αυτές (βλ. [παράρτημα](#)).

3.3.2. Μέθοδος ανάλυσης δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τις δομημένες συνεντεύξεις υλοποιήθηκε σύμφωνα με τη μέθοδο της θεματικής ανάλυσης. Κατά τον Bryman (2017), η θεματική ανάλυση αποτελεί μία διαδικασία κατά την οποία ο ερευνητής

αναζητά θεματικά μοτίβα, κατηγορίες που προσδιορίζει βάσει των ερευνητικών του δεδομένων, σχετίζεται με το επίκεντρο της μελέτης και βασίζεται στις απομαγνητοφωνήσεις, προσφέροντας μία θεωρητική κατανόηση των συλλεχθέντων δεδομένων. Έτσι, η αναγνώριση, οργάνωση και κατανόηση θεματικών μοτίβων με άξονα τις απόψεις που εκφράζουν και τις στάσεις που υιοθετούν οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στις απομαγνητοφωνήσεις, αποτελεί βάση για την ανάδειξη των εκπαιδευτικών πρακτικών που χρησιμοποιούν για να ενισχύσουν και να διευκολύνουν τη διδασκαλία τους, των αντιλήψεών τους για την έννοια των Νευροεπιστημών αλλά και για την προοπτική σύμπραξης του εν λόγω πεδίου με την παιδαγωγική επιστήμη.

3.4. Δείγμα έρευνας

Οι συνεντεύξεις διενεργήθηκαν σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης της περιοχής του Βόλου. Το δείγμα της παρούσας μελέτης συγκροτείται από επτά εκπαιδευτικούς, (6 γυναίκες και 1 άνδρα). Αναλυτικότερα, στον πίνακα 1, παρουσιάζονται συνολικά όλα τα δημογραφικά στοιχεία των συνεντευξιζόμενων.

Πίνακας 1. Δημογραφικά στοιχεία (φύλο, ηλικιακή ομάδα, επίπεδο σπουδών, έτη προϋπηρεσίας) των συμμετεχόντων όπως και των συμμετεχουσών.

| Φύλο | Ηλικιακή ομάδα | Επίπεδο Σπουδών | Έτη προϋπηρεσίας |
|----------------|-----------------------|--|-------------------------|
| Γυναίκα | 45-55 | Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (ΠΤΔΕ) | 22 |
| Γυναίκα | 25-35 | Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής (ΠΤΕΑ), μεταπτυχιακό «Δημιουργικής γραφής». | 4 |
| Γυναίκα | 35-45 | Κοινωνική Ανθρωπολογία, ΠΤΔΕ, μεταπτυχιακό «Σύγχρονα Περιβάλλοντα Μάθησης» | 17 |
| Άνδρας | 55-65 | Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (ΠΤΔΕ) | 34 |
| Γυναίκα | 35-45 | Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής (ΠΤΕΑ) | 19 |
| Γυναίκα | 45-55 | Μαράσλειος Παιδαγωγική Σχολή | 27 |
| Γυναίκα | 45-55 | Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (ΠΤΔΕ) | 22 |

3.5. Ζητήματα Ηθικής και Δεοντολογίας

Αρχικά, η συγκατάθεση των εκπαιδευτικών για τη συμμετοχή τους στην έρευνα αποτελεί ένα βασικό σημείο προβληματισμού, όπως και η μαγνητοφώνηση της συνέντευξης, που ενδεχομένως να δημιουργήσει διάφορους ενδοιασμούς λόγω της καταγραφής των προσωπικών τους δεδομένων. Τα προαναφερθέντα ζητήματα προβλέπεται να επιλυθούν μέσω ενός εγγράφου ενημέρωσης και συγκατάθεσης, στο οποίο οι συνεντευξιαζόμενοι καλούνται να δηλώσουν ενυπόγραφα τη συμμετοχή τους στην έρευνα (βλ. [παράρτημα](#)). Αναλυτικότερα, με το εν λόγω έντυπο πρόκειται να ενημερωθούν πλήρως όλοι οι συμμετέχοντες και οι συμμετέχουσες για τον σκοπό της μελέτης αλλά και της μαγνητοφώνησης των συνεντεύξεων, πώς προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί το υλικό που θα συλλεχθεί, καθώς και την ανωνυμία που πρόκειται να τηρηθεί στο πλαίσιο υλοποίησης της έρευνας.

Κεφάλαιο 4. Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο αυτό, πραγματοποιείται παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας με γνώμονα τα σκέλη του οδηγού συνέντευξης, όπως και τα ερευνητικά ερωτήματα. Υπενθυμίζεται πως ο οδηγός της συνέντευξης αποτελείται από τρία σκέλη, το πρώτο, που αφορά τη συλλογή των δημογραφικών δεδομένων των συνεντευξιαζομένων (βλ. *πίνακα 1*), το δεύτερο, που «εξετάζει» τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη μαθησιακή διαδικασία όπως και για την Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη. Τέλος, στο τρίτο μέρος του διερευνώνται οι απόψεις των συμμετεχόντων και των συμμετεχουσών για τις δηλώσεις που αφορούν νευρομύθους.

2^ο σκέλος οδηγού συνέντευξης:

4.1. Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη μαθησιακή διαδικασία

4.1.1. Ορισμός της μάθησης

Στο ερώτημα τι είναι μάθηση οι εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι μάθηση είναι η ολόπλευρη ανάπτυξη του ατόμου και η καλλιέργεια δεξιοτήτων και ικανοτήτων (γνωστικών, ηθικών, συναισθηματικών). Η μάθηση σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς είναι εμπειρία, βίωμα και μια διαδικασία η οποία διαρκεί σε όλη τη ζωή του ατόμου. Ο σκοπός της είναι να διευρύνει τους ορίζοντες του ατόμου, να τους εμπλουτίσει με νέους τρόπους σκέψης και αντίληψης των πραγμάτων. Όπως χαρακτηριστικά είπαν κάποιοι εκπαιδευτικοί:

“Μάθηση για εμένα είναι όλες οι διαδικασίες που γίνονται ή πρέπει να γίνονται ώστε να αναπτύσσεται ένας άνθρωπος, δεξιότητες, μαθησιακά, αυτά νομίζω”,

“... Τι είναι η μάθηση για εμένα; Εμπειρία. Είναι κάτι το οποίο δε σταματάει ποτέ, είναι διαρκές. Ασταμάτητο, από τότε που γεννιέσαι έως τότε που πεθαίνεις, όλο κάτι μαθαίνεις. Εμπειρία, δια βίου διαδικασία”,

“Μάθηση, μάθηση είναι η διαδικασία κατά την οποία οι δυνατότητες των μαθητών καταφέρνουμε να τις κάνουμε ικανότητες και να τις εμπλουτίσουμε με καινούριες γνώσεις

και καινούριο τρόπο σκέψης. Ανάπτυξη ικανοτήτων, εμπλουτισμός, νέος τρόπος σκέψης”.

4.1.2. Τρόποι προσέγγισης της μάθησης

Στο ερώτημα πώς επιτυγχάνεται η μάθηση, οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι η μάθηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το βίωμα, σκιαγραφεί τη σχέση του ατόμου με τον κόσμο, με τον εαυτό του αλλά και με τους άλλους. Η μάθηση κατά τους συνεντευξιαζομένους φαίνεται πως επιτυγχάνεται μέσω της διαθεματικής και εποικοδομητικής προσέγγισης, κατά τις οποίες το άτομο επεξεργάζεται το γνωστικό αντικείμενο από πολλές οπτικές γωνίες, «δομώντας» τις νέες ιδέες με άξονα το προϋπάρχον γνωστικό υπόβαθρό του. Επίσης, προτάσσεται για τη βελτιστοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων η διάδραση μεταξύ εκπαιδευτικού – μαθητή, όπως και η κοινωνικοποίηση του εκπαιδευομένου, συνδράμοντας στη διάπλαση της προσωπικότητάς του και στην ομαλότερη ένταξή του στο κοινωνικό σύνολο. Σημείο αναφοράς αποτελούν τα λόγια ενός εκπαιδευτικού:

“Εξαρτάται από κάθε μαθητή, θεωρώ ότι ξεκινάς από τις γνώσεις που έχει ο μαθητής και διδάσκεις το καινούριο γνωστικό αντικείμενο και επιμένεις μέχρι να το κατακτήσει με διάφορων ειδών δραστηριότητες”.

4.1.3. Παράγοντες επιρροής της μάθησης

Στο ερώτημα ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη μάθηση, οι συνεντευξιαζόμενοι εξέφρασαν πως τα αποτελέσματα της εκπαιδευτικής διαδικασίας συναρτώνται τόσο με ενδογενείς όσο και με εξωγενείς παράγοντες. Η μάθηση σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς «δέχεται» επιρροές από τη σύνθεση του μαθητικού δυναμικού της τάξης, δηλαδή τις πρότερες γνώσεις, τα κίνητρα, τις πνευματικές δεξιότητες, τις ιδιαίτερες κλίσεις και τα ενδιαφέροντα των παιδιών. Επιπροσθέτως, η στάση και η συμπεριφορά του εκπαιδευτικού αναδεικνύεται καίριας σημασίας, καθώς από εκείνον εξαρτάται η διδακτική στρατηγική, η ενεργοποίηση και η κινητροδότηση του μαθητή, η οργάνωση και το κλίμα της σχολικής τάξης. Παράλληλα, ως εξωτερικοί παράγοντες προσμετρώνται

αφενός το οικογενειακό και το σχολικό περιβάλλον, οι γεωγραφικές, οι οικονομικές, οι κοινωνικοπολιτιστικές συνθήκες, και αφετέρου η υλικοτεχνική υποδομή με σημείο αναφοράς τα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα. Χαρακτηριστικά, κάποιοι εκπαιδευτικοί ανέφεραν πως:

“Η σύνθεση της τάξης την επηρεάζει, εννοώ τα παιδιά. Ο δάσκαλος, ο εκπαιδευτικός την επηρεάζει, η υλικοτεχνική υποδομή που έχει το σχολείο θεωρώ ότι παίζει και αυτό ρόλο, επηρεάζει. Θεωρώ ότι και το περιβάλλον στο οποίο ζουν τα παιδιά και το κοινωνικό και το γεωγραφικό περιβάλλον και αυτό επηρεάζει τη μάθηση, το πόσο κλειστή είναι η κοινωνία, το πόσο περιορισμένη γεωγραφικά μπορεί να είναι μια κοινωνία, επηρεάζει και αυτό τη μάθηση. Και γενικότερα οι πρότερες γνώσεις και το πρότερο επίπεδο με το οποίο έρχονται τα παιδιά, το κοινωνικοπολιτιστικό υπόβαθρο με το οποίο έρχονται στο σχολείο, θεωρώ και αυτό επηρεάζει”,

“Α, είναι πάρα πολλοί. Πρώτα από όλα, το κοινωνικό περιβάλλον, οι συναναστροφές, οι άνθρωποι με τους οποίους έρχεσαι σε επαφή, το μέρος στο οποίο ζεις, η οικογένεια από την οποία προέρχεσαι και οι σχολικές μονάδες στις οποίες πρόκειται να σπουδάσεις, να φοιτήσεις ή οτιδήποτε άλλο και το προσωπικό σου ενδιαφέρον, πόσο σε ενδιαφέρουν τα πράγματα με τα οποία ασχολείσαι”.

4.1.4. Διευκολυντικοί παράγοντες της μάθησης

Στο ερώτημα τι είδους παρεμβάσεις διευκολύνουν τη μάθηση, οι εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι η διδακτική διαδικασία διευκολύνεται και ενισχύεται κατά κύριο λόγο μέσω της διερευνητικής μάθησης, της ομαδοσυνεργατικής μεθόδου διδασκαλίας, όπως και της διδακτικής μεθόδου Project. Υποστηρικτικός διαφαίνεται και ο ρόλος των σύγχρονων τεχνολογικών μέσων διδασκαλίας στη βελτιστοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, καθώς καθιστά εφικτή την ενεργοποίηση διαφόρων «καναλιών» εισόδου της πληροφορίας (οπτικά, ακουστικά ερεθίσματα κτλ.) κυρίως με την αξιοποίηση πολυμεσικών εργαλείων (βίντεο, διαδραστικές δραστηριότητες εξάσκησης και αξιολόγησης κτλ.). Έπειτα, η διαχείριση της σχολικής τάξης σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς συμβάλλει σημαντικά στη σύνθεση ενός ευχάριστου, δημιουργικού και θετικού σχολικού κλίματος, αξιοποιώντας συστήματα ανταμοιβής και συνεπειών με γνώμονα την

επιθυμητή συμπεριφορά του ατόμου. Αξιοσημείωτη ήταν η οπτική μιας εκπαιδευτικού που εξέφρασε ότι:

“Σίγουρα, οι σύγχρονες τεχνολογίες βοηθάνε και παιχνίδια ρόλων πιστεύω ότι βοηθάνε. Εργασίες στυλ πρότζεκτ που απαιτούν τη συνεργασία, τα παιδιά να δουλεύουν σε ομάδες, αυτό θεωρώ ότι βοηθάει. Τα πειράματα, η φυσική που κάνουν βοηθάνε και το όλο στήσιμο και το γεγονός ότι δουλεύουν ως ομάδες, βοηθάει στη μάθηση. Εντάξει και μετά είναι όλη η υλικοτεχνική υποδομή που έχει ένα σχολείο σε χάρτες, σε μαθηματικά βοηθήματα, δηλαδή ράβδους, κουζινέτ, τα γεωμετρικά στερεά δηλαδή ό,τι υλικοτεχνικό έχει να προσφέρει για κάθε μάθημα το σχολείο εννοείται ότι βοηθάει”.

4.1.5. Γνώσεις των εκπαιδευτικών για την Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη

Στο πρώτο σκέλος του ερωτήματος «γνωρίζετε τον όρο Νευροεπιστήμες», η πλειονότητα των εκπαιδευτικών δήλωσαν πως δε γνωρίζουν την έννοια, ωστόσο ορισμένοι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ενημερωμένοι αναφορικά με τον κλάδο, βεβαιώνοντας πως γνωρίζουν τον όρο Νευροεπιστήμες. Άξιες αναφοράς φαίνεται να είναι οι δηλώσεις ορισμένων εκπαιδευτικών που εξέφρασαν τα εξής:

“Νευροεπιστήμες δεν το έχω ξανακούσει...”,

“Όχι αλλά από την ετυμολογία της λέξης είναι η επιστήμη που ασχολείται με το νευρικό σύστημα του ανθρώπου”,

“Ναι, λόγω των σπουδών μου γνωρίζω τον όρο...”.

“Ναι, ναι όλα έχουν σχέση με την εκπαίδευση. Οι νευροεπιστήμες έχουν σχέση κυρίως, με όλα και με τους μαθητές στο μέσο όρο και με τους εντός του φάσματος”.

Κατά το δεύτερο σκέλος του, «εάν ναι, γνωρίζετε αν οι νευροεπιστήμες έχουν σχέση με την εκπαίδευση», οι συνεντευξιζόμενοι που δήλωσαν προηγουμένως ότι γνωρίζουν τον όρο Νευροεπιστήμες, συμπλήρωσαν επίσης τη διασύνδεση της γενικής αγωγής και εκπαίδευσης του ατόμου με το πεδίο των Νευροεπιστημών. Παράλληλα, ορισμένοι εκπαιδευτικοί που δε γνώριζαν καθόλου το εν λόγω πεδίο, αναλογιζόμενοι την ετυμολογία της λέξης, υπέθεσαν πως σχετίζεται με το νευρικό σύστημα του

ανθρώπου, την ειδική αγωγή αλλά και τη γενική εκπαίδευση του ατόμου. Χαρακτηριστικές απαντήσεις που έδωσαν οι συνεντευξιαζόμενοι είναι οι παρακάτω:

“...απλά καταλαβαίνω από τη λέξη ότι έχει σχέση με τον εγκέφαλο έτσι αυτό και σίγουρα έχει σχέση με την εκπαίδευση”.

“...το έχω συσχετίσει περισσότερο με την ειδική αγωγή και λιγότερο με τη γενική αγωγή”.

“...Οι νευροεπιστήμες έχουν σχέση κυρίως, με όλα και με τους μαθητές στο μέσο όρο και με τους εντός του φάσματος”.

4.1.6. Η συμβολή των νευροεπιστημών στην εκπαιδευτική πράξη

Στην ερώτηση «πώς νομίζετε ότι μπορούν να συμβάλλουν οι Νευροεπιστήμες στην εκπαιδευτική πράξη», ορισμένοι συνεντευξιαζόμενοι διατύπωσαν πως τους είναι άγνωστο το εν λόγω πεδίο και ο συσχετισμός του με τη διδακτική διαδικασία, ωστόσο παρατηρήθηκε σε κάποιες περιπτώσεις διασύνδεσή του με εκπαιδευτικούς προβληματισμούς που χρήζουν ειδικής αγωγής. Επιπλέον, εκδηλώθηκε έντονο ενδιαφέρον από μέρους τους για επιμορφωτικές δράσεις με άξονα τις Νευροεπιστήμες. Όπως χαρακτηριστικά δήλωσαν κάποιες συμμετέχουσες:

“Νομίζω ότι επειδή οι εκπαιδευτικοί δε γνωρίζουμε ακριβώς, πρέπει να υπάρξει κάποια ενημέρωση από τους ειδικούς να ξέρουμε και κάποια συνεργασία για να ξέρουμε τι θα εφαρμόσουμε στην τάξη για κάθε παιδί”.

“Όχι αυτό επειδή δεν το έχω καθόλου συνδυάσει...βέβαια αν το δω μέσα από την ειδική αγωγή μπορώ να καταλάβω τρόπους που μπορεί να λειτουργήσει, αλλά είναι γενικότερο...είναι άγνωστο για εμένα”.

“Νομίζω συμβουλευτικά, συμβουλευτικά εννοώ δηλαδή με επιμορφώσεις των εκπαιδευτικών, εάν χρησιμεύσουν σε κάτι να εφαρμοστούν”.

Παρ’ όλ’ αυτά, ανέκυψαν και απαντήσεις που εξέφραζαν ότι ο προαναφερόμενος επιστημονικός κλάδος διαθέτει τη δυναμική να λειτουργήσει υποστηρικτικά σχετικά με την εξατομικευμένη διδασκαλία, την αποτελεσματικότερη παρέμβαση, αλλά και αναπροσαρμογή του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος βάσει των μαθησιακών

αναγκών των ατόμων. Επίσης, μπορεί να συνδράμει την εξέλιξη των σύγχρονων εκπαιδευτικών στρατηγικών μάθησης. Σημεία αναφοράς αποτελούν οι απαντήσεις που έδωσαν τρεις συμμετέχοντες:

“Πηγαίνει πιο ατομικά, για το κάθε παιδί πώς μαθαίνει πιο εύκολα. Μπορεί να πραγματοποιηθεί και εξατομικευμένη διδασκαλία και να βοηθήσουν στη διαμόρφωση αυτής”,

“Οι νευροεπιστήμες θεωρώ ότι είναι σα βάση το πώς λειτουργεί ο εγκέφαλος και μας βοηθάει πάρα πολύ στο να παρέμβουμε πολλές φορές”,

“Ναι οι νευροεπιστήμες μπορούν να βοηθήσουν, για να εξελιχθούν τα εκπαιδευτικά συστήματα που αναπτύσσονται. Το υλικό να είναι πιο εύκολα αφομοιώσιμο”.

4.1.7. Η χρησιμότητα της γνώσης για τη λειτουργία του εγκεφάλου στην εκπαιδευτική πράξη

Στο αν είναι χρήσιμο να γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί το πώς λειτουργεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος κατά τη μαθησιακή διαδικασία, οι εκπαιδευτικοί φάνηκαν θετικά προσκείμενοι στη χρησιμότητα της γνώσης των λειτουργιών του εγκεφάλου αναφορικά με την εκπαιδευτική πράξη. Επίσης, παρατηρήθηκε απόλυτη συμφωνία ως προς την ιδέα ότι ο εγκέφαλος αποτελεί τη βάση διαμόρφωσης του γνωστικού υποβάθρου του ατόμου. Τόνισαν πως αυτή η γνώση πρόκειται να λειτουργήσει υποστηρικτικά στην ερμηνεία της συμπεριφοράς του ατόμου όπως και στον εντοπισμό των μαθησιακών του δυσκολιών, προτάσσοντας αποτελεσματικότερες διδακτικές προσαρμογές βάσει του ιδιαίτερου τρόπου μάθησης κάθε παιδιού. Σημεία αναφοράς αποτελούν οι ακόλουθες απόψεις των εκπαιδευτικών:

“Ναι και να εντοπίζουν ακριβώς κάθε φορά πού είναι οι δυσκολίες του μαθητή για να μπορέσουν να δουλέψουν πάνω σε αυτές”,

“Φυσικά, ο εγκέφαλος κάθε παιδιού λειτουργεί διαφορετικά, κάτι που αποτελεί βάση για τη διαμόρφωση των γνώσεων”,

“Βέβαια, εννοείται είναι πολύ σημαντικό να έχουμε γνώσεις για τη βάση της μάθησης, εάν μπορώ να το πω έτσι”,

“... από τη στιγμή που υπάρχει κάτι το οποίο μπορεί να μας βοηθήσει και να ερμηνεύσουμε ή να κατανοήσουμε μια συμπεριφορά που μπορεί να έχει κάποιος μαθητής, θεωρώ ότι ναι, οτιδήποτε είναι χρήσιμο από όποια επιστήμη και να έρχεται”.

4.1.8. Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε θέματα λειτουργίας του εγκεφάλου κατά τη μαθησιακή διαδικασία

Στο πρώτο μέρος του ερευνητικού ερωτήματος, σχετικά με τη γνωστική εννημερότητα και επιμόρφωση σε θέματα λειτουργίας του εγκεφάλου κατά τη μαθησιακή διαδικασία, οι εκπαιδευτικοί απάντησαν πως είχαν έρθει σε επαφή με ιδέες εκπαιδευτικού περιεχομένου μέσω επιμορφωτικών προγραμμάτων, ανώτατων εκπαιδευτικών οργανισμών, βιβλίων αλλά και προσωπικής ενασχόλησής τους λόγω της μαθησιακής σύνθεσης της τάξης τους. Όπως χαρακτηριστικά δήλωσαν κάποιοι ερωτώμενοι:

“...ένα σεμιναράκι που κάνω που αναφερότανε σε αυτό το κομμάτι. Μου έκαναν εντύπωση όσα έμαθα για τις συναισθηματικές δεξιότητες, σε συσχετισμό με την παρεγκεφαλίδα.... ”,

“Η αλήθεια είναι ότι σε ένα σεμινάριο που κάναμε για το σκάκι μιλούσαμε πολύ για τους νευρώνες και τις συνάψεις νομίζω που κάνουν.... ”,

“Σίγουρα, θα δουλέψω ανάλογα εάν έχω πρόβλημα στην ακουστική μνήμη ή στην οπτική”.

Στο ερώτημα αν αυτή η επιμόρφωση τους φάνηκε χρήσιμη, οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν πως τους έκανε εντύπωση ό,τι έμαθαν και ότι τους βοήθησε να ανταποκριθούν αποτελεσματικότερα κατά την εκπαιδευτική πράξη. Άξια αναφοράς είναι η απάντηση που έδωσε μια εκπαιδευτικός:

“...με περιπτώσεις παιδιών που είχα μέσα στην τάξη εάν έχουν κάποια δυσγραφία, στο κομμάτι της δυσλεξίας ή στον αυτισμό που τυχαίνει κάποια παιδιά να είναι στο φάσμα του αυτισμού, έχω δει κάποια έντυπα στο χέρι μου για να ξέρω τι να κάνω, πως να το διαχειριστώ με βοήθησε”.

4.1.9. Η ωφελιμότητα της Νευροεπιστήμης (έρευνας του εγκεφάλου) όσον αφορά την εκπαιδευτική πρακτική και οι προτάσεις πιθανών εφαρμογών της εργαστηριακής έρευνας

Στο πρώτο μέρος του ερευνητικού ερωτήματος «πιστεύετε ότι η Νευροεπιστήμη (η έρευνα του εγκεφάλου) είναι εφικτό να αποβεί επωφελής για την εκπαιδευτική πρακτική», οι συνεντευξιαζόμενοι δήλωσαν ότι οι Νευροεπιστήμες φέρουν τη δυναμική να διευκολύνουν και να ενισχύσουν τη διδακτική διαδικασία, βελτιστοποιώντας τα μαθησιακά αποτελέσματα. Άλλοι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν τις αμφιβολίες τους και τους προβληματισμούς τους αναφορικά με τη σύμπραξη του πεδίου της Νευροεπιστήμης με τον παιδαγωγικό κλάδο, σε συνάρτηση με την ποιότητα της εκπαιδευτικής πρακτικής. Καταγράφηκε επίσης και η αντίληψη ότι οι Νευροεπιστήμες είναι συνυφασμένες με την εξατομικευμένη διδασκαλία. Χαρακτηριστικά παραδείγματα των απαντήσεων που έδωσαν οι εκπαιδευτικοί αποτελούν:

“...ερευνητικά δεδομένα που μπορούν να αξιοποιηθούν και πρακτικά μέσα στην τάξη ή να μας βοηθήσει να κατανοήσουμε κάποιες συμπεριφορές ή στο κομμάτι του να μαθαίνω πως να μαθαίνω, της μεταγνώσης, εννοείται ότι μας ενδιαφέρουν... ”,

“Πιστεύω ότι πιο πολύ η εξατομικευμένη διδασκαλία μπορεί να συμβαδίσει με τις νευροεπιστήμες, γιατί το κάθε παιδί μπορεί να λειτουργεί διαφορετικά ο εγκέφαλός του... ”.

Στο δεύτερο μέρος του παραπάνω ερωτήματος, αναφορικά με τις πιθανές εφαρμογές της εργαστηριακής έρευνας σχετικά με τη λειτουργία του εγκεφάλου που θα μπορούσε να ενισχύσει τη διδασκαλία, οι εκπαιδευτικοί απάντησαν πως οι ερευνητές του πεδίου των Νευροεπιστημών μπορούν να συμβάλλουν στη βελτιστοποίηση της εκπαιδευτικής πρακτικής μελετώντας διεξοδικά συμπεριφορικού τύπου ζητήματα που αφορούν τη διάσπαση προσοχής, τις εκρήξεις θυμού, την απογοήτευση και γενικότερα την ψυχοκοινωνική προσαρμογή του ατόμου, την κατανόηση αποκλινουσών συμπεριφορών και τη διαχείριση της επιθετικότητας συνδυαστικά με τη Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας. Επιπροσθέτως, εκφράστηκαν εκπαιδευτικοί προβληματισμοί ως προς την προσαρμογή της διδακτικής διαδικασίας με άξονα τις ατομικές διαφορές που διέπουν το μαθητικό δυναμικό, την ενίσχυση μεταγνωστικών

μηχανισμών και την ανάπτυξη στρατηγικών που λειτουργούν υποστηρικτικά κατά την εκπαιδευτική πράξη. Αναδείχθηκε, επίσης, η ανάγκη για συνεργασία με τους ερευνητές του πεδίου, συντελώντας στη δόμηση καινοτόμων συστημάτων διδασκαλίας. Ωστόσο, υπήρξαν και εκπαιδευτικοί που δεν πρότειναν να διερευνηθεί κάτι είτε γιατί δεν τους ήταν γνωστό το σημείο στο οποίο έχει φτάσει η έρευνα, είτε γιατί αμφέβαλλαν για την ώσμωση των δύο προαναφερθέντων κλάδων. Σημεία αναφοράς αποτελούν οι ακόλουθες απαντήσεις των εκπαιδευτικών:

“...Είναι κάποια παιδιά που μπορεί να είναι λειτουργικά και μαθησιακά να δουλεύουμε εντάξει μέσα στην τάξη, βλέπω όμως ότι κάτι δεν κινείται μέσα στα πλαίσια γενικά του μέσου όρου. Έτσι, με προβληματίζουν κάποιες συμπεριφορές, κάποιες εκρήξεις θυμού, κάποια απογοήτευση, κάποια κολλήματα χωρίς αυτά τα πράγματα να είναι...μαθησιακά να είναι εντάξει, αλλά βλέπω ότι δεν κοινωνικοποιείται καλά με τους συμμαθητές του έτσι...”

“...Γενικά θέματα συγκέντρωσης και συμπεριφοράς. Πως μέσα στην τάξη που είναι διαφορετικά παιδιά και έρχονται με διαφορετικό υπόβαθρο ενώ παρατηρείς ότι χρειάζεται να κάνεις διαφοροποιημένη διδασκαλία και είναι πολύ δύσκολο αυτό να γίνει από έναν εκπαιδευτικό να το κάνει αυτό. Σύνολο μαθητών και είναι διαφορετικά μεταξύ τους, χρειαζόμαστε βοήθεια...”

“Μπορεί να βοηθήσει αλλά δεν είναι ακόμη ασφαλείς αυτές οι επιστήμες ακόμα, αυτή η επιστήμη δηλαδή είναι λίγο θάλασσα, ξέρω γω...Ένα ορθοπαιδικό πρόβλημα, είναι ένα πρόβλημα που είτε λύνεται είτε δε λύνεται. Ένα πρόβλημα εγκεφάλου είναι καμιά πενταετία και μια θεωρία ας πούμε, οπότε είναι λίγο μπέρδεμα. Εγώ νομίζω ότι δε μπορείς να είσαι ποτέ σίγουρος για το τι θα εφαρμόσεις μέσα σε μία τάξη διαβάζοντας κάτι τέτοιο...”

“...Εάν η νευροεπιστήμη ή κάποιος θα μπορούσε να με κατευθύνει συγκεκριμένα, όχι γενικά παίρνω ένα βιβλίο και εγώ προσπαθώ να το φωτογραφίσω, να δω...θα 'θελα να έχω καθημερινή, όχι καθημερινή ...έστω μέσα στη χρονιά μου, μια ενίσχυση να το πω, μια ανατροφοδότηση από κάποιον που μπορεί να έχει ένα δεύτερο μάτι, τρίτο...Θα ήθελα μια συνεχόμενη επαφή με κάποιον ειδικό”

3^ο σκέλος οδηγού συνέντευξης:

4.2. Η ύπαρξη «κρίσιμων περιόδων» για την ανάπτυξη του παιδιού

Στο ερώτημα «πιστεύετε πως υπάρχουν κρίσιμες περίοδοι για την ανάπτυξη του παιδιού», παρατηρήθηκε απόλυτη συμφωνία μεταξύ των εκπαιδευτικών ότι εντοπίζονται «κρίσιμες περίοδοι» κατά την ανάπτυξη του ατόμου.

4.2.1. Τα τρία πρώτα έτη της ζωής του παιδιού είναι τα σημαντικότερα από οποιαδήποτε άλλη ηλικία για τη γνωστική του ανάπτυξη

Στη δήλωση ότι τα τρία πρώτα έτη της ζωής του ατόμου είναι τα σημαντικότερα για τη γνωστική του ανάπτυξη, η πλειονότητα των συνεντευξιαζομένων συμφώνησε πως είναι καίριας σημασίας τα πρώτα τρία έτη του ατόμου για τη γνωστική του ανάπτυξη. Ωστόσο, υπήρξαν εκπαιδευτικοί που δήλωσαν ότι τα έτη 0-3 είναι σημαντικά, αλλά όχι απαραίτητα τα σημαντικότερα για τη μαθησιακή εξέλιξη του ατόμου. Εκφράστηκαν, επίσης, απόψεις που αμφισβητούσαν την ισχύ της σχετικής δήλωσης, έχοντας ως σημείο αναφοράς την απάντηση μιας εκπαιδευτικού:

“Είναι σημαντικά, τώρα δεν ξέρω αν είναι τα σημαντικότερα και δε γνωρίζω επιστημονικά τι έχει αποδειχθεί αλλά θεωρώ ότι είναι σημαντικό”.

4.2.2. Χρησιμοποιείται μόνο το 10% του ανθρωπίνου εγκεφάλου

Στη δήλωση ότι χρησιμοποιείται μόνο το 10% του ανθρωπίνου εγκεφάλου, η πλειονότητα των συνεντευξιαζομένων επιβεβαίωσε την ισχύ της, ενώ αναδείχθηκαν και απόψεις που την «κατέρριψαν». Χαρακτηριστικές απαντήσεις των εκπαιδευτικών αποτελούν οι παρακάτω:

“Αυτό είναι γνωστό νομίζω”,

“Ναι, νομίζω αυτό ισχύει, εάν θυμάμαι καλά”,

“Όχι, δεν αληθεύει κάτι τέτοιο”.

4.2.3. Στα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια εδράζονται διαφορετικές λειτουργίες, με αποτέλεσμα αυτά να είναι ανεξάρτητα το ένα από το άλλο (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος).

Όσον αφορά τη δήλωση ότι στα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια εδράζονται διαφορετικές λειτουργίες, με αποτέλεσμα αυτά να είναι ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, ορισμένοι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν, ενώ συγχρόνως κάποιοι άλλοι δήλωσαν ότι τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια συνδέονται και αλληλοεπικοινωνούν. Όπως είπαν χαρακτηριστικά κάποιες εκπαιδευτικοί:

“Συνδέονται τα διάφορα κέντρα του εγκεφάλου, σίγουρα είναι υπεύθυνα συγκεκριμένα σημεία για κάποιες λειτουργίες, αλλά θεωρώ ότι υπάρχει συνεργασία”,

“Έχουν διαφορετικές λειτουργίες αλλά δεν ξέρω εάν λειτουργούν τελείως ξεχωριστά”,

“Ναι, νομίζω αυτό ισχύει από τις γενικότερες γνώσεις που έχω”.

4.2.4. Ατομικές διαφορές ως προς την ακαδημαϊκή επίδοση δύνανται να αποδοθούν, έως ένα βαθμό, σε προτιμώμενους τρόπους μάθησης (στυλ μάθησης π.χ. οπτικό, ακουστικό, κιναισθητικό). Τα μαθησιακά αποτελέσματα μπορούν να βελτιστοποιηθούν, εάν τα παιδιά κατηγοριοποιούνται και διδάσκονται αναλόγως (Μανώλη, 2018).

Αναφορικά με τη δήλωση πως οι ατομικές διαφορές δύνανται να αποδοθούν έως έναν βαθμό σε προτιμώμενους τρόπους μάθησης και ότι η διαδικασία της μάθησης μπορεί να ενισχυθεί, αν τα παιδιά ταξινομούνται και διδάσκονται αναλόγως, αναδείχθηκε απόλυτη συμφωνία μεταξύ των εκπαιδευτικών για την ισχύ του εν λόγω δεδομένου. Άξιες αναφοράς είναι οι απόψεις δύο εκπαιδευτικών:

“Ναι το πιστεύω αυτό, γιατί όπως το έχω διαβάσει από τους διαφορετικούς τύπους νοημοσύνης. Κάποια άτομα είναι οπτικά και μπορεί να τους βοηθήσει να έχουν οπτικά ερεθίσματα σχετικά με το μαθησιακό αντικείμενο. Κάποια άτομα να έχουν ανεπτυγμένη την ακουστική τους νοημοσύνη. Έχουμε και άτομα που μαθαίνουν περισσότερο μέσα από την

κοινωνική συναναστροφή, οπότε έχουμε τη λειτουργία σε ομάδες. Γενικότερα συμφωνώ με αυτή τη λογική και θεωρώ ότι βοηθάει”,

“Ναι, ναι. Η μάθηση έχει όλα αυτά τα κομμάτια και σίγουρα υπάρχουν παιδιά περισσότερο οπτικά ή άλλα που τα συνδυάζουν όλα. Προσπαθώ να συνδυάσω τεχνικές προκειμένου να ανταποκριθούν στη μάθηση”.

4.2.5. Τα γονίδια καθορίζουν τις διανοητικές ικανότητες του ατόμου και συνάμα την εξέλιξη του εγκεφάλου του. Δηλαδή, το άτομο γεννιέται με καθορισμένο αριθμό νευρωνικών συνδέσεων και δε δημιουργούνται νέες καθώς αναπτύσσεται (Μανώλη, 2018)

Σχετικά με τη δήλωση ότι τα άτομα γεννιούνται με καθορισμένο αριθμό νευρωνικών συνδέσεων και δε δημιουργούνται νέες καθώς μεγαλώνουν, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών διαφώνησε με την ισχύ της. Όπως χαρακτηριστικά δήλωσαν κάποιοι εκπαιδευτικοί:

“Δεν καθορίζεται από τη γέννηση, καθένας μπορεί να εξελιχθεί και να αποκτήσει δεξιότητες”,

“Δημιουργούνται νέες καθώς μεγαλώνουμε”,

“Όχι, εδώ είναι λάθος γιατί συνέχεια δημιουργούνται νέες συνδέσεις”.

4.2.6. Η νοημοσύνη ενός ανθρώπου καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες

Στο ερώτημα «θεωρείτε πως η νοημοσύνη ενός ανθρώπου καθορίζεται κατά τη γέννηση ή μπορεί να μεταβληθεί στο πέρασμα του χρόνου», οι συνεντευξιαζόμενοι συμφώνησαν πως η νοημοσύνη του ατόμου είναι εφικτό να μεταβληθεί στο πέρασμα του χρόνου. Σημείο αναφοράς αποτελεί η απάντηση μιας εκπαιδευτικού πως:

“Μπορεί να μεταβληθεί, δεν είναι μόνο έτσι όπως γεννιέσαι, το εξασκείς. Είναι από το πού ξεκινάς και τι μπορεί να κάνει το παιδί ως προς τον εαυτό του”.

Κεφάλαιο 5. Συζήτηση και συμπεράσματα.

Στο εν λόγω κεφάλαιο διενεργείται γενική θεώρηση όλων των ευρημάτων και καταγράφονται τα συμπεράσματα της μελέτης, με άξονα τα αποτελέσματά της. Η πραγμάτωση της παρούσας έρευνας αποσκοπεί στη διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την έννοια των Νευροεπιστημών και τη διασύνδεσή της με την εκπαιδευτική πρακτική και τα μαθησιακά αποτελέσματα της μαθησιακής διαδικασίας. Αρχικά, οι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν τις απόψεις τους για τη μάθηση, επιχείρησαν να επισημάνουν τα γνωρίσματα της έννοιας, μεθοδολογίες ή τεχνικές που συμβάλλουν στην επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος, τους συντελεστές που ασκούν επιρροή αλλά και τις παρεμβάσεις που δύνανται να ενισχύσουν ή ακόμη και να διευκολύνουν τη διαδικασία.

Στην πλειονότητά τους, οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι ως μάθηση νοείται η καλλιέργεια γνωστικών ικανοτήτων, ηθικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων παράλληλα με την ψυχοκοινωνική προσαρμογή στο κοινωνικό περιβάλλον. Τόνισαν ότι η εμπειρία διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο κατά τη μαθησιακή διαδικασία, προτάσσοντας τη βιωματική μάθηση έναντι των υπολοίπων διδακτικών μεθοδολογιών. Ένα ερευνητικό δεδομένο που έρχεται σε συμφωνία και με όσα παραθέτει η διδάσκουσα Παιδαγωγικής κ. Δεδούλη (2001), η οποία αναφέρει ότι η βιωματική μάθηση επικεντρώνεται στην αναζήτηση του νοήματος, εστιάζοντας τόσο στη διανοητική όσο και στη συναισθηματική κινητοποίηση του παιδιού. Έτσι, τα παιδιά συνδέουν τη θεωρία με την πράξη, την ακαδημαϊκή γνώση με τις εμπειρίες της καθημερινότητάς τους (Καλδή & Κόνσολας, 2018).

Επιπρόσθετα, οι ερωτώμενοι εξέφρασαν τη γνώμη πως η μάθηση επιτυγχάνεται διαθεματικά και εποικοδομητικά, προσεγγίζοντας το γνωστικό αντικείμενο με γνώμονα τις πρότερες γνώσεις των μαθητών. Η μάθηση «οικοδομείται» με ενεργητικό τρόπο, καθώς οι μαθητές προβληματίζονται στο πλαίσιο διαφόρων μαθησιακών καταστάσεων και καλούνται να μετασχηματίσουν το πρότερο γνωστικό τους υπόβαθρο σε νέα γνωστικά σχήματα και νοήματα (Καλδή & Κόνσολας, 2018). Η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης νοείται ως θεματική προσέγγιση του γνωστικού αντικειμένου με άξονα σχετιζόμενους γνωστικούς κλάδους, προκειμένου να αποδοθεί εναργέστερα το περιεχόμενο της νέας πληροφορίας (Καλδή & Κόνσολας, 2018).

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι συνεντευξιαζόμενοι δήλωσαν ότι τα αποτελέσματα της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι άρρηκτα συνδεδεμένα τόσο με ενδογενείς όσο και με εξωγενείς παράγοντες. Η μάθηση αποτελεί μια πολυπαραγοντική διαδικασία, καθώς εξαρτάται από τη σύνθεση, τα ενδιαφέροντα και τις κλίσεις του μαθητικού πληθυσμού, όπως και το ψυχοκοινωνικό κλίμα της σχολικής τάξης, την υλικοτεχνική υποδομή έως και από τις γεωγραφικές, τις οικονομικές, αλλά και τις κοινωνικοπολιτισμικές συνθήκες.

Συμπληρωματικά, οι εκπαιδευτικοί παρέθεσαν τη διερευνητική μάθηση, την ομαδοσυνεργατική μέθοδο διδασκαλίας, όπως και τη διδακτική μέθοδο Project, ως πρακτικές που δύνανται να ενισχύσουν και να διευκολύνουν τη μαθησιακή διαδικασία. Ανέφεραν, επίσης, τα οφέλη των σύγχρονων τεχνολογικών μέσων, διότι με την ενσωμάτωσή τους ως υποστηρικτικά μέσα της διδακτικής διαδικασίας, καθίσταται εφικτή η ενεργοποίηση διαφόρων «καναλιών» εισόδου της πληροφορίας (οπτικό, ακουστικό, κιναισθητικό), συμβάλλοντας στη διευκόλυνση της πρόσκτησής της. Πρότειναν, επίσης, την αξιοποίηση συστημάτων ανταμοιβής και συνεπειών για τη διαχείριση της τάξης, και, κατ' επέκταση, τη δημιουργία ευχάριστου, δημιουργικού και θετικού σχολικού κλίματος. Σύμφωνα με τον Morgan (2009), η έγκαιρη παρέμβαση και καθοδήγηση μέσω διαφόρων τεχνικών και στρατηγικών, με στόχο την επιθυμητή συμπεριφορά, βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες αποδεκτής συμπεριφοράς οι οποίες θα τους συντροφεύουν στην υπόλοιπη ζωή τους.

Όσον αφορά τη γνώση και την ενημερότητα των συνεντευξιαζομένων για το επιστημονικό πεδίο των Νευροεπιστημών, καταδείχθηκε πως στην πλειονότητά τους δεν γνωρίζουν επακριβώς τις διαστάσεις της έννοιας, ούτε τη διασύνδεσή της με τη μαθησιακή διαδικασία. Η τάση αυτή εντοπίζεται και σε μία ποσοτική έρευνα που αναφέρεται σε μεγαλύτερο δείγμα εκπαιδευτικών στον ελλαδικό χώρο, ότι οι γνώσεις τους για ζητήματα εγκεφάλου είναι περιορισμένες (Plerou & συν., 2016). Παρομοίως σε διεθνές επίπεδο, εντοπίζεται στη μελέτη που διενέργησαν οι Karakus, Howard – Jones, & Jay (2015) στην Τουρκία, αναδείχθηκε ότι η πλειονότητα των δασκάλων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης δεν διαθέτει σχετικές γνώσεις για την έννοια των Νευροεπιστημών, ούτε για τον συσχετισμό αυτής με την εκπαιδευτική πρακτική. Ωστόσο, σύμφωνα με την έρευνα των Hook & Farah (2013) στην Αυστραλία, φαίνεται ότι το επίπεδο ενημερότητας των εκπαιδευτικών κυμαίνεται σε υψηλότερη κλίμακα, καθώς οι ερωτώμενοι αναγνωρίζουν τη συμβολή και την ωφελιμότητα των

Νευροεπιστημών στην παιδαγωγική επιστήμη και πρακτική. Επιπροσθέτως, αναδεικνύεται μέσω μιας μικτής έρευνας σε εκπαιδευτικούς του Ηνωμένου Βασιλείου ότι το επίπεδο ενημερότητάς τους είναι επίσης υψηλό, καθώς επισημάνθηκε πως φροντίζουν να επιμορφώνονται διαρκώς μέσα από την αξιοποίηση σχετικών βιβλίων και εντύπων, του διαδικτύου, όπως και συναφών διαφημιστικών προϊόντων (Howard – Jones, Pickering, Diack, 2007). Επίσης, σύμφωνα με την έρευνα των Rato & συν. (2011), καταδείχθηκε ότι οι συνεντευξιαζόμενοι συμφωνούν ότι η νευροεπιστήμη φέρει τη δυναμική να υποστηρίξει τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και να μεγιστοποιήσει τα μαθησιακά τους αποτελέσματα.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι όσοι συμμετέχοντες και συμμετέχουσες δήλωσαν ότι γνωρίζουν περισσότερα για την έννοια των Νευροεπιστημών, είναι εκπαιδευτικοί το επίπεδο σπουδών των οποίων συσχετίζεται με τον κλάδο. Έτσι, η διαφοροποίηση των γνωστικών εφοδίων των διδασκόντων πιθανότατα να οφείλεται στο πρόγραμμα σπουδών των αντίστοιχων σχολών. Πρόκειται για ζήτημα που θίγεται αναλυτικότερα και στην έρευνα των Χάλιου & συν. (2016), κατά την οποία προτάσσεται η αναγκαιότητα ενσωμάτωσης των Νευροεπιστημών ως γνωστικού αντικειμένου στο πρόγραμμα σπουδών όλων των Παιδαγωγικών Τμημάτων του ελληνικού χώρου.

Αναφορικά με τη συμβολή των ευρημάτων του προαναφερθέντος επιστημονικού κλάδου στην εκπαιδευτική διαδικασία, φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί είναι πιο σκεπτικοί, καθώς ακόμη και εκείνοι που διαθέτουν σχετικές γνώσεις για τις λειτουργίες του εγκεφάλου, συγχέουν την αξιοποίηση αυτών με την ειδική εκπαιδευτική παρέμβαση. Το γεγονός αυτό εγείρει προβληματισμούς για τις επικρατέστερες πεποιθήσεις των ατόμων αναφορικά με τα ζητήματα εγκεφάλου και, ενδεχομένως, για τη θεματολογία επιμορφωτικών προγραμμάτων.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ακόμη και για τους εκπαιδευτικούς που διαθέτουν το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο να ερμηνεύσουν τα ευρήματα του πεδίου της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης, αποτελεί πρόκληση ο μετασχηματισμός τα αποτελέσματα των ερευνών σε εκπαιδευτικά εργαλεία και πρακτικές, με στόχο να τα ενσωματώσουν στην στη μαθησιακή διαδικασία. Αυτή η κατάσταση, πιθανότατα, επιβραδύνει την αξιοποίηση της έρευνας του εγκεφάλου στην εκπαιδευτική πράξη και την καθιέρωση ενός κοινού διάυλου επικοινωνίας μεταξύ εκπαιδευτικών και νευροεπιστημόνων.

Οι προτάσεις των εκπαιδευτικών για περαιτέρω διερεύνηση με γνώμονα τη λειτουργία του εγκεφάλου, η οποία θα μπορούσε να ενισχύσει ή να διευκολύνει τη διδασκαλία τους, συμπεριλαμβάνουν ζητήματα συμπεριφοράς, συγκέντρωσης, οργάνωσης και συντονισμού. Πιο συγκεκριμένα, οι ερωτώμενοι εξωτέρικευσαν τον προβληματισμό τους αναφορικά με την κάλυψη των ατομικών διαφορών του μαθητικού δυναμικού της τάξης, τη διαχείριση της επιθετικότητας συνδυαστικά με τη Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας. Προτάθηκαν, επίσης, και για περαιτέρω διερεύνηση και θέματα συμπεριφορικού τύπου, όπως οι εκρήξεις θυμού, ο μηχανισμός της μεταγνώσης, όπως ακόμη και η ομαλή ψυχοκοινωνική προσαρμογή του ατόμου.

Επιπροσθέτως, είναι άξια αναφοράς η έντονη επιθυμία που εκδηλώνουν οι εκπαιδευτικοί για συνεργασία με το πεδίο της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης, προκειμένου να επικοινωνούν με την ερευνητική ομάδα και να εκφράζουν τους καθημερινούς προβληματισμούς τους αναφορικά με τον μαθητικό πληθυσμό, αλλά και την εκπαιδευτική διαδικασία γενικότερα. Πρόκειται για τάση που επιβεβαιώνεται και σε μεγαλύτερο πληθυσμό, με ευρήματα πρότερων ερευνών τόσο στον Ελλαδικό χώρο, όπου σύμφωνα με τους Πλεου & συν. (2016) η πλειονότητα των εκπαιδευτικών είναι θετικά διακείμενη στη συνεργασία και διαρκή επικοινωνία με ειδικούς του κλάδου της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης, όσο και στο εξωτερικό: σύμφωνα με τις έρευνες των Howard – Jones & συν. (2007) και των Rato & συν. (2011), φαίνεται πως τρέφουν ενθουσιασμό να εμπλακούν σε μελλοντικές συνεργασίες μεταξύ νευροεπιστημονικού και παιδαγωγικού κλάδου.

Επίσης, οι συνεντευξιαζόμενοι δηλώνουν έντονη προθυμία και ενδιαφέρον για συμμετοχή σε επιμορφωτικές δράσεις ενημέρωσης και μετεκπαίδευσης σχετικά με τις Νευροεπιστήμες. Παρομοίως, σε μεγαλύτερο δείγμα στον Ελλαδικό χώρο, οι διδάσκοντες και οι διδάσκουσες επιθυμούν να επιμορφωθούν και να ενημερωθούν αναφορικά με τα ζητήματα αλλά και την έρευνα του εγκεφάλου (Πλεου & συν., 2016). Το παραπάνω εύρημα εντοπίζεται και σε διεθνές επίπεδο, καθώς οι εκπαιδευτικοί εξωτερικεύουν την ανάγκη τους για μετεκπαίδευση, εκδηλώνοντας έντονο ενδιαφέρον να αυξήσουν τον εγγραμματισμό τους στις Νευροεπιστήμες (Hook & Farah, 2013).

Όσον αφορά τους νευρομύθους, εντοπίζεται σημαντικό ποσοστό απόλυτης συμφωνίας ή αποδοχής της ισχύος τους, από την πλειονότητα των ερωτηθέντων. Αναλυτικότερα, όλοι οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν με την ορθότητα του νευρομύθου που

σχετίζεται με την ύπαρξη «κρίσιμων περιόδων» για την ανάπτυξη του παιδιού, όπως ακόμη και εκείνου που αναφέρεται στις ατομικές διαφορές του μαθητικού πληθυσμού, αποδίδοντάς τες εν μέρει σε προτιμώμενους τρόπους μάθησης και ανάλογης μεθόδου διδασκαλίας (learning styles). Η πλειονότητα των συνεντευξιαζομένων επιβεβαίωσε την ισχύ των νευρομύθων που αναφέρονται στην ανάδειξη των ετών 0 - 3 ως των σημαντικότερων από οποιαδήποτε άλλη ηλικία για μάθηση, τη χρήση μόνο του 10% του εγκεφάλου όπως και την επικράτηση του ενός ημισφαιρίου έναντι του άλλου (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος) (Μανώλη, 2018). Παράλληλα, σε πλήρη αντιδιαστολή αναδείχθηκαν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών με την ορθότητα δηλώσεων όπως ότι τα άτομα φέρουν ένα συγκεκριμένο πλήθος νευρωνικών συνδέσεων, χωρίς τη δυνατότητα δημιουργίας νέων κατά τη διάρκεια της ζωής τους, αλλά και αναφορικά με τον καθορισμό της νοημοσύνης αυστηρά από γενετικούς παράγοντες.

Η άκριτη αποδοχή των νευρομύθων που φαίνεται να κυριαρχεί, συνάδει και με ευρήματα πρότερης έρευνας στην Ελλάδα: η ανάλυση των Deligiannidi & Howard – Jones (2015) αποκάλυψε ότι τόσο οι διδάσκοντες όσο και οι διδάσκουσες είχαν πολλές παρανοήσεις σχετικά με τις έννοιες που σχετίζονται με ζητήματα εγκεφάλου. Σε αυτές καταγράφεται η αντίληψη ότι μέσα από την επικράτηση του ενός ημισφαιρίου έναντι του άλλου (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος) είναι δυνατό να ερμηνευθούν οι ατομικές διαφορές μεταξύ των μαθητών και η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας ανάλογα με τα στυλ μάθησης. Σχετική αναφορά, με την ισχύ της δήλωσης για την εγκεφαλική «πλευρίωση», έχει πραγματοποιηθεί και στο θεωρητικό μέρος της παρούσας εργασίας, όπου, σύμφωνα με τον Figueira (2017), καθένα ημισφαίριο δεν εξειδικεύεται σε τόσο υψηλή κλίμακα ώστε να είναι εφικτό να λειτουργεί ανεξάρτητα από το άλλο (βλ. αναλυτικότερα στο [κεφάλαιο 1](#)). Επιβεβαιώθηκε επίσης και η απόδοση των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων σε γενετικούς παράγοντες, με κυρίαρχη την πεποίθηση ότι η επίδοση των μαθητών οριοθετείται με βάση το βιολογικό τους υπόβαθρο (Deligiannidi, & Howard – Jones, 2015).

Παρομοίως, και στη μελέτη που διενέργησαν οι Dekker & συν. (2012) αποδείχθηκε ότι οι γενετικοί παράγοντες καθορίζουν αυστηρά τη γνωστική εξέλιξη του μαθητή, με αποτέλεσμα η εν λόγω δήλωση να αναδεικνύεται σε μια από τις πιο διαδεδομένες πεποιθήσεις για τον εγκέφαλο, ανά τον κόσμο. Επιπροσθέτως, ευρέως γνωστοί φαίνεται πως είναι και οι νευρομύθοι που σχετίζονται με τη χρησιμότητα των παρεμβάσεων εκπαιδευτικής κινησιολογίας (brain gym), τα στυλ μάθησης και την κυριαρχία

δεξιού ή αριστερού ημισφαιρίου, αντίστοιχα (Dekker & συν., 2012). Συνοπτικά, εντοπίζονται στοιχεία που υποδηλώνουν ότι η αποδοχή των νευρομύθων από τους εκπαιδευτικούς πιθανότατα αναπτύσσεται ως παγκόσμια τάση (Pickering & Howard - Jones, 2007). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ανακύπτουν συνακόλουθοι περιορισμοί ως προς τις πεποιθήσεις των δασκάλων, ασκώντας επιρροή στην πορεία της εξέλιξης του ατόμου.

Αξιοσημείωτο είναι το εύρημα της μελέτης των Howard – Jones & συν. (2009) που «έρχεται» να προτείνει μια προστατευτική δράση που σχετίζεται με τη γνώση για τις λειτουργίες του εγκεφάλου, έναντι της αποδοχής των νευρομύθων. Για τον λόγο αυτόν, κρίνεται ολοένα και επιτακτικότερη η ανάγκη να αυξηθεί η ενημερότητα και ο γραμματισμός των εκπαιδευτικών σχετικά με τις Νευροεπιστήμες, καθώς η παθητική αποδοχή των νευρομύθων σε συνδυασμό με την ύπαρξη εμπορικών προϊόντων μπορεί να δημιουργήσει πλασματικές ανάγκες, έχοντας αντίκτυπο στην ποιότητα αφενός της εκπαιδευτικής διαδικασίας, αφετέρου των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

5.1. Περιορισμοί και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Θεμελιώδης περιορισμός της παρούσας έρευνας είναι το μικρό μέγεθος του δείγματος, με αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατο να γενικευτούν τα συμπεράσματά που εξάχθηκαν, σε όλον τον πληθυσμό των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Γι' αυτό και είναι σημαντικό να τονισθεί πως στην παρούσα έρευνα επιχειρείται απόπειρα ανάδειξης των παρατηρούμενων τάσεων και η διασύνδεση αυτών με πρότερες έρευνες μεγαλύτερου πλήθους συνεντευξιαζομένων. Επιπροσθέτως, περιοριστική θα μπορούσε να θεωρηθεί και η μέθοδος της συλλογής των δεδομένων καθώς σύμφωνα με τον Bryman (2017), υπάρχουν στοιχεία που υποδηλώνουν ότι τα χαρακτηριστικά των συνεντευκτών είναι πιθανό να επηρεάσουν τις απαντήσεις των συνεντευξιαζομένων. Ενδεχομένως, η εν λόγω μέθοδος είναι επιρρεπής και στην εκδήλωση μεροληπτικών στάσεων κοινωνικής ευαρέσκειας, σύμφωνα με την οποία παρατηρούνται στοιχεία στις απαντήσεις ορισμένων συμμετεχόντων που σχετίζονται με τις αντιλήψεις τους για την κοινωνική ευαρέσκεια που προβλέπεται να προκαλέσουν αυτές τους οι δηλώσεις (Bryman, 2017). Επίσης, με την αξιοποίηση ενός δομημένου οδηγού συνέντευξης δεν παρέχεται τόση ευελιξία ως προς την εστίαση σε ζητήματα που είναι πιθανό να ανακύψουν κατά τη διεξαγωγή των συνεντεύξεων. Έτσι, είναι κατά κάποιο τρόπο προκαθορισμένα τα σημεία ενδιαφέροντος που πρόκειται να εστιάσει τόσο ο συνεντευκτής, όσο και ο συνεντευξιαζόμενος.

Ωστόσο, η εν λόγω μελέτη παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς η θεματική της δεν έχει ερευνηθεί εκτενέστερα στον Ελλαδικό χώρο. Κατ' αυτόν τον τρόπο, προτείνεται η επανάληψη της έρευνας σε μεγαλύτερο δείγμα εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας αλλά και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, για περαιτέρω διερεύνηση του θέματος. Μέσω της αξιολόγησης σε μεγαλύτερο πληθυσμό, καθίσταται εφικτό να επαληθευτούν ή να καταρριφθούν τα πρώτα αρχικά συμπεράσματα, οι τάσεις που διαμορφώνονται με τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας. Προτείνεται επίσης για μελλοντική διερεύνηση ο μετασχηματισμός των ερευνητικών δεδομένων σε εκπαιδευτικά εργαλεία και πρακτικές και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη σωστή χρήση τους στην τάξη, προκειμένου να ευεργετηθεί η επικοινωνία των δύο πεδίων και συνάμα η αποτελεσματικότητα των δράσεων τους, αντίστοιχα. Τέλος, ακόμη μία πρόταση αποτελεί η μελέτη του προγράμματος σπουδών των παιδαγωγικών τμημάτων και ο περαιτέρω εμπλουτισμός του με εισαγωγικά μαθήματα στο πεδίο της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης με

έμφαση στην εξοικείωση των μελλοντικών εκπαιδευτικών με τα αποτελέσματα των ερευνών και την πρακτική τους εφαρμογή στη σχολική τάξη.

Αντί επιλόγου...

Από όσα παρατέθηκαν παραπάνω τόσο στο θεωρητικό όσο και στο ερευνητικό σκέλος, αναδεικνύεται η ολοένα και επιτακτικότερη ανάγκη ενημέρωσης και επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης του Ελλαδικού χώρου, με επίκεντρο το πεδίο της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης. Κατ' αυτόν τον τρόπο, το διδακτικό τους έργο πρόκειται να εμπλουτισθεί, ενσωματώνοντας στρατηγικές μάθησης συμβατές με τις λειτουργίες του εγκεφάλου. Κάθε επιμορφωτική δραστηριότητα έτσι μπορεί να συμβάλει στην ουσιαστική υποβοήθηση των εκπαιδευτικών μέσω της ενημέρωσης, αλλά και μετεκπαίδευσής τους αναφορικά με τις καινοτόμες θεωρίες και πρακτικές που συντελούν στην πραγματική αναβάθμιση και εξέλιξη του παιδαγωγικού έργου (Φούζας, 2017). Κατ' επέκταση, οι εκπαιδευτικοί θα είναι σε θέση να αξιολογούν αποτελεσματικότερα τα διδακτικά εργαλεία ή τα προγράμματα που μπορεί να βασίζονται σε εναλλακτικές ιδέες για τον εγκέφαλο. Ο Νευροεπιστημονικός γραμματισμός δύναται να αποτελέσει το έναυσμα αναδιαμόρφωσης του προγράμματος σπουδών των Παιδαγωγικών Τμημάτων, εντάσσοντας μάθημα Νευροεπιστήμης στον βασικό κορμό του (Anderson & Della Sala, 2012). Κάτι τέτοιο θα αποβεί καινοτόμο για την τριτοβάθμια εκπαίδευση της χώρας, δομώντας μια σχέση αλληλοεπικοινωνίας μεταξύ των δύο επιστημονικών πεδίων, και φέροντας δυνητικά στην επιφάνεια τη σύναψη συνεργασίας με ειδικούς του κλάδου. Συνεπώς, οι διδάσκοντες παραθέτοντας τις εκπαιδευτικές τους ανησυχίες σχετικά με τη μαθησιακή διαδικασία στους νευροεπιστήμονες, καθιστούν εφικτή την άμβλυση ή ακόμη και την προσπέλαση κωλυμάτων, όπως ο μετασχηματισμός των ερευνητικών δεδομένων σε εκπαιδευτικά εργαλεία.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Ελληνόγλωσση:

- Βλάχος, Φ. (2018). *Εγκέφαλος, Μάθηση και Ειδική Αγωγή*. Αθήνα: Gutenberg.
- Bryman, A. (2017). *Μέθοδοι Κοινωνικής Έρευνας*. (Αθ. Αϊδίνης & Π. Σακελλαρίου). Αθήνα: Gutenberg.
- Γελαδάρη, Ε. Παράσχου, Ε., & Παυλίδου, Α., (2009). Η συναισθηματική αγωγή του παιδιού. Ο ρόλος των γονέων. Μεταπτυχιακή διατριβή, Παιδαγωγική Σχολή-ΤΕΠΑΕ, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη. Ανακτήθηκε από [ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ \(eparaschou.gr\)](http://eparaschou.gr).
- Γιωτάκος, Π. (2014). Εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μια βιβλιογραφική επισκόπηση.
- Cotrufo, T. (2018). *Στον νου του παιδιού: Ο εγκέφαλος στα πρώτα του χρόνια*. (Ε., Δελή, μετ.). Αθήνα: EMSE EDAPP, S., L.
- Δεδούλη, Μ. (2001). Βιωματική μάθηση-Δυνατότητες αξιοποίησής της στο πλαίσιο της Ευέλικτης Ζώνης. *Επιθεώρηση εκπαιδευτικών θεμάτων*, 6, 145-159. Ανακτήθηκε από [deloudi.qxd \(pi-schools.gr\)](http://deloudi.qxd(pi-schools.gr)).
- Δεληγιάννης, Κ. (2014, Νοέμβριος 01). Οι «νευρομύθοι» στην εκπαίδευση. *Η Καθημερινή*. Ανακτήθηκε από [Οι «νευρομύθοι» στην εκπαίδευση | Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ \(kathimerini.gr\)](http://kathimerini.gr)
- Ζαγκότας, Β., Κατερίνη, Ι., Μπίμπα, Μ., & Φύκαρης, Ι. (2021). Τα διδακτικά όρια και οι δυνατότητες της «Παιδαγωγικής του Αιτίου» του Gaston Mialaret: Επιστημολογική τεκμηρίωση. *Παιδαγωγική επιθεώρηση*, 69. Ανακτήθηκε από <https://ojs.lib.uom.gr/index.php/paidagogiki/article/view/9672>.
- Ζαφρανά, Μ. (2015). Νευροεπιστήμες και Εκπαίδευση: Βασικές Αρχές μιας Σύγχρονης και Αποτελεσματικής Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Ανακτήθηκε από <https://synathena.files.wordpress.com/2015/05/zafrana.pdf>
- Ημέλλου, Ο. (χ.χ.). Η οικολογία της σχολικής τάξης Ι. Ανακτήθηκε από http://imm.demokritos.gr/epeaek/library_attach/20041222247170.IMELLOU_EL1text.pdf

- Καλδή, Σ., Ε. Κόνσολας, Μ., Ν., (2018). *Διδακτική μέθοδος project και διαθεματικότητα: Θεωρία, έρευνα και πράξη*. Β' έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Κάνστας, Σ. Κ. (2015). *Ο καθοριστικός ρόλος του δασκάλου στο σύγχρονο σχολείο*. Αθήνα: ΒΕΡΕΤΤΑΣ. Ανακτήθηκε από <https://www.politeianet.gr/books/9786185103132-kantas-s-konstantinos-berettas-o-kathoristikos-rolos-tou-daskalou-sto-sugchrono-scholeio-242195>
- Καράκιζα, Τ. (2005). Η μετατροπή της παιδαγωγικής σχέσης στη δικτυωμένη σχολική τάξη: ποιοτική διερεύνηση της σχέσης μαθητών και καθηγητών του ενιαίου λυκείου. Αδημοσίευτη διατριβή. Ανακτήθηκε από <https://thesis.ekt.gr/thesis-BookReader/id/22575#page/1/mode/2up>
- Κωστελέτος, Γ. (χ.χ.). *Ο εγκέφαλος* (Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Μουσικής Τεχνολογίας). Ανακτήθηκε από [Ο Εγκέφαλος-2.pdf \(uoa.gr\)](#).
- Μανώλη, Δ. (2018). Διερευνώντας τις γνώσεις και τις απόψεις μελλοντικών εκπαιδευτικών σε ζητήματα Νευροεκπαίδευσης (Bachelor's thesis).
- Morgan, S., N. (2009). *Διαχείριση συμπεριφοράς στη σχολική τάξη: Πρακτικές ιδέες για εύκολη και αποτελεσματική εφαρμογή*. (Ε. Καλίσκामη, μετ.). Αθήνα: Πατάκη.
- Τριάρχου, Λ. (2015). Νευροβιολογικές βάσεις στην εκπαίδευση [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <http://hdl.handle.net/11419/5167>
- Παπαδοπούλου, Χ. (2020). «Οι μαθητές της πλειονοτικής κουλτούρας μιλούν για μετανάστες και πρόσφυγες μαθητές: μια ποιοτική έρευνα σε μαθητές δημοτικού σχολείου.» (Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία). Φλώρινα. Ιούνιος 2020. Ανακτήθηκε από <http://dspace.uowm.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1718/%ce%a7%cf%81%ce%b9%cf%83%cf%84%ce%b9%ce%ac%ce%bd%ce%b1%ce%a0%ce%b1%cf%80%ce%b1%ce%b4%ce%bf%cf%80%ce%bf%cf%8d%ce%bb%ce%bf%cf%85.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Παπαθεοδωρόπουλος, Κ. (2015). Έννοιες στην επιστήμη της μνήμης [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <http://hdl.handle.net/11419/3244>

Παπαδοπούλου, Χ. (2020). Οι μαθητές της πλειονοτικής κουλτούρας μιλούν για μετανάστες και πρόσφυγες μαθητές: μια ποιοτική έρευνα σε μαθητές δημοτικού σχολείου. Ανακτήθηκε από

http://dspace.uowm.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1718/%ce%a7%cf%81%ce%b9%cf%83%cf%84%ce%b9%ce%ac%ce%bd%ce%b1_%ce%a0%ce%b1%cf%80%ce%b1%ce%b4%ce%bf%cf%80%ce%bf%cf%8d%ce%bb%ce%bf%cf%85.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pinel, J., P., J. (2011). *Βιοψυχολογία*. Αθήνα: ΙΩΝ/Εκδόσεις “ΕΛΛΗΝ”.

Σιδηροπούλου, Κ., (2015). Βασικές αρχές λειτουργίας του νευρικού συστήματος. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε από [Microsoft Word - 00_master_document_sidiropoulou_final.docx \(uoc.gr\)](#)

Solarz, C., S. (2018). *Οι κατοπτρικοί νευρώνες: Μάθηση, μίμηση και ενσυναίσθηση*. (Ε., Κασιφός, μετ.). Αθήνα: EMSE EDAPP, S., L.

Sepulcre, J. (2018). *Εγκεφαλικά δίκτυα και λειτουργική ευπλαστότητα: Ο εγκέφαλος που αλλάζει και προσαρμόζεται*. (Ε., Κασιφός, μετ.). Αθήνα: EMSE EDAPP, S., L.

Φούζας, Γ. (2017). Η μετεκπαίδευση εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα (1995-2012): η περίπτωση των περιφερειακών ΑΕΙ και το παράδειγμα του διδασκαλείου δημοτικής εκπαίδευσης στη Ρόδο. DOI: [10.12681/eadd/44704](https://doi.org/10.12681/eadd/44704)

Χάλιου, Ε., Παπαδάτου-Παστού, Μ., & Βλάχος, Φ. (2016). Νευροεπιστήμες και εκπαίδευση: Απόψεις φοιτητών Παιδαγωγικών Τμημάτων. Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, 2015(2), 1521-1526. Ανακτήθηκε από [Νευροεπιστήμες και εκπαίδευση: Απόψεις φοιτητών Παιδαγωγικών Τμημάτων|Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης \(ekt.gr\)](#)

Ξενογλώσση:

- Anderson, M. & Della Sala, S. (2012). Neuroscience in education: (an opiated) introduction. In S. Della Sala, & M. Anderson (Eds.), *Neuroscience in education: The good, the bad and the ugly* (pp.4-12). Oxford: Oxford University Press.
- Bartoszeck, A. B., & Bartoszeck, F. K. (2012). How in-service teachers perceive neuroscience as connected to education: an exploratory study. *European Journal of Educational Research*, 1(4), 301-319. Ανακτήθηκε από [European Journal of Educational Research » Submission » How In-Service Teachers Perceive Neuroscience as Connected to Education: An Exploratory Study \(dergipark.org.tr\)](#).
- Bellert, A. & Graham, L. (2013). Neuromyths and neurofacts: information from cognitive neuroscience for classroom and learning support teachers, paper presented to the 38th Annual National Conference of the Australian Association of Special Education, Adelaide, SA, 29 September – 1 October.
- Bruer, J. (1999). *The myth of the first three Years: A new understanding of early brain development and lifelong learning*. New York, New York: Free Press.
- Carew, T. J., & Magsamen, S. H. (2010). Neuroscience and education: An ideal partnership for producing evidence-based solutions to guide 21st century 228 learning. *Neuron*, 67(5), 685-688. Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0896627310006380>
- Cohen, N. J., & Squire, L. R. (1980). Preserved learning and retention of pattern-analyzing skill in amnesia: dissociation of knowing how and knowing that. *Science*, 210(4466), 207-210.
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in psychology*, 429. Ανακτήθηκε από [Frontiers | Neuromyths in Education: Prevalence and Predictors of Misconceptions among Teachers | Psychology \(frontiersin.org\)](#)
- Deligiannidi, K., & Howard-Jones, P. A. (2015). The neuroscience literacy of teachers in Greece. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 3909-3915. Ανακτήθηκε από [The Neuroscience Literacy of Teachers in Greece - ScienceDirect](#).

- Figueira, E. (2017, March 05). What Does The Right Side Of The Brain Control? What About The Left Side?. *Psych2Go*. Ανακτήθηκε από [What Does The Right Side Of The Brain Control? What About The Left Side? – Psych2Go](#).
- Geake, J. G. (2008). *Neuromythologies in education*. Oxford Brookes University, Oxford, UK, 50 (2), 123–133.
- Graf, P., & Schacter, D. L. (1985). Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*, 11(3), 501-518.
- Hattie, J. (n.d.). *Nurturing Deep Learning*. Retrieved August 27, 2017, from The Australian Society for Evidence Based Teaching. Ανακτήθηκε από <http://www.evidencebasedteaching.org.au/crash-course-evidence-based-teaching/nurturing-deep-learning/>
- Hook, C. J., & Farah, M. J. (2013). Neuroscience for educators: what are they seeking, and what are they finding?. *Neuroethics*, 6(2), 331-341.
- Howard-Jones, P. A., Franey, L., Mashmoushi, R., and Liao, Y.-C. (2009). The neuroscience literacy of trainee teachers. >*Paper presented at British Educational Research Association Annual Conference*, Manchester.
- Howard-Jones, P.A., Pickering, S.J., & Diack, A. (2007). *Perceptions of the role of neuroscience in education*. London: Innovation Unit. <http://www.bristol.ac.uk/education/people/academicStaff/edpahj/publications/perceptions.pdf>
- Karakus, O., Howard-Jones, P. A., & Jay, T. (2015). Primary and secondary school teachers' knowledge and misconceptions about the brain in Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 1933-1940. Ανακτήθηκε από [Primary and Secondary School Teachers' Knowledge and Misconceptions about the Brain in Turkey - ScienceDirect](#).
- Labos, C. (2018). *The water myth*. McGill Office for Science and Society.
- McCandliss, B., & Toomarian, E. (2020). *Putting Neuroscience in the Classroom: How the Brain Changes as We Learn*. Ανακτήθηκε από [Putting Neuroscience in the Classroom: How the Brain Changes As We Learn | The Pew Charitable Trusts \(pewtrusts.org\)](#)

- Pickering, S. J., & Howard-Jones, P. (2007). Educators' views on the role of neuroscience in education: Findings from a study of UK and international perspectives. *Mind, Brain, and Education*, 1(3), 109-113. Ανακτήθηκε από [download \(psu.edu\)](#).
- Plerou, A., Margetaki, A., & Vlamos, P. (2016). Primary and Secondary School Educators Neuroeducational Awareness and Neuroethics Limitation Aspects. *IORE Journal of Bioinformatics & Computational Biology*, 1(1), 1-22. Ανακτήθηκε από [Primary-and-Secondary-School-Educators-Neuroeducational-Awareness-and-Neuroethics-Limitation-Aspects.pdf \(researchgate.net\)](#).
- Posner, M. I. & Rothbart, M. K. (2007). *Educating the Human Brain*. Washington DC: American Psychological Association. Posner, M. I. & Rothbart, M. K. (2007). *Educating the Human Brain*. Washington DC: American Psychological Association.
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., McNamara, J. O., & White, L. E. (Eds.). (2008). *Neuroscience* (4th ed.). Sinauer Associates.
- Rato, J., R., Abreu, A., M., Castro-Caldas, A. (2011). Achieving a successful relationship between neuroscience and education: The views of Portuguese teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29, 879-884. Ανακτήθηκε από [Achieving a successful relationship between Neuroscience and Education: The views of Portuguese teachers - ScienceDirect](#)
- Tulving, E. (2000). Introduction. In M. Gazzaniga (Ed.), *The New Cognitive Neurosciences* (pp. 727-732). MA: The MIT Press.
- Wilcox, G., Morett, L. M., Hawes, Z., & Dommett, E. J. (2021). Why educational neuroscience needs educational and school psychology to effectively translate neuroscience to educational practice. *Frontiers in Psychology*, 11, 618449. Ανακτήθηκε από [Frontiers | Why Educational Neuroscience Needs Educational and School Psychology to Effectively Translate Neuroscience to Educational Practice | Psychology \(frontiersin.org\)](#)
- Willis, J. (2012). A neurologist makes the case for teaching teachers about the brain. *Edutopia*. Ανακτήθηκε από [A Neurologist Makes the Case for Teaching Teachers About the Brain | Edutopia](#).

Παράρτημα

Έντυπο ενημέρωσης και συγκατάθεσης²

Αξιότιμε/η κύριε/α,

Προτού αποφασίσετε εάν θα λάβετε μέρος στην παρούσα έρευνα, είναι σημαντικό να κατανοήσετε το σκοπό υλοποίησής της. Γι' αυτό παρακαλείσθε να διαβάσετε προσεκτικά τις πληροφορίες που παρέχονται στο παρόν έντυπο, καθώς και να ζητήσετε διευκρινίσεις για οτιδήποτε δεν καταστεί σαφές από την ερευνήτρια.

Περιγραφή της έρευνας:

Η παρούσα έρευνα διενεργείται στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας για το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Ειδικότερα, αφορά τη διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με την έννοια των Νευροεπιστημών και το συσχετισμό αυτής, με τη μαθησιακή διαδικασία.

Συμμετοχή:

Η συμμετοχή σας, διαρθρώνεται στη βάση ενός δομημένου οδηγού συνέντευξης που αποτελείται κατά κύριο λόγο από ερωτήματα ανοικτού τύπου, τον οποίο καλείσθε να απαντήσετε προφορικά στην ερευνήτρια. Γι' αυτό και προτείνεται η παράλληλη χρήση συσκευής μαγνητοφώνησης, με στόχο να συλλεχθούν τα δεδομένα με μεγαλύτερη ακρίβεια.

Εθελοντική συμμετοχή:

Η συμμετοχή σας στην έρευνα αποτελεί εθελοντική ενέργεια. Γι' αυτό και κρίνεται σημαντικό να τονισθεί πως η μη συμμετοχή σας ή η διακοπή της συμμετοχής σας, δεν πρόκειται να επιφέρει την οποιαδήποτε συνέπεια σε εσάς.

Ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας:

Πρόκειται να τηρηθεί απόλυτη ανωνυμία και εμπιστευτικότητα όσον αφορά τις πληροφορίες που θα συλλεχθούν, υπογραμμίζοντας ότι θα αξιοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς. Ωστόσο, σε περίπτωση που θεωρήσετε πως κάποια ερωτήματα

² Το παρόν έντυπο ενημέρωσης και συγκατάθεσης δημιουργήθηκε με γνώμονα τα παρεχόμενα έντυπα ενημέρωσης και συγκατάθεσης του Τμήματος Ψυχολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Ανακτήθηκε από [Πρότυπα έντυπα ενημέρωσης και συγκατάθεσης FEB 2020.docx \(live.com\)](https://www.live.com).

αγγίζουν ευαίσθητα ζητήματα, μπορείτε να ενημερώσετε την ερευνήτρια ούτως ώστε να προχωρήσει στην επόμενη ερώτηση ή να διακόψει τη διαδικασία της συνέντευξης.

Πιθανά οφέλη:

Η συμμετοχή σας στην παρούσα μελέτη πρόκειται να συντελέσει στην ακριβέστερη αποτύπωση της εκπαιδευτικής πραγματικότητας. Μείζονος σημασίας αναδεικνύεται και η πείρα σας ως επαγγελματίες του χώρου, προκειμένου να κατανοηθεί το συγκεκριμένο φαινόμενο. Επιπροσθέτως, επιχειρείται μία απόπειρα εμπλουτισμού της πρότερης σχετικής βιβλιογραφίας, αναφορικά με τη διερεύνηση του επιπέδου ενημερότητας και μετεκπαίδευσης σχετικά με το πεδίο των Νευροεπιστημών. Συγχρόνως, εκτιμάται πως με τις πληροφορίες που θα συλλεχθούν, υλοποιείται ουσιαστική διερεύνηση ποικίλων ζητημάτων της σχολικής πραγματικότητας που απασχολούν σημαντικό αριθμό εκπαιδευτικών.

Στοιχεία επικοινωνίας:

Σε περίπτωση που έχετε απορίες ή επιθυμείτε να ενημερωθείτε για τα αποτελέσματα της έρευνας, μπορείτε να επικοινωνήσετε με τη φοιτήτρια που διενεργεί της έρευνα στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας για το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτική Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας: plamprini@uth.gr

Συγκατάθεση:

- ✓ Δηλώνω υπεύθυνα ότι διάβασα προσεκτικά το παρόν έντυπο συγκατάθεσης και ενημερώθηκα πλήρως για την εν λόγω έρευνα.
- ✓ Επιθυμώ να συμμετάσχω στην έρευνα.

Ημερομηνία:

Όνομα συμμετέχοντα/συμμετέχουσας:

Υπογραφή

- **1^ο σκέλος ερωτηματολογίου (Δημογραφικά στοιχεία)**

Φύλο:

Ηλικιακή ομάδα: 25 – 35, 35 – 45, 45 – 55, 55 – 65, 65 – 75.

Επίπεδο σπουδών:

Έτη προϋπηρεσίας:

- **2ο σκέλος ερωτηματολογίου (Νευροεπιστήμες & μάθηση)**

1. Πείτε μου τι είναι μάθηση για εσάς;
2. Πώς επιτυγχάνεται η μάθηση;
3. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη μάθηση;
4. Τι είδους παρεμβάσεις διευκολύνουν τη μάθηση;
5. Γνωρίζετε τον όρο νευροεπιστήμες; Αν ναι, γνωρίζετε αν οι νευροεπιστήμες έχουν σχέση με την εκπαίδευση;
6. Πώς νομίζετε ότι μπορούν να συμβάλλουν οι νευροεπιστήμες στην εκπαιδευτική πράξη;
7. «Πιστεύετε ότι είναι χρήσιμο για την εκπαιδευτική πράξη να γνωρίζουν οι δάσκαλοι πως λειτουργεί ο εγκέφαλος;», Γιατί;
8. Πείτε μου αν έχετε διαβάσει ή ακούσει κάποια ιδέα εκπαιδευτικού περιεχομένου η οποία να συνδέεται με τη γνώση των λειτουργιών του εγκεφάλου. Σας φάνηκε χρήσιμη αυτή η πληροφορία;
9. Πιστεύετε ότι η Νευροεπιστήμη (η έρευνα του εγκεφάλου) είναι εφικτό να αποβεί επωφελής για την εκπαιδευτική πρακτική; Εάν ναι, τι θα προτεινάτε να

διερευνηθεί αναφορικά με τη λειτουργία του εγκεφάλου που θα μπορούσε να σας βοηθήσει στη διδασκαλία σας;

- **3ο σκέλος ερωτηματολογίου (Νευρομύθοι)**

Εσείς τι πιστεύετε για τα παρακάτω. Είναι σωστά ή λάθος; Πιστεύετε ότι αυτές οι δηλώσεις επηρεάζουν τη μάθηση και τη διδασκαλία;

1. Πιστεύετε πως υπάρχουν «κρίσιμες περίοδοι» για την ανάπτυξη του παιδιού;
2. Τα τρία πρώτα έτη της ζωής του παιδιού είναι τα σημαντικότερα από οποιαδήποτε άλλη ηλικία για τη γνωστική του ανάπτυξη.
3. Χρησιμοποιείται μόνο το 10% του ανθρωπίνου εγκεφάλου.
4. Στα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια εδράζονται διαφορετικές λειτουργίες, με αποτέλεσμα αυτά να είναι ανεξάρτητα το ένα από το άλλο (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος).
5. Ατομικές διαφορές ως προς την ακαδημαϊκή επίδοση δύνανται να αποδοθούν, έως ένα βαθμό, σε προτιμώμενους τρόπους μάθησης (στυλ μάθησης π.χ. οπτικό, ακουστικό, κιναισθητικό). Τα μαθησιακά αποτελέσματα μπορούν να βελτιστοποιηθούν, εάν τα παιδιά κατηγοριοποιούνται και διδάσκονται αναλόγως (Μανώλη, 2018).
6. Τα γονίδια καθορίζουν τις διανοητικές ικανότητες του ατόμου και συνάμα την εξέλιξη του εγκεφάλου του. Δηλαδή, το άτομο γεννιέται με καθορισμένο αριθμό νευρωνικών συνδέσεων και δε δημιουργούνται νέες καθώς αναπτύσσεται (Μανώλη, 2018).
7. Θεωρείτε πως η νοημοσύνη ενός ανθρώπου καθορίζεται κατά τη γέννηση ή μπορεί να μεταβληθεί στο πέρασμα του χρόνου;