

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«Διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση της
εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία και μάθηση»

ΚΑΚΟΓΙΑΝΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΑΝΝΑ
ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΚΑΛΛΗ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ

ΒΟΛΟΣ 2025

Η Κακογιάννου Χριστιάννα, γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «Διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία και μάθηση» αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ

Χριστιάννα Κακογιάννου

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη διερευνά τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία και τη μάθηση, καθώς και τα εμπόδια που επηρεάζουν την αξιοποίησή της. Ο σκοπός της έρευνας είναι να καταγράψει τις στάσεις των εκπαιδευτικών, να εντοπίσει παράγοντες που επηρεάζουν τις αντιλήψεις τους και να εξετάσει διαφορές μεταξύ πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Για την επίτευξη των ερευνητικών στόχων, εφαρμόστηκαν ποσοτικά και ποιοτικά μεθοδολογικά εργαλεία. Συγκεκριμένα, αρχικά 170 εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς βασισμένο σε ερευνητικά εργαλεία από προηγούμενες έρευνες και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν 10 ημιδομημένες συνεντεύξεις με εκπαιδευτικούς του δείγματος από τη συλλογή του ερωτηματολογίου. Τα δεδομένα από τα ερωτηματολόγια αναλύθηκαν μέσω περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής και τα δεδομένα από τις συνεντεύξεις αναλύθηκαν με τη μέθοδο της θεματικής ανάλυσης.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών θεωρεί την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη χρήσιμη για τη βελτίωση της διδασκαλίας, ωστόσο υπάρχουν σημαντικά εμπόδια, όπως η έλλειψη επιμόρφωσης, χρόνου και πόρων. Οι εκπαιδευτικοί με υψηλότερο επίπεδο σπουδών και μεγαλύτερη εμπειρία εμφανίζονται πιο θετικοί στην εφαρμογή της, ενώ διαπιστώθηκαν διαφορές στις στάσεις μεταξύ πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Τα ευρήματα υπογραμμίζουν την ανάγκη για στοχευμένα προγράμματα επιμόρφωσης και συστηματική ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών. Μελλοντικές έρευνες μπορούν να διερευνήσουν τη μακροπρόθεσμη επίδραση της εκπαίδευσης στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη στις διδακτικές πρακτικές.

Λέξεις – κλειδιά: Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη, Νευροεκπαίδευση, Νευρομύθοι, Εκπαιδευτικοί

Abstract

This study explores teachers' perceptions regarding the application of educational neuroscience in teaching and learning, as well as the barriers affecting its utilization. The aim of the research is to document teachers' perceptions, identify factors influencing those perceptions, and examine possible differences between primary and secondary education teachers' views.

The research methodology included quantitative and qualitative research tools. More specifically, initially 170 primary and secondary teachers completed a self-reported questionnaire and then 10 teachers who had completed the questionnaire participated in semi-structured individual interviews. Quantitative data from the questionnaires were analyzed using descriptive and inferential statistics, whereas thematic analysis was applied to qualitative data from the interviews.

Findings revealed that most teachers consider educational neuroscience beneficial for improving teaching practices. However, significant barriers were identified, including the lack of training, time constraints, and limited resources. Teachers with postgraduate education levels and many years of teaching experience demonstrated a more positive stance towards the effects from implementing neuroscience in teaching practice. Moreover, differences between primary and secondary education teachers about the educational neuroscience were observed.

These findings highlight the need for targeted professional development programs and the systematic integration of educational neuroscience into teacher training. Future research could explore the long-term impact of neuroscience-based education on instructional practices.

Key – words: Educational Neuroscience, Neuroeducation, Teachers, Neuromyths

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εκπονήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης του μεταπτυχιακού προγράμματος των σπουδών μου, με τίτλο «Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης». Πρόκειται για μια πνευματική διαδρομή με βαθύ επιστημονικό ενδιαφέρον. Η οργάνωση, η δομή, η λειτουργία ενός φορέα είναι απαραίτητες για την επίτευξη του σκοπού του, της κοινωνικής αποστολής του. Η επιβλέπουσα Καθηγήτρια κ. Σταυρούλα Καλδή, με ενέπνευσε, με μύησε στα μυστικά αυτού του προγράμματος σπουδών. Η επιστημονική της επάρκεια με οδήγησε σε ενδιαφέροντες ερευνητικούς δρόμους σε μια τροχιά ανακαλύψεων και αποκαλύψεων της επιστημονικής σκέψης. Με εφοδίασε με μεθοδικότητα, εξειδίκευση, αναλογικότητα και συγκριτική θεώρηση. Την εμπιστεύομαι δια βίου για το συγκροτημένο επιστημονικό της υπόβαθρο και την ευχαριστώ εκ βάθρων. Κοντά σε εκείνη θέλω να ευχαριστήσω τους συνεπιβλέποντες Καθηγητές, κ. Αγγελική Λαζαρίδου κα κ. Βασίλειο Σταυρόπουλο για την πολύτιμη συμβολή τους στην ολοκλήρωση του προγράμματος σπουδών. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, δύο αφανείς ουσιώδεις υποστηρικτές στην εν λόγω προσπάθειά μου που με στήριζαν συναισθηματοψυχικά και με ενθάρρυναν να κλείσω επιτυχώς αυτό το ενδιαφέρον κεφάλαιο της ζωής μου.

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	3
Abstract.....	4
Ευχαριστίες	5
Εισαγωγή.....	8
1. Εννοιολογική αποσαφήνιση της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης	15
1.1 Προηγούμενες Έρευνες για τις Αντιλήψεις των Εκπαιδευτικών σχετικά με την Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη	16
1.2 Θεωρητικό Πλαίσιο των Αντιλήψεων Εκπαιδευτικών για την Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη	19
2. Νευρομύθοι	22
2.1 Επιπτώσεις των Νευρομύθων για τη Διδασκαλία και τη Μάθηση	28
3. Μεθοδολογία.....	33
3.1 Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα	33
3.2 Ερευνητικά εργαλεία	33
3.3 Διαδικασία έρευνας	35
3.4 Ζητήματα Ηθικής και Δεοντολογίας της έρευνας.....	36
3.5 Στατιστική Ανάλυση	37
3.6 Συμμετέχοντες	37
4. Αποτελέσματα	41
4.1 Αποτελέσματα Ποσοτικής Έρευνας.....	41
4.1.1 Ανάλυση περιγραφικής στατιστικής	41
4.1.2 Επαγωγική ανάλυση.....	49
4.2 Αποτελέσματα ποιοτικής έρευνας.....	61
5. Συζήτηση αποτελεσμάτων.....	72
5.1. Περιορισμοί της έρευνας.....	76
5.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	77
5.3 Συμπέρασμα	78
Βιβλιογραφικές Αναφορές	79
Παράρτημα Ι. Ερωτηματολόγιο Έρευνας	86
Παράρτημα ΙΙ. Οδηγός Ημιδομημένης Συνέντευξης	90
Παράρτημα ΙΙΙ. Στατιστικοί πίνακες.....	92

Παράρτημα IV. Συνεντεύξεις (Ενδεικτικά)	108
--	------------

Εισαγωγή

Η σύγχρονη εκπαιδευτική ερευνητική κοινότητα έχει καταγράψει ένα σημαντικό αριθμό δράσεων αλλά και παρεμβάσεων οι οποίες έχουν στόχο τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, εστιάζοντας κυρίως σε μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις διδασκαλίας και μάθησης (διαφοροποιημένη διδασκαλία) (Smale–Jacobse et. al., 2019· Chang et al, 2021). Ένα από τα σύγχρονα ερευνητικά πεδία, το οποίο έχει ως στόχο τη βελτίωση της διδασκαλίας και την ενίσχυση της μάθησης, είναι η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Ειδικότερα κατά την τελευταία δεκαετία (Lin, Parsons, & Cockerham, 2019) έχουν αναπτυχθεί τεχνολογίες οι οποίες έχουν αναδείξει μια δυναμική μετατόπιση των ερευνητικών δράσεων στον τομέα της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και έχουν φέρει στο προσκήνιο τη σημασία της μετάβασης από την έρευνα στο εργαστηριακό περιβάλλον στο φυσικό ή διαδικτυακό περιβάλλον της τάξης (Yfanti & Doukakis, 2021). Σύμφωνα με τους Doukakis και συνεργάτες (2021) η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη αποτελεί ένα επιστημονικό πεδίο που προκύπτει από τον συγκερασμό της γνωσιακής νευροεπιστήμης, της γνωστικής ψυχολογίας, της νευροφυσιολογίας του εγκεφάλου και της εκπαίδευσης. Στόχος της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης είναι να διερευνήσει τις βασικές λειτουργίες του εγκεφάλου, οι οποίες υποστηρίζουν ανατομικά και λειτουργικά τις γνωστικές διεργασίες (μνήμη, γλώσσα, αντίληψη, οπτικό – χωρικές ικανότητες), τη συμπεριφορά και το συναίσθημα καθώς επίσης να εξετάσει κατά πόσο αυτές οι γνώσεις μπορούν να αξιοποιηθούν και να κάνουν πιο αποτελεσματική τη διδασκαλία, και συνακόλουθα – πώς η μάθηση μπορεί να γίνει πιο αποτελεσματική για όλους τους μαθητές.

Ωστόσο, παρά τις προσπάθειες των ερευνητών να προετοιμάσουν τους εκπαιδευτικούς, ώστε να είναι σε θέση να αξιοποιούν τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην τάξη τους, εξακολουθούν να υπάρχουν εκπαιδευτικοί οι οποίοι δεν γνωρίζουν τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης (Dekker et al., 2012), ενώ ταυτόχρονα, άλλοι οι οποίοι είτε τις γνωρίζουν επαρκώς είτε τις γνωρίζουν μερικώς, δεν είναι σε θέση να τις αξιοποιήσουν στη διδακτική τους πρακτική (Howard–Jones, Jay, & Galeano, 2020· Tan & Amiel, 2022). Συνακόλουθα, είναι εξαιρετικά σημαντικό να αποσαφηνιστεί αρχικά ο βαθμός ενημέρωσης και γνώσης των εκπαιδευτικών για το επιστημονικό πεδίο της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και τις εφαρμογές του και επιπλέον, να αναγνωριστούν τα εμπόδια για την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην πράξη, και να αναζητηθούν και ερμηνευτούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τις στάσεις και αντιλήψεις τους για την ενσωμάτωση και αξιοποίηση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εκπαιδευτική διαδικασία (Horvath & Donoghue, 2016· Jamaludin, Henik, & Hale, 2019).

Καθώς είναι κοινά αποδεκτό ότι τα ευρήματα πολλών ερευνών συγκλίνουν στην σημαντικότητα της αξιοποίησης της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εκπαιδευτική διαδικασία, η επιτυχής εφαρμογή σχετικών δράσεων και παρεμβάσεων αφενός θα δώσει στους εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να υπερβούν τις παραδοσιακές αυτοαξιολογήσεις εκπαιδευτικής απόδοσης και αφετέρου θα τους δώσει τα εφόδια όχι μόνο για την προσωπική και επαγγελματική τους ανάπτυξη αλλά και για μια σύγχρονη εμπειρία διδασκαλίας και μάθησης (Smale – Jacobse et al., 2019· Tan & Amiel, 2022).

Η νευροεπιστήμη είναι μια σχετικά νέα περιοχή βιολογικής γνώσης που ενώνει, μεταξύ άλλων, τη νευροφυσιολογία, τη νευροφαρμακολογία, τη νευρολογία, την ψυχολογία και τη νευροαπεικόνιση (Purves et al., 2005). Τα τελευταία χρόνια έχουν διευκρινιστεί πολλές πτυχές της φυσιολογίας, της βιοχημείας, της φαρμακολογίας και της λεπτομερούς δομής και συμπεριφοράς του νευρικού συστήματος (Moyes & Schulte, 2006). Οι μελέτες βασικής αντίληψης, συναισθήματος και λειτουργιών μάθησης και μνήμης σημειώνουν σημαντική πρόοδο υιοθετώντας προσεγγίσεις από τη νευροβιολογία (Thompson & Madigan, 2005). Η διδασκαλία, η μάθηση και η εκπαίδευση μπορούν να μελετηθούν ως νέος τομέας των φυσικών επιστημών, που κυμαίνεται από τα πρώτα χρόνια μέχρι την τρίτη ηλικία (Gornik, 2009; Strauch, 2010).

Η ανάπτυξη σύγχρονων τεχνικών για την καταγραφή της φυσιολογικής δραστηριότητας του εγκεφάλου όταν τα παιδιά, οι έφηβοι και οι ενήλικες εκτελούν μια γνωστική δραστηριότητα επέτρεψε στους επιστήμονες να εντοπίσουν ακριβέστερα νευρωνικά κυκλώματα ή περιοχές που ενεργοποιούνται συγχρονισμένα μέσα στον εγκέφαλο (Willingham & Lloyd, 2007). Ένα πλήθος νευρωνικών κυκλωμάτων υποστηρίζει βασικές λειτουργίες του ανθρώπινου νευρικού συστήματος. Τα ανθρώπινα συναισθήματα που εκφράζονται ως φόβος, μίσος και χαρά προέρχονται από συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου μας που σχετίζονται με την εκπαίδευση (Immordino-Yang & Damasio, 2007).

Η ικανότητα του ανθρώπου να σκέφτεται και να διατηρεί τις αναμνήσεις εξαρτάται από πολύπλοκες φυσικοχημικές δραστηριότητες στα νευρωνικά κυκλώματα του προμετωπιαίου φλοιού και του ιππόκαμπου (Fields, 2005). Από την άλλη πλευρά, τα νευρικά κυκλώματα στον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό προγραμματίζουν και συντονίζουν με ακρίβεια τις κινήσεις μας, όπως η ικανότητά μας να περνάμε μέσα από το μάτι της βελόνας ή να κλωτσάμε τη μπάλα στο ποδόσφαιρο (Lundy-Ekman, 2004). Επιπλέον, άλλες λειτουργίες του σώματος όπως για παράδειγμα η θερμοκρασία και η αρτηριακή πίεση ελέγχονται αυτόματα από εσωτερικούς

αισθητήρες που βρίσκονται στο νευρικό σύστημα χωρίς τη συνειδητή γνώση μας. Αυτές είναι βλαστικές λειτουργίες που ελέγχονται ασυνείδητα μέσω ενός εξαιρετικά εξελιγμένου μηχανισμού που αναπτύχθηκε μέσω της εξέλιξης (Goodenough et al., 2007).

Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, ένας διεπιστημονικός τομέας που συνδυάζει αρχές από τη νευροεπιστήμη και την εκπαίδευση, υπόσχεται επανάσταση στις πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης. Σε αυτό το πλαίσιο, η κατανόηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στις παιδαγωγικές στρατηγικές καθίσταται επιτακτική. Οι εκπαιδευτικοί, ως βασικοί παράγοντες στο εκπαιδευτικό πλαίσιο, χρησιμεύουν ως διαμεσολαβητές μεταξύ της εκπαιδευτικής θεωρίας και της πράξης, επηρεάζοντας έτσι την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα των νευροεπιστημονικών γνώσεων στην τάξη. Αυτή η μελέτη στοχεύει να εμβαθύνει στις διαφοροποιημένες προοπτικές των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης σε πλαίσια διδασκαλίας και μάθησης. Αποκαλύπτοντας αυτές τις αντιλήψεις, οι εκπαιδευτικοί, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι ερευνητές μπορούν να συγκεντρώσουν γνώσεις ζωτικής σημασίας για την προώθηση εκπαιδευτικών πρακτικών βασισμένων σε τεκμήρια που αξιοποιούν τις δυνατότητες της νευροεπιστήμης για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη αντιπροσωπεύει ένα αναπτυσσόμενο διεπιστημονικό πεδίο που βρίσκεται στη διασταύρωση της νευροεπιστήμης, της ψυχολογίας και της εκπαίδευσης. Επιδιώκει να αποσαφηνίσει τα νευρωνικά θεμέλια των διαδικασιών μάθησης και να αξιοποιήσει αυτή την κατανόηση για την ενημέρωση των εκπαιδευτικών πρακτικών. Αντλώντας από τη γνωστική νευροεπιστήμη, την εκπαιδευτική ψυχολογία και τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη προσπαθεί να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ των θεωρητικών γνώσεων από τη νευροεπιστήμη και των πρακτικών εφαρμογών σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Μέσω τεχνικών νευροαπεικόνισης, όπως η λειτουργική απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (fMRI) και η ηλεκτροεγκεφαλογραφία (EEG), οι ερευνητές διερευνούν τις νευρικές συσχετίσεις διαφόρων εκπαιδευτικών φαινομένων, συμπεριλαμβανομένου του σχηματισμού μνήμης, της προσοχής και της απόκτησης δεξιοτήτων. Επιπλέον, η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη περιλαμβάνει έρευνες για την επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων, παιδαγωγικών στρατηγικών και ατομικών διαφορών στη λειτουργία του εγκεφάλου και στα μαθησιακά αποτελέσματα. Αποσαφηνίζοντας τους νευροβιολογικούς μηχανισμούς που διέπουν τη μάθηση και τη γνώση, η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη προσφέρει πολλές δυνατότητες για τη βελτίωση των εκπαιδευτικών

παρεμβάσεων και την προώθηση εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών προσαρμοσμένων στις ανάγκες των μεμονωμένων μαθητών.

Ο γραμματισμός των νευροεπιστημών στο ευρύ κοινό (Herculano-Houzel, 2002) και συγκεκριμένα μεταξύ των εκπαιδευτικών έχει λάβει αυξανόμενη προσοχή (Dekker et al., 2012). Οι εκπαιδευτικοί δείχνουν μεγάλο ενδιαφέρον για τις προόδους της νευροεπιστήμης και για τη μετάφραση νευροεπιστημονικών ευρημάτων στις τάξεις τους (Bartoszeck & Bartoszeck, 2012· Karakus et al., 2015· Pickering & Howard-Jones, 2007· Zambo & Zambo, 2009, 2011). Ταυτόχρονα, υπάρχει αυξανόμενη ανησυχία για την περιορισμένη γνώση της δραστηριότητας του εγκεφάλου και τον γρήγορο πολλαπλασιασμό των νευρομύθων μεταξύ των εκπαιδευτικών (Goswami, 2006· Pasquinelli, 2012).

Ο όρος «brain based learning» προτάθηκε για πρώτη φορά το 1978 (Hart, 1978) υποστηρίζοντας ότι οι νευροεπιστημονικές εξελίξεις θα μπορούσαν να προσφέρουν έναν ριζοσπαστικό νέο τρόπο θεώρησης της μάθησης με τεράστιες δυνατότητες για να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να επιτύχουν σημαντικά κέρδη στις επιδόσεις των μαθητών τους. Ωστόσο, το 1997 ο Bruer υποστήριξε ότι η εκπαίδευση και η νευροεπιστήμη είναι «μια γέφυρα πολύ μακριά» («a bridge too far»). Ισχυρίστηκε ότι η απόσταση μεταξύ των δύο κλάδων ήταν πολύ μεγάλη για να γίνει ουσιαστική επέκταση από τη νευροεπιστήμη στην εκπαιδευτική εφαρμογή και ότι αυτή η απόσταση θα μπορούσε να καλυφθεί μόνο με την εισαγωγή ενός τρίτου κλάδου, της ψυχολογίας (Bruer, 1997). Από τότε, πολλές δημοσιεύσεις έχουν υποστηρίξει ότι η εκπαίδευση μπορεί να ενημερωθεί από τη νευροεπιστήμη, καθώς πολλοί πιστεύουν ότι τα ευρήματα από την έρευνα του εγκεφάλου μπορούν να μετατραπούν σε πρακτικές στρατηγικές που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν οι δάσκαλοι για να βελτιώσουν τη διδασκαλία τους (Ansari και Coch, 2008· Blakemore and Frith, 2005· Geake and Cooper, 2003· Goswami 2004· Howard, 2015· Immodino-Yang and Damasio, 2007· Pickering και Howard-Jones, 2007· Posner and Rothbart, 2005· Varma et al., 2008). Έχει μάλιστα υποστηριχθεί ότι μπορεί να δημιουργηθεί σύνδεση μεταξύ της εκπαιδευτικής ψυχολογίας και της γνωστικής νευροεπιστήμης, με τα οφέλη αυτής της σύνδεσης να είναι συγκρίσιμα με εκείνα που προέκυψαν όταν έλαβε χώρα μια μετατόπιση παραδείγματος από έναν συμπεριφοριστικό προσανατολισμό σε μια γνωστική προοπτική στις δεκαετίες του 1960 και του 1970 (Byrnes & Fox, 1998).

Ωστόσο, η νευροεπιστήμη και δη η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι ένα σύνθετο πεδίο. Η δυσκολία στην κατανόηση των ευρημάτων της νευροεπιστήμης δημιουργεί πρόσφορο

έδαφος για μια σειρά από παρερμηνείες και φυσικά τη δημιουργία «νευρομύθων» (Goswami, 2006). Ο όρος *νευρομύθος* αναφέρεται σε λανθασμένες ή παραπλανητικές αντιλήψεις που σχετίζονται με τον εγκέφαλο και τη μάθηση, οι οποίες συχνά προκύπτουν από παρερμηνεία ή υπεραπλούστευση επιστημονικών δεδομένων της νευροεπιστήμης. Πρόκειται για εσφαλμένες δοξασίες που εμφανίζονται κυρίως στον χώρο της εκπαίδευσης, όπου παρουσιάζονται ως επιστημονικά τεκμηριωμένες, ενώ στην πραγματικότητα στερούνται επαρκούς ερευνητικής βάσης (Howard-Jones, 2014). Οι νευρομύθοι διαδίδονται εύκολα λόγω της γοητείας που ασκεί η αναφορά σε επιστημονικούς όρους και της τάσης για εύκολες λύσεις σε πολύπλοκα παιδαγωγικά ζητήματα (Dekker et al., 2012).

Το γεγονός ότι τα ευρήματα ερευνών της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης δεν προσφέρονται για άμεση εφαρμογή στην τάξη (Ansari et al., 2011· Devonshire & Domett, 2010· Jolles et al., 2006) σε συνδυασμό με ελλιπή ενημέρωση του γενικού πληθυσμού για τα ευρήματα αυτά τροφοδοτεί περαιτέρω τον πολλαπλασιασμό των νευρομύθων (Pasquinelli, 2012). Παρόλο που υπάρχουν ψήγματα αλήθειας σε ορισμένους από τους μύθους, κατά την επανεξέταση της αρχικής έρευνας μπορεί κανείς να εκτιμήσει ότι συνήθως περιγράφει μελέτες σε ζώα ή ότι έχει υπεραπλουστευθεί (OECD, 2002). Ο όρος «νευρομύθοι» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον νευροχειρουργό Alan Crockard τη δεκαετία του 1980 για να αναφερθεί σε αντιεπιστημονικές ιδέες για τον εγκέφαλο στην ιατρική κουλτούρα (Crockard, 1996). Επαναπροσδιορίστηκε το 2002 ως «μια παρανόηση που δημιουργείται από μια παρερμηνεία ή μια εσφαλμένη αναφορά γεγονότων που έχουν τεκμηριωθεί επιστημονικά (από έρευνα εγκεφάλου) για να υποστηρίξει τη χρήση της έρευνας του εγκεφάλου στην εκπαίδευση και σε άλλα πλαίσια» (OECD, 2002). Ο πολλαπλασιασμός των νευρομύθων μεταξύ των εκπαιδευτικών είναι ανησυχητικός, καθώς η υιοθέτηση τέτοιων μύθων σπαταλά χρήματα, χρόνο και ενεργειακούς πόρους που θα μπορούσαν μάλλον να δαπανηθούν σε πρακτικές που βασίζονται σε ερευνητικά στοιχεία.

Οι εκπαιδευτικοί διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη μετάφραση των εκπαιδευτικών θεωριών και των ερευνητικών πορισμάτων σε στρατηγικές που μπορούν να εφαρμοστούν μέσα στην τάξη. Ως εκ τούτου, οι αντιλήψεις, οι πεποιθήσεις και οι στάσεις τους επηρεάζουν βαθιά την υιοθέτηση και την εφαρμογή εκπαιδευτικών καινοτομιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που ενημερώνονται από τη νευροεπιστήμη. Η κατανόηση των προοπτικών των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης είναι ζωτικής σημασίας για διάφορους λόγους. Πρώτον, διευκολύνει τον εντοπισμό πιθανών φραγμών και προκλήσεων που εμποδίζουν την ενσωμάτωση προσεγγίσεων που βασίζονται στη νευροεπιστήμη στις

διδασκτικές πρακτικές. Δεύτερον, παρέχει πληροφορίες για τις υπάρχουσες γνώσεις και τις λανθασμένες αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη λειτουργία και τη μάθηση του εγκεφάλου, ενημερώνοντας έτσι στοχευμένες πρωτοβουλίες επαγγελματικής ανάπτυξης που στοχεύουν στην ενίσχυση του νευροεπιστημονικού γραμματισμού τους. Επιπλέον, αναγνωρίζοντας τους εκπαιδευτικούς ως ενεργούς παράγοντες στη διαδικασία της εκπαιδευτικής αλλαγής, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι εκπαιδευτικοί ηγέτες μπορούν να προωθήσουν συνεργασίες που γεφυρώνουν το χάσμα μεταξύ έρευνας και πρακτικής, διασφαλίζοντας την αποτελεσματική διάδοση και υιοθέτηση στρατηγικών βασισμένων σε τεκμήρια που βασίζονται στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη.

Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της μελέτης είναι να διερευνήσει τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση των αρχών της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης σε πλαίσια διδασκαλίας και μάθησης. Συγκεκριμένα, επιδιώκει:

- 1) Να εξετάσει τις αντιλήψεις, τις πεποιθήσεις και τις γνώσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη.
- 2) Να προσδιορίσει τα αντιληπτά οφέλη, τις προκλήσεις και τις ανησυχίες που σχετίζονται με την ενσωμάτωση νευροεπιστημονικών γνώσεων στις παιδαγωγικές πρακτικές σύμφωνα με τις απόψεις εκπαιδευτικών.
- 3) Να διερευνήσει τους παράγοντες που επηρεάζουν τη δεκτικότητα των εκπαιδευτικών προς την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, συμπεριλαμβανομένης της προηγούμενης εκπαίδευσης, των επαγγελματικών εμπειριών αλλά και των περιορισμών που προκύπτουν λόγω των νευρομύθων.

Διασαφηνίζοντας το πολύπλευρο τοπίο των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών, αυτή η μελέτη θα μπορούσε να αποτελεί υποστηρικτικό υλικό για την ανάπτυξη στοχευμένων παρεμβάσεων και πρωτοβουλιών εκπαιδευτικής πολιτικής που στοχεύουν στην προώθηση της αποτελεσματικής ενσωμάτωσης της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μεγιστοποιώντας έτσι τις δυνατότητές της για βελτίωση της ποιότητας της διδασκαλίας και των επιδόσεων των μαθητών.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο πραγματοποιείται εννοιολογική αποσαφήνιση του όρου «εκπαιδευτική νευροεπιστήμη» με την οριοθέτηση του θεωρητικού πλαισίου για την εφαρμογή των αρχών της στη διδασκαλία και τη μάθηση. Στο ίδιο κεφάλαιο εντάσσεται και η πρόσφατη έρευνα στο πεδίο αυτό. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η έννοια του όρου «νευρομύθος» και εξετάζονται οι επιπτώσεις που

μπορεί να έχουν οι νευρομύθοι στη διδασκαλία και τη μάθηση. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται ο ερευνητικός σχεδιασμός, η μεθοδολογία, η διαδικασία της έρευνας και οι συμμετέχοντες. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ποσοτικής και της ποιοτικής έρευνας. Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο συζητούνται τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, παρουσιάζονται οι περιορισμοί καθώς επίσης και οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

1. Εννοιολογική αποσαφήνιση της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης

Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, αφορά σε ένα επιστημονικό πεδίο που συγκεράζει τις αρχές της νευροεπιστήμης, της ψυχολογίας και της εκπαίδευσης, επιδιώκει να αποσαφηνίσει τους νευρικούς μηχανισμούς που βρίσκονται κάτω από τις διαδικασίες μάθησης και να αξιοποιήσει αυτή την κατανόηση για να ενημερώσει τις πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης. Με ρίζες τόσο στη γνωστική νευροεπιστήμη όσο και στην εκπαιδευτική ψυχολογία, η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη προσπαθεί να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ των θεωρητικών γνώσεων από τη νευροεπιστήμη και των πρακτικών εφαρμογών σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Ansari, 2015· Dubinsky et al., 2013).

Νευροεπιστημονικές μεθοδολογίες, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργικής απεικόνισης μαγνητικού συντονισμού (fMRI), της ηλεκτροεγκεφαλογραφίας (EEG) και της διακρανιακής μαγνητικής διέγερσης (TMS), χρησιμοποιούνται για τη διερεύνηση της λειτουργίας και της δραστηριότητας του εγκεφάλου κατά τη διάρκεια μαθησιακών εργασιών (Society for Neuroscience, 2008). Εξετάζοντας τους νευρικούς συσχετισμούς των γνωστικών διαδικασιών όπως η προσοχή, η μνήμη και η λήψη αποφάσεων, οι ερευνητές στοχεύουν να αποκαλύψουν θεμελιώδεις αρχές μάθησης και γνώσης που μπορούν να ενημερώσουν τις εκπαιδευτικές πρακτικές (Vaughn et al., 2020).

Οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία νευροαπεικόνισης έχουν διευκολύνει τη μελέτη της νευροπλαστικότητας, δηλαδή της ικανότητας του εγκεφάλου να αναδιοργανώνεται και να προσαρμόζεται ως απάντηση στις εμπειρίες και τη μάθηση. Η έρευνα στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη έχει δείξει τη δυναμική φύση των νευρικών κυκλωμάτων που εμπλέκονται στη μάθηση, τονίζοντας τον ρόλο των περιβαλλοντικών παραγόντων, των εκπαιδευτικών στρατηγικών και των ατομικών διαφορών στη διαμόρφωση της λειτουργίας και της δομής του εγκεφάλου (Shaywitz et al., 2004).

Η εφαρμογή γνώσεων από την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη εκτείνεται πέρα από τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές στρατηγικές μέσα στην τάξη καθώς περιλαμβάνει διαδικτυακά και ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης (Marewski et al., 2019). Αξιοποιώντας τεχνολογίες όπως διεπαφές εγκεφάλου – υπολογιστή και προσαρμοστικά συστήματα μάθησης, οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν τις εκπαιδευτικές παρεμβάσεις σύμφωνα με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των μαθητών, βελτιώνοντας τα μαθησιακά αποτελέσματα και ενισχύοντας τη συμμετοχή τους (Jamaludin et al., 2019).

Παρά τις δυνατότητές του να φέρει επανάσταση στην εκπαίδευση, ο τομέας της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις και ηθικούς προβληματισμούς. Έχουν διατυπωθεί κριτικές σχετικά με την υπεραπλούστευση σύνθετων νευροεπιστημονικών ευρημάτων και τη δυνατότητα νευροεπιστημονικών ερμηνειών να ουσιαστικοποιήσουν τις διαφορές στις μαθησιακές ικανότητες μεταξύ των ατόμων (Howard-Jones et al., 2020). Επιπλέον, έχουν εκφραστεί ανησυχίες σχετικά με τις ηθικές επιπτώσεις της χρήσης τεχνικών νευροαπεικόνισης στην εκπαιδευτική έρευνα, συμπεριλαμβανομένων ζητημάτων που σχετίζονται με το απόρρητο, τη συναίνεση και την ισότιμη πρόσβαση στους πόρους.

Υπό το φως αυτών των προκλήσεων, η διεπιστημονική συνεργασία μεταξύ νευροεπιστημόνων, εκπαιδευτικών, ψυχολόγων και υπευθύνων χάραξης πολιτικής είναι απαραίτητη για την υπεύθυνη προώθηση του τομέα της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης. Ενσωματώνοντας γνώσεις από πολλούς κλάδους, οι ερευνητές μπορούν να αναπτύξουν παρεμβάσεις βασισμένες σε τεκμήρια που αντιμετωπίζουν τις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών και προάγουν τη δίκαιη πρόσβαση σε εκπαίδευση υψηλής ποιότητας (Howard-Jones et al., 2014, 2020). Σε θεωρητικό επίπεδο, η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη υπόσχεται τον μετασχηματισμό των πρακτικών διδασκαλίας και μάθησης παρέχοντας μια βαθύτερη κατανόηση των νευρικών μηχανισμών που διέπουν τη μάθηση και τη γνώση. Μέσω συνεχούς έρευνας και συνεργασίας, το πεδίο έχει τη δυνατότητα να ενημερώσει την ανάπτυξη καινοτόμων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων που βελτιώνουν τα μαθησιακά αποτελέσματα και προάγουν τη δια βίου μάθηση σε διαφορετικούς πληθυσμούς (Howard-Jones et al., 2014)

1.1 Προηγούμενες Έρευνες για τις Αντιλήψεις των Εκπαιδευτικών σχετικά με την Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη

Η κατανόηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή ενσωμάτωση των νευροεπιστημονικών αρχών στις πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης (Dekker et al, 2012). Πρόσφατες έρευνες έχουν εμβαθύνει σε διάφορες πτυχές των στάσεων, των πεποιθήσεων και της γνώσης των εκπαιδευτικών σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, ρίχνοντας φως στους παράγοντες που επηρεάζουν τη δεκτικότητά τους ως προς την ενσωμάτωση νευροεπιστημονικών γνώσεων στις παιδαγωγικές τους προσεγγίσεις (Gleichgerrcht et al., 2015· Grospietsch & Mayer, 2019· Καραμέλιου, 2021· Papadatou-Pastou et al., 2017).

Το 2008 η Society for Neuroscience δημοσίευσε μια λίστα με τις «Βασικές Έννοιες της Νευροεπιστήμης» που σχετίζονται με την εκπαιδευτική πρακτική για τη διδασκαλία μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Society for Neuroscience, 2008). Αυτές περιλαμβάνουν ιδέες όπως «Ο εγκέφαλος είναι το πιο περίπλοκο όργανο», «Οι εμπειρίες της ζωής αλλάζουν το νευρικό σύστημα», «Η ευφυΐα προκύπτει καθώς ο εγκέφαλος προκαλεί, σχεδιάζει και λύνει προβλήματα» και «Ο εγκέφαλος καθιστά δυνατή την επικοινωνία της γνώσης μέσω της γλώσσας». Το 2011, η Royal Society δήλωσε ότι *«η εκπαιδευτική πρακτική μπορεί να μεταμορφωθεί από την επιστήμη, όπως η ιατρική πρακτική μετασχηματίστηκε από την επιστήμη πριν από περίπου έναν αιώνα»* (Royal Society, 2011, σελ. 3). Σύμφωνα με την έκθεση, αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους τονίζοντας, για παράδειγμα, τον σημαντικό ρόλο των βιολογικών παραγόντων όταν πρόκειται για ατομικές διαφορές στη μαθησιακή ικανότητα αποκαλύπτοντας έτσι, γιατί ορισμένα είδη μάθησης είναι πιο ανταποδοτικά από άλλα και αναδεικνύοντας ότι η ανθεκτικότητα μπορεί να δημιουργηθεί μέσω της εκπαίδευσης και της διερεύνησης των μέσων ενίσχυσης της εγκεφαλικής ισχύος (Royal Society, 2011).

Τα ευρήματα από τον τομέα της νευροεπιστήμης μπορούν να βοηθήσουν περαιτέρω τους εκπαιδευτικούς με πολλούς άλλους τρόπους. Οι Dubinsky και συνεργάτες (2013) πρότειναν ότι η έννοια της πλαστικότητας μπορεί να μεταμορφώσει άμεσα την προετοιμασία και την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και να παρακινήσει τους μαθητές να μάθουν, ακόμη και χωρίς το μέσο της ψυχολογίας. Επιπλέον, οι ίδιοι ερευνητές πρότειναν ότι τα πειράματα νευροεπιστήμης μπορούν να ενισχύσουν προηγούμενα αποτελέσματα μελετών της ψυχολογίας – που σήμερα ενημερώνουν την εκπαίδευση – παρέχοντας εξηγήσεις που βασίζονται στη βιολογία. Για παράδειγμα, τα ευρήματα της έρευνας, όπως αυτά που αναφέρουν αυξήσεις στην αριστερή ινιακό κροταφική ενεργοποίηση κατά τη διάρκεια μιας φωνολογικής παρέμβασης ανάγνωσης (Shaywitz et al., 2004), μπορεί να παρέχουν τη βάση της εγκεφαλικής λειτουργίας της χρήσης φωνητικών στη διδασκαλία της ανάγνωσης. Πρόσφατα νευρογενωστικά δεδομένα από τον τομέα της μαθηματικής εκπαίδευσης παρέχουν έδαφος για εκπαιδευτικές παρεμβάσεις, όπως επιτραπέζια και ηλεκτρονικά παιχνίδια, τα οποία έχει βρεθεί ότι ενισχύουν την αριθμητική ανάπτυξη τόσο σε τυπικά όσο και σε άτυπα αναπτυσσόμενους μαθητές (De Smedt et al., 2013). Επιπλέον, η γνώση σχετικά με την ανάπτυξη του νευρικού συστήματος μπορεί να βοηθήσει τους δασκάλους να κατανοήσουν τη συμπεριφορά των μαθητών τους, όπως για παράδειγμα τις συμπεριφορές ανάληψης κινδύνου που παρατηρούνται συχνά στους εφήβους. Η νευροεπιστήμη μπορεί επίσης να εξηγήσει πώς οι αποφάσεις για τον τρόπο ζωής, όπως η άσκηση (Gearin and Fien, 2016· Voss et al., 2011),

η διατροφή (Ivanovic et al., 2004) και ο ύπνος (Wang et al., 2011) μπορούν να υποστηρίξουν τη μάθηση.

Έχει υποστηριχθεί περαιτέρω (Berninger & Richards, 2003) ότι οι εκπαιδευτικοί όχι μόνο χρειάζεται να γνωρίζουν τα βασικά δεδομένα της νευροεπιστήμης, αλλά ότι έχουν το δικαίωμα ή ακόμα και την ευθύνη να γνωρίζουν. Οι εκπαιδευτικοί συνεργάζονται στενά με άλλους επαγγελματίες, όπως γιατρούς, λογοθεραπευτές και εργοθεραπευτές, που γνωρίζουν για τον εγκέφαλο μέσω της εκπαίδευσής τους. Επομένως, για να επικοινωνούν μεταξύ τους οι διαφορετικοί επαγγελματίες, πρέπει να μπορούν να μιλούν την ίδια γλώσσα. Αυτό συνεπάγεται, αφενός ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να μάθουν για τη νευροεπιστήμη και αφετέρου ότι οι άλλοι επαγγελματίες μπορεί να χρειαστεί να μάθουν περισσότερα για την εκπαίδευση, ώστε να είναι σε θέση να συνεργαστούν αποτελεσματικά προκειμένου να αναπτύξουν κατάλληλες στρατηγικές υποστήριξης για τις ατομικές ανάγκες κάθε μαθητή. Επιπλέον, οι σχετικές γνώσεις νευροεπιστήμης θα επιτρέψουν στους εκπαιδευτικούς την κριτική αξιολόγηση των προτάσεων που γίνονται από άλλους επαγγελματίες.

Μια μελέτη που διεξήχθη από τον Van Atteveldt και τους συνεργάτες του (2020) διερεύνησε τις αντιλήψεις των Ολλανδών δασκάλων για τη συνάφεια και τη δυνατότητα εφαρμογής της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην τάξη. Τα ευρήματα αποκάλυψαν ένα φάσμα στάσεων μεταξύ των εκπαιδευτικών, με κάποιους να εκφράζουν ενθουσιασμό για την εφαρμογή νευροεπιστημονικών γνώσεων με στόχο τη βελτίωση των διδακτικών πρακτικών, ενώ άλλοι εκδήλωσαν σκεπτικισμό ή αβεβαιότητα σχετικά με τις πρακτικές επιπτώσεις της έρευνας της νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση.

Εκτός από την εξέταση των στάσεων και των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών, οι πρόσφατες έρευνες εστιάζουν στον εντοπισμό των παραγόντων που επηρεάζουν τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Για παράδειγμα, μια μελέτη από τον Dresler και τους συνεργάτες του (2019) διερεύνησε την επίδραση της προηγούμενης εκπαίδευσης στις νευροεπιστήμες στη γνώση και τη στάση των Γερμανών δασκάλων σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι εκπαιδευτικοί με επίσημη εκπαίδευση στις νευροεπιστήμες επέδειξαν υψηλότερα επίπεδα εμπιστοσύνης στην κατανόηση των νευροεπιστημονικών εννοιών και ήταν πιο δεκτικοί στην ενσωμάτωση των ευρημάτων της νευροεπιστήμης στις διδακτικές τους πρακτικές σε σύγκριση με εκείνους που δεν είχαν τέτοια εκπαίδευση.

Γενικά, η πρόσφατη έρευνα σχετικά με τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη υπογραμμίζει τη σημασία της παροχής στους εκπαιδευτικούς ακριβών και προσβάσιμων πληροφοριών σχετικά με την έρευνα της νευροεπιστήμης και τις επιπτώσεις της στη διδασκαλία και τη μάθηση. Αντιμετωπίζοντας τις ανησυχίες των εκπαιδευτικών και καλλιεργώντας μια κουλτούρα συνεργασίας μεταξύ ερευνητών και επαγγελματιών, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής μπορούν να προωθήσουν την αποτελεσματική ενσωμάτωση νευροεπιστημονικών αρχών στις εκπαιδευτικές πρακτικές ενισχύοντας τελικά τα μαθησιακά αποτελέσματα για τους μαθητές.

Από την επισκόπηση της προηγούμενης έρευνας προκύπτει ότι οι εκπαιδευτικοί τόσο διεθνώς όσο και στην Ελλάδα εμφανίζουν περιορισμένη και συχνά αποσπασματική γνώση γύρω από την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη με αποτέλεσμα να είναι επιρρεπείς σε νευρομύθους και εσφαλμένες αντιλήψεις (Dekker et al., 2012· Καραμέλιου, 2021· Papadatou-Pastou et al., 2017). Παράλληλα, διαφαίνεται ότι η στάση τους απέναντι στην αξιοποίηση των ευρημάτων της νευροεπιστήμης στην πράξη χαρακτηρίζεται από ενδιαφέρον αλλά και αβεβαιότητα κυρίως λόγω ελλειπών επιμόρφωσης και περιορισμένης διασύνδεσης της έρευνας με την εκπαιδευτική καθημερινότητα. Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν την ανάγκη για ένα θεωρητικό πλαίσιο που να ερμηνεύει τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, ώστε να καταστεί δυνατή η βαθύτερη κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη στάση τους και, συνεπώς, να θεμελιωθεί η σημασία της διερεύνησης που ακολουθεί. Για τον λόγο αυτό, στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται τα βασικά θεωρητικά μοντέλα που προσφέρουν ένα εννοιολογικό υπόβαθρο για την ανάλυση των αντιλήψεων σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη.

1.2 Θεωρητικό Πλαίσιο των Αντιλήψεων Εκπαιδευτικών για την Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη

Η κατανόηση των παραγόντων που διαμορφώνουν τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη απαιτεί έναν θεωρητικό φακό που έχει τη δυνατότητα να διαφωτίσει τη σύνθετη και περίπλοκη αλληλεπίδραση των ατομικών, κοινωνικών, θεσμικών και πολιτισμικών επιρροών που επηρεάζουν τις πεποιθήσεις τους. Αρκετές θεωρίες έχουν προταθεί για την αποσαφήνιση των μηχανισμών που διέπουν τις στάσεις, τις πεποιθήσεις και τις γνώσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη.

- Κοινωνική Γνωσιακή Θεωρία:

Η κοινωνική γνωστική θεωρία, που προτάθηκε από τον Bandura (1986), υποστηρίζει ότι οι πεποιθήσεις και οι συμπεριφορές των ατόμων διαμορφώνονται από τις παρατηρήσεις τους για

τους άλλους, καθώς και από γνωστικές διαδικασίες όπως η αυτοαποτελεσματικότητα και οι προσδοκίες για το αποτέλεσμα. Εφαρμοσμένο στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, αυτό το πλαίσιο υποδηλώνει ότι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών μπορεί να επηρεάζονται από τις αλληλεπιδράσεις τους με τους συναδέλφους, την έκθεση σε ευκαιρίες επαγγελματικής ανάπτυξης και τις εμπειρίες εφαρμογής διδακτικών πρακτικών που βασίζονται στη νευροεπιστήμη (Händel et al., 2018). Επιπλέον, η κοινωνική γνωστική θεωρία υπογραμμίζει τη σημασία της αναπληρωματικής μάθησης και μοντελοποίησης στη διαμόρφωση της στάσης των εκπαιδευτικών απέναντι στις εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες νευροεπιστήμης.

- Θεωρία Διάχυσης Καινοτομιών:

Η θεωρία της διάχυσης των καινοτομιών, που εισήχθη από τον Rogers (2003), προσφέρει πληροφορίες για τη διαδικασία με την οποία νέες ιδέες, όπως οι αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, υιοθετούνται και διαδίδονται στα κοινωνικά συστήματα. Σύμφωνα με αυτό το πλαίσιο, η διάδοση των εκπαιδευτικών καινοτομιών στις νευροεπιστήμες επηρεάζεται από παράγοντες όπως το αντιληπτό σχετικό πλεονέκτημα, η συμβατότητα με τις υπάρχουσες πρακτικές, η πολυπλοκότητα και η δοκιμασιμότητα (Marewski et al., 2019). Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί μπορεί να είναι πιο δεκτικοί στην ενσωμάτωση των ευρημάτων της νευροεπιστήμης στις διδακτικές τους πρακτικές εάν τα αντιλαμβάνονται ότι ευθυγραμμίζονται με τις υπάρχουσες εκπαιδευτικές μεθόδους τους και αποφέρουν απτά οφέλη για τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών.

- Θεωρία Πολιτιστικής – Ιστορικής Δραστηριότητας:

Η θεωρία της πολιτιστικής – ιστορικής δραστηριότητας που έχει τις ρίζες της στο έργο του Vygotsky (1978) δίνει έμφαση στο κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο συμβαίνουν η μάθηση και η ανάπτυξη. Σύμφωνα με το πλαίσιο αυτό, οι αντιλήψεις και οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη διαμορφώνονται από τη συμμετοχή τους σε κοινωνικοπολιτιστικές πρακτικές εντός των εκπαιδευτικών κοινοτήτων (Saxe, 2019). Παράγοντες όπως η σχολική κουλτούρα, η διοικητική υποστήριξη και η πρόσβαση σε πόρους επηρεάζουν τη δεκτικότητα των εκπαιδευτικών απέναντι στις εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες νευροεπιστήμης και την προθυμία τους να πειραματιστούν με νέες διδακτικές προσεγγίσεις που βασίζονται σε νευροεπιστημονικές γνώσεις.

- Κριτική Παιδαγωγική:

Η κριτική παιδαγωγική, που διατυπώθηκε από τον Freire (1970), υποστηρίζει μια μετασχηματιστική προσέγγιση στην εκπαίδευση που αμφισβητεί τις κυρίαρχες ιδεολογίες και προάγει την κοινωνική δικαιοσύνη και ισότητα. Στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, η κριτική παιδαγωγική υπογραμμίζει τη σημασία της διερεύνησης των υποθέσεων και της δυναμικής ισχύος που διέπουν τη νευροεπιστημονική έρευνα και τις επιπτώσεις της στις εκπαιδευτικές πρακτικές (Howard-Jones et al., 2019). Ενθαρρύνοντας τους δασκάλους να αξιολογήσουν κριτικά τις κοινωνικές και ηθικές επιπτώσεις της ενσωμάτωσης των ευρημάτων της νευροεπιστήμης στις διδακτικές τους πρακτικές, η κριτική παιδαγωγική μπορεί να προωθήσει μια σε βάθος κατανόηση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και τον πιθανό αντίκτυπό της στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών. Εφαρμόζοντας αυτά τα θεωρητικά πλαίσια, οι ερευνητές μπορούν να αποκτήσουν μια βαθύτερη κατανόηση των μηχανισμών που διέπουν τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και να αναπτύξουν στοχευμένες παρεμβάσεις για την προώθηση της αποτελεσματικής ενσωμάτωσής της στις πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης.

Συνεπώς, οι θεωρίες που έχουν προταθεί για την ερμηνεία των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη αναδεικνύουν τη σημασία τόσο των ατομικών παραγόντων, όπως η γνώση, οι στάσεις και οι εμπειρίες τους, όσο και των θεσμικών και πολιτισμικών παραμέτρων που επηρεάζουν τη διαμόρφωση των πεποιθήσεών τους. Η εννοιολογική αυτή θεμελίωση καθίσταται κρίσιμη, καθώς προσφέρει ένα υπόβαθρο για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι νευροεπιστημονικές γνώσεις ενσωματώνονται ή παρανοούνται στην εκπαιδευτική πράξη. Με βάση αυτό το πλαίσιο, το επόμενο κεφάλαιο επικεντρώνεται στην ανάλυση των νευρομύθων, δηλαδή των διαδεδομένων εσφαλμένων αντιλήψεων για τη λειτουργία του εγκεφάλου και τη μάθηση, οι οποίες αποτελούν ένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικό και μελετημένο πεδίο όπου οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών συχνά αποκλίνουν από τα επιστημονικά δεδομένα.

2. Νευρομύθοι

Οι νευρομύθοι είναι παρανοήσεις ή παρερμηνείες των αρχών της νευροεπιστήμης που επιμένουν στην εκπαίδευση παρά το γεγονός ότι καταρρίπτονται από εμπειρικά στοιχεία. Αυτές οι παρανοήσεις συχνά προέρχονται από υπεραπλουστευμένες ή εσφαλμένες ερμηνείες ευρημάτων νευροεπιστημονικής έρευνας, οδηγώντας σε εσφαλμένες πεποιθήσεις σχετικά με τη μάθηση, τη μνήμη και τη λειτουργία του εγκεφάλου μεταξύ των εκπαιδευτικών και των υπευθύνων χάραξης πολιτικής. Η κατανόηση της επικράτησης και των επιπτώσεων των νευρομύθων είναι ζωτικής σημασίας για την προώθηση εκπαιδευτικών πρακτικών που βασίζονται σε τεκμήρια και την εξάλειψη παρανοήσεων που μπορεί να εμποδίσουν την αποτελεσματική διδασκαλία και μάθηση.

Οι νευρομύθοι περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα παρανοήσεων σχετικά με τον εγκέφαλο και τη μάθηση. Μερικά διαδεδομένα παραδείγματα περιλαμβάνουν:

- Ο μύθος ότι οι άνθρωποι χρησιμοποιούν μόνο το 10% του εγκεφάλου τους.
- Ο μύθος ότι τα άτομα έχουν ξεχωριστά «στυλ μάθησης» (π.χ. ακουστικό, οπτικό, κιναισθητικό) που υπαγορεύουν την πιο αποτελεσματική εκπαιδευτική προσέγγιση.
- Ο μύθος ότι ορισμένες εγκεφαλικές ασκήσεις ή παρεμβάσεις (π.χ. παιχνίδια εκπαίδευσης εγκεφάλου) μπορούν να ενισχύσουν τη συνολική γνωστική λειτουργία.
- Ο μύθος ότι τα άτομα είτε χρησιμοποιούν περισσότερο το αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου τους είτε το δεξί και ότι αυτό επηρεάζει τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς τους και τις μαθησιακές τους προτιμήσεις.

Οι νευρομύθοι μπορεί να προκύψουν από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των δημοφιλών μέσων ενημέρωσης, των εκπαιδευτικών πόρων και επιστημονικών ισχυρισμών που αποδείχθηκαν λανθασμένοι. Οι παρερμηνείες των νευροεπιστημονικών ευρημάτων από μη ειδικούς, σε συνδυασμό με την επιθυμία για γρήγορες λύσεις σε πολύπλοκες εκπαιδευτικές προκλήσεις, συμβάλλουν στη διαίωνιση των νευρομύθων (Goswami, 2006). Επιπλέον, οι γνωστικές προκαταλήψεις όπως η μεροληψία επιβεβαίωσης και η ευρετική διαθεσιμότητα μπορεί να οδηγήσουν τα άτομα να αποδέχονται και να διαδίδουν άκριτα νευρομύθους χωρίς να αξιολογούν κριτικά την εγκυρότητά τους.

Οι νευρομύθοι, παρά το γεγονός ότι καταρρίφθηκαν από εμπειρικά στοιχεία (Dekker et al., 2012· Goswami, 2019· Howard-Jones, 2014) επιμένουν στο εκπαιδευτικό περιβάλλον λόγω διαφόρων υποκείμενων αιτιών. Η κατανόηση αυτών των αιτιών είναι απαραίτητη για τη

χάραξη στρατηγικών για την καταπολέμηση της εξάπλωσης των νευρομύθων και την προώθηση εκπαιδευτικών πρακτικών που βασίζονται σε στοιχεία.

Μία από τις κύριες αιτίες των νευρομύθων είναι η υπεραπλούστευση πολύπλοκων νευροεπιστημονικών εννοιών από μη ειδικούς, συμπεριλαμβανομένων των εκπαιδευτικών, των υπευθύνων χάραξης πολιτικής και των μέσων ενημέρωσης. Τα ευρήματα της νευροεπιστημονικής έρευνας αποτελούν συχνά αποχρώσεις και εξαρτώνται από το πλαίσιο, ωστόσο μπορεί να εξελιχθούν σε ελκυστικά συνθήματα ή απλοποιημένες εξηγήσεις που στερούνται όμως των λεπτών λεπτομερειών της αρχικής έρευνας (Goswami, 2006). Αυτή η υπεραπλούστευση μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένες αντιλήψεις για τον εγκέφαλο και τη μάθηση συμβάλλοντας στη διαίωνιση των νευρομύθων.

Νευρομύθοι μπορεί επίσης να προκύψουν από την παρερμηνεία ή την εσφαλμένη παρουσίαση των ευρημάτων της νευροεπιστημονικής έρευνας. Οι μελέτες που διερευνούν τη λειτουργία του εγκεφάλου και τις διαδικασίες μάθησης διεξάγονται συχνά σε ελεγχόμενα εργαστηριακά περιβάλλοντα και ενδέχεται να μην μεταφράζονται άμεσα σε εκπαιδευτικά πλαίσια του πραγματικού κόσμου (Howard-Jones, 2014). Ωστόσο, τα ευρήματα από τέτοιες μελέτες ενδέχεται να προεκταθούν ή να εφαρμοστούν εσφαλμένα για να υποστηρίξουν αβάσιμους ισχυρισμούς σχετικά με αποτελεσματικές στρατηγικές διδασκαλίας και μάθησης οδηγώντας στη διάδοση νευρομύθων ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς και το ευρύτερο κοινό.

Η διάδοση των νευρομύθων διευκολύνεται από δημοφιλή μέσα ενημέρωσης, εκπαιδευτικούς πόρους και εμπορικές οντότητες που προωθούν προϊόντα ή προγράμματα που βασίζονται σε ψευδοεπιστημονικούς ισχυρισμούς. Οι εντυπωσιακοί τίτλοι, τα infographics και τα δημοφιλή επιστημονικά βιβλία μπορεί να διαιωνίζουν παρανοήσεις σχετικά με τον εγκέφαλο και τη μάθηση ενισχύοντας την πίστη στους νευρομύθους μεταξύ των εκπαιδευτικών και του ευρύτερου κοινού (Goswami, 2019). Επιπλέον, η διαθεσιμότητα διαδικτυακών πόρων και πλατφορμών μέσων κοινωνικής δικτύωσης επιτρέπει την ταχεία εξάπλωση της παραπληροφόρησης ενισχύοντας τον αντίκτυπο των νευρομύθων στις εκπαιδευτικές πρακτικές.

Οι γνωστικές προκαταλήψεις, όπως η μεροληψία επιβεβαίωσης και η ευρετική διαθεσιμότητα, συμβάλλουν στη διατήρηση των νευρομύθων επηρεάζοντας την αντίληψη και την ερμηνεία των πληροφοριών από τα άτομα. Η μεροληψία επιβεβαίωσης οδηγεί τα άτομα να αναζητούν πληροφορίες που επιβεβαιώνουν τις προϋπάρχουσες πεποιθήσεις τους, ενώ αγνοούν ή απορρίπτουν αντιφατικά στοιχεία (Dekker et al., 2012). Ομοίως, η ευρετική

διαθεσιμότητα οδηγεί τα άτομα να υπερεκτιμούν την επικράτηση ή τη σημασία των πληροφοριών που είναι άμεσα διαθέσιμες ή ανακαλούνται εύκολα, ακόμη και αν είναι ανακριβείς ή παραπλανητικές. Αυτές οι γνωστικές προκαταλήψεις μπορεί να ενισχύσουν την πίστη των ατόμων στους νευρομύθους και να εμποδίσουν την ικανότητά τους να αξιολογούν κριτικά την εγκυρότητα των νευροεπιστημονικών ισχυρισμών.

Ο περιορισμένος επιστημονικός γραμματισμός μεταξύ των εκπαιδευτικών και του ευρύτερου κοινού μπορεί επίσης να συμβάλει στη διαιώνιση των νευρομύθων. Χωρίς μια σταθερή κατανόηση των αρχών της νευροεπιστήμης και των μεθοδολογιών έρευνας, τα άτομα μπορεί να είναι πιο επιρρεπή σε παραπληροφόρηση και ψευδοεπιστημονικούς ισχυρισμούς (Howard-Jones, 2014). Η αντιμετώπιση αυτής της έλλειψης επιστημονικού γραμματισμού μέσω στοχευμένων πρωτοβουλιών εκπαίδευσης και επαγγελματικής ανάπτυξης μπορεί να δώσει τη δυνατότητα στα άτομα να αξιολογήσουν κριτικά τις νευροεπιστημονικές πληροφορίες και να διακρίνουν μεταξύ νευρομύθων και πρακτικών που βασίζονται σε στοιχεία. Συνοπτικά, οι νευρομύθοι επιμένουν στο εκπαιδευτικό περιβάλλον λόγω της υπεραπλούστευσης και της παρερμηνείας περίπλοκων νευροεπιστημονικών εννοιών, της επιρροής των δημοφιλών μέσων ενημέρωσης και των εκπαιδευτικών πόρων, των γνωστικών προκαταλήψεων και της έλλειψης επιστημονικής παιδείας μεταξύ των εκπαιδευτικών και του ευρύτερου κοινού. Η αντιμετώπιση αυτών των υποκείμενων αιτιών είναι απαραίτητη για την προώθηση εκπαιδευτικών πρακτικών που βασίζονται σε τεκμήρια και την προώθηση μιας πιο λεπτής κατανόησης της σχέσης μεταξύ νευροεπιστήμης και εκπαίδευσης.

Τρία χαρακτηριστικά παραδείγματα νευρομύθων είναι ότι «Χρησιμοποιούμε μόνο το 10% του εγκεφάλου μας», «Υπάρχουν δεξιοεγκεφαλικοί και αριστεροεγκεφαλικοί μαθητές» και ότι «Τα άτομα μαθαίνουν καλύτερα όταν λαμβάνουν πληροφορίες με τον προτιμώμενο τρόπο μάθησης (π.χ. ακουστικό, οπτικό, κιναισθητικό)» (Geake, 2008· Howard-Jones, 2010· Lindell & Kidd, 2011· Purdy, 2008). Συχνά, αν όχι πάντα, οι νευρομύθοι βασίζονται σε επιστημονικά τεκμηριωμένα ευρήματα, τα οποία έχουν αλλοιωθεί και έχουν αποκτήσει εντελώς διαφορετικό νόημα (Vlachos, 2010). Για παράδειγμα, ο μύθος της χρήσης μόνο του 10% του εγκεφάλου μας θα μπορούσε να προέρχεται από το γεγονός ότι το 10% του εγκεφάλου αποτελείται από νευρώνες, ενώ το υπόλοιπο 90% είναι νευρογλοιακά κύτταρα. Φυσικά, αυτό δεν σημαίνει ότι τα νευρογλοιακά κύτταρα δεν συμβάλλουν στη λειτουργία του εγκεφάλου μας: υποστηρίζουν και θρέφουν τους νευρώνες και πρόσφατα στοιχεία έχουν δείξει ότι μπορεί ακόμη και να συμβάλλουν στην επεξεργασία πληροφοριών (Fields et al., 2014). Η προέλευση του νευρομύθου σχετικά με τη χρήση μόνο του 10% του εγκεφάλου μας είναι δύσκολο να

εντοπιστεί. Συνήθως, ο μύθος αυτός αποδίδεται στη δήλωση του William James «Χρησιμοποιούμε μόνο ένα μικρό μέρος των πιθανών πνευματικών και σωματικών μας πόρων» (James, 1907) ή στον Άλμπερτ Αϊνστάιν, ωστόσο δεν έχει καμία επιστημονική βάση και είναι ένας ευρέως διαδεδομένος νευρομύθος και δεν προέρχεται από αυτόν. Ο μύθος των δεξιοεγκεφαλικών και αριστεροεγκεφαλικών μαθητών περιγράφει τη δημοφιλή πεποίθηση ότι το αριστερό ημισφαίριο είναι λογικό, ενώ το δεξιό είναι δημιουργικό, με αυτές τις ιδιότητες στη συνέχεια να αποδίδονται στους ανθρώπους και στον τρόπο που μαθαίνουν (OECD, 2002). Αυτός ο μύθος βασίζεται στην πραγματικότητα της εξειδίκευσης του ημισφαιρίου, παραλείποντας ότι μια τέτοια εξειδίκευση απέχει πολύ από το να είναι απόλυτη και ότι ο εγκέφαλος είναι ένα εξαιρετικά ολοκληρωμένο σύστημα (OECD, 2002). Ο μύθος για τα στυλ μάθησης ισχυρίζεται ότι η διδασκαλία πρέπει να προσαρμόζεται στις μαθησιακές προτιμήσεις του μαθητή ή με μεγαλύτερη ακρίβεια στο μαθησιακό στυλ του μαθητή, προκειμένου οι πληροφορίες να μαθαίνονται πιο αποτελεσματικά. Αυτή η έννοια έχει πιθανώς διαδοθεί καθώς υπονοεί ότι όλοι μπορούν να μάθουν καλά, ακόμη και εξίσου καλά, μόνο αν οι πληροφορίες που θα μάθουν ταιριάζουν με το μαθησιακό τους στυλ – μια έννοια που έχει γίνει εικονική αλήθεια στην εκπαίδευση (Lilienfeld et al., 2011). Ωστόσο, δεν υπάρχει εμπειρική υποστήριξη για διδασκαλία βασισμένη στο μαθησιακό στυλ (Rohrer & Pashler, 2012).

Υπάρχει αρκετή βιβλιογραφία σχετικά με την υιοθέτηση των νευρομύθων μεταξύ των μελλοντικών ή εν ενεργεία εκπαιδευτικών. Οι νευρομύθοι φαίνεται να υιοθετούνται από εκπαιδευτικούς στο Ηνωμένο Βασίλειο και την Ολλανδία, με τους εκπαιδευτικούς να πιστεύουν στο 49% των νευρομύθων σε μια διακρατική έρευνα 242 δασκάλων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Dekker et al., 2012). Οι νευρομύθοι υιοθετήθηκαν επίσης από 158 εκπαιδευόμενους δασκάλους που ερωτήθηκαν στο Ηνωμένο Βασίλειο (Howard-Jones et al., 2010). Οι Rato et al. (2013) ερεύνησε 583 Πορτογάλους δασκάλους που δίδασκαν από την προσχολική ηλικία έως το γυμνάσιο και διαπίστωσαν ότι απέτυχαν να διακρίνουν τους νευρομύθους από τα γεγονότα, ανεξάρτητα από την γνωστική περιοχή που διδάσκονταν και το επίπεδο διδασκαλίας. Το 2015, δημοσιεύτηκε μια σειρά από έρευνες που δίνουν παρόμοια ευρήματα από άλλα μέρη του κόσμου. Οι Gleichgerrecht et al. (2015) σε μια έρευνα 3.451 δασκάλων της Λατινικής Αμερικής ανέφεραν ότι έχουν επίσης σημαντικές παρανοήσεις σχετικά με τη νευροεπιστήμη. Οι Tardif et al. (2015) ερεύνησε 44 εν ενεργεία δασκάλους γυμνασίου, 57 καθηγητές λυκείου, 160 πρωτοετείς φοιτητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και 22 καθηγητές δασκάλων στο γαλλόφωνο τμήμα της Ελβετίας και διαπίστωσε ότι τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι φοιτητές δάσκαλοι πιστεύουν στην κυριαρχία του ημισφαιρίου και

της τροπικότητας. Οι Karakus και συνεργάτες (2015) ερεύνησαν 278 δασκάλους πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Τουρκία και ανέφεραν ότι οι Τούρκοι δάσκαλοι είχαν πολλές λανθασμένες αντιλήψεις για τον εγκέφαλο και τη μάθηση, καθώς από τα ευρήματα προέκυψε ότι το 97,1% των δασκάλων πίστευαν πως τα άτομα μαθαίνουν καλύτερα όταν λαμβάνουν πληροφορίες με τον προτιμώμενο τρόπο μάθησης. Στην Ανατολική Κίνα, οι Pei et al. (2015) ερεύνησαν 238 δασκάλους και εντόπισαν πολλούς νευρομύθους δημοφιλείς σε άλλα μέρη του κόσμου, όπως ο μύθος των μαθησιακών στυλ, ο μύθος των αριστεροεγκεφαλικών και δεξιοεγκεφαλικών μαθητών και ο μύθος της χρήσης μόνο του 10% του εγκεφάλου. Στην Ελλάδα, οι Deligiannidi and Howard-Jones (2015) εξέτασαν 217 δασκάλους πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αξιοποιώντας ερωτηματολόγια και παρομοίως ανέφεραν την υιοθέτηση νευρομύθων συμπεριλαμβανομένης της πεποίθησης ότι οι διαφορές στην κυριαρχία του ημισφαιρίου μπορούν να βοηθήσουν στην εξήγηση των ατομικών διαφορών μεταξύ των μαθητών (71% των εκπαιδευτικών συμφώνησε), και ότι η διδασκαλία σε στυλ μάθησης είναι αποτελεσματική (97%). Επιπλέον η Καραμέλιου (2021) ερεύνησε τις γνώσεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί για τα ερευνητικά δεδομένα των νευροεπιστημών και τον τρόπο που τις απέκτησαν καθώς επίσης και αν οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν σε νευρομύθους αξιοποιώντας μόνο συνεντεύξεις με δέκα εκπαιδευτικούς γενικής και ειδικής αγωγής στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν βασικές πληροφορίες για την ανατομία του εγκεφάλου, αλλά η εξειδίκευσή τους είναι περιορισμένη λόγω των σπουδών τους. Παρ' όλα αυτά, θεωρούν τις γνώσεις αυτές σημαντικές για την αποτελεσματική διδασκαλία και υποστηρίζουν την ένταξή τους στα προγράμματα σπουδών. Επιπλέον, η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν σε γνωστούς νευρομύθους. Στην Ισπανία, ερωτήθηκαν 284 δάσκαλοι από 15 ανεξάρτητες ισπανικές περιφέρειες (Ferrero et al., 2016) και βρέθηκε ότι συμφωνούν με τους νευρομύθους με το 91,1% των δασκάλων να πιστεύουν στον μύθο των μαθησιακών στυλ. Παρόμοια ευρήματα έδειξε και η έρευνα των Bissessar και Youssef (2021) σε νησί της Καραϊβικής όπου τα δύο τρίτα του δείγματος δεν αναγνώριζε νευρομύθους έστω κατά 50% ενώ όποια σχετική επιμόρφωση στους εκπαιδευτικούς βελτίωνε την ορθότητα των απαντήσεων για τους νευρομύθους. Μια άλλη μελέτη σχετικά με τους νευρομύθους για νευροαναπτυξιακές διαταραχές σε 820 Ιταλούς εκπαιδευτικούς έδειξε ότι οι συμμετέχοντες δυσκολεύονται περισσότερο να αναγνωρίσουν τους μύθους για τις νευροαναπτυξιακές διαταραχές (Bei et al., 2024).

Προηγούμενες έρευνες επιχείρησαν να απαντήσουν στο ερώτημα ποιοι παράγοντες προβλέπουν την υιοθέτηση των νευρομύθων. Οι Howard-Jones και συνεργάτες (2010) ανέφεραν ότι η γενική γνώση για τον εγκέφαλο λειτούργησε ως προστατευτικός παράγοντας στο δείγμα των εκπαιδευτικών τους. Επιπλέον, ο Herculano-Houzel (2002) διαπίστωσε ότι η ανάγνωση δημοφιλών επιστημονικών περιοδικών και εφημερίδων ήταν οι κύριοι συντελεστές στη βελτίωση του γραμματισμού στις νευροεπιστήμες. Ωστόσο, αυτά τα ευρήματα έρχονται σε αντίθεση με τους Dekker και συνεργάτες (2012) όπου έδειξαν ότι η γενική γνώση προέβλεπε αυξημένη πίστη στους νευρομύθους. Αξίζει να σημειωθεί ότι μόνο οι εκπαιδευτικοί που ανέφεραν ενδιαφέρον για τις νευροεπιστήμες συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα των Dekker και των συνεργατών του (2012). Τέλος, οι Gleichgerrecht και συνεργάτες (2015) κατέληξαν ομοίως ότι οι εκπαιδευτικοί στη Λατινική Αμερική που διαπιστώθηκε ότι γνώριζαν περισσότερα για τον εγκέφαλο, ήταν πιο πιθανό να πιστεύουν στους νευρομύθους.

Το διαδίκτυο επίσης αφθονεί με ιστοσελίδες που σχετίζονται με τον εγκέφαλο οι οποίες είναι αμφισβητήσιμης εγκυρότητας. Το 64,2% από τους 215 υποψήφιους εκπαιδευτικούς που ερωτήθηκαν από τους Zambo και Zambo (2009) ισχυρίζονται ότι χρησιμοποιούν το διαδίκτυο ως πηγή πληροφοριών και ο αριθμός αυτός αναμένεται να αυξηθεί στο μέλλον. Επιπλέον, η κάλυψη των νευροεπιστημονικών μελετών από τα μέσα ενημέρωσης παρέχει συνήθως μια παραπλανητικά απλοϊκή ή υπερβολικά υπερβολική ερμηνεία των αποτελεσμάτων που συχνά συνοδεύεται από μια λανθασμένη εμπιστοσύνη στα βιολογικά δεδομένα (Beck, 2010). Σύμφωνα με τον Pasquinelli (2012) ένα ελάττωμα στην κάλυψη των νευροεπιστημονικών ανακαλύψεων από τα μέσα είναι η παράλειψη σχετικών πληροφοριών σχετικά με τον τρόπο λήψης των αποτελεσμάτων. Προκειμένου να αξιολογούνται κριτικά τα ευρήματα, είτε στο διαδίκτυο είτε στον τύπο, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να έχουν κατανοήσει όχι μόνο τη λειτουργία του νευρικού συστήματος, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο διεξάγεται η νευροεπιστημονική έρευνα. Για παράδειγμα, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε ότι τα ευρήματα βασίζονται συχνά σε μέσους όρους και ότι μπορεί να μην ισχύουν για κάθε μαθητή ξεχωριστά ή ότι οι μελέτες που έχουν χρησιμοποιήσει ενήλικες ως συμμετέχοντες ενδέχεται να μην μπορούν εύκολα να γενικευτούν σε νεότερους πληθυσμούς, όπως οι μαθητές (Ansari, 2015).

Η επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας κατέδειξε ότι οι νευρομύθοι είναι ευρέως διαδεδομένοι σε διαφορετικά εκπαιδευτικά συστήματα και πολιτισμικά πλαίσια και συχνά οι εκπαιδευτικοί υιοθετούν εσφαλμένες αντιλήψεις για τη λειτουργία του εγκεφάλου και τη μάθηση (Dekker et al., 2012· Καραμέλιου, 2021· Papadatou-Pastou et al., 2017). Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν ότι παρά το αυξανόμενο ενδιαφέρον για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη

εξακολουθεί να υπάρχει χάσμα ανάμεσα στην επιστημονική γνώση και στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, γεγονός που δημιουργεί προκλήσεις για την αποτελεσματική εφαρμογή τεκμηριωμένων παιδαγωγικών πρακτικών. Η αναγνώριση αυτής της πραγματικότητας καθιστά αναγκαία την περαιτέρω διερεύνηση των συνεπειών που επιφέρουν οι νευρομύθοι στη διδασκαλία και τη μάθηση, ζήτημα που αναλύεται στην επόμενη ενότητα.

2.1 Επιπτώσεις των Νευρομύθων για τη Διδασκαλία και τη Μάθηση

Η πίστη στους νευρομύθους μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στις διδακτικές και μαθησιακές πρακτικές. Για παράδειγμα, η συμμόρφωση στη θεωρία των μαθησιακών στυλ μπορεί να οδηγήσει τους εκπαιδευτικούς στο σχεδιασμό διδασκαλίας με βάση τις υποτιθέμενες προτιμήσεις των μαθητών, παρά τα στοιχεία που υποδηλώνουν ότι η προσαρμογή της διδασκαλίας σε μεμονωμένα στυλ μάθησης δεν βελτιώνει τα μαθησιακά αποτελέσματα (Howard-Jones et al., 2019). Ομοίως, η προώθηση προγραμμάτων εκπαίδευσης εγκεφάλου που βασίζονται σε αβάσιμους ισχυρισμούς μπορεί να εκτρέψει τους πόρους μακριά από εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που βασίζονται σε στοιχεία.

Οι νευρομύθοι μπορούν επίσης να διαιωνίσουν την αντίσταση στην αλλαγή και την καινοτομία στην εκπαίδευση, ενισχύοντας παγιωμένες πεποιθήσεις και πρακτικές. Οι εκπαιδευτικοί που τηρούν τους νευρομύθους μπορεί να είναι απρόθυμοι να υιοθετήσουν νέες μεθόδους διδασκαλίας ή να ενσωματώσουν αναδυόμενα ερευνητικά ευρήματα στις διδακτικές τους πρακτικές (Dekker et al., 2012). Αυτή η αντίσταση στην αλλαγή μπορεί να εμποδίσει τις προσπάθειες υλοποίησης εκπαιδευτικών παρεμβάσεων βασισμένων σε τεκμήρια και να εμποδίσει την υιοθέτηση καινοτόμων διδακτικών στρατηγικών που βασίζονται στην εμπειρική έρευνα.

Επιπλέον, η πίστη στους νευρομύθους μπορεί να καλλιεργήσει μη ρεαλιστικές προσδοκίες σχετικά με τις δυνατότητες και τους περιορισμούς των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων που υποτίθεται ότι βασίζονται στη νευροεπιστήμη. Για παράδειγμα, η προώθηση προγραμμάτων εκπαίδευσης εγκεφάλου ή παρεμβάσεων νευροανάδρασης μπορεί να αυξήσει τις προσδοκίες σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους για τη βελτίωση των γνωστικών ικανοτήτων ή της ακαδημαϊκής απόδοσης (Howard-Jones, 2014). Ωστόσο, η αποτυχία αυτών των παρεμβάσεων να επιφέρουν τα υποσχόμενα αποτελέσματα μπορεί να οδηγήσει σε απογοήτευση και σκεπτικισμό σχετικά με την αξία των προσεγγίσεων της εκπαίδευσης που βασίζονται στη νευροεπιστήμη.

Ο πολλαπλασιασμός των νευρομύθων μπορεί να επηρεάσει τις αποφάσεις κατανομής πόρων στην εκπαίδευση με τη χρηματοδότηση και την υποστήριξη να κατευθύνεται σε παρεμβάσεις ή προγράμματα που βασίζονται σε ψευδοεπιστημονικούς ισχυρισμούς και όχι σε πρακτικές που βασίζονται σε στοιχεία. Για παράδειγμα, τα σχολεία ή οι περιφέρειες μπορεί να επενδύσουν σε εμπορικά προϊόντα ή πρωτοβουλίες που υποτίθεται ότι βασίζονται στη νευροεπιστήμη, χωρίς επαρκή στοιχεία για την αποτελεσματικότητά τους (Goswami, 2019). Αυτή η λανθασμένη κατανομή πόρων μπορεί να μειώσει τις επενδύσεις σε παρεμβάσεις που υποστηρίζονται από έρευνα που έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνουν την ποιότητα της διδασκαλίας και τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών.

Οι νευρομύθοι μπορεί επίσης να εμποδίσουν τις ευκαιρίες για επαγγελματική ανάπτυξη και κατάρτιση εκπαιδευτικών διαιωνίζοντας παρανοήσεις σχετικά με τη λειτουργία και τη μάθηση του εγκεφάλου. Οι εκπαιδευτικοί που πιστεύουν στους νευρομύθους μπορεί να είναι λιγότερο διατεθειμένοι να αναζητήσουν ή να ασχοληθούν με ευκαιρίες επαγγελματικής ανάπτυξης που επικεντρώνονται σε πρακτικές που βασίζονται σε στοιχεία ή σε στρατηγικές διδασκαλίας οι οποίες στηρίζονται σε νευροεπιστήμες (Dekker et al., 2012). Αυτή η απροθυμία να ασχοληθούν με την έρευνα και τις ευκαιρίες επαγγελματικής μάθησης μπορεί να εμποδίσει την ικανότητα των εκπαιδευτικών να υποστηρίξουν αποτελεσματικά τη μάθηση και την ανάπτυξη των μαθητών. Γενικά μπορεί να ειπωθεί ότι, οι νευρομύθοι έχουν εκτεταμένες επιπτώσεις στη διδασκαλία και τη μάθηση συμπεριλαμβανομένων λανθασμένων εκπαιδευτικών πρακτικών, αντίστασης στην αλλαγή, μη ρεαλιστικών προσδοκιών, λανθασμένης κατανομής πόρων και χαμένων ευκαιριών για επαγγελματική εξέλιξη. Η αντιμετώπιση αυτών των επιπτώσεων απαιτεί συντονισμένες προσπάθειες για την εξάλειψη των εσφαλμένων αντιλήψεων, την προώθηση του επιστημονικού αλφαριθμητισμού και την προώθηση μιας κουλτούρας βασισμένης σε στοιχεία πρακτικής στην εκπαίδευση.

Από την άλλη πλευρά, η «αντιμετώπιση» των νευρομύθων απαιτεί συντονισμένες προσπάθειες από εκπαιδευτικούς, ερευνητές και υπεύθυνους χάραξης πολιτικής. Η παροχή πληροφοριών στους εκπαιδευτικούς σχετικά με τις αρχές της νευροεπιστήμης και η ενθάρρυνση της κριτικής αξιολόγησης των εκπαιδευτικών πόρων μπορεί να βοηθήσει στην καταπολέμηση της εξάπλωσης των νευρομύθων (Howard-Jones, 2014). Οι πρωτοβουλίες επαγγελματικής ανάπτυξης που προάγουν τον επιστημονικό γραμματισμό και τις δεξιότητες κριτικής σκέψης είναι απαραίτητες για τον εξοπλισμό των εκπαιδευτικών με χρήσιμα εργαλεία για τη διάκριση μεταξύ πρακτικών που βασίζονται σε στοιχεία και ψευδοεπιστημονικούς ισχυρισμούς.

Η κατάρριψη των νευρομύθων και η προώθηση προσεγγίσεων που βασίζονται σε τεκμήρια στην εκπαίδευση απαιτεί στοχευμένες παρεμβάσεις και στρατηγικές που στοχεύουν στην αντιμετώπιση λανθασμένων αντιλήψεων και στην ενίσχυση των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης μεταξύ των εκπαιδευτικών, των υπευθύνων χάραξης πολιτικής και του ευρύτερου κοινού. Βασιζόμενοι σε γνώσεις από τη γνωστική ψυχολογία, την εκπαιδευτική έρευνα και την επιστημονική επικοινωνία, οι ακόλουθες στρατηγικές μπορούν να βοηθήσουν στην καταπολέμηση της εξάπλωσης των νευρομύθων και να προωθήσουν μια πιο λεπτή κατανόηση της σχέσης μεταξύ νευροεπιστήμης και εκπαίδευσης.

Μία από τις πιο αποτελεσματικές στρατηγικές για την κατάρριψη των νευρομύθων είναι να παρέχουμε στους εκπαιδευτικούς ακριβείς και ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με τις αρχές της νευροεπιστήμης και τα ερευνητικά ευρήματα. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη διάδοση πηγών που βασίζονται σε στοιχεία, όπως ανασκοπήσεις βιβλιογραφίας, περιλήψεις έρευνας και ενημερωτικά δελτία, που διευκρινίζουν παρανοήσεις και υπογραμμίζουν τους περιορισμούς των νευρομύθων (Goswami, 2019). Εξοπλίζοντας τους εκπαιδευτικούς με ακριβείς πληροφορίες, μπορούν να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές και να αξιολογούν καλύτερα την εγκυρότητα των νευροεπιστημονικών ισχυρισμών.

Η ενσωμάτωση περιεχομένου που βασίζεται σε νευροεπιστήμες σε προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης για εκπαιδευτικούς μπορεί να βοηθήσει στην εξάλειψη των νευρομύθων και στην προώθηση πρακτικών διδασκαλίας που βασίζονται σε στοιχεία. Εργαστήρια, σεμινάρια και διαδικτυακά μαθήματα που παρέχουν ευκαιρίες για διαδραστική μάθηση και συζήτηση μπορούν να βελτιώσουν την κατανόηση των αρχών της νευροεπιστήμης από τους εκπαιδευτικούς και τις εφαρμογές τους στη διδασκαλία και τη μάθηση (Howard-Jones et al., 2019). Προάγοντας μια κουλτούρα συνεχούς μάθησης και κριτικής έρευνας, οι πρωτοβουλίες επαγγελματικής ανάπτυξης μπορούν να ενημερώσουν τους εκπαιδευτικούς ώστε να αξιολογούν κριτικά τους νευροεπιστημονικούς ισχυρισμούς και να ενσωματώνουν στη διδασκαλία τους στρατηγικές βασισμένες σε στοιχεία.

Η προώθηση των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης μεταξύ των εκπαιδευτικών είναι απαραίτητη για την απομυθοποίηση των νευρομύθων και την προώθηση μιας πιο απαιτητικής προσέγγισης στην ερμηνεία των ευρημάτων νευροεπιστημονικής έρευνας. Η ενθάρρυνση των εκπαιδευτικών να αμφισβητήσουν και να αξιολογήσουν τα στοιχεία που υποστηρίζουν εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που υποτίθεται ότι βασίζονται στη νευροεπιστήμη μπορεί να τους

βοηθήσει να διακρίνουν μεταξύ ψευδοεπιστημονικών ισχυρισμών και πρακτικών που υποστηρίζονται με επιστημονικά δεδομένα (Dekker et al., 2012). Η παροχή ευκαιριών στους εκπαιδευτικούς να συμμετάσχουν σε στοχαστική πρακτική και συλλογική έρευνα μπορεί να ενισχύσει περαιτέρω την ικανότητά τους να αξιολογούν κριτικά τις νευροεπιστημονικές πληροφορίες και να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με τις εκπαιδευτικές πρακτικές.

Η ενθάρρυνση των εκπαιδευτικών να ασχοληθούν άμεσα με την έρευνα της νευροεπιστήμης μπορεί να βοηθήσει στην απομυθοποίηση πολύπλοκων εννοιών και στην εξάλειψη των λανθασμένων αντιλήψεων σχετικά με τη λειτουργία και τη μάθηση του εγκεφάλου. Η παροχή πρόσβασης σε περιοδικά με κριτές, ακαδημαϊκά συνέδρια και ερευνητικά σεμινάρια μπορεί να διευκολύνει την έκθεση των εκπαιδευτικών σε έρευνα αιχμής στις νευροεπιστήμες και τις επιπτώσεις της στην εκπαίδευση (Goswami, 2019). Προάγοντας μια κουλτούρα πρακτικής που βασίζεται σε στοιχεία και ενθαρρύνοντας τους εκπαιδευτικούς να αξιολογούν κριτικά τα ευρήματα της έρευνας, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναπτύξουν μια πιο λεπτή κατανόηση της σχέσης μεταξύ νευροεπιστήμης και εκπαίδευσης.

Η συνεργασία μεταξύ ερευνητών, εκπαιδευτικών, υπευθύνων για τη χάραξη πολιτικής και επιστημόνων είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική κατάργηση των νευρομύθων και την προώθηση πρακτικών που βασίζονται σε στοιχεία στην εκπαίδευση. Δουλεύοντας από κοινού για την ανάπτυξη και τη διάδοση ακριβών πληροφοριών σχετικά με τις αρχές της νευροεπιστήμης και τις εφαρμογές τους στην εκπαίδευση, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να αξιοποιήσουν την αντίστοιχη τεχνογνωσία και τους πόρους τους για να καταπολεμήσουν τη διάδοση της παραπληροφόρησης (Howard-Jones, 2014). Συνεργατικές πρωτοβουλίες όπως συνεργασίες έρευνας – πρακτικής και έρευνας – δράσης, διεπιστημονικά συνέδρια και εκδηλώσεις δημόσιας συμμετοχής μπορούν να διευκολύνουν την ανταλλαγή γνώσεων και να προωθήσουν έναν πιο ενημερωμένο διάλογο σχετικά με τη διασταύρωση νευροεπιστήμης και εκπαίδευσης.

Συνοψίζοντας, η απομυθοποίηση των νευρομύθων απαιτεί μια πολυδιάστατη στρατηγική που περιλαμβάνει την παροχή έγκυρων πληροφοριών, την προσφορά στοχευμένης επαγγελματικής ανάπτυξης και την ενίσχυση των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης των εκπαιδευτικών. Παράλληλα, καθίσταται απαραίτητη η ενεργός ενασχόληση με την έρευνα και η δημιουργία γεφυρών συνεργασίας μεταξύ ερευνητών, υπευθύνων χάραξης πολιτικής και

εκπαιδευτικών, ώστε να προωθηθούν πρακτικές που βασίζονται σε επιστημονικά δεδομένα και να ενισχυθεί ο επιστημονικός εγγραμματισμός στην κοινωνία.

Η διεθνής βιβλιογραφία έχει καταδείξει την εκτεταμένη διάδοση νευρομύθων σε διαφορετικά εκπαιδευτικά συστήματα, επισημαίνοντας την ανάγκη για συστηματική επιμόρφωση (Dekker et al., 2012· Howard-Jones, 2014). Ωστόσο, οι περισσότερες έρευνες έχουν διεξαχθεί σε αγγλόφωνα ή άλλα διεθνή πλαίσια, ενώ τα δεδομένα για την ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα παραμένουν περιορισμένα. Αν και υπάρχουν ορισμένες έρευνες που εξετάζουν συγκριτικά εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπως εκείνη των Deligiannidi και Howard-Jones (2015), οι οποίες επικεντρώνονται κυρίως στη διερεύνηση της υιοθέτησης νευρομύθων, εξακολουθεί να παρατηρείται έλλειψη μελετών που να εμβαθύνουν ποιοτικά στις αντιλήψεις, στις στάσεις και στις εκπαιδευτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών των δύο βαθμίδων σε σχέση με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Η παρούσα έρευνα διαφοροποιείται από τις προηγούμενες ως προς τη μεθοδολογική της προσέγγιση, καθώς αξιοποιεί ποσοτικά (ερωτηματολόγιο) και ποιοτικά (συνέντευξη) εργαλεία έρευνας για μια πιο ολοκληρωμένη διερεύνηση του φαινομένου και ως προς τη θεματική της εστίαση, καθώς επιχειρεί να συνδέσει τη γνώση και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών με την πρακτική εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδακτική πράξη. Μέσω αυτής της προσέγγισης, η έρευνα συμβάλλει στην κάλυψη του βιβλιογραφικού κενού σχετικά με τις ποιοτικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο βαθμίδων και παρέχει νέα δεδομένα για τις προοπτικές αξιοποίησης της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στο ελληνικό σχολικό πλαίσιο.

Η παρούσα έρευνα επιχειρεί να καλύψει αυτό το κενό διερευνώντας τις αντιλήψεις και τις στάσεις Ελλήνων εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και αξιοποιεί διαφορετικές κλίμακες για τη δόμηση του ερωτηματολογίου (ποσοτικό εργαλείο έρευνας) και συνεντεύξεις (ποιοτικό εργαλείο έρευνας). Η συμβολή της έγκειται αφενός στην ανάδειξη του βαθμού διάδοσης των μύθων στην ελληνική πραγματικότητα, αφετέρου στην αποτύπωση αναγκών επιμόρφωσης που μπορούν να καθοδηγήσουν τη χάραξη στοχευμένων πολιτικών και επιμορφωτικών προγραμμάτων. Με τον τρόπο αυτό, η μελέτη δεν συμβάλλει μόνο στη διεθνή συζήτηση γύρω από τους νευρομύθους, αλλά παράλληλα ενισχύει την κατανόηση των ειδικών προκλήσεων που αντιμετωπίζει το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα αναδεικνύοντας την αναγκαιότητα, τη χρησιμότητα και την πρωτοτυπία της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας.

3. Μεθοδολογία

3.1 Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας εμπειρικής έρευνας είναι η διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σε σχέση με την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, στην πράξη, δηλαδή στη διδασκαλία και μάθηση. Τα ερευνητικά ερωτήματα που σχετίζονται με αυτή την έρευνα είναι τα εξής:

- 1) Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση αρχών και εφαρμογών της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην πράξη;
- 2) Ποια είναι τα εμπόδια για την εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην τάξη, σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς;
- 3) Σε ποιο βαθμό τα δημογραφικά χαρακτηριστικά διαφοροποιούν τις αντιλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη σύγχρονη εκπαίδευση;
- 4) Ποιες είναι οι πιθανές διαφορές στις αντιλήψεις εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία και μάθηση;

3.2 Ερευνητικά εργαλεία

Η ποσοτική έρευνα βασίζεται στη θετικιστική φιλοσοφία, η οποία υποστηρίζει ότι η γνώση προέρχεται από εμπειρικές παρατηρήσεις και μετρήσεις. Στο πλαίσιο αυτό, τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιούνται για τη συλλογή δεδομένων μέσω προκαθορισμένων ερωτήσεων, επιτρέποντας την αντικειμενική μέτρηση των μεταβλητών. Η δομή των ερωτηματολογίων διασφαλίζει την ομοιομορφία στη συλλογή δεδομένων, διευκολύνοντας τη στατιστική ανάλυση και την εξαγωγή γενικεύσιμων συμπερασμάτων (Bryman, 2016; Cohen, Manion, & Morrison, 2018).

Στην παρούσα μελέτη, για την ποσοτική έρευνα χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο που αποτελούνταν από τα εξής μέρη: Δημογραφικά στοιχεία (φύλο, ηλικία, οικογενειακή κατάσταση, επίπεδο σπουδών, ειδικότητα, σχολείο υπηρετήσης, βαθμίδα εκπαίδευσης), μια ερώτηση τύπου Ναι/Όχι για το εάν γνωρίζουν τον όρο «εκπαιδευτική νευροεπιστήμη» και μια ερώτηση τύπου Ναι/Όχι για το εάν έχουν παρακολουθήσει σχετικό σεμινάριο. Ακολούθησε το κύριο μέρος του ερωτηματολογίου που περιλάμβανε δηλώσεις από διαφορετικά εργαλεία που έχουν αξιοποιηθεί από ερευνητές για:

(α) τις *Γενικές Γνώσεις για τη Λειτουργία του Εγκεφάλου* (Herculano-Houzel, 2002) με 19 δηλώσεις σε τρίτοβάθμια κλίμακα Likert («Διαφωνώ», «Δεν γνωρίζω», «Συμφωνώ») Παραδείγματα δηλώσεων από αυτήν την κλίμακα: «Οι βιολογικοί παράγοντες (π.χ. ορμόνες) επηρεάζουν την εσωτερική κατάσταση του σώματος και όχι την προσωπικότητα του ατόμου» και «Το αποτέλεσμα της μάθησης αποθηκεύεται στον εγκέφαλο όπως σε έναν υπολογιστή. Δηλαδή, κάθε αποτέλεσμα καταλαμβάνει ένα ελάχιστο μικρό χώρο στον εγκέφαλο»

(β) τους *Νευρομύθους* (Howard-Jones et al. 2009, 2014) με 18 δηλώσεις σε τρίτοβάθμια κλίμακα Likert («Διαφωνώ», «Δεν γνωρίζω», «Συμφωνώ»). Παραδείγματα δηλώσεων από αυτήν την κλίμακα: «Τα συμπληρώματα Ω3 δεν ενισχύουν τη νοητική ικανότητα των παιδιών στον γενικό πληθυσμό», «Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στις εκπαιδευτικές επιδόσεις» και «Τα άτομα μαθαίνουν καλύτερα όταν λαμβάνουν πληροφορίες με το μαθησιακό στυλ που προτιμούν (π.χ. οπτικό, ακουστικό, κιναισθητικό)»

(γ) τις *Αντιλήψεις για τη Σημασία των Διαφορετικών Θεμάτων στην Εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην Εκπαίδευση* (Ching et al., 2020) με 14 δηλώσεις σε τρίτοβάθμια κλίμακα Likert («Διαφωνώ», «Δεν γνωρίζω», «Συμφωνώ»). Παραδείγματα δηλώσεων από αυτήν την κλίμακα: «Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντική η αποφυγή της παρερμηνείας της επιστήμης» και «Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντικό οι πληροφορίες να είναι εύκολα προσβάσιμες στους εκπαιδευτικούς».

(δ) τις *Αντιλήψεις για τη Σημασία της Κατανόησης των Λειτουργιών του Εγκεφάλου στην Εκπαίδευση* (Ching et al., 2020) με 8 δηλώσεις σε τρίτοβάθμια κλίμακα Likert («Διαφωνώ», «Δεν γνωρίζω», «Συμφωνώ»). Παραδείγματα δηλώσεων από αυτήν την κλίμακα: «Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, είναι σημαντική η υποστήριξη παιδιών με συμπεριφορικές/συναισθηματικές εκπαιδευτικές ανάγκες, σύμφωνα με τα ευρήματα των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης» και «Η αξιοποίηση των ευρημάτων των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης, είναι σημαντική στη διαδικασία μάθησης».

Το ερωτηματολόγιο με τις τέσσερις υποκλίμακες βρίσκεται στο Παράρτημα Ι. Ερωτηματολόγιο Έρευνας, σελ.86.

Από την άλλη μεριά, η ποιοτική έρευνα αποτελεί μια μεθοδολογική προσέγγιση που εστιάζει στην εις βάθος κατανόηση των κοινωνικών φαινομένων, των εμπειριών και των αντιλήψεων των ατόμων. Μία από τις κύριες μεθόδους συλλογής δεδομένων στην ποιοτική έρευνα είναι η ημιδομημένη συνέντευξη, η οποία συνδυάζει τη δομή των προκαθορισμένων ερωτήσεων με την ευελιξία της ανοιχτής συζήτησης. Η ποιοτική έρευνα στοχεύει στην κατανόηση του “πώς” και “γιατί” των ανθρώπινων συμπεριφορών, αντιλήψεων και εμπειριών,

εστιάζοντας στο νόημα που αποδίδουν τα άτομα στις καταστάσεις που βιώνουν. Η ημιδομημένη συνέντευξη αποτελεί ένα εργαλείο που επιτρέπει στον ερευνητή να διερευνήσει σε βάθος τα θέματα ενδιαφέροντος, παρέχοντας παράλληλα τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να εκφράσουν ελεύθερα τις απόψεις και τις εμπειρίες τους (Cohen, Manion, & Morrison, 2018). Στην παρούσα μελέτη, για την ποιοτική έρευνα χρησιμοποιήθηκε οδηγός ημιδομημένης συνέντευξης, ο οποίος σχεδιάστηκε με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα (Παράρτημα II. Οδηγός Ημιδομημένης Συνέντευξης, σελ.90).

Η ερευνητική προσέγγιση αξιοποιώντας ποσοτικά και ποιοτικά μεθοδολογικά εργαλεία αποτελεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που επιτρέπει την αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων και των δύο ερευνητικών παραδόσεων (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Η ενσωμάτωση αυτών των δύο μεθόδων στην παρούσα έρευνα εξυπηρετεί σημαντικούς σκοπούς και επιδιώκει μια πολυδιάστατη κατανόηση του υπό μελέτη φαινομένου, εν προκειμένω των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία και μάθηση (Creswell & Plano Clark, 2018).

Η προσέγγιση του ερευνώμενου αντικειμένου με δύο μεθοδολογικά εργαλεία παρέχει μια πληρέστερη εικόνα που καλύπτει τόσο τη γενική τάση όσο και τις προσωπικές εμπειρίες, συντελεί στην πολυδιάστατη κατανόηση των αντιλήψεων των υποκειμένων και αναδεικνύει τη διαφορετικότητα στις αντιλήψεις και εμπειρίες (Creswell & Plano Clark, 2018). Στην παρούσα έρευνα, ο δείκτης αξιοπιστίας Cronbach's alpha για τις κλίμακες βρέθηκε ίσος με 0.817 γεγονός που επιβεβαιώνει την υψηλή αξιοπιστία των ερωτηματολογίων που χρησιμοποιήθηκαν.

3.3 Διαδικασία έρευνας

Η έρευνα με τα ερωτηματολόγια πραγματοποιήθηκε σε εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης κατά την περίοδο Ιουνίου 2024. Αφού η ερευνήτρια έλαβε την απαιτούμενη έγκριση για τη διεξαγωγή της έρευνας σε εκπαιδευτικούς υπηρετούντες σε δημόσια ή ιδιωτικά σχολεία, προχώρησε στην χορήγηση ερωτηματολογίου μέσω της εφαρμογής Google Forms. Μέσω της φόρμας, οι εκπαιδευτικοί ενημερώθηκαν για τον τίτλο και τον σκοπό της παρούσας έρευνας, ενημερώθηκαν για ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας και συμπλήρωσαν φόρμα συναίνεσης συμμετοχής στην έρευνα. Όταν συγκεντρώθηκε το απαιτούμενο δείγμα προκειμένου να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα της έρευνας, η φόρμα έκλεισε και δεν δεχόταν άλλες απαντήσεις.

Οι συνεντεύξεις διεξήχθησαν κατά την περίοδο Οκτωβρίου – Νοεμβρίου 2024. Πριν την έναρξη της κύριας ερευνητικής διαδικασίας, πραγματοποιήθηκε πιλοτική μελέτη με τη

συμμετοχή τριών εκπαιδευτικών οι οποίοι είχαν συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο, προκειμένου να αξιολογηθεί η σαφήνεια και η κατανόηση των ερωτήσεων, καθώς και να εκτιμηθεί η συνολική διάρκεια των συνεντεύξεων. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια επικοινωνήσε τηλεφωνικά με τους διευθυντές των σχολικών μονάδων, τους οποίους ενημέρωσε σχετικά με τους στόχους της έρευνας και τη διαδικασία των συνεντεύξεων.

Μετά τη λήψη προφορικής έγκρισης από τους διευθυντές, ακολούθησε επικοινωνία με τους εκπαιδευτικούς, στους οποίους επίσης παρασχέθηκαν πληροφορίες για τη μελέτη και τη διεξαγωγή των συνεντεύξεων. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια επισκέφθηκε τα σχολεία προκειμένου να γνωρίσει προσωπικά τους συμμετέχοντες και να συμφωνηθεί ο τόπος και ο χρόνος διεξαγωγής των συνεντεύξεων.

Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν σε ατομικό επίπεδο, εντός του σχολικού περιβάλλοντος, μετά το πέρας του διδακτικού ωραρίου των εκπαιδευτικών. Πραγματοποιήθηκε ηχογράφηση και ακολούθησε ακριβής απομαγνητοφώνηση των συνομιλιών, οι οποίες καταγράφηκαν και σε τετράδιο. Καθ' όλη τη διαδικασία τηρήθηκε η ανωνυμία των συμμετεχόντων, καθώς δεν αναφέρθηκαν προσωπικά τους στοιχεία, ενώ τα δεδομένα φυλάχθηκαν με ασφάλεια σε χώρο που γνώριζε αποκλειστικά η ερευνήτρια για να διασφαλιστεί η κωδικοποίησή τους.

Η διάρκεια των συνεντεύξεων κυμάνθηκε από 30 έως 50 λεπτά, με μέσο όρο περίπου τα 40 λεπτά. Όλες οι συναντήσεις πραγματοποιήθηκαν σε θετικό κλίμα, γεγονός που αποδεικνύει ότι υπήρξε αμοιβαία εμπιστοσύνη μεταξύ της ερευνήτριας και των συμμετεχόντων. Αυτό συνέβαλε στη δημιουργία ενός άνετου περιβάλλοντος, το οποίο διευκόλυνε την ειλικρίνεια και την αμεσότητα των απαντήσεων.

3.4 Ζητήματα Ηθικής και Δεοντολογίας της έρευνας

Η παρούσα έρευνα, που προσέγγισε το ερευνώμενο αντικείμενο ποσοτικά και ποιοτικά, διεξήχθη με αυστηρή προσήλωση στις αρχές της ηθικής και δεοντολογίας, διασφαλίζοντας την προστασία των συμμετεχόντων και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων (BERA, 2018· Israel & Hay, 2006). Συγκεκριμένα:

1. **Ενημερωμένη συγκατάθεση:** Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν πλήρως για τον σκοπό, τη διαδικασία και τη χρήση των δεδομένων της έρευνας. Παρείχαν τη συγκατάθεσή τους εγγράφως, με τη δυνατότητα να αποσύρουν τη συμμετοχή τους ανά πάσα στιγμή, χωρίς συνέπειες.

2. **Ανώνυμη και εμπιστευτική διαχείριση δεδομένων:** Τα προσωπικά στοιχεία των συμμετεχόντων δεν συλλέχθηκαν ούτε συνδέθηκαν με τις απαντήσεις τους. Όλες οι πληροφορίες διατηρήθηκαν ανώνυμες και εμπιστευτικές, σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (General Data Protection Regulation (GDPR) (2016/679).
3. **Σεβασμός στην αυτονομία των συμμετεχόντων:** Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στον σεβασμό των απόψεων, των πεποιθήσεων και των δικαιωμάτων των εκπαιδευτικών.
4. **Αποφυγή βλάβης:** Η έρευνα σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε με τρόπο που δεν επιβάρυνε τους συμμετέχοντες με σωματικό, ψυχολογικό ή συναισθηματικό τρόπο.
5. **Διαφάνεια:** Οι συμμετέχοντες είχαν τη δυνατότητα να ζητήσουν πληροφορίες για τα ευρήματα της έρευνας και τη γενικότερη διαδικασία.
6. **Ακεραιότητα της έρευνας:** Τα δεδομένα συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν με αντικειμενικότητα και επιστημονική ακρίβεια χωρίς παραποίηση ή διαστρέβλωση των αποτελεσμάτων.

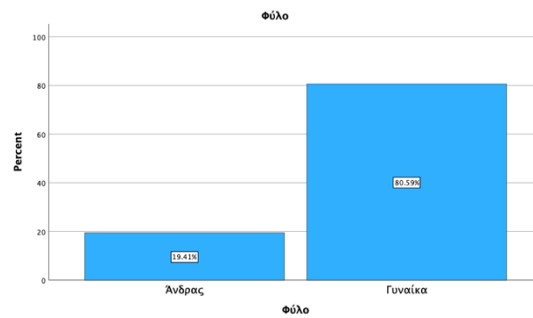
Η έρευνα σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε σύμφωνα με τις αρχές της δεοντολογίας που προβλέπονται από τα διεθνή πρότυπα και τις εθνικές κατευθυντήριες γραμμές εξασφαλίζοντας τη συμμόρφωση με τους κανόνες που διέπουν την επιστημονική έρευνα.

3.5 Στατιστική Ανάλυση

Για την ποσοτική έρευνα χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS v.29 και το EXCEL. Πραγματοποιήθηκε περιγραφική και επαγωγική ανάλυση, ανάλυση συσχέτισης και παραγοντική ανάλυση – όπου οι μετρήσεις το επέτρεπαν. Όλοι οι έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν σε επίπεδο σημαντικότητας 95% ($\alpha=0.05$).

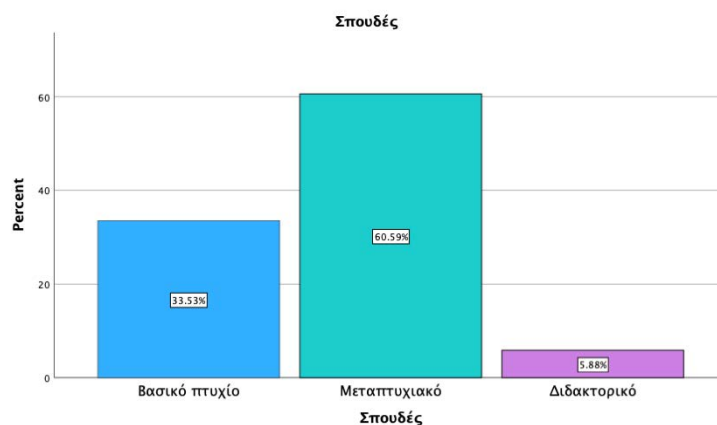
3.6 Συμμετέχοντες

Στην ποσοτική έρευνα με ερωτηματολόγια συμμετείχαν συνολικά 170 άτομα ($N=170$). Από αυτούς 33 ήταν άνδρες (19%) και 137 ήταν γυναίκες (81%) (Εικόνα 1). Σχετικά με την ηλικία των συμμετεχόντων από τους 168 που απάντησαν προέκυψε ότι η μέση ηλικία των υποκειμένων είναι τα 45.41 έτη, με τυπική απόκλιση 11.5. Η ελάχιστη ηλικία είναι τα 23 έτη και η μέγιστη ηλικία τα 67 έτη.



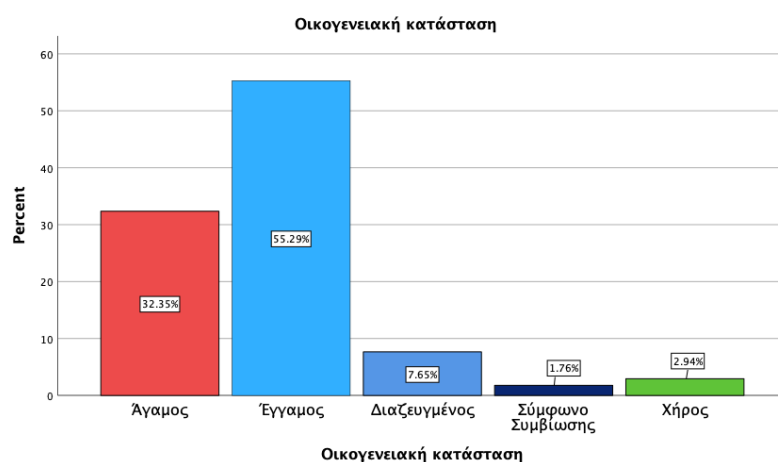
Εικόνα 1. Φύλο συμμετεχόντων

Όσον αφορά το εκπαιδευτικό επίπεδο των συμμετεχόντων 57 άτομα (34%) έχουν βασικό πτυχίο, 103 άτομα (61%) είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης και 10 άτομα (6%) έχουν διδακτορικό τίτλο (Εικόνα 2).



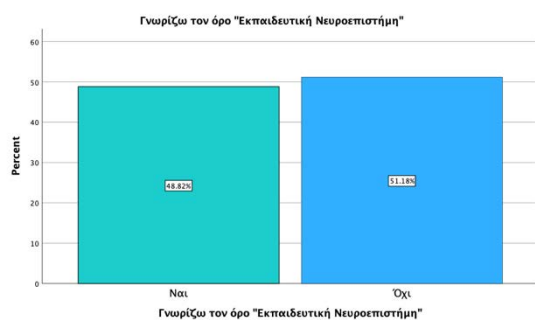
Εικόνα 2. Εκπαιδευτικό επίπεδο συμμετεχόντων

Σχετικά με την οικογενειακή κατάσταση των συμμετεχόντων 55 άτομα (32%) είναι άγαμοι, 94 άτομα (55%) είναι έγγαμοι, 13 άτομα (8%) είναι διαζευγμένοι, 3 άτομα έχουν συνάψει σύμφωνο συμβίωσης (2%) και 5 άτομα (3%) είναι σε κατάσταση χηρείας (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Οικογενειακή κατάσταση συμμετεχόντων

Από το σύνολο των υποκειμένων της ποσοτικής έρευνας 148 άτομα (87%) υπηρετούν σε Δημόσιο σχολείο, ενώ 22 άτομα (13%) σε ιδιωτικό. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (134 άτομα) υπηρετούν στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (78%) και 36 άτομα (22%) υπηρετούν στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Αναφορικά με την εκπαιδευτική προϋπηρεσία των συμμετεχόντων από τους 166 που απάντησαν προέκυψε ότι οι συμμετέχοντες εργάζονται στην εκπαίδευση κατά μέσο όρο 18.6 έτη, με τυπική απόκλιση 11.7. Η ελάχιστη προϋπηρεσία είναι η μηδενική (1 έτος εργασίας) και η μέγιστη προϋπηρεσία είναι τα 40 έτη. Από τους 170 συμμετέχοντες οι 83 (49%) γνωρίζουν τον όρο «Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη», ενώ 87 άτομα δεν τον γνωρίζουν (Εικόνα 4). Τέλος, η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων (155 άτομα) δεν έχουν παρακολουθήσει κάποιο σεμινάριο σχετικό με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη (91%), με μόλις 15 άτομα (9%) να έχουν σχετική επιμόρφωση (Εικόνα 5).



Εικόνα 4. Γνώση όρου «Εκπ. Νευροεπιστήμη»



Εικόνα 5. Σεμινάρια Εκπ.Νευροεπιστήμη

Στην ποιοτική έρευνα με συνεντεύξεις συμμετείχαν 10 εκπαιδευτικοί, τέσσερις (4) πρωτοβάθμιας και έξι (6) δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, έξι (6) γυναίκες και τέσσερις (4) άνδρες ηλικίας από 35 έως 45 ετών. Από τους εκπαιδευτικούς οι εννέα (9) δήλωσαν ότι γνωρίζουν τον όρο «εκπαιδευτική νευροεπιστήμη» και μόνο ένας έχει παρακολουθήσει κάποια σχετική επιμόρφωση ή σεμινάριο.

4. Αποτελέσματα

4.1 Αποτελέσματα Ποσοτικής Έρευνας

4.1.1 Ανάλυση περιγραφικής στατιστικής

Αρχικά υπολογίστηκαν οι απόλυτες και οι σχετικές συχνότητες για κάθε μια από τις δηλώσεις, για όλα τα μέρη του ερωτηματολογίου. Τα αποτελέσματα από αυτή την ανάλυση για το μέρος Α: *Γενικές Γνώσεις για τη Λειτουργία του Εγκεφάλου* παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Γενικές Γνώσεις για τη Λειτουργία του Εγκεφάλου

Δήλωση	Διαφωνώ	Δεν γνωρίζω	Συμφωνώ
Χρησιμοποιούμε τον εγκέφαλο μας 24 ώρες την ημέρα	25 (15%)	21 (12%)	124 (73%)
Το περιβάλλον ενός ατόμου μπορεί να επηρεάσει βιολογικούς παράγοντες (π.χ. παραγωγή ορμονών) και, με τη σειρά τους, την προσωπικότητα	7 (4%)	8 (5%)	155 (91%)
Για να κατακτήσει κάποιος/α μια έννοια, είναι απαραίτητο να την εφαρμόσει	58 (34%)	19 (11%)	93 (55%)
Η μάθηση συντελείται μέσω της ενεργοποίησης συνάψεων στον εγκέφαλο.	2 (1%)	12 (7%)	156 (92%)
Η απόδοση σε μια δραστηριότητα βελτιώνεται ως συνάρτηση των ωρών που αφιερώνονται στην εξάσκηση.	22 (13%)	12 (7%)	136 (80%)
Βιώνουμε την ευτυχία, το θυμό και το φόβο με τον εγκέφαλο, όχι με την καρδιά.	21 (12%)	25 (15%)	124 (73%)
Οι βιολογικοί παράγοντες (π.χ. ορμόνες) επηρεάζουν την εσωτερική κατάσταση του σώματος και όχι την προσωπικότητα του ατόμου.	91 (54%)	36 (21%)	43 (25%)
Το αποτέλεσμα της μάθησης αποθηκεύεται στον εγκέφαλο όπως σε έναν υπολογιστή. Δηλαδή, κάθε αποτέλεσμα καταλαμβάνει ένα ελάχιστο μικρό χώρο στον εγκέφαλο.	30 (18%)	50 (29%)	90 (53%)
Το αποτέλεσμα της μάθησης αποθηκεύεται σε νευρωνικά δίκτυα που κατανέμονται σε ολόκληρο τον εγκέφαλο.	11 (7%)	72 (42%)	87 (51%)

Η διατήρηση ενός τηλεφωνικού αριθμού στη μνήμη μέχρι την κλήση καθώς και η ανάκληση πρόσφατων γεγονότων και μακρινών εμπειριών χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα μνήμης.	70 (41%)	80 (47%)	20 (12%)
Σε κατάσταση ύπνου, η λειτουργία του εγκεφάλου βρίσκεται σε παύση.	132 (78%)	19 (11%)	19 (11%)
Η μάθηση δεν οφείλεται στην δημιουργία νέων συνάψεων στον εγκέφαλο.	115 (68%)	47 (28%)	8 (5%)
Η δραστηριότητα του εγκεφάλου εξαρτάται εξ ολοκλήρου από το εξωτερικό περιβάλλον. Χωρίς να διεγείρονται οι αισθήσεις, δεν βλέπουμε, δεν ακούμε ή δεν αισθανόμαστε τίποτα.	116 (68%)	33 (19%)	21 (12%)
Οι συναισθηματικές διεργασίες του εγκεφάλου διακόπτουν τις διεργασίες του εγκεφάλου που εμπλέκονται με τη λογική.	65 (38%)	74 (44%)	31 (18%)
Οι γνωστικές ικανότητες κληρονομούνται και δε μπορούν να τροποποιηθούν από το περιβάλλον ή από την εμπειρία της ζωής.	153 (90%)	10 (6%)	7 (4%)
Η επικοινωνία μεταξύ διαφόρων τμημάτων του εγκεφάλου γίνεται μέσω ηλεκτροφυσιολογικών ερεθισμάτων και χημικών ουσιών.	8 (5%)	72 (42%)	90 (53%)
Κάθε περιοχή του εγκεφάλου μπορεί να εκτελέσει οποιαδήποτε λειτουργία.	129 (76%)	32 (19%)	9 (5%)
Η νοητική εξάσκηση δεν βελτιώνει την απόδοση.	141 (83%)	14 (8%)	15 (9%)
Ο όγκος του αίματος στον εγκέφαλο αυξάνεται με την σωματική άσκηση.	16 (9%)	85 (50%)	69 (41%)

Από τον πίνακα 1 προκύπτει ότι οι ερωτώμενοι εκπαιδευτικοί στην πλειοψηφία τους συμφωνούν με τις δηλώσεις «Χρησιμοποιούμε τον εγκέφαλο μας 24 ώρες την ημέρα», «Το περιβάλλον ενός ατόμου μπορεί να επηρεάσει βιολογικούς παράγοντες (π.χ. παραγωγή ορμονών) και, με τη σειρά τους, την προσωπικότητα», «Η μάθηση συντελείται μέσω της ενεργοποίησης συνάψεων στον εγκέφαλο», «Η απόδοση σε μια δραστηριότητα βελτιώνεται ως συνάρτηση των ωρών που αφιερώνονται στην εξάσκηση», «Βιώνουμε την ευτυχία, το θυμό και το φόβο με τον εγκέφαλο, όχι με την καρδιά», *δηλώσεις που θεωρούνται σωστές σύμφωνα με τη διεθνή σχετική βιβλιογραφία*. Σε ποσοστό περίπου 50% οι ερωτώμενοι εκπαιδευτικοί συμφωνούν με τις δηλώσεις «Για να κατακτήσει κάποιος/α μια έννοια, είναι

απαραίτητο να την εφαρμόσει», «Το αποτέλεσμα της μάθησης αποθηκεύεται στον εγκέφαλο όπως σε έναν υπολογιστή. Δηλαδή, κάθε αποτέλεσμα καταλαμβάνει ένα ελάχιστο μικρό χώρο στον εγκέφαλο» ή διαφωνούν «Οι βιολογικοί παράγοντες (π.χ. ορμόνες) επηρεάζουν την εσωτερική κατάσταση του σώματος και όχι την προσωπικότητα του ατόμου», *γεγονός που αναδεικνύει την οριακά επαρκή γνώση των ερωτώμενων εκπαιδευτικών σύμφωνα με τη διεθνή σχετική βιβλιογραφία*. Επιπλέον, σε υψηλά ποσοστά οι ερωτώμενοι διαφωνούν με τις δηλώσεις, «Σε κατάσταση ύπνου, η λειτουργία του εγκεφάλου βρίσκεται σε παύση», «Η μάθηση δεν οφείλεται στην δημιουργία νέων συνάψεων στον εγκέφαλο», «Η δραστηριότητα του εγκεφάλου εξαρτάται εξ ολοκλήρου από το εξωτερικό περιβάλλον. Χωρίς να διεγείρονται οι αισθήσεις, δεν βλέπουμε, δεν ακούμε ή δεν αισθανόμαστε τίποτα», «Οι γνωστικές ικανότητες κληρονομούνται και δε μπορούν να τροποποιηθούν από το περιβάλλον ή από την εμπειρία της ζωής», «Κάθε περιοχή του εγκεφάλου μπορεί να εκτελέσει οποιαδήποτε λειτουργία», «Η νοητική εξάσκηση δεν βελτιώνει την απόδοση», *γεγονός που δείχνει την επαρκή γνώση των ερωτώμενων εκπαιδευτικών σύμφωνα με τη διεθνή σχετική βιβλιογραφία*.

Τα αποτελέσματα ανάλυσης της περιγραφικής στατιστικής για το μέρος Β: *Νευρομύθοι* παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Νευρομύθοι

Δήλωση	Διαφωνώ	Δεν γνωρίζω	Συμφωνώ
Τα παιδιά είναι λιγότερο συγκεντρωμένα μετά την κατανάλωση ζαχαρούχων ποτών και σνακ.	39 (23%)	52 (31%)	79 (47%)
Τα συμπληρώματα Ω3 δεν ενισχύουν τη νοητική ικανότητα των παιδιών στον γενικό πληθυσμό.	87 (51%)	69 (41%)	14 (8%)
Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στις εκπαιδευτικές επιδόσεις.	9 (5%)	11 (7%)	150 (88%)
Η τακτική κατανάλωση αναψυκτικών με καφεΐνη μειώνει την εγρήγορση.	64 (38%)	66 (39%)	40 (24%)
Τα περιβάλλοντα που είναι πλούσια σε ερεθίσματα βελτιώνουν τον εγκέφαλο των παιδιών προσχολικής ηλικίας.	7 (4%)	11 (7%)	152 (89%)
Τα άτομα μαθαίνουν καλύτερα όταν λαμβάνουν πληροφορίες με το μαθησιακό στυλ που προτιμούν (π.χ. οπτικό, ακουστικό, κιναισθητικό).	6 (4%)	7 (4%)	157 (92%)

Η έκθεση σε επαναληπτικού τύπου ασκήσεις σύντομης διάρκειας μπορούν να βελτιώσουν την ολοκληρωμένη λειτουργία του αριστερού και του δεξιού ημισφαιρίου του εγκεφάλου.	10 (6%)	70 (41%)	90 (53%)
Οι διαφορές στην κυριαρχία των ημισφαιρίων (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος) μπορούν να βοηθήσουν στην εξήγηση των ατομικών διαφορών μεταξύ των μαθητών.	10 (6%)	53 (31%)	107 (63%)
Τα μαθησιακά προβλήματα που σχετίζονται με τις αναπτυξιακές διαφορές στη λειτουργία του εγκεφάλου δε μπορούν να διορθωθούν με την εκπαίδευση.	107 (63%)	36 (21%)	27 (16%)
Κατά την παιδική ηλικία του ατόμου υπάρχουν σημαντικές περίοδοι όπου η κατανόηση των μαθηματικών εννοιών είναι ευκολότερη.	16 (9%)	66 (39%)	88 (52%)
Η έντονη άσκηση μπορεί να βελτιώσει τη νοητική λειτουργία.	25 (15%)	64 (38%)	81 (48%)
Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες δείχνουν προτιμήσεις για τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουν πληροφορίες (π.χ. οπτική, ακουστική, κιναισθητική).	8 (5%)	11 (7%)	151 (89%)
Οι ασκήσεις που εξασκούν τον συντονισμό των δεξιοτήτων κινητικής αντίληψης μπορούν να βελτιώσουν τις δεξιότητες γραφής και ανάγνωσης.	3 (2%)	27 (16%)	140 (82%)
Η παραγωγή νέων συνδέσεων στον εγκέφαλο μπορεί να συνεχιστεί και στην τρίτη ηλικία.	25 (15%)	83 (49%)	62 (37%)
Η εκτεταμένη επανάληψη ορισμένων νοητικών διαδικασιών μπορεί να αλλάξει το σχήμα και τη δομή ορισμένων τμημάτων του εγκεφάλου.	14 (8%)	97 (57%)	59 (35%)
Η κατανάλωση λιγότερων από 6-8 ποτήρια νερό την ημέρα μπορεί να προκαλέσει συρρίκνωση του εγκεφάλου.	51 (30%)	102 (60%)	17 (10%)
Ο ανθρώπινος εγκέφαλος λειτουργεί μέσω πολλαπλών τύπων νοημοσύνης (λογικομαθηματική, λεκτική, διαπροσωπική, χωρική, μουσική, κίνηση και ενδοπροσωπική).	2 (1%)	22 (42%)	146 (86%)
Ο άνθρωπος ως επί το πλείστον, χρησιμοποιεί το 10% του εγκεφάλου του.	32 (19%)	77 (45%)	61 (36%)

Από τον πίνακα 2 προκύπτει πως οι ερωτώμενοι εκπαιδευτικοί δηλώνουν συμφωνία κατά υψηλά ποσοστά με τις προτάσεις «Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες δείχνουν προτιμήσεις για τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουν πληροφορίες (π.χ. οπτική, ακουστική, κιναισθητική)», «Τα άτομα μαθαίνουν καλύτερα όταν λαμβάνουν πληροφορίες με το μαθησιακό στυλ που προτιμούν (π.χ. οπτικό, ακουστικό, κιναισθητικό)», *γεγονός που δείχνει την ελλιπή γνώση των ερωτώμενων εκπαιδευτικών σύμφωνα με τη διεθνή σχετική βιβλιογραφία.*

Υψηλά ποσοστά ερωτώμενων εκπαιδευτικών συμφωνούν με τις δηλώσεις «Οι ασκήσεις που εξασκούν τον συντονισμό των δεξιοτήτων κινητικής αντίληψης μπορούν να βελτιώσουν τις δεξιότητες γραφής και ανάγνωσης» «Η έντονη άσκηση μπορεί να βελτιώσει τη νοητική λειτουργία», «Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στις εκπαιδευτικές επιδόσεις», «Τα περιβάλλοντα που είναι πλούσια σε ερεθίσματα βελτιώνουν τον εγκέφαλο των παιδιών προσχολικής ηλικίας», *γεγονός που δείχνει την επαρκή γνώση των ερωτώμενων εκπαιδευτικών σύμφωνα με τη διεθνή σχετική βιβλιογραφία.*

Αντίστοιχα οι ερωτώμενοι διαφωνούν σε μέτρια ποσοστά με τις εξής δηλώσεις «Τα συμπληρώματα Ω3 δεν ενισχύουν τη νοητική ικανότητα των παιδιών στον γενικό πληθυσμό», «Τα μαθησιακά προβλήματα που σχετίζονται με τις αναπτυξιακές διαφορές στη λειτουργία του εγκεφάλου δε μπορούν να διορθωθούν με την εκπαίδευση», ενώ φαίνεται ότι σε μέτρια ποσοστά εξίσου δηλώνουν ότι δεν έχουν γνώση για τις εξής δηλώσεις «Ο άνθρωπος ως επί το πλείστον, χρησιμοποιεί το 10% του εγκεφάλου του», «Η κατανάλωση λιγότερων από 6-8 ποτήρια νερό την ημέρα μπορεί να προκαλέσει συρρίκνωση του εγκεφάλου», «Η εκτεταμένη επανάληψη ορισμένων νοητικών διαδικασιών μπορεί να αλλάξει το σχήμα και τη δομή ορισμένων τμημάτων του εγκεφάλου», «Η παραγωγή νέων συνδέσεων στον εγκέφαλο μπορεί να συνεχιστεί και στην τρίτη ηλικία», *γεγονός δείχνει την ελλιπή γνώση των ερωτώμενων εκπαιδευτικών σύμφωνα με τη διεθνή σχετική βιβλιογραφία.*

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης της περιγραφικής στατιστικής για το μέρος Γ: *Αντιλήψεις για τη σημασία των διαφορετικών θεμάτων στην εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση* παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. *Αντιλήψεις για τη σημασία των διαφορετικών θεμάτων στην εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση*

Δήλωση	Διαφωνώ	Δεν γνωρίζω	Συμφωνώ
Η περαιτέρω κατάρτιση στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική για τους εκπαιδευτικούς.	3 (2%)	26 (15%)	141 (83%)

Για την σύνδεση της επιστήμης του εγκεφάλου με την εκπαίδευση είναι σημαντικό να μεσολαβήσουν νευροψυχολόγοι.	8 (5%)	56 (33%)	106 (62%)
Είναι σημαντικό να πραγματοποιηθούν πρόσθετες μελέτες που να συνδέουν την νευροεπιστημονική προοπτική με το σχολικό περιβάλλον.	4 (2%)	22 (13%)	144 (85%)
Είναι σημαντική η δημιουργία μιας διεπιστημονικής επιστήμης για τη σύνδεση της Νευροεπιστήμης και της εκπαίδευσης.	2 (1%)	28 (17%)	140 (82%)
Είναι σημαντική η δημιουργία ενός κοινού λεξιλογίου μεταξύ νευροεπιστημόνων και εκπαιδευτικών.	4 (2%)	34 (20%)	132 (78%)
Η κατάρριψη μύθων σχετικά με τον εγκέφαλο είναι σημαντική για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση.	7 (4%)	24 (14%)	139 (82%)
Είναι σημαντική η συνεργασία μεταξύ σχολείων και πανεπιστημίων, με σκοπό την ένταξη των αρχών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης στην εκπαιδευτική πράξη.	4 (2%)	23 (14%)	143 (84%)
Είναι σημαντικός ο αμφίδρομος διάλογος μεταξύ εκπαιδευτικών και νευροεπιστημόνων, με σκοπό την ένταξη των αρχών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης στην εκπαιδευτική πράξη.	4 (2%)	25 (15%)	141 (83%)
Είναι σημαντική η μεταφορά των εργαστηριακών ερευνών στην «πραγματική» τάξη.	6 (4%)	22 (13%)	142 (84%)
Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντική η αποφυγή της παρερμηνείας της επιστήμης.	5 (3%)	22 (13%)	143 (84%)
Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντικό οι πληροφορίες να είναι εύκολα προσβάσιμες στους εκπαιδευτικούς.	4 (2%)	13 (8%)	153 (90%)
Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντική η αποσαφήνιση ηθικών θεμάτων στην έρευνα του εγκεφάλου.	7 (4%)	25 (15%)	138 (81%)
Η συμμετοχή νευροεπιστημόνων και εκπαιδευτικών σε συνέδρια είναι	3 (2%)	24 (14%)	143 (84%)

σημαντική για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση.			
Με σκοπό οι εν δυνάμει εκπαιδευτικοί να γνωρίσουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική η ένταξη σχετικών μαθημάτων στα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών.	4 (2%)	22 (13%)	144 (85%)

Από τον πίνακα 3 προκύπτει ότι οι ερωτώμενοι εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι συμφωνούν σε υψηλά ποσοστά με όλες τις δηλώσεις της κλίμακας γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία την οποία αναγνωρίζουν οι ερωτώμενοι για διαφορετικά ζητήματα στην εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση και αναδεικνύουν την ανάγκη για περαιτέρω επιμόρφωση στον τομέα αυτό.

Τα αποτελέσματα ανάλυσης της περιγραφικής στατιστικής για το μέρος Δ: *Αντιλήψεις για τη σημασία της κατανόησης των λειτουργιών του εγκεφάλου στην εκπαίδευση* παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. *Αντιλήψεις για τη σημασία της κατανόησης των λειτουργιών του εγκεφάλου στην εκπαίδευση*

Δήλωση	Διαφωνώ	Δεν γνωρίζω	Συμφωνώ
Με σκοπό οι εκπαιδευτικοί να γνωρίσουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντικός ο σχεδιασμός επιμορφωτικών προγραμμάτων.	7 (4%)	10 (6%)	153 (90%)
Με σκοπό οι εκπαιδευτικοί να γνωρίσουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική η εφαρμογή ειδικών επιμορφωτικών προγραμμάτων.	5 (3%)	10 (6%)	155 (91%)
Η έγκαιρη διάγνωση πιθανών γνωστικών ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών είναι ιδιαίτερα σημαντική για το έργο των εκπαιδευτικών.	1 (1%)	15 (9%)	154 (91%)
Το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών, είναι σημαντικό να λαμβάνει υπόψη τα ευρήματα των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης.	4 (2%)	19 (11%)	147 (87%)
Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, είναι σημαντική η υποστήριξη παιδιών με γνωστικές ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, σύμφωνα με τα ευρήματα των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης.	2 (1%)	16 (9%)	152 (89%)
Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, είναι σημαντική η υποστήριξη παιδιών με σωματικές/αισθητηριακές ειδικές	3 (2%)	15 (9%)	152 (89%)

εκπαιδευτικές ανάγκες, σύμφωνα με τα ευρήματα των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης.			
Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, είναι σημαντική η υποστήριξη παιδιών με συμπεριφορικές/συναισθηματικές εκπαιδευτικές ανάγκες, σύμφωνα με τα ευρήματα των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης.	4 (2%)	14 (8%)	152 (89%)
Η αξιοποίηση των ευρημάτων των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης, είναι σημαντική στη διαδικασία μάθησης.	6 (4%)	17 (10%)	147 (87%)

Από τον πίνακα 4 προκύπτει ότι οι ερωτώμενοι εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι συμφωνούν σε υψηλά ποσοστά με όλες τις δηλώσεις της κλίμακας γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία την οποία αναγνωρίζουν οι ερωτώμενοι για την κατανόηση των λειτουργιών του εγκεφάλου στην εκπαίδευση ώστε να μπορούν να κατανοήσουν το μαθητικό δυναμικό καλύτερα και να ανταποκριθούν διδακτικά σε αυτό με πιο αποτελεσματικό τρόπο.

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν τα αθροίσματα για κάθε μια κλίμακα και για κάθε μια ολική μεταβλητή υπολογίστηκαν τα περιγραφικά χαρακτηριστικά τους. Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. Περιγραφικά χαρακτηριστικά ολικών τιμών για κάθε κλίμακα

	Total A	Total B	Total C	Total D
N	170	170	170	170
Μέση τιμή	38,5	42,5	39	23
Διάμεσος	38	43	41	24
Τυπική Απόκλιση	4,18	3,66	4,48	2,5
Ελάχιστη τιμή	28	26	20	8
Μέγιστη τιμή	57	52	42	24

Επιπλέον, υπολογίστηκε ο συντελεστής του Cronbach (alpha) για κάθε μια από τις τέσσερις κλίμακες αλλά και για όλο το ερευνητικό εργαλείο. Για το μέρος Α Cronbach's alpha= 0,557 (n=19 items), για το μέρος Β Cronbach's alpha= 0,518 (n=18 items), για το μέρος Γ Cronbach's alpha= 0,915 (n=14 items) και για το μέρος Δ Cronbach's alpha= 0,908 (n=8 items). Για τις τέσσερις κλίμακες ο συντελεστής του Cronbach (alpha) υπολογίστηκε σε 0,817 > 0,60 (n=59 items) γεγονός που υποδεικνύει καλή εσωτερική συνέπεια των στοιχείων του ερωτηματολογίου στο σύνολό του.

4.1.2 Ανάλυση επαγωγικής στατιστικής

Για τον έλεγχο της κανονικότητας του πληθυσμού, κατασκευάσαμε τον έλεγχο:

H_0 : κανονικά δείγματα ανδρών - γυναικών,

H_1 : όχι κανονικά δείγματα ανδρών - γυναικών.

Από το Normality test (Shapiro – Wilk) προέκυψε $W=0,953$, $p\text{-value}>0,001$. Εφόσον $p\text{-value}>0,05$, αποδεχόμαστε την αρχική υπόθεση για κανονικά δείγματα (σε επίπεδο σημαντικότητας 95%).

Από το t-test για ανεξάρτητα δείγματα και τον συντελεστή συσχέτισης Pearson προκειμένου να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στα ολικά σκορ ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 6).

Πίνακας 6. T-test για το φύλο σε σχέση με τα ολικά σκορ

	Φύλο	N	Μέση τιμή ± Τυπική απόκλιση	Συντελεστής συσχέτισης (Pearson's R)
Total A	Ανδρας	33	38,06±4,242	0,052 (p-value=0,502)
	Γυναίκα	137	38,61±4,168	
Total B	Ανδρας	33	41,48±3,572	0,137 (p-value=0,074)
	Γυναίκα	137	42,75±3,646	
Total C	Ανδρας	33	38,61±5,391	0,052 (p-value=0,498)
	Γυναίκα	137	39,2±4,251	
Total D	Ανδρας	33	22,48±2,884	0,089 (p-value=0,247)
	Γυναίκα	137	23,05±2,417	

Για τον έλεγχο της κανονικότητας του πληθυσμού, κατασκευάσαμε τον έλεγχο:

H_0 : κανονικά δείγματα ως προς το σχολείο υπηρετήσης,

H_1 : όχι κανονικά δείγματα ως προς το σχολείο υπηρετήσης.

Από το Normality test (Shapiro – Wilk) προέκυψε $W=0,324$, $p\text{-value}=0,158$. Εφόσον $p\text{-value}>0,05$, αποδεχόμαστε την αρχική υπόθεση για κανονικά δείγματα (σε επίπεδο σημαντικότητας 95%).

Από το t-test για ανεξάρτητα δείγματα και τον συντελεστή συσχέτισης Pearson προκειμένου να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στα ολικά σκορ ανάλογα με το σχολείο υπηρετήσης, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 7).

Πίνακας 7 T-test για το Σχολείο Υπηρετήσης σε σχέση με τα ολικά σκορ

	Σχολείο Υπηρετήσης	N	Μέση τιμή ± Τυπική απόκλιση	Συντελεστής συσχέτισης (Pearson's R)
Total A	Δημόσιο	148	38,31±3,865	0,118 (p-value=0,126)
	Ιδιωτικό	22	39,77±5,814	
Total B	Δημόσιο	148	42,58±4,176	- 0,054 (p-value=0,488)
	Ιδιωτικό	22	42,00±3,464	
Total C	Δημόσιο	148	39,15±4,391	- 0,038 (p-value=0,618)
	Ιδιωτικό	22	38,64±5,151	
Total D	Δημόσιο	148	23,04±2,210	- 0,103 (p-value=0,182)
	Ιδιωτικό	22	22,27±4,026	

Για τον έλεγχο της κανονικότητας του πληθυσμού, κατασκευάσαμε τον έλεγχο:

H_0 : κανονικά δείγματα (ως προς τη βαθμίδα εκπαίδευσης),

H_1 : όχι κανονικά δείγματα (ως προς τη βαθμίδα εκπαίδευσης).

Από το Normality test (Shapiro – Wilk) προέκυψε $W=0,548$, $p\text{-value}=0,063$. Εφόσον $p\text{-value}>0,05$, αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση για κανονικά δείγματα (σε επίπεδο σημαντικότητας 95%).

Από το t-test για ανεξάρτητα δείγματα και τον συντελεστή συσχέτισης Pearson προκειμένου να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στα ολικά σκορ ανάλογα με τη βαθμίδα εκπαίδευσης, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 8).

Πίνακας 8. T-test για τη Βαθμίδα Εκπαίδευσης σε σχέση με τα ολικά σκορ

	Βαθμίδα Εκπαίδευσης	N	Μέση τιμή ± Τυπική απόκλιση	Συντελεστής συσχέτισης (Pearson's R)
Total A	Πρωτοβάθμια	133	38,67±4,292	- 0,90 (p-value=0,242)
	Δευτεροβάθμια	36	37,75±3,667	
Total B	Πρωτοβάθμια	133	42,67±3,787	- 0,084 (p-value=0,276)
	Δευτεροβάθμια	36	41,92±3,157	
Total C	Πρωτοβάθμια	133	39,14±4,498	- 0,033 (p-value=0,667)
	Δευτεροβάθμια	36	38,78±4,517	
Total D	Πρωτοβάθμια	133	22,90±2,468	0,025 (p-value=0,747)
	Δευτεροβάθμια	36	23,06±2,746	

Για τον έλεγχο της κανονικότητας του πληθυσμού, κατασκευάσαμε τον έλεγχο:

H_0 : κανονικά δείγματα (ως προς επίπεδο εκπαίδευσης),

H_1 : όχι κανονικά δείγματα (ως προς επίπεδο εκπαίδευσης).

Από το Normality test (Shapiro – Wilk) προέκυψε $W=0,768$, $p\text{-value}=0,071$. Εφόσον $p\text{-value}>0,05$, αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση για κανονικά δείγματα (σε επίπεδο σημαντικότητας 95%).

Από την ανάλυση διακύμανσης ANOVA και τον συντελεστή συσχέτισης Pearson προκειμένου να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στα ολικά σκορ ανάλογα με το εκπαιδευτικό επίπεδο, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 9).

Πίνακας 9. ANOVA για το Εκπαιδευτικό Επίπεδο σε σχέση με τα ολικά σκορ

	Εκπαιδευτικό επίπεδο	N	Μέση τιμή ± Τυπική απόκλιση	Συντελεστής συσχέτισης (Pearson's R)
Total A	Βασικό πτυχίο	57	38,77±4,027	- 0,074 (p-value=0,338)
	Μεταπτυχιακό	103	38,49±4,36	
	Διδακτορικό	10	37,10±2,846	
Total B	Βασικό πτυχίο	57	42,72±3,326	- 0,041 (p-value=0,598)
	Μεταπτυχιακό	103	42,41±3,904	
	Διδακτορικό	10	42,30±2,983	
Total C	Βασικό πτυχίο	57	39,28±3,778	0,023 (p-value=0,765)
	Μεταπτυχιακό	103	38,77±4,959	
	Διδακτορικό	10	41,20±1,874	
Total D	Βασικό πτυχίο	57	23,16±1,878	- 0,024 (p-value=0,756)
	Μεταπτυχιακό	103	22,76±2,892	
	Διδακτορικό	10	23,60±0,966	

Για τον έλεγχο της κανονικότητας του πληθυσμού, κατασκευάσαμε τον έλεγχο:

H_0 : κανονικά δείγματα (ως προς την οικογενειακή κατάσταση),

H_1 : όχι κανονικά δείγματα (ως προς την οικογενειακή κατάσταση).

Από το Normality test (Shapiro – Wilk) προέκυψε $W=0,845$, $p\text{-value}=0,220$. Εφόσον $p\text{-value}>0,05$, αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση για κανονικά δείγματα (σε επίπεδο σημαντικότητας 95%).

Τέλος, από την ανάλυση διακύμανσης ANOVA και τον συντελεστή συσχέτισης Pearson προκειμένου να εξεταστεί εάν υπάρχουν διαφορές στα ολικά σκορ ανάλογα με την

οικογενειακή κατάσταση, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 10).

Πίνακας 10. ANOVA για την Οικογενειακή κατάσταση σε σχέση με τα ολικά σκορ

	Οικογενειακή κατάσταση	N	Μέση τιμή ± Τυπική απόκλιση	Συντελεστής συσχέτισης (Pearson's R)
Total A	Άγαμος	55	38,36±4,828	- 0,016 (p-value=0,838)
	Έγγαμος	94	38,52±3,907	
	Διαζευγμένος	13	40±3,742	
	Σύμφωνο συμβίωσης	3	36,67±4,163	
	Χήρος/α	5	36,80±1,643	
Total B	Άγαμος	55	42,76±3,656	- 0,039 (p-value=0,616)
	Έγγαμος	94	42,35±3,749	
	Διαζευγμένος	13	42,92±3,378	
	Σύμφωνο συμβίωσης	3	41,33±2,082	
	Χήρος/α	5	42,20±4,207	
Total C	Άγαμος	55	38,62±4,961	0,173 (p-value=0,678)
	Έγγαμος	94	38,82±4,527	
	Διαζευγμένος	13	41,23±1,301	
	Σύμφωνο συμβίωσης	3	42±0.00	
	Χήρος/α	5	41,80±0,447	
Total D	Άγαμος	55	22,80±2,613	- 0,103 (p-value=0,182)
	Έγγαμος	94	22,90±2,603	
	Διαζευγμένος	13	23,15±2,230	
	Σύμφωνο συμβίωσης	3	24±0,0	
	Χήρος/α	5	24±0,0	

Συνεχίζοντας την επαγωγική στατιστική ανάλυση εξετάστηκε η δυνατότητα παραγοντικής ανάλυσης (factorial analysis) για τρεις κλίμακες (Μέρος Α, Μέρος Β, Μέρος Γ), με σκοπό να αναδειχτούν οι δηλώσεις που περιγράφουν καλύτερα κάθε μια κλίμακα. Για το μέρος Α, υπολογίστηκε ο δείκτης KMO = 0,669 και ο δείκτης Bartlett's of Sphericity είχε p-value < 0,001. Για το μέρος Β, υπολογίστηκε ο δείκτης KMO = 0,626 και ο δείκτης Bartlett's of Sphericity είχε p-value < 0,001. Τέλος, για το μέρος Γ ο δείκτης KMO = 0,894 και ο δείκτης

Bartlett's of Sphericity είχε $p\text{-value} < 0,001$. Συνεπώς, ήταν δυνατή η παραγοντική ανάλυση σε κάθε μια από τις παραπάνω κλίμακες. Στο σημείο αυτό σημειώνουμε πως για το μέρος Δ υπολογίστηκε ο δείκτης $KMO = 0,829$ και ο δείκτης Bartlett's of Sphericity είχε $p\text{-value} < 0,001$, ωστόσο η παραγοντική ανάλυση ανέδειξε μόνο έναν παράγοντα που συνδέεται με όλες τις δηλώσεις της κλίμακας. Από την παραγοντική ανάλυση για το μέρος Α προέκυψαν επτά (7) παράγοντες όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 11).

Πίνακας 11. Παραγοντική Ανάλυση Μέρους Α

ΜΕΡΟΣ Α	
Παράγοντας	Δηλώσεις
Παράγοντας Α1	A13. Η δραστηριότητα του εγκεφάλου εξαρτάται εξ ολοκλήρου από το εξωτερικό περιβάλλον. Χωρίς να διεγείρονται οι αισθήσεις, δεν βλέπουμε, δεν ακούμε ή δεν αισθανόμαστε τίποτα.
	A15. Οι γνωστικές ικανότητες κληρονομούνται και δε μπορούν να τροποποιηθούν από το περιβάλλον ή από την εμπειρία της ζωής.
	A17. Κάθε περιοχή του εγκεφάλου μπορεί να εκτελέσει οποιαδήποτε λειτουργία.
	A18. Η νοητική εξάσκηση δεν βελτιώνει την απόδοση.
Παράγοντας Α2	A1. Χρησιμοποιούμε τον εγκέφαλο μας 24 ώρες την ημέρα.
	A2. Το περιβάλλον ενός ατόμου μπορεί να επηρεάσει βιολογικούς παράγοντες (π.χ. παραγωγή ορμονών) και, με τη σειρά τους, την προσωπικότητα.
	A6. Βιώνουμε την ευτυχία, το θυμό και το φόβο με τον εγκέφαλο, όχι με την καρδιά.
	A16. Η επικοινωνία μεταξύ διαφόρων τμημάτων του εγκεφάλου γίνεται μέσω ηλεκτροφυσιολογικών ερεθισμάτων και χημικών ουσιών.
Παράγοντας Α3	A4. Η μάθηση συντελείται μέσω της ενεργοποίησης συνάψεων στον εγκέφαλο.
	A5. Η απόδοση σε μια δραστηριότητα βελτιώνεται ως συνάρτηση των ωρών που αφιερώνονται στην εξάσκηση.
Παράγοντας Α4	A8. Το αποτέλεσμα της μάθησης αποθηκεύεται στον εγκέφαλο όπως σε έναν υπολογιστή. Δηλαδή, κάθε αποτέλεσμα καταλαμβάνει ένα ελάχιστο μικρό χώρο στον εγκέφαλο.
	A10. Η διατήρηση ενός τηλεφωνικού αριθμού στη μνήμη μέχρι την κλήση καθώς και η ανάκληση πρόσφατων γεγονότων και μακρινών εμπειριών χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα μνήμης.
	A19. Ο όγκος του αίματος στον εγκέφαλο αυξάνεται με την σωματική άσκηση.
Παράγοντας Α5	A11. Σε κατάσταση ύπνου, η λειτουργία του εγκεφάλου βρίσκεται σε παύση.

	A12. Η μάθηση δεν οφείλεται στην δημιουργία νέων συνάψεων στον εγκέφαλο.
	A13. Η δραστηριότητα του εγκεφάλου εξαρτάται εξ ολοκλήρου από το εξωτερικό περιβάλλον. Χωρίς να διεγείρονται οι αισθήσεις, δεν βλέπουμε, δεν ακούμε ή δεν αισθανόμαστε τίποτα.
Παράγοντας A6	A3. Για να κατακτήσει κάποιος/α μια έννοια, είναι απαραίτητο να την εφαρμόσει.
	A9. Το αποτέλεσμα της μάθησης αποθηκεύεται σε νευρωνικά δίκτυα που κατανέμονται σε ολόκληρο τον εγκέφαλο.
Παράγοντας A7	A7. Οι βιολογικοί παράγοντες (π.χ. ορμόνες) επηρεάζουν την εσωτερική κατάσταση του σώματος και όχι την προσωπικότητα του ατόμου.
	A8. Το αποτέλεσμα της μάθησης αποθηκεύεται στον εγκέφαλο όπως σε έναν υπολογιστή. Δηλαδή, κάθε αποτέλεσμα καταλαμβάνει ένα ελάχιστο μικρό χώρο στον εγκέφαλο.
	A14. Οι συναισθηματικές διεργασίες του εγκεφάλου διακόπτουν τις διεργασίες του εγκεφάλου που εμπλέκονται με τη λογική.

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι οι παράγοντες του μέρους Α σχετίζονται με τις γενικές γνώσεις που αφορούν τη λειτουργία του εγκεφάλου, αναφορικά με τη γνωστική λειτουργία, την αντίληψη, τη μνήμη, το συναίσθημα, την απόκτηση δεξιοτήτων και την νευροφυσιολογία του εγκεφάλου.

Από την παραγοντική ανάλυση για το μέρος Β προέκυψαν επτά (7) παράγοντες όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 12).

Πίνακας 12. Παραγοντική Ανάλυση Μέρους Β

ΜΕΡΟΣ Β	
Παράγοντας	Δηλώσεις
Παράγοντας B1	B24. Τα περιβάλλοντα που είναι πλούσια σε ερεθίσματα βελτιώνουν τον εγκέφαλο των παιδιών προσχολικής ηλικίας.
	B31. Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες δείχνουν προτιμήσεις για τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουν πληροφορίες (π.χ. οπτική, ακουστική, κιναισθητική).
	B32. Οι ασκήσεις που εξασκούν τον συντονισμό των δεξιοτήτων κινητικής αντίληψης μπορούν να βελτιώσουν τις δεξιότητες γραφής και ανάγνωσης.
	B36. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος λειτουργεί μέσω πολλαπλών τύπων νοημοσύνης (λογικομαθηματική, λεκτική, διαπροσωπική, χωρική, μουσική, κίνηση και ενδοπροσωπική).
Παράγοντας B2	B29. Κατά την παιδική ηλικία του ατόμου υπάρχουν σημαντικές περίοδοι όπου η κατανόηση των μαθηματικών εννοιών είναι ευκολότερη.

	B30. Η έντονη άσκηση μπορεί να βελτιώσει τη νοητική λειτουργία. B33. Η παραγωγή νέων συνδέσεων στον εγκέφαλο μπορεί να συνεχιστεί και στην τρίτη ηλικία. B34. Η εκτεταμένη επανάληψη ορισμένων νοητικών διαδικασιών μπορεί να αλλάξει το σχήμα και τη δομή ορισμένων τμημάτων του εγκεφάλου.
Παράγοντας B3	B21. Τα συμπληρώματα Ω3 δεν ενισχύουν τη νοητική ικανότητα των παιδιών στον γενικό πληθυσμό. B22. Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στις εκπαιδευτικές επιδόσεις. B28. Τα μαθησιακά προβλήματα που σχετίζονται με τις αναπτυξιακές διαφορές στη λειτουργία του εγκεφάλου δε μπορούν να διορθωθούν με την εκπαίδευση.
Παράγοντας B4	B30. Η έντονη άσκηση μπορεί να βελτιώσει τη νοητική λειτουργία. B35. Η κατανάλωση λιγότερων από 6-8 ποτήρια νερό την ημέρα μπορεί να προκαλέσει συρρίκνωση του εγκεφάλου. B37. Ο άνθρωπος ως επί το πλείστον, χρησιμοποιεί το 10% του εγκεφάλου του.
Παράγοντας B5	B20. Τα παιδιά είναι λιγότερο συγκεντρωμένα μετά την κατανάλωση ζαχαρούχων ποτών και σνακ. B22. Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στις εκπαιδευτικές επιδόσεις. B25. Τα άτομα μαθαίνουν καλύτερα όταν λαμβάνουν πληροφορίες με το μαθησιακό στυλ που προτιμούν (π.χ. οπτικό, ακουστικό, κιναισθητικό).
Παράγοντας B6	B26. Η έκθεση σε επαναληπτικού τύπου ασκήσεις σύντομης διάρκειας μπορούν να βελτιώσουν την ολοκληρωμένη λειτουργία του αριστερού και του δεξιού ημισφαιρίου του εγκεφάλου. B27. Οι διαφορές στην κυριαρχία των ημισφαιρίων (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος) μπορούν να βοηθήσουν στην εξήγηση των ατομικών διαφορών μεταξύ των μαθητών.
Παράγοντας B7	B23. Η τακτική κατανάλωση αναψυκτικών με καφεΐνη μειώνει την εγρήγορση. B37. Ο άνθρωπος ως επί το πλείστον, χρησιμοποιεί το 10% του εγκεφάλου του.

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι οι παράγοντες του μέρους B σχετίζονται με τους νευρομύθους που αφορούν τη λειτουργία του εγκεφάλου, αναφορικά με τη γνωστική λειτουργία, το συναίσθημα, την απόκτηση δεξιοτήτων, την «κυριαρχία» των ημισφαιρίων, τους πολλαπλούς τύπους νοημοσύνης και την νευροφυσιολογία του εγκεφάλου.

Τέλος, από την παραγοντική ανάλυση για το μέρος Γ προέκυψαν 3 παράγοντες όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 13).

Πίνακας 13. Παραγοντική Ανάλυση Μέρους Γ

ΜΕΡΟΣ Γ	
Παράγοντας	Δηλώσεις
Παράγοντας Γ1	Γ10. Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντική η αποφυγή της παρερμηνείας της επιστήμης.
	Γ11. Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντικό οι πληροφορίες να είναι εύκολα προσβάσιμες στους εκπαιδευτικούς.
	Γ12. Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντική η αποσαφήνιση ηθικών θεμάτων στην έρευνα του εγκεφάλου.
	Γ13. Η συμμετοχή νευροεπιστημόνων και εκπαιδευτικών σε συνέδρια είναι σημαντική για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση.
	Γ14. Με σκοπό οι εν δυνάμει εκπαιδευτικοί να γνωρίσουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική η ένταξη σχετικών μαθημάτων στα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών.
Παράγοντας Γ2	Γ3. Είναι σημαντικό να πραγματοποιηθούν πρόσθετες μελέτες που να συνδέουν την νευροεπιστημονική προοπτική με το σχολικό περιβάλλον.
	Γ4. Είναι σημαντική η δημιουργία μιας διεπιστημονικής επιστήμης για τη σύνδεση της Νευροεπιστήμης και της εκπαίδευσης.
	Γ7. Είναι σημαντική η συνεργασία μεταξύ σχολείων και πανεπιστημίων, με σκοπό την ένταξη των αρχών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης στην εκπαιδευτική πράξη.
	Γ8. Είναι σημαντικός ο αμφίδρομος διάλογος μεταξύ εκπαιδευτικών και νευροεπιστημόνων, με σκοπό την ένταξη των αρχών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης στην εκπαιδευτική πράξη.
	Γ9. Είναι σημαντική η μεταφορά των εργαστηριακών ερευνών στην «πραγματική» τάξη.
Παράγοντας Γ3	Γ1. Η περαιτέρω κατάρτιση στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική για τους εκπαιδευτικούς.
	Γ2. Για την σύνδεση της επιστήμης του εγκεφάλου με την εκπαίδευση είναι σημαντικό να μεσολαβήσουν νευροψυχολόγοι.
	Γ5. Είναι σημαντική η δημιουργία ενός κοινού λεξιλογίου μεταξύ νευροεπιστημόνων και εκπαιδευτικών.

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι οι παράγοντες του μέρους Γ σχετίζονται με τις αντιλήψεις για τη σημασία των διαφορετικών θεμάτων στην εφαρμογή της

νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση, όπως τη συνεργασία διαφορετικών επιστημονικών πεδίων, τη σύμπραξη εκπαιδευτικών και νευροεπιστημόνων και την εκπαίδευση και κατάρτιση στα θέματα νευροεπιστημών.

Μετά την παραγοντική ανάλυση, ακολούθησε ανάλυση συνάφειας των παραγόντων κάθε κλίμακας, σε σχέση με δημογραφικά χαρακτηριστικά, όπως το φύλο, την βαθμίδα υπηρετήσης ή τη σχετική επιμόρφωση των συμμετεχόντων.

Για το μέρος Α, σύμφωνα με την ανάλυση συνάφειας (Crosstabs), παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς το φύλο και την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε θέματα νευροεπιστημών στους παράγοντες Α2 και Α3 αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 14).

Πίνακας 14. *Ανάλυση συνάφειας Μέρους Α*

Παράγοντας	Μεταβλητή	Μέση τιμή ± Τυπική απόκλιση	p-value
A2	Φύλο		0,017
	Άνδρες (N=33)	-0,371±1,125	
	Γυναίκες (N=137)	0,089± 0,95	
A3	Επιμόρφωση		0,001
	Ναι (N=15)	-0,776±1,094	
	Όχι (N=155)	0,075±0,870	

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες όσον αφορά τον παράγοντα Α2 ο οποίος φορτίζεται από τις δηλώσεις: 1) «Χρησιμοποιούμε τον εγκέφαλο μας 24 ώρες την ημέρα», 2) «Το περιβάλλον ενός ατόμου μπορεί να επηρεάσει βιολογικούς παράγοντες (π.χ. παραγωγή ορμονών) και, με τη σειρά τους, την προσωπικότητα», 6) «Βιώνουμε την ευτυχία, το θυμό και το φόβο με τον εγκέφαλο, όχι με την καρδιά», και 16) «Η επικοινωνία μεταξύ διαφόρων τμημάτων του εγκεφάλου γίνεται μέσω ηλεκτροφυσιολογικών ερεθισμάτων και χημικών ουσιών». Συγκεκριμένα, οι γυναίκες εμφάνισαν υψηλότερη συμφωνία με τις δηλώσεις του παράγοντα Α2, γεγονός που υποδηλώνει καλύτερη κατανόηση βασικών νευροφυσιολογικών αρχών σύμφωνα με τη διεθνή σχετική βιβλιογραφία.

Επίσης στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς που έχουν κάνει επιμόρφωση και σε αυτούς που δεν έχουν κάνει ως προς τον παράγοντα Α3 ο

οποίος φορτίζεται από τις δηλώσεις: 4) «*Η μάθηση συντελείται μέσω της ενεργοποίησης συνάψεων στον εγκέφαλο*» και, 5) «*Η απόδοση σε μια δραστηριότητα βελτιώνεται ως συνάρτηση των ωρών που αφιερώνονται στην εξάσκηση*», δηλώσεις που αφορούν σε γενικές γνώσεις για τη νευροφυσιολογική λειτουργία του εγκεφάλου και το συναίσθημα. Παρατηρήθηκε ότι, στον παράγοντα A3, οι εκπαιδευτικοί που είχαν παρακολουθήσει επιμόρφωση σε θέματα νευροεπιστημών σημείωσαν υψηλότερες μέσες τιμές, *γεγονός που δείχνει ότι οι εκπαιδευτικοί που έχουν κάνει επιμόρφωση γνωρίζουν καλύτερα τα δεδομένα της νευροεπιστήμης σύμφωνα με τη διεθνή σχετική βιβλιογραφία*. Τέλος, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τη βαθμίδα εκπαίδευσης.

Για το μέρος B, σύμφωνα με την ανάλυση συνάφειας (Crosstabs), παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε θέματα νευροεπιστημών στους παράγοντες B2 και B3. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 15).

Πίνακας 15. Ανάλυση συνάφειας Μέρους B

Παράγοντας	Μεταβλητή	Μέση τιμή ± Τυπική απόκλιση	p-value
	Επιμόρφωση		
B2	Ναι (N=15)	-0,578±1,598	0,018
	Όχι (N=155)	0,056±0,910	
B3	Ναι (N=15)	-0,776±1,739	0,001
	Όχι (N=155)	0,075±0,870	

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους συμμετέχοντες που έχουν κάνει σχετική επιμόρφωση και σε αυτούς που δεν έχουν κάνει, όσον αφορά τον παράγοντα B2 ο οποίος φορτίζεται από τις δηλώσεις: 29) «*Κατά την παιδική ηλικία του ατόμου υπάρχουν σημαντικές περίοδοι όπου η κατανόηση των μαθηματικών εννοιών είναι ευκολότερη*», 30) «*Η έντονη άσκηση μπορεί να βελτιώσει τη νοητική λειτουργία*», 33) «*Η παραγωγή νέων συνδέσεων στον εγκέφαλο μπορεί να συνεχιστεί και στην τρίτη ηλικία*», και 34) «*Η εκτεταμένη επανάληψη ορισμένων νοητικών διαδικασιών μπορεί να αλλάξει το σχήμα και τη δομή ορισμένων τμημάτων του εγκεφάλου*» και στον παράγοντα B3 ο οποίος φορτίζεται από τις δηλώσεις: 21) «*Τα συμπληρώματα Ω3 δεν ενισχύουν τη νοητική*

ικανότητα των παιδιών στον γενικό πληθυσμό», 22) «Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στις εκπαιδευτικές επιδόσεις» και 28) «Τα μαθησιακά προβλήματα που σχετίζονται με τις αναπτυξιακές διαφορές στη λειτουργία του εγκεφάλου δε μπορούν να διορθωθούν με την εκπαίδευση», οι οποίες αφορούν σε νευρομύθους για τη νευροφυσιολογική λειτουργία του εγκεφάλου και το συναίσθημα. Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί που είχαν παρακολουθήσει σχετική επιμόρφωση σημείωσαν χαμηλότερες τιμές στους δύο παράγοντες, **γεγονός που υποδηλώνει ότι παρουσίασαν μειωμένη αποδοχή δηλώσεων που συνδέονται με διαδεδομένους νευρομύθους σύμφωνα με τη διεθνή σχετική βιβλιογραφία.** Τα ευρήματα αυτά δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί που έχουν επιμορφωθεί σε ζητήματα νευροεπιστημών διαθέτουν σαφέστερη κατανόηση των μηχανισμών λειτουργίας του εγκεφάλου και είναι σε μεγαλύτερο βαθμό ικανοί να αναγνωρίζουν και να απορρίπτουν λανθασμένες ή υπεραπλουστευμένες αντιλήψεις, όπως αυτές που συχνά κυκλοφορούν στη δημόσια σφαίρα και τα μέσα ενημέρωσης. Η επιμόρφωση, επομένως, φαίνεται να δρα προστατευτικά απέναντι στη διάδοση των νευρομύθων και να συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας πιο επιστημονικά τεκμηριωμένης παιδαγωγικής προσέγγισης. Τέλος, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τη βαθμίδα εκπαίδευσης και το φύλο.

Για το μέρος Γ, σύμφωνα με την ανάλυση συνάφειας (Crosstabs), παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε θέματα νευροεπιστημών στους παράγοντες Γ1 και Γ3. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 16).

Πίνακας 16. Ανάλυση συνάφειας Μέρους Γ

Παράγοντας	Μεταβλητή	Μέση τιμή $\pm$ Τυπική απόκλιση	p-value
	Επιμόρφωση		
Γ1	Ναι (N=15)	-0,610 $\pm$ 1,640	0,013
	Όχι (N=155)	0,059 $\pm$ 0,901	
Γ3	Ναι (N=15)	0,698 $\pm$ 1,195	0,004
	Όχι (N=155)	-0,067 $\pm$ 0,956	

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους συμμετέχοντες που έχουν κάνει σχετική επιμόρφωση και σε αυτούς που δεν έχουν κάνει, όσον αφορά τον παράγοντα Γ1 ο οποίος φορτίζεται από τις δηλώσεις: 10) «Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντική η αποφυγή της

παρερμηνείας της επιστήμης», 11) «Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντικό οι πληροφορίες να είναι εύκολα προσβάσιμες στους εκπαιδευτικούς», 12) «Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντική η αποσαφήνιση ηθικών θεμάτων στην έρευνα του εγκεφάλου», 13) «Η συμμετοχή νευροεπιστημόνων και εκπαιδευτικών σε συνέδρια είναι σημαντική για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση», και 14) «Με σκοπό οι εν δυνάμει εκπαιδευτικοί να γνωρίσουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική η ένταξη σχετικών μαθημάτων στα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών» και στον παράγοντα Γ3 ο οποίος φορτίζεται από τις δηλώσεις: 1) «Η περαιτέρω κατάρτιση στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική για τους εκπαιδευτικούς», 2) «Για την σύνδεση της επιστήμης του εγκεφάλου με την εκπαίδευση είναι σημαντικό να μεσολαβήσουν νευροψυχολόγοι» και 5) «Είναι σημαντική η δημιουργία ενός κοινού λεξιλογίου μεταξύ νευροεπιστημόνων και εκπαιδευτικών», οι οποίες αφορούν τις αντιλήψεις για τη σημασία των διαφορετικών θεμάτων στην εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση, όπως τη συνεργασία διαφορετικών επιστημονικών πεδίων, τη σύμπραξη εκπαιδευτικών και νευροεπιστημόνων και την ανάγκη για εκπαίδευση και κατάρτιση στα θέματα νευροεπιστημών, όπως επισημαίνεται και στη διεθνή βιβλιογραφία.

Η ανάλυση συνάφειας για το Μέρος Γ ανέδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στους παράγοντες Γ1 και Γ3. Οι εκπαιδευτικοί που είχαν παρακολουθήσει σχετική επιμόρφωση σημείωσαν χαμηλότερες τιμές στον παράγοντα Γ1 και υψηλότερες στον παράγοντα Γ3, γεγονός που υποδηλώνει διαφοροποιημένες αντιλήψεις σχετικά με την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση. Ο παράγοντας Γ1 περιλαμβάνει δηλώσεις που αφορούν προϋποθέσεις και εμπόδια στην ενσωμάτωση της Νευροεπιστήμης στην εκπαιδευτική πράξη, όπως η αποφυγή της παρερμηνείας της επιστήμης, η διασφάλιση της προσβασιμότητας της γνώσης, η αποσαφήνιση ηθικών ζητημάτων, η συμμετοχή σε συνέδρια και η ένταξη σχετικών μαθημάτων στα προγράμματα σπουδών. **Οι χαμηλότερες τιμές των επιμορφωμένων εκπαιδευτικών δείχνουν πιο συγκροτημένη και ρεαλιστική στάση ως προς την αναγκαιότητα αυτών των παραμέτρων, πιθανώς λόγω βαθύτερης εξοικείωσης με τις απαιτήσεις του πεδίου.**

Αντίθετα, στον παράγοντα Γ3, ο οποίος σχετίζεται με τις αντιλήψεις για τη σημασία της διεπιστημονικής συνεργασίας, την ανάγκη για κοινό λεξιλόγιο μεταξύ νευροεπιστημόνων και εκπαιδευτικών και τη συνεχή επιμόρφωση στο πεδίο της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, οι επιμορφωμένοι εκπαιδευτικοί σημείωσαν υψηλότερες τιμές. Το εύρημα αυτό καταδεικνύει ότι οι εκπαιδευτικοί που έχουν σχετική επιμόρφωση αναγνωρίζουν σε μεγαλύτερο βαθμό τη

σημασία της συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών επιστημονικών πεδίων και τη σύνδεση θεωρητικής γνώσης και διδακτικής πράξης, όπως άλλωστε αναδεικνύεται και στη διεθνή βιβλιογραφία.

Συνεπώς, τα ευρήματα του Μέρους Γ υποδηλώνουν ότι η επιμόρφωση σε ζητήματα νευροεπιστημών ενισχύει όχι μόνο τη γνώση αλλά και τη μεταγνωστική και κριτική κατανόηση των εκπαιδευτικών σχετικά με τους όρους, τις προϋποθέσεις και τις προοπτικές αξιοποίησης της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση. Επιπλέον, για το μέρος Γ, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τη βαθμίδα εκπαίδευσης και το φύλο. Τέλος, για το μέρος Δ, σύμφωνα με την ανάλυση συνάφειας (Crosstabs), δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων.

4.2 Αποτελέσματα ποιοτικής έρευνας

Για την επεξεργασία των δεδομένων των συνεντεύξεων επιλέχθηκε η μέθοδος της θεματικής ανάλυσης, καθώς θεωρείται μία από τις πιο ευέλικτες και συστηματικές διαδικασίες κατανόησης ποιοτικών δεδομένων (Braun & Clarke, 2006). Η θεματική ανάλυση επιτρέπει τον εντοπισμό, την κατηγοριοποίηση και την ερμηνεία επαναλαμβανόμενων μοτίβων νοήματος, διευκολύνοντας την ανάδειξη των κοινών εμπειριών και αντιλήψεων των συμμετεχόντων. Η μέθοδος αυτή προτιμήθηκε διότι συνάδει με τον σκοπό της παρούσας μελέτης, που είναι η διερεύνηση των στάσεων, των γνώσεων και των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, και παρέχει τη δυνατότητα να αποτυπωθεί με συστηματικό τρόπο η πολυπλοκότητα των δεδομένων.

Η διαδικασία ανάλυσης ακολούθησε τα στάδια που προτείνουν οι Braun και Clarke (2006). Αρχικά πραγματοποιήθηκε η απομαγνητοφώνηση και η ενδελεχής ανάγνωση των συνεντεύξεων με σκοπό την εξοικείωση με το υλικό. Στη συνέχεια, δημιουργήθηκαν αρχικοί κώδικες με βάση λέξεις-κλειδιά και φράσεις που σχετίζονταν με τα ερευνητικά ερωτήματα. Οι κώδικες αυτοί ομαδοποιήθηκαν σε κατηγορίες, οι οποίες αποτέλεσαν τη βάση για τη συγκρότηση θεματικών αξόνων. Μέσα από αυτή τη διαδικασία αναδύθηκαν έξι βασικές θεματικές ενότητες, οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά στην επόμενη ενότητα.

Η χρήση της θεματικής ανάλυσης προσέφερε τη δυνατότητα όχι μόνο να αποδοθούν με σαφήνεια οι επαναλαμβανόμενες τάσεις που εντοπίστηκαν στις αφηγήσεις των

συμμετεχόντων, αλλά και να αναδειχθεί η ερμηνευτική διάσταση της έρευνας, δηλαδή ο τρόπος με τον οποίο οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί κατασκευάζουν νόημα γύρω από την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Σύμφωνα με τους Klassen & Lynch (2007), η θεματική ανάλυση αποτελεί μια μεθοδολογική επιλογή που συνδυάζει ευελιξία και αξιοπιστία, εφόσον ακολουθείται με συνέπεια και διαφάνεια στα στάδια κωδικοποίησης και ομαδοποίησης των δεδομένων. Η συγκεκριμένη προσέγγιση ενισχύει την εγκυρότητα της έρευνας και επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων τα οποία βασίζονται σε συστηματικά επεξεργασμένα δεδομένα.

Για τα αποτελέσματα της ποιοτικής έρευνας, αφού καταγράφηκαν τα δεδομένα των συνεντεύξεων, χρησιμοποιήθηκαν λέξεις – κλειδιά, προκειμένου να ομαδοποιηθούν οι απαντήσεις των συμμετεχόντων σε κωδικούς και στη συνέχεια σε θεματικούς άξονες. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης των συνεντεύξεων προέκυψαν 16 κωδικοί (Klassen & Lynch, 2007), οι οποίοι προέκυψαν με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα. Οι 16 κωδικοί που εντοπίστηκαν ταξινομήθηκαν σε 10 κατηγορίες και έξι βασικά θέματα: Α) Γενική ενημέρωση και αντίληψη για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, Β) Σημαντικότητα και χρησιμότητα της νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση, Γ) Εκπαίδευση και κατάρτιση, Δ) Προκλήσεις και εμπόδια, Ε) Εφαρμογή της νευροεπιστήμης σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, και ΣΤ) Προοπτικές/τάσεις της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης. Προέκυψαν έξι θεματικές ενότητες από την ποιοτική ανάλυση των δεδομένων των συνεντεύξεων (βλ. Πίνακα 17). Ακολουθεί η ανάλυση για κάθε έναν άξονα, και παρατίθενται αποσπάσματα των συνεντεύξεων (για συντομία αναφέρεται ο αριθμός του συνεντευξιαζόμενου/-ης με το γράμμα Σ, π.χ. η ένδειξη Σ/Α7 αφορά τον συμμετέχοντα (Άνδρα) στην Συνέντευξη 7. Τα αρχικά ΜΕ και ΧΕ αναφέρονται στην ένδειξη Με Επιμόρφωση και Χωρίς Επιμόρφωση, αντίστοιχα).

Πίνακας 17. Θέματα/Κατηγορίες & Κωδικοί της ποιοτικής ανάλυσης

Θέματα/Κατηγορίες & Κωδικοί	Λείψμα απάντησης / Ερωτήσεις συνέντευξης
Α. Γενική ενημέρωση και αντίληψη για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη	
1. Γνώση του όρου: «εκπαιδευτική νευροεπιστήμη»	Ο όρος είναι γνωστός (1. Έχετε ακούσει για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη; Αν ναι, πώς θα περιγράφατε την έννοια αυτή με βάση την κατανόησή σας;)
2. Γενική αντίληψη για τον ρόλο της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην τάξη	Αφορά στη γνωστική λειτουργία του εγκεφάλου, που συνδέεται με τη μνήμη, την αντίληψη και τη γνώση/ άμεση σύνδεση με την μαθησιακή διαδικασία.
Β. Σημαντικότητα και χρησιμότητα της νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση	
1. Σημαντικότητα της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης	Πολύ σημαντική για την εξέλιξη και βελτίωση της μαθησιακής και γνωστικής διαδικασίας/ πολύ σημαντική η έρευνα στον τομέα αυτό (3.

	Πιστεύετε ότι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του εγκεφάλου μπορεί να επηρεάσει θετικά τη διδασκαλία και τη μάθηση; (Γιατί;)
2. Χρησιμότητα της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης	Οι αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης είναι χρήσιμες για εφαρμογή στην τάξη και τη βελτίωση της μάθησης (2. Στη διδασκαλία σας, θεωρείτε ότι υπάρχουν στοιχεία που βασίζονται στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του εγκεφάλου; Αν ναι, ποια είναι αυτά;)
Γ. Εκπαίδευση και κατάρτιση	
1. Επάρκεια κατάρτισης	Ελάχιστη κατάρτιση λόγω ελλιπούς επιμόρφωσης (4. Έχετε συμμετάσχει ποτέ σε κάποια επιμόρφωση ή σεμινάριο σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη; Αν όχι, θα σας ενδιέφερε;)
Δ. Προκλήσεις και εμπόδια	
1. Δυσκολίες και εμπόδια στην εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης	Έλλειψη εξειδικευμένων γνώσεων, έλλειψη διδακτικού χρόνου/πύρων, αυστηρό πρόγραμμα σπουδών (6. Ποια πιστεύετε ότι είναι τα κυριότερα εμπόδια για την εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία;)
Ε. Εφαρμογή της νευροεπιστήμης σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες	
1. Εκπαιδευτική αντιμετώπιση	Ένταξη των μαθητών σε ειδικά προγράμματα, τροποποίηση στόχων, διαφοροποίηση και εξατομίκευση (7. Πώς νομίζετε ότι η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση και υποστήριξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες;)
2. Επίπεδο συνεργασίας ειδικούς επιστήμονες	Πολύ καλή συνεργασία με ειδικούς επιστήμονες (8. Πιστεύετε ότι θα βοηθούσε η συνεργασία με ειδικούς (π.χ. νευροεπιστήμονες, εκπαιδευτικούς ψυχολόγους) για την καλύτερη εφαρμογή αυτών των γνώσεων;)
ΣΤ. Προοπτικές/τάσεις της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης	
1. Η ιδέα της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης	Δύσκολη στην εφαρμογή αλλά υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον (5. Θεωρείτε ότι οι γνώσεις της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης μπορούν να εφαρμοστούν στην τάξη; Αν ναι, πώς;)
2. Προοπτική/ τάσεις	Θετική στάση/ Η εφαρμογή αυτής της γνώσης μπορεί να γίνει αναπόσπαστο μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας (9. Αν είχατε την ευκαιρία να αλλάξετε κάτι στη διδασκαλία σας με βάση τις γνώσεις της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, τι θα ήταν αυτό;/11. Πώς φαντάζεστε το μέλλον της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στον τομέα της εκπαίδευσης;)

Άξονας Α. Γενική ενημέρωση και αντίληψη για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη

Η ερώτηση που εξετάζει τη γενική γνώση και αντίληψη για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, ήταν: «Έχετε ακούσει για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη; Αν ναι, πώς θα την περιγράφατε;».

Από τους 10 συμμετέχοντες οι εννέα (9) γνωρίζουν τον όρο «εκπαιδευτική νευροεπιστήμη» και συμφωνούν στην περιγραφή του όρου, δηλαδή αναφέρουν ότι πρόκειται για ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον και χρήσιμο πεδίο, το οποίο θα μπορούσε να βοηθήσει να κατανοήσουν οι εκπαιδευτικοί καλύτερα τις μαθησιακές διαδικασίες και να προσαρμόσουν τις διδασκαλικές μεθόδους ανάλογα, όπως φαίνεται και στα παρακάτω αποσπάσματα:

Σ/Α3/ΧΕ: «Νομίζω ότι σχετίζεται (η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη) με τη μελέτη του εγκεφάλου και πώς οι νευροεπιστημονικές αρχές μπορούν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση για να βελτιώσουν τη μάθηση και τη διδασκαλία».

Σ/Γ5/ΧΕ: «Νομίζω ότι αφορά τη μελέτη του εγκεφάλου και του τρόπου που μαθαίνουμε, και πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτές τις γνώσεις για να προσαρμόσουμε τη διδασκαλία στις ανάγκες των παιδιών».

Σ/Γ10/ΜΕ: «Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι ένα συναρπαστικό πεδίο που μπορεί να προσφέρει σημαντική βοήθεια στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η σύνδεση της έρευνας γύρω από τον εγκέφαλο και τις διαδικασίες μάθησης μπορεί να μας βοηθήσει να κατανοήσουμε καλύτερα τους μαθητές και να προσαρμόσουμε τις μεθόδους διδασκαλίας».

Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς το επίπεδο γνώσης ή την ερμηνεία του όρου. Και στις δύο βαθμίδες, η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη αναγνωρίστηκε ως ένα επιστημονικό πεδίο με ιδιαίτερη αξία για τη διδακτική πράξη και την κατανόηση των μαθησιακών δυσκολιών. Η ομοιογένεια αυτή υποδηλώνει ότι, ανεξαρτήτως εκπαιδευτικού επιπέδου, οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν εμφανίζουν αυξημένη ευαισθητοποίηση και ενδιαφέρον απέναντι στις εφαρμογές της νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση.

Άξονας Β. Σημαντικότητα και χρησιμότητα της νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση

Η ερώτηση που διερεύνησε τον δεύτερο άξονα ήταν: «Θεωρείτε ότι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του εγκεφάλου μπορεί να επηρεάσει τη διδασκαλία και τη μάθηση;». Οι εκπαιδευτικοί, ανεξαρτήτως βαθμίδας εκπαίδευσης, εξέφρασαν καθολική συμφωνία ως προς τη σημασία της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και αναγνώρισαν ότι η γνώση των βασικών αρχών λειτουργίας του εγκεφάλου μπορεί να βελτιώσει ουσιαστικά τη διδακτική πράξη. Οι συμμετέχοντες υπογράμμισαν ότι η ενσωμάτωση επιστημονικών δεδομένων για τον τρόπο που μαθαίνει ο εγκέφαλος δίνει στους εκπαιδευτικούς τα απαραίτητα εργαλεία για να

αναγνωρίσουν τις ανάγκες κάθε μαθητή, να κατανοήσουν τις ατομικές διαφορές στη μάθηση και να προσαρμόσουν τις παιδαγωγικές τους μεθόδους στη βάση ερευνητικών ευρημάτων.

Οι αναφορές των συμμετεχόντων διαφοροποιήθηκαν ως προς την ειδικότητα, αποτυπώνοντας την εφαρμογή των αρχών της νευροεπιστήμης σε διαφορετικά γνωστικά πεδία. Ενδεικτικά, εκπαιδευτικός θετικών επιστημών (Σ/Α3/XE) τόνισε ότι «η κατανόηση του τρόπου που ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τα μαθηματικά μπορεί να βοηθήσει στην εφαρμογή στρατηγικών που ενισχύουν τη μνήμη και τη συγκέντρωση, καθιστώντας τη διδασκαλία πιο αποτελεσματική», ενώ εκπαιδευτικός φιλολογικής κατεύθυνσης (Σ/Α4/XE) επισήμανε ότι «η γνώση των μηχανισμών με τους οποίους ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τη γλώσσα και τις ιστορίες μπορεί να ενισχύσει τη μάθηση και να βελτιώσει τη γραφή και την κατανόηση».

Παρά τις επιμέρους διαφοροποιήσεις ανάλογα με το γνωστικό αντικείμενο, δεν προέκυψαν διαφοροποιήσεις ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Και στις δύο βαθμίδες, οι συμμετέχοντες συμφωνούν ότι η κατανόηση των λειτουργιών του εγκεφάλου μπορεί να αποτελέσει τη βάση για πιο στοχευμένες και αποτελεσματικές παιδαγωγικές παρεμβάσεις, ενισχύοντας τη μαθησιακή διαδικασία συνολικά. Ενδεικτικές απαντήσεις ήταν:

Σ/Α3/XE: «Ναι...Θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε στρατηγικές που να ενισχύουν τη μνήμη και τη συγκέντρωση, καθώς και να χρησιμοποιήσουμε πιο αποτελεσματικές μεθόδους για τη διδασκαλία σύνθετων εννοιών. Αν κατανοήσουμε καλύτερα τον τρόπο που ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τα μαθηματικά, μπορούμε να κάνουμε τη διδασκαλία πιο κατανοητή».

Σ/Α4/XE: «...Νομίζω ότι η κατανόηση του τρόπου που ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τις λέξεις, τη γλώσσα και τις ιστορίες μπορεί να μας βοηθήσει να ενισχύσουμε τη μάθηση των μαθητών και να βελτιώσουμε τη διαδικασία της γραφής και της κατανόησης».

Σ/Γ5/XE: «...Θα μπορούσε να βοηθήσει με την κατανόηση του πώς επεξεργάζονται οι μικροί μαθητές τις πληροφορίες, και να δημιουργηθούν πιο προσαρμοσμένες δραστηριότητες που να ενισχύουν την ανάπτυξή τους».

Σ/Α9/XE: «Σαφώς...Θα μπορούσε να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση των τρόπων που οι μαθητές επεξεργάζονται φυσικές έννοιες και να μας δώσει εργαλεία για να ενισχύσουμε τη μάθησή τους μέσω διαφορετικών προσεγγίσεων».

Άξονας Γ. Εκπαίδευση και κατάρτιση

Ο τρίτος άξονας διερεύνησε το κατά πόσο οι συμμετέχοντες έχουν λάβει εκπαίδευση ή επιμόρφωση στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Από τους δέκα εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην έρευνα, μόνο ένας ανέφερε ότι έχει παρακολουθήσει σχετικό σεμινάριο, το οποίο αφορούσε τις αρχές της νευροεπιστήμης και τη σύνδεσή τους με τη μαθησιακή διαδικασία. Ο συμμετέχων (Σ/Α10/ΜΕ) δήλωσε ότι «το σεμινάριο ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον και βοήθησε να κατανοήσει καλύτερα τη σχέση μεταξύ εγκεφάλου και μάθησης».

Οι υπόλοιποι εννέα συμμετέχοντες ανέφεραν ότι δεν έχουν παρακολουθήσει κάποια επίσημη επιμόρφωση, ωστόσο όλοι εξέφρασαν ισχυρή επιθυμία να συμμετάσχουν σε μελλοντικά προγράμματα εκπαίδευσης με αντικείμενο την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Οι απαντήσεις τους αναδεικνύουν ένα έντονο ενδιαφέρον για επιμόρφωση που θα συνδέει τη θεωρητική γνώση της νευροεπιστήμης με πρακτικές εφαρμογές στη σχολική τάξη. Ενδεικτικά, εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Σ/Γ1/ΧΕ) ανέφερε ότι θα την ενδιέφερε ένα σεμινάριο «ειδικά αν αφορά τη διδασκαλία μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες», ενώ εκπαιδευτικός θετικών επιστημών (Σ/Α3/ΧΕ) υπογράμμισε ότι «θα ενδιαφερόταν για ένα σεμινάριο που να επικεντρώνεται στην πρακτική εφαρμογή των αρχών της νευροεπιστήμης στη διδασκαλία των μαθηματικών».

Και σε αυτόν τον άξονα, δεν εντοπίστηκαν διαφοροποιήσεις ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Όλοι οι συμμετέχοντες εξέφρασαν θετική στάση απέναντι στην ιδέα της επιμόρφωσης, αναγνωρίζοντας τη σημασία της για την ενίσχυση της επαγγελματικής τους ανάπτυξης και τη βελτίωση της διδακτικής αποτελεσματικότητας. Το κοινό αυτό εύρημα υποδηλώνει την ύπαρξη ενός διαρκούς ενδιαφέροντος των εκπαιδευτικών να γεφυρώσουν το χάσμα ανάμεσα στη θεωρητική γνώση της νευροεπιστήμης και την εκπαιδευτική πρακτική. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρουν:

Σ/Γ1/ΧΕ: *«Όχι, δεν έχω παρακολουθήσει κάποιο, αλλά θα με ενδιέφερε να το κάνω, ειδικά αν αφορά τη διδασκαλία των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες».*

Σ/Α3/ΧΕ: *«Όχι, δεν έχω παρακολουθήσει κάποιο, αν και έχω διαβάσει κάποια άρθρα και βιβλία. Αν υπήρχε κάποιο σεμινάριο που να επικεντρώνεται στο πώς να το εφαρμόσουμε στο μάθημα των μαθηματικών, θα ήμουν σίγουρα ενδιαφερόμενος».*

Σ/Α10/ΜΕ: «Ναι, πριν από περίπου δύο χρόνια παρακολούθησα ένα σεμινάριο σχετικά με τις αρχές της νευροεπιστήμης και τη σύνδεσή τους με τη μάθηση, και ήταν πολύ ενδιαφέρον».

Άξονας Δ. Προκλήσεις και εμπόδια

Ο τέταρτος άξονας εστίασε στα εμπόδια και τις προκλήσεις που αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί ως προς την εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη σχολική πράξη. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν στις ερωτήσεις: «Ποια πιστεύετε ότι είναι τα κυριότερα εμπόδια για την εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία;» και «Ποιες είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις για την εφαρμογή αυτών των γνώσεων στην τάξη;».

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών επισήμανε ως κύριο εμπόδιο την ελλιπή επιμόρφωση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων ως προς τις βασικές αρχές και εφαρμογές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες τόνισαν ότι, παρότι αναγνωρίζουν τη σημασία του πεδίου, η απουσία οργανωμένων προγραμμάτων επιμόρφωσης περιορίζει τη δυνατότητα αξιοποίησής του στην πράξη. Παράλληλα, αναδείχθηκε ως σημαντική πρόκληση η έλλειψη χρόνου και πόρων στο σχολικό περιβάλλον, καθώς οι αυξημένες διοικητικές και διδακτικές υποχρεώσεις δεν επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να επενδύσουν χρόνο στη μελέτη, σχεδίαση και εφαρμογή νέων παιδαγωγικών πρακτικών που βασίζονται στη νευροεπιστημονική γνώση.

Οι εκπαιδευτικοί τόνισαν επίσης ότι, για να μπορέσει η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη να ενταχθεί ουσιαστικά στην εκπαιδευτική διαδικασία, απαιτείται συστημική υποστήριξη μέσω θεσμοθετημένων προγραμμάτων επιμόρφωσης, παροχής διδακτικού υλικού και ενίσχυσης των υποδομών των σχολικών μονάδων.

Και σε αυτόν τον άξονα, δεν καταγράφηκαν διαφοροποιήσεις μεταξύ πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Οι συμμετέχοντες και από τις δύο βαθμίδες συμφώνησαν ότι τα βασικά εμπόδια και οι προκλήσεις είναι κοινά, γεγονός που αναδεικνύει τη συνολική ανάγκη για συστηματική ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στο πλαίσιο της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών. Συγκεκριμένα, αναφέρουν:

Σ/Γ1/ΧΕ: «Η έλλειψη επιμόρφωσης και κατάλληλων πόρων. Επιπλέον, το πρόγραμμα σπουδών είναι πολύ αυστηρό και δεν αφήνει περιθώρια για πειραματισμούς ή καινοτομίες» και «Η πολυμορφία των μαθητών και οι διαφορετικές ανάγκες τους. Ορισμένοι μαθητές έχουν πολύ

μεγαλύτερες δυσκολίες από άλλους, και η εφαρμογή διαφοροποιημένων στρατηγικών δεν είναι πάντα εύκολη».

Σ/Α3/ΧΕ: «Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα είναι ο χρόνος. Δεν υπάρχει αρκετός χρόνος για να ενσωματώσουμε τέτοιες στρατηγικές, καθώς το πρόγραμμα είναι πολύ πιεσμένο. Επίσης, το να είμαστε σωστά εκπαιδευμένοι σε αυτές τις τεχνικές απαιτεί εξειδίκευση και χρόνο» και «Η διαφορετικότητα των μαθητών και οι διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις. Κάποιοι μαθητές κατανοούν γρήγορα, ενώ άλλοι χρειάζονται περισσότερη στήριξη».

Σ/Α10/ΜΕ: «Η κύρια δυσκολία είναι ότι δεν έχουμε την κατάλληλη κατάρτιση ή χρόνο να εφαρμόσουμε μεθόδους που βασίζονται στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Επίσης, οι μαθητές έχουν διαφορετικά επίπεδα και ανάγκες, κάτι που απαιτεί πολύ εξατομικευμένη προσέγγιση».

Άξονας Ε. Εφαρμογή της νευροεπιστήμης σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες

Ο πέμπτος άξονας διερεύνησε τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την πρακτική εφαρμογή των γνώσεων της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη σχολική τάξη, καθώς και τη συμβολή της στην υποστήριξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Οι συμμετέχοντες συμφώνησαν ότι οι αρχές της νευροεπιστήμης μπορούν να αξιοποιηθούν για τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μαθησιακής εμπειρίας, καθώς παρέχουν στους εκπαιδευτικούς ένα πλαίσιο κατανόησης των γνωστικών, συναισθηματικών και νευρολογικών διεργασιών που εμπλέκονται στη μάθηση.

Οι εκπαιδευτικοί υπογράμμισαν ότι, μέσα από τη γνώση του τρόπου λειτουργίας του εγκεφάλου, μπορούν να υιοθετηθούν στοχευμένες διδακτικές στρατηγικές, όπως η διαφοροποίηση του διδακτικού υλικού, η προσαρμογή των μεθόδων διδασκαλίας και η ενίσχυση της ενεργής συμμετοχής των μαθητών. Ενδεικτικά, εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Σ/Γ1/ΧΕ) ανέφερε ότι «η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του εγκεφάλου μπορεί να οδηγήσει σε στρατηγικές που να βοηθήσουν μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, όπως η διαφοροποίηση του υλικού ή η χρήση πιο απλών μεθόδων», ενώ εκπαιδευτικός θετικών επιστημών (Σ/Α3/ΧΕ) σημείωσε ότι «η γνώση των εγκεφαλικών διεργασιών επιτρέπει την παροχή πιο εξατομικευμένων λύσεων στους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες». Παράλληλα, εκπαιδευτικός της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Σ/Α10/ΜΕ) τόνισε τη σημασία στρατηγικών που βασίζονται στην ενεργή μάθηση και τη διαχείριση του άγχους, υπογραμμίζοντας ότι «οι μαθητές πρέπει να αισθάνονται ασφαλείς και ενθουσιασμένοι για να μάθουν».

Σε αυτόν τον άξονα, παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις ανάμεσα στις δύο βαθμίδες εκπαίδευσης. Οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας ήταν περισσότεροι και έδειξαν μεγαλύτερη

εστίαση στις πρακτικές προσαρμογές της διδασκαλίας και στις εξατομικευμένες παρεμβάσεις για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, δίνοντας έμφαση στη διαφοροποίηση και στην ενίσχυση της υποστηρικτικής διδασκαλίας. Αντίθετα, οι εκπαιδευτικοί της δευτεροβάθμιας επικεντρώθηκαν περισσότερο σε συναισθηματικούς και ψυχολογικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση, όπως η μείωση του άγχους, η ενίσχυση του κινήτρου και η δημιουργία θετικού μαθησιακού κλίματος.

Οι παραπάνω διαφοροποιήσεις υποδεικνύουν ότι, παρόλο που υπάρχει κοινή αποδοχή της αξίας της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί την εφαρμογή της διαφοροποιείται ανάλογα με το πλαίσιο και τις ανάγκες των μαθητών κάθε βαθμίδας. Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν:

Σ/Γ1/XE: «Αν κατανοήσουμε τον τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου, θα μπορούμε να εφαρμόσουμε στρατηγικές που να βοηθήσουν αυτούς τους μαθητές, όπως τη διαφοροποίηση του υλικού ή τη χρήση πιο απλών μεθόδων».

Σ/A3/XE: «...Με το να κατανοήσουμε τις διαδικασίες του εγκεφάλου, μπορούμε να προσφέρουμε πιο εξατομικευμένες λύσεις στους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, δίνοντάς τους περισσότερες ευκαιρίες να επιτύχουν».

Σ/A10/ME: «Οι στρατηγικές που βασίζονται στην ενεργή μάθηση και τη διαχείριση του άγχους των μαθητών είναι μερικές από τις πιο σημαντικές. Οι μαθητές πρέπει να αισθάνονται ασφαλείς και ενθουσιασμένοι για να μάθουν».

Άξονας ΣΤ. Προοπτικές/τάσεις της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης

Ο έκτος άξονας αφορούσε τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις μελλοντικές προοπτικές εφαρμογής της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στο εκπαιδευτικό σύστημα. Όλοι οι συμμετέχοντες εξέφρασαν θετική στάση απέναντι στις δυνατότητες που προσφέρει το πεδίο αυτό, επισημαίνοντας ότι η αξιοποίηση της νευροεπιστημονικής γνώσης μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης στο μέλλον.

Οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν ότι η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη έχει τη δυναμική να αποτελέσει αναπόσπαστο μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας, υπό την προϋπόθεση ότι θα υπάρξει συστηματική επιμόρφωση και οργανωμένη υποστήριξη από την εκπαιδευτική πολιτεία. Τόνισαν ότι η εφαρμογή των αρχών της νευροεπιστήμης απαιτεί χρόνο, εξειδίκευση και κατάλληλη προετοιμασία του εκπαιδευτικού προσωπικού, μέσα από προγράμματα

κατάρτισης που θα παρέχουν τόσο θεωρητική γνώση όσο και πρακτικές μεθόδους εφαρμογής στην τάξη.

Οι συμμετέχοντες ανέφεραν ακόμη ότι οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί θα έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιούν τις τελευταίες επιστημονικές εξελίξεις της νευροεπιστήμης, προκειμένου να προσαρμόζουν αποτελεσματικότερα τις διδακτικές στρατηγικές στις ανάγκες των μαθητών, συμβάλλοντας έτσι σε ένα πιο εξατομικευμένο και ανθρωποκεντρικό εκπαιδευτικό σύστημα.

Στον συγκεκριμένο άξονα δεν καταγράφηκαν διαφοροποιήσεις μεταξύ πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς όλοι οι συμμετέχοντες συμφώνησαν ότι η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη συνιστά έναν αναδυόμενο τομέα με ευοίωνες προοπτικές για το μέλλον της εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί απάντησαν:

Σ/Γ5/XE: «Νομίζω ότι η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη έχει πολλές προοπτικές και το μέλλον είναι θετικό, καθώς μπορούμε να δημιουργήσουμε πιο εξατομικευμένα προγράμματα διδασκαλίας».

Σ/A9/XE: «Είμαι αισιόδοξος. Με την ανάπτυξη της έρευνας και την καλύτερη εκπαίδευση των δασκάλων, πιστεύω ότι οι προοπτικές είναι πολύ θετικές και ότι θα έχουμε μια εκπαίδευση που θα βασίζεται σε πιο επιστημονικά δεδομένα».

Σ/A10/ME: «Αν συνεχίσουμε να επενδύουμε στην εκπαίδευση των δασκάλων και να ενσωματώνουμε τη νευροεπιστήμη στην καθημερινή διδασκαλία, το μέλλον φαίνεται λαμπρό. Η επιστήμη αυτή έχει πολλές δυνατότητες για να βοηθήσει στην κατανόηση των μαθησιακών δυσκολιών και στη βελτίωση της διδασκαλίας».

Η συνολική ανάλυση των έξι θεματικών αξόνων ανέδειξε μια συνεκτική και ώριμη στάση των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών απέναντι στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και τις εφαρμογές της στην πράξη. Οι απαντήσεις τους καταδεικνύουν ένα υψηλό επίπεδο ενδιαφέροντος, διάθεσης για επιμόρφωση και αναζήτησης επιστημονικά τεκμηριωμένων μεθόδων διδασκαλίας. Παράλληλα, επισημαίνεται η ανάγκη για περαιτέρω επιμόρφωση, θεσμική υποστήριξη και ενσωμάτωση της διεπιστημονικής γνώσης στις πολιτικές εκπαίδευσης. Οι εκπαιδευτικοί εμφανίζονται συνειδητοποιημένοι ως προς τον ρόλο τους στην προώθηση μιας παιδαγωγικής που στηρίζεται σε επιστημονικά δεδομένα για τον εγκέφαλο και τη μάθηση, ενώ ταυτόχρονα διατηρούν μια ρεαλιστική στάση απέναντι στις δυσκολίες εφαρμογής στην καθημερινή σχολική πραγματικότητα.

Συνακόλουθα, η ποιοτική διερεύνηση επιβεβαιώνει πως η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη δεν αντιμετωπίζεται απλώς ως θεωρητική προσέγγιση, αλλά ως μια αναδυόμενη πρακτική προοπτική που μπορεί να ενισχύσει τη διδασκαλία, τη διαφοροποίηση και την κατανόηση των μαθησιακών αναγκών. Η θετική στάση όλων των συμμετεχόντων και η απουσία έντονων διαφοροποιήσεων στις απόψεις τους υποδηλώνει μια κοινή κατεύθυνση για το μέλλον: τη σταδιακή ενσωμάτωση της γνώσης από τις νευροεπιστήμες στη σύγχρονη εκπαιδευτική πολιτική και πράξη.

5. Συζήτηση αποτελεσμάτων

Η παρούσα έρευνα διερεύνησε τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία και τη μάθηση αξιοποιώντας τα μεθοδολογικά εργαλεία του ερωτηματολογίου και της συνέντευξης. Προκειμένου να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα μοιράστηκαν ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς σε 170 εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και πραγματοποιήθηκαν ημιδομημένες συνεντεύξεις με 10 εκπαιδευτικούς επίσης Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Τα ευρήματα ανέδειξαν σημαντικές τάσεις ενισχύοντας προηγούμενες μελέτες αλλά και προσφέροντας νέα δεδομένα που συμβάλλουν στη βαθύτερη κατανόηση του θέματος.

Ως προς τη γνώση και αντίληψη της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι, αν και η πλειονότητα των εκπαιδευτικών δήλωσε ότι γνωρίζει τον όρο «εκπαιδευτική νευροεπιστήμη», μόνο ένα μικρό ποσοστό είχε επαρκή γνώση σχετικά με τις εφαρμογές της στη διδασκαλία. Η ανάλυση των ερωτηματολογίων έδειξε ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δήλωσαν ότι είχαν κάποια γνώση του πεδίου, ωστόσο ανέφερε ότι χρειάζεται περαιτέρω κατάρτιση. Επιπλέον τα αποτελέσματα από την ανάλυση των ερωτηματολογίων έδειξαν ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών θεωρεί την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη χρήσιμη για τη διδασκαλία, με πιο θετικές απόψεις να καταγράφονται σε εκπαιδευτικούς με υψηλότερο επίπεδο σπουδών. Τα ευρήματα των συνεντεύξεων επιβεβαίωσαν αυτή την τάση, καθώς σχεδόν όλοι οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι γνωρίζουν τον όρο και τον περιέγραψαν ως ένα χρήσιμο πεδίο που βοηθά στην κατανόηση των μαθησιακών διαδικασιών. Παρόμοια ευρήματα έχουν αναφερθεί σε μελέτες όπως των Howard-Jones (2014), Καραμέλιου (2021) και Tokuhamas-Espinosa (2010), όπου οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τη σημασία της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης αλλά δηλώνουν ότι δεν έχουν επαρκή κατάρτιση σε αυτήν. Παράλληλα, από τις συνεντεύξεις προέκυψε ότι σχετικά σεμινάρια ή εκπαιδευτικά προγράμματα μπορούν να επιφέρουν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στην εφαρμογή νευροεπιστημονικών ευρημάτων στη διδασκαλία. Αυτό επιβεβαιώνεται και από προηγούμενες μελέτες (π.χ. Howard-Jones, 2014· Καραμέλιου, 2021) που τονίζουν την ανάγκη για εκπαίδευση των εκπαιδευτικών σε θέματα εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης.

Αναφορικά με τη σημαντικότητα και τη χρησιμότητα της νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί συμφώνησαν σε υψηλό ποσοστό ότι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του εγκεφάλου μπορεί να επηρεάσει θετικά τη διδασκαλία και τη μάθηση. Οι πιο θετικές απόψεις καταγράφηκαν σε γυναίκες εκπαιδευτικούς και σε όσους είχαν

υψηλότερο επίπεδο σπουδών. Τα δεδομένα των συνεντεύξεων επιβεβαίωσαν τη σημασία της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, με τους ερωτώμενους εκπαιδευτικούς να αναφέρουν ότι παρέχει εργαλεία για την προσαρμογή της διδασκαλίας στις ανάγκες των μαθητών. Οι Clements & Sarama (2019) επισημαίνουν ότι η νευροεπιστήμη μπορεί να ενισχύσει την εκπαιδευτική πρακτική, αλλά η έλλειψη εξειδικευμένης επιμόρφωσης παραμένει εμπόδιο στην εφαρμογή της, κάτι που επιβεβαιώνεται και στην παρούσα μελέτη.

Η ανάλυση των δεδομένων των συνεντεύξεων ανέδειξε μια αντίφαση: ενώ οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν τη σημασία των νευροεπιστημονικών γνώσεων για τη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας, λίγοι δήλωσαν ότι είναι δυνατό να αξιοποιηθούν συστηματικά. Οι κύριοι λόγοι που εντοπίστηκαν ήταν η έλλειψη σχετικής επιμόρφωσης, η δυσκολία προσαρμογής των επιστημονικών ευρημάτων στην καθημερινή διδακτική πρακτική και η απουσία υποστήριξης από το εκπαιδευτικό σύστημα. Οι συνεντεύξεις ανέδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί που αναγνωρίζουν τη σημαντικότητα ενσωμάτωσης των αρχών της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στις μεθόδους διδασκαλίας τους θεωρούν ότι αυτό θα έχει θετική επίδραση στους μαθητές, ιδιαίτερα σε τομείς όπως η διαχείριση της προσοχής και η ενίσχυση της μνήμης και της αντίληψης των μαθητών.

Ένα ενδιαφέρον εύρημα ήταν η ύπαρξη διαδεδομένων «νευρομύθων» (neuromyths), δηλαδή εσφαλμένων αντιλήψεων που βασίζονται σε ελλιπή ή παραποιημένη κατανόηση των νευροεπιστημονικών δεδομένων. Για παράδειγμα, ένα σημαντικό ποσοστό των συμμετεχόντων φάνηκε να υιοθετεί την αντίληψη ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα αν η διδασκαλία προσαρμόζεται στο «μαθησιακό τους στυλ» (π.χ. οπτικό, ακουστικό, κιναισθητικό) μια άποψη που έχει καταρριφθεί από την επιστημονική κοινότητα (Pashler et al., 2008). Το εύρημα αυτό επιβεβαιώνει προηγούμενες έρευνες που έχουν δείξει ότι οι εκπαιδευτικοί συχνά βασίζονται σε ανακριβείς πληροφορίες για τον εγκέφαλο, γεγονός που υπογραμμίζει την ανάγκη για στοχευμένη επιμόρφωση (Dekker et al., 2012).

Η ανάλυση συνάφειας ανέδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές στις απόψεις των συμμετεχόντων, ανάλογα με το φύλο και το αν έχει πραγματοποιηθεί κάποια σχετική επιμόρφωση. Συγκεκριμένα, οι γυναίκες εκπαιδευτικοί έδειξαν υψηλότερα ποσοστά συμφωνίας με τις δηλώσεις που αφορούν τη νευροβιολογική βάση της μάθησης και τη σημασία της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εκπαιδευτική πρακτική. Σημειώνεται ωστόσο ότι ορισμένες από τις καταγεγραμμένες αντιλήψεις χρήζουν κριτικής αποτίμησης. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι περισσότερες γυναίκες σε σχέση με τους άνδρες συμφώνησαν με τη διατύπωση ότι «η μάθηση προκύπτει από την ενεργοποίηση συναπτικών δικτύων του εγκεφάλου» και ταυτόχρονα αποδέχτηκαν την ιδέα ότι «ο ανθρώπινος εγκέφαλος

λειτουργεί μέσω πολλαπλών τύπων νοημοσύνης». Ενώ η πρώτη διατύπωση συνάδει με σύγχρονες νευροβιολογικές προσεγγίσεις που τονίζουν τον ρόλο της νευρωνικής πλαστικότητας και της συναπτικής λειτουργίας στη μάθηση, η δεύτερη — όπως διατυπώνεται στη θεωρία των πολλαπλών νοημοσυνών — είναι επιστημονικά αμφισβητήσιμη: η υπάρχουσα νευροεπιστημονική τεκμηρίωση δεν υποστηρίζει την ύπαρξη πλήρως διακριτών, σταθερών νευρωνικών συστημάτων που να αντιστοιχούν μονοσήμαντα σε ξεχωριστούς «τύπους» νοημοσύνης. Για το λόγο αυτό προτείνεται να γίνει στην εργασία σαφής διάκριση μεταξύ (α) της έγκυρης νευροβιολογικής ιδέας ότι η μάθηση βασίζεται σε δυναμικές συναπτικές διεργασίες και (β) της δημοφιλούς αλλά θεωρητικά αμφιλεγόμενης ορολογίας των «πολλαπλών νοημοσυνών», ώστε να αποφευχθεί η υπεραπλούστευση ή η παρερμηνεία νευροεπιστημονικών εννοιών στην εκπαιδευτική πρακτική. Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι άνδρες εκπαιδευτικοί διαθέτουν υψηλότερο επίπεδο κατανόησης θεμελιωδών νευροφυσιολογικών αρχών, όπως η λειτουργία των συνάψεων, η επίδραση του περιβάλλοντος στους βιολογικούς μηχανισμούς και η εγκεφαλική βάση των συναισθημάτων. Η διαφοροποίηση αυτή δεν υποδηλώνει εγγενή διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα, αλλά ενδέχεται να αντανακλά διαφορετικά επίπεδα έκθεσης σε επιστημονική γνώση ή διαφοροποιήσεις στα πεδία ενδιαφέροντος και επαγγελματικής ανάπτυξης (Dekker, Lee, Howard-Jones, & Jolles, 2012· Deligiannidis & Howard-Jones, 2015). Το αποτέλεσμα αναδεικνύει την ανάγκη για ισόρροπη πρόσβαση όλων των εκπαιδευτικών σε επιμορφωτικές ευκαιρίες που ενισχύουν τη γνωστική κατανόηση των νευροεπιστημονικών θεμελίων της μάθησης.

Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί που έχουν συμμετάσχει σε επιμορφώσεις σχετικές με τις νευροεπιστήμες επιδεικνύουν σαφώς βαθύτερη γνώση των μηχανισμών της μάθησης και της νευροπλαστικότητας. Η συμμετοχή σε προγράμματα κατάρτισης φαίνεται να ενισχύει την ικανότητά τους να συνδέουν τη θεωρητική γνώση για τον εγκέφαλο με τις διδακτικές πρακτικές (Howard-Jones, 2014· Tardif, Doudin, & Meylan, 2015). Το εύρημα αυτό συμφωνεί με διεθνείς έρευνες που υποστηρίζουν ότι η στοχευμένη επιμόρφωση μειώνει τη διάδοση νευρομύθων και καλλιεργεί μια πιο τεκμηριωμένη, κριτική στάση απέναντι στις επιστημονικές πληροφορίες (Willingham, 2009· Zambo & Zambo, 2011).

Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη προσφέρει πολύτιμες γνώσεις για τη λειτουργία του εγκεφάλου και τις γνωστικές διεργασίες που εμπλέκονται στη μάθηση, ωστόσο η εφαρμογή της στη σχολική πράξη αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις. Παρά την αυξανόμενη αναγνώριση της σημασίας της, οι εκπαιδευτικοί συχνά δυσκολεύονται να ενσωματώσουν τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία τους. Οι κυριότερες δυσκολίες που

καταγράφονται μέσα από αυτή την έρευνα αφορούν την ελλιπή κατάρτιση, την έλλειψη χρόνου και την περιορισμένη διαθεσιμότητα πόρων.

Σχετικά με τα εμπόδια στην εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια έδειξαν ότι η έλλειψη επιμόρφωσης, χρόνου και πόρων αποτελούν τα κυριότερα εμπόδια. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δεν έχουν λάβει σχετική εκπαίδευση κατά τη διάρκεια των πανεπιστημιακών τους σπουδών και η πρόσβαση σε επιμορφωτικά προγράμματα είναι περιορισμένη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δυσκολία στην κατανόηση και την πρακτική εφαρμογή των νευροεπιστημονικών αρχών στη διδασκαλία (Howard-Jones, 2014). Επιπλέον, η ελλιπής γνώση οδηγεί και στη διαιώνιση νευρομύθων, όπως η πεποίθηση ότι οι μαθητές έχουν «μαθησιακά στυλ» (Pashler et al., 2008) ή ότι χρησιμοποιούμε μόνο το 10% του εγκεφάλου μας, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε αναποτελεσματικές διδακτικές πρακτικές. Η ανάγκη για έγκυρη και επιστημονικά τεκμηριωμένη ενημέρωση των εκπαιδευτικών είναι επιτακτική, προκειμένου να αποφεύγονται τέτοιου είδους παρανοήσεις. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικοί στις συνεντεύξεις τους ανέφεραν ότι δεν έχουν πρόσβαση σε εξειδικευμένα προγράμματα κατάρτισης, ενώ η καθημερινή σχολική πραγματικότητα δεν τους επιτρέπει να ενσωματώσουν νέες πρακτικές. Αντίστοιχα ευρήματα αναφέρονται από τους Dekker et al. (2012), οι οποίοι διαπίστωσαν ότι οι εκπαιδευτικοί συχνά βασίζονται σε παρωχημένες ή ελλιπείς γνώσεις για τη νευροεπιστήμη, λόγω έλλειψης συστηματικής εκπαίδευσης.

Μια πιθανή εξήγηση να αποτελεί το γεγονός ότι η πίεση του σχολικού προγράμματος και ο μεγάλος όγκος εργασίας των εκπαιδευτικών συμβάλλει στη δυσκολία εφαρμογής των αρχών της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης. Οι εκπαιδευτικοί καλούνται να διαχειριστούν διδακτικά καθήκοντα, αξιολογήσεις μαθητών, διοικητικές υποχρεώσεις και εξωδιδακτικές δραστηριότητες, γεγονός που αφήνει ελάχιστο χρόνο για την αναζήτηση και εφαρμογή νέων παιδαγωγικών πρακτικών.

Ακόμα και όταν οι εκπαιδευτικοί επιθυμούν να ενσωματώσουν τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, συχνά δεν έχουν τον απαραίτητο χρόνο για να ενημερωθούν, να σχεδιάσουν και να προσαρμόσουν το διδακτικό τους υλικό σύμφωνα με τα επιστημονικά δεδομένα. Η έλλειψη χρόνου αποτελεί έναν από τους κύριους λόγους για τους οποίους ακόμα και οι εκπαιδευτικοί που ενδιαφέρονται για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη δυσκολεύονται να την εφαρμόσουν στην τάξη (Tokuhamma-Espinoza, 2010).

Τέλος, η έλλειψη διαθέσιμων πόρων και υποστήριξης από το εκπαιδευτικό σύστημα αποτελεί έναν ακόμη σημαντικό ανασταλτικό παράγοντα. Στα περισσότερα σχολεία, δεν υπάρχουν επαρκή υλικά ή εξειδικευμένα εργαλεία που να βοηθούν τους εκπαιδευτικούς στην

ενσωμάτωση των ευρημάτων της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία. Επιπλέον, η απουσία δομημένων προγραμμάτων επιμόρφωσης καθιστά δύσκολη την απόκτηση των απαραίτητων δεξιοτήτων. Παρά το γεγονός ότι σε ορισμένες χώρες έχουν αρχίσει να αναπτύσσονται προγράμματα που συνδέουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη με την παιδαγωγική πράξη, στην Ελλάδα τέτοιες πρωτοβουλίες είναι περιορισμένες. Οι εκπαιδευτικοί συχνά αναγκάζονται να αναζητήσουν μόνοι τους πληροφορίες, χωρίς την υποστήριξη του εκπαιδευτικού συστήματος.

Συνολικά με βάση τα ευρήματα της έρευνας είναι σαφές ότι η ένταξη της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην κατάρτιση των εκπαιδευτικών θα μπορούσε να βελτιώσει τη διδακτική πρακτική. Πιο συγκεκριμένα: α) Η δημιουργία εξειδικευμένων σεμιναρίων και επιμορφωτικών προγραμμάτων θα μπορούσε να ενισχύσει την επιστημονικά τεκμηριωμένη εφαρμογή των νευροεπιστημονικών ευρημάτων στην τάξη, β) Η ανάπτυξη διδακτικών εργαλείων και κατευθυντήριων γραμμών για εκπαιδευτικούς θα μπορούσε να μειώσει τις δυσκολίες προσαρμογής των ευρημάτων της νευροεπιστήμης στη διδασκαλία και γ) Η αποδόμηση των νευρομύθων μέσω της έγκυρης ενημέρωσης των εκπαιδευτικών θα μπορούσε να βελτιώσει την ποιότητα της διδακτικής διαδικασίας.

Για να ξεπεραστούν τα παραπάνω εμπόδια για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή των αρχών της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην τάξη, είναι σημαντικό να υπάρξει: α) Ενίσχυση της επιμόρφωσης δηλαδή, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων που θα παρέχουν στους εκπαιδευτικούς βασικές γνώσεις νευροεπιστήμης και πρακτικές εφαρμογές της στη διδασκαλία, β) Ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στις πανεπιστημιακές σπουδές δηλαδή, η εισαγωγή σχετικών μαθημάτων στα παιδαγωγικά και καθηγητικά προγράμματα σπουδών θα μπορούσε να συμβάλει στην προετοιμασία των μελλοντικών εκπαιδευτικών, γ) Προσαρμογή της επιμόρφωσης στις ανάγκες των εκπαιδευτικών δηλαδή η δημιουργία ευέλικτων επιμορφωτικών προγραμμάτων, όπως διαδικτυακά σεμινάρια και ασύγχρονα μαθήματα, θα μπορούσε να διευκολύνει την πρόσβαση των εκπαιδευτικών στη γνώση και δ) Δημιουργία πρακτικών οδηγιών δηλαδή η ανάπτυξη εκπαιδευτικών υλικών που θα προσφέρουν συγκεκριμένες κατευθύνσεις για την εφαρμογή των ευρημάτων της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να ενσωματώσουν τις αρχές της στην καθημερινή διδασκαλία.

5.1. Περιορισμοί της έρευνας

Η παρούσα έρευνα είχε κάποιους περιορισμούς που συνοψίζονται στους εξής: α) Περιορισμένο μέγεθος και αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος: παρόλο που η ποσοτική

έρευνα βασίστηκε σε δείγμα 170 εκπαιδευτικών και η ποιοτική σε 10 συμμετέχοντες, η γενίκευση των αποτελεσμάτων σε ευρύτερο πληθυσμό εκπαιδευτικών παραμένει περιορισμένη, β) Υποκειμενικότητα στις ποιοτικές απαντήσεις: οι απόψεις των συμμετεχόντων στις συνεντεύξεις μπορεί να έχουν επηρεαστεί από τις προσωπικές τους εμπειρίες και αντιλήψεις, γεγονός που ενδέχεται να επηρεάζει την αντικειμενικότητα της ανάλυσης, γ) Περιορισμένη ποικιλομορφία στο δείγμα: το δείγμα περιλαμβάνει αποκλειστικά εκπαιδευτικούς, χωρίς να εξετάζει τις απόψεις άλλων εμπλεκόμενων στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως μαθητών, γονέων ή στελεχών εκπαίδευσης, δ) Έλλειψη πειραματικού σχεδιασμού: η μελέτη επικεντρώνεται στην καταγραφή αντιλήψεων και στάσεων και δεν διερευνά άμεσα την αποτελεσματικότητα των εφαρμογών της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδακτική πρακτική, ε) Ενδεχόμενη επίδραση της κοινωνικής επιθυμητότητας: Οι συμμετέχοντες ενδέχεται να έχουν διαμορφώσει τις απαντήσεις τους με βάση το τι θεωρούν κοινωνικά αποδεκτό, ειδικά στο πλαίσιο των συνεντεύξεων και στ) Έλλειψη διαχρονικής ανάλυσης: η έρευνα αποτυπώνει τις στάσεις των εκπαιδευτικών σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή, χωρίς να εξετάζει πώς αυτές μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου ή μετά από σχετική επιμόρφωση.

Οι παραπάνω περιορισμοί υποδεικνύουν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα με μεγαλύτερα και πιο αντιπροσωπευτικά δείγματα, καθώς και την ενσωμάτωση πειραματικών και διαχρονικών μελετών που θα αποτυπώσουν την επίδραση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδακτική πράξη με μεγαλύτερη ακρίβεια.

5.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Σημειώνοντας τους παραπάνω περιορισμούς αλλά και τα ευρήματα της παρούσας έρευνας μπορούμε να υποδείξουμε κάποιες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα: α) Μακροχρόνια μελέτη της επίδρασης της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδακτική πρακτική που να περιλαμβάνει τη διερεύνηση του πώς η συμμετοχή των εκπαιδευτικών σε προγράμματα επιμόρφωσης επηρεάζει τη διδασκαλία τους σε βάθος χρόνου, β) Πειραματικές μελέτες για την εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην τάξη ώστε να πραγματοποιηθεί σύγκριση της αποτελεσματικότητας διαφορετικών διδακτικών στρατηγικών βασισμένων στις αρχές της νευροεπιστήμης, γ) Διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της κατάρτισης των εκπαιδευτικών στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και της μαθησιακής απόδοσης των μαθητών με μελέτη του τρόπου με τον οποίο οι γνώσεις των εκπαιδευτικών στη νευροεπιστήμη επηρεάζουν τις μαθησιακές επιδόσεις και τη συμμετοχή των μαθητών, δ) Εξερεύνηση των διαφορών στις αντιλήψεις για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μεταξύ διαφορετικών

πολιτισμικών και εκπαιδευτικών συστημάτων. Αυτή η πρόταση αφορά σε συγκριτική μελέτη σε διαφορετικές χώρες για να αναδειχθούν τυχόν διαφοροποιήσεις στις στάσεις και την εφαρμογή της νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση, ε) Διερεύνηση των αναγκών και προσδοκιών των εκπαιδευτικών από προγράμματα επιμόρφωσης στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη με ανάλυση του είδους της επιμόρφωσης που θεωρούν οι εκπαιδευτικοί πιο χρήσιμη και αποτελεσματική, στ) Ανάλυση της σχέσης μεταξύ εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και διαφοροποιημένης διδασκαλίας με διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο οι αρχές της νευροεπιστήμης μπορούν να υποστηρίξουν εξατομικευμένες διδακτικές προσεγγίσεις και ζ) Έρευνα στις απόψεις των μαθητών για διδακτικές προσεγγίσεις βασισμένες στη νευροεπιστήμη που θα περιλαμβάνει ανάλυση της εμπειρίας των μαθητών και της αντίληψής τους για τη μάθηση όταν εφαρμόζονται τεχνικές βασισμένες στη νευροεπιστήμη. Οι παραπάνω προτάσεις μπορούν να συμβάλουν στην περαιτέρω κατανόηση και βελτίωση της σχέσης μεταξύ εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και διδακτικής πρακτικής.

5.3 Συμπέρασμα

Η παρούσα έρευνα ανέδειξε την αυξανόμενη αναγνώριση της σημασίας της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης από τους εκπαιδευτικούς, αλλά και τα εμπόδια στην εφαρμογή της στην πράξη. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν την ανάγκη για στοχευμένη εκπαίδευση, ώστε οι εκπαιδευτικοί να αποκτήσουν τόσο θεωρητική κατάρτιση όσο και πρακτικές δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να αξιοποιήσουν τα ευρήματα της νευροεπιστήμης στη διδασκαλία τους. Παρόλο που η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει τη διδασκαλία και τη μάθηση, οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις κατά την εφαρμογή της. Η ελλιπής κατάρτιση, η έλλειψη χρόνου και η απουσία πόρων περιορίζουν τη δυνατότητα αξιοποίησής της στην εκπαιδευτική πράξη. Για να ξεπεραστούν αυτά τα εμπόδια, είναι αναγκαία η παροχή κατάλληλης επιμόρφωσης, η θεσμική υποστήριξη και η δημιουργία πρακτικών εργαλείων που θα βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να εφαρμόσουν τις γνώσεις της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη σχολική τάξη.

Βιβλιογραφία

- Ansari, D., and Coch, D. (2006). Bridges over troubled waters: education and cognitive neuroscience. *Trends Cogn. Sci.* 10, 146–151.
- Ansari, D., Coch, D., and De Smedt, B. (2011). Connecting education and cognitive neuroscience: where will the journey take us? *Educ. Philos. Theor.* 43, 37–42.
- Ansari, D. (2015). “Mind, brain, and education: a discussion of practical, conceptual, and ethical issues,” in *Handbook of Neuroethics*, eds J. Clausen and N. Levy (Dordrecht: Springer), 1703–1719.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Bartoszeck, A.M. and 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.
- Beck, D. M. (2010). The appeal of the brain in the popular press. *Perspect. Psychol. Sci.* 5, 762–766.
- Bei, E., Argiropoulos, D., Van Herwegen, J., Incognito, O., Menichetti, L., Tarchi, C., & Pecini, C. (2024). Neuromyths: Misconceptions about neurodevelopment by Italian teachers. *Trends in Neuroscience and Education*, 34, 100219.
- BERA (2018). *Ethical Guidelines for Educational Research*. British Educational Research Association.
- Berninger, V. W., and Richards, T. L. (2003). *Brain Literacy for Educators and Psychologists*. San Diego, CA: Academic Press.
- Bissessar, S., & Youssef, F. F. (2021). A cross-sectional study of neuromyths among teachers in a Caribbean nation. *Trends in neuroscience and education*, 23, 100155.
- Blakemore, S. J., and Frith, U. (2005). The learning brain: lessons for education: a précis. *Dev. Sci.* 8, 459–465.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Bruer, J. T. (1997). A bridge too far. *Educ. Res.* 26, 1–13.
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5th ed.). London: Oxford University Press.
- Byrnes, J. P., and Fox, N. A. (1998). The educational relevance of research in cognitive neuroscience. *Educ. Psychol. Rev.* 10, 297–342.

- Chang, Z., Schwartz, M. S., Hinesley, V., & Dubinsky, J. M. (2021). Neuroscience concepts changed teachers' views of pedagogy and students. *Frontiers in psychology*, 3264.
- Ching, F. N., So, W. W., Lo, S. K., & Wong, S. W. (2020). Preservice teachers' neuroscience literacy and perceptions of neuroscience in education: Implications for teacher education. *Trends in neuroscience and education*, 21, 100144.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). London: Routledge.
- Creswell, J.W. and Creswell, J.D. (2018) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage, Los Angeles.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Crockard, A. (1996). Confessions of a brain surgeon. *New Sci.* 2061, 68.
- Dekker S, Lee NC, Howard-Jones P and Jolles J (2012) Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Front. Psychology* 3:429.
- Deligiannidi, K., and Howard-Jones, P. A. (2015). The neuroscience literacy of teachers in Greece. *Proc. Soc. Behav. Sci.* 174, 3909–3915
- De Smedt, B., Noël, M. P., Gilmore, C., and Ansari, D. (2013). How do symbolic and non-symbolic numerical magnitude processing skills relate to individual differences in children's mathematical skills? A review of evidence from brain and behavior. *Trends Neurosci. Educ.* 2, 48–55.
- Devonshire, I. M., and Dommett, E. J. (2010). Neuroscience: viable applications in education? *Neuroscientist* 16, 349–356.
- Doukakis, S., Sfyrus, P., Niari, M., & Alexopoulos, E. (2021, April). Exploring Educational Practices in Emergency Remote Teaching. The Role of Educational Neuroscience. In *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1026 – 1034). IEEE.
- Dubinsky, J. M., Roehrig, G., and Varma, S. (2013). Infusing neuroscience into teacher professional development. *Educ. Res.* 42, 317–329
- Ferrero, M., Garaizar, P., and Vadillo, M. A. (2016). Neuromyths in education: prevalence among Spanish teachers and an exploration of cross-cultural variation. *Front. Hum. Neurosci.* 10:496.
- Fields, R. D. (2005). Making memories stick. *Scientific American*, 292(2):74-81.
- Fields, R. D., Araque, A., Johansen-Berg, H., Lim, S. S., Lynch, G., Nave, K. A., et al. (2014). Glial biology in learning and cognition. *Neuroscientist* 20, 426–431.

- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Continuum.
- Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. *Educ. Res.* 50, 123–133.
- Geake, J., and Cooper, P. (2003). Cognitive Neuroscience: implications for education? *Westminster Stud. Educ.* 26, 7–20.
- Gearin, B. M., and Fien, H. (2016). Translating the neuroscience of physical activity to education. *Trends Neurosci. Educ.* 5, 12–19.
- Gleichgerricht, E., Lira Luttges, B., Salvarezza, F., and Campos, A. L. (2015). Educational neuromyths among teachers in Latin America. *Mind Brain Educ.* 9, 170–178
- Goodenough, J. A., McGuire, B. A., Wallace, R. A. (2007). *Interactive physiology for biology of hu-mans: concepts, applications and issues*. London: Benjamin-Cummings Publis.
- Gopnik, A. (2009). *The philosophical baby; what children's mind tell us about truth, love and the meaning of life*. New York: Farrar, Strauss and Giroux.
- Goswami, U. (2004). Neuroscience and education. *Br. J. Dev. Psychol.* 74, 1–14.
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: from research to practice? *Nat. Rev. Neurosci.* 7, 406–413.
- Goswami, U. (2019). Neuroscience and education: From research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, 20(5), 267-273.
- Grospietsch, F., & Mayer, J. (2019). Professionalizing pre-service biology teachers' misconceptions about learning and the brain through conceptual change. *Education Sciences*, 9(2), 81.
- Händel, M., Mikkonen, J., Lipsanen, J., Järvelä, S., & Kosunen, I. (2018). Exploring Finnish teachers' perceptions of educational neuroscience. *Frontiers in Psychology*, 9, 2065.
- Hart, L. (1978). Brain-compatible teaching. *Today's-Educ.* 67, 42–45.
- Herculano-Houzel, S. (2002). Do you know your brain? A survey on public neuroscience literacy at the closing of the decade of the brain. *Neuroscientist* 8, 98–110.
- Horvath, J. C., & Donoghue, G. M. (2016). A bridge too far – revisited: reframing Bruer's neuroeducation argument for modern science of learning practitioners. *Frontiers in psychology*, 7, 377.
- Howard-Jones, P. (2010). *Introducing Neuroeducational Research: Neuroscience, Education and the Brain from Contexts to Practice*. Abingdon: Routledge.
- Howard-Jones, P. A. (2009). Scepticism is not enough. *Cortex* 45, 550–551.
- 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., Jay, T., & Galeano, L. (2020). Professional development on the science of learning and teachers' performative thinking – a pilot study. *Mind, Brain, and Education*, 14(3), 267 – 278.
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: Myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824.
- Howard-Jones, P. A., Varma, S., Ansari, D., Butterworth, B., De Smedt, B., Goswami, U., ... & Thomas, M. S. C. (2019). The principles and practices of educational neuroscience: Comment on Bowers (2019). *Psychological Review*, 126(6), 899-910.
- Immodino-Yang, M. H., and Damasio, A. (2007). We feel, therefore we learn: the relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind Brain Educ.* 1, 3–10.
- Israel, M., & Hay, I. (2006). *Research ethics for social scientists: Between ethical conduct and regulatory compliance*. Sage Publications Ltd.
- Ivanovic, D. M., Leiva, B. P., Pérez, H. T., Olivares, M. G., Diaz, N. S., Urrutia, M. S. C., et al. (2004). Head size and intelligence, learning, nutritional status and brain development: head, IQ, learning, nutrition and brain. *Neuropsychologia* 42, 1118–1131.
- Izquierdo, I. (2002). *Memory*. Porto Alegre: ArtMed Editora.
- Izquierdo, I. (2004). *The art of forgetting; brain, memory and forgetting*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent.
- Jamaludin, A., Henik, A., & Hale, J. B. (2019). Educational neuroscience: Bridging theory and practice. *Learning: Research and Practice*, 5(2), 93 – 98.
- James, W. (1907). The energies of men. *Science* 25, 321–332.
- James, A. N. (2007). *The teaching the male brain: how boys think, feel and learn in school*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Johnson, R.B. and Onwuegbuzie, A.J. (2004) Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33, 14-26.
- Jolles, J., de Groot, R. H. M., van Benthem, J. F. A. K., Dekkers, H. P. J. M., de Glopper, C. M., and Uijlings, H. B. M. (2006). Brain Lessons: A Contribution to the International Debate on Brain, Learning and Education, Based on the Results of an *Invitational Conference Organized by the Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO)*. Maastricht: Neuropsych Publishers.
- Karakus, O., Howard-Jones, P. A., and Jay, T. (2015). Primary and secondary school teachers' knowledge and misconceptions about the brain in Turkey. *Proc. Soc. Behav. Sci.* 174, 1933–1940.

- Καραμέλιου, Ε. (2021). *Νευροεπιστήμες και Εκπαίδευση: Διερεύνηση γνώσεων και απόψεων εκπαιδευτικών αναφορικά με τα δεδομένα των Νευροεπιστημών στην εκπαίδευση*. Διπλωματική εργασία, Π.Τ.Δ.Ε. ΠΜΣ «Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Lilienfeld, S. O., Ammirati, R., and David, M. (2012). Distinguishing science from pseudoscience in school psychology: science and scientific thinking as safeguards against human error. *J. Sch. Psychol.* 50, 7–36.
- Lin, L., Parsons, T.D., & Cockerham, D. (2019). Rethinking Learning in the Rapid Developments of Neuroscience, Learning Technologies, and Learning Sciences. In: Parsons, T., Lin, L., Cockerham, D. (eds) *Mind, Brain and Technology*. Educational Communications and Technology: Issues and Innovations. Springer, Cham.
- Lindell, A. K., and Kidd, E. (2011). Why right-brain teaching is half-witted: a critique of the misapplication of neuroscience to education. *Mind Brain Educ.* 5, 121–127.
- Marewski, J. N., Sjoerdsma, A., & Schooler, L. J. (2019). Perspectives on educational neuroscience: Implicit versus explicit learning. *Trends in Neuroscience and Education*, 14, 66-70.
- Michael, R. B., Newman, E. J., Vuorre, M., Cumming, G., and Garry, M. (2013). On the (non) persuasive power of a brain image. *Psychon. Bull. Rev.* 20, 720–725.
- Moyes, C. D., Schulte, P. M. (2006). *Principles of animal physiology*. San Francisco: Benjamin Cummings.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2002). *Understanding the Brain: Towards a New Learning Science*. Paris: OECD.
- Papadatou-Pastou, M., Haliou, E., & Vlachos, F. (2017). Brain knowledge and the prevalence of neuromyths among prospective teachers in Greece. *Frontiers in Psychology*, 8, 804.
- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105-119.
- Pasquinelli, E. (2012). Neuromyths: why do they exist and persist? *Mind Brain Educ.* 6, 89–96.
- Pei, X., Howard-Jones, P. A., Zhang, S., Liu, X., and Jin, Y. (2015). Teachers' Understanding about the Brain in East China. *Proc. Soc. Behav. Sci.* 174, 3681–3688.
- Pickering, S. J., and Howard-Jones, P. (2007). Educators' views on the role of neuroscience in education: findings from a study of UK and international perspectives. *Mind Brain Educ.* 1, 109–113.

- Posner, M. I., and Rothbart, M. K. (2005). Influencing brain networks: implications for education. *Trends Cogn. Sci.* 9, 99–103.
- Privitera, A. J. (2021). A scoping review of research on neuroscience training for teachers. *Trends in Neuroscience and Education*, 24, 100157.
- Purdy, N. (2008). Neuroscience and education: how best to filter out the neurononsense from our classrooms? *Ir. Educ. Stud.* 27, 197–208.
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Katz, L. C., La Mantia, A-S., McNamara, J. O. (2005). *Neuroscience*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Rato, J. R., Abreu, A. M., and Castro-Caldas, A. (2013). Neuromyths in education: what is fact and what is fiction for Portuguese teachers? *Educ. Res.* 55, 441–453
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Rohrer, D., and Pashler, H. (2012). Learning styles: where's the evidence?. *Med. Educ.* 46, 634–635.
- Royal Society (2011). *Brain Waves Module 2: Neuroscience: Implications for Education and Lifelong Learning*. London: Royal Society.
- Saxe, G. B. (2019). How do neuroscientists contribute to education? Cultural-Historical Perspectives. In C. J. Brainerd (Ed.), *Cultural Neuroscience and Psychopathology: Foundations, Applications, and Future Directions* (pp. 185-215). Springer.
- Shaywitz, B. A., Shaywitz, S. E., Blachman, B. A., Pugh, K. R., Fulbright, R. K., Skudlarski, P., et al. (2004). Development of left occipitotemporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention. *Biol. Psychiatry* 55, 926–933.
- Smale – Jacobse, A. E., Meijer, A., Helms – Lorenz, M., & Maulana, R. (2019). Differentiated instruction in secondary education: A systematic review of research evidence. *Frontiers in psychology*, 10, 2366.
- Society for Neuroscience (2008). *Neuroscience Core Concepts. The Essential Principles of Neuroscience*.
- Strauch, B. (2010). *The secret life of the grown-up brain: the surprising talents of the middle-aged mind*. New York: Viking Press.
- Tan, Y. S. M., & Amiel, J. J. (2022). Teachers learning to apply neuroscience to classroom instruction: case of professional development in British Columbia. *Professional Development in Education*, 48(1), 70 – 87.
- Tardif, E., Doudin, P. A., and Meylan, N. (2015). Neuromyths among teachers and student teachers. *Mind Brain Educ.* 9, 50–59.

- Thompson, R. F., Madigan, S. A. (2005). *Memory: the key to consciousness*. Washington, D. C.: Jo-seph Henry Press.
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2010). *Mind, Brain, and Education Science: A Comprehensive Guide to the New Brain-Based Teaching*. W. W. Norton & Company.
- Varma, S., McCandliss, B. D., and Schwartz, D. L. (2008). Scientific and pragmatic challenges for bridging education and neuroscience. *Educ. Res.* 37, 140–152.
- Vaughn, A. R., Brown, R. D., & Johnson, M. L. (2020). Understanding conceptual change and science learning through educational neuroscience. *Mind, Brain, and Education*, 14(2), 82 – 93.
- Vlachos, F. (2010). “*Neurosciences and education: the myths of the past and the future challenges* (in Greek),” in *Scientific Analects: Anniversary Volume for 20 Years University of Thessaly*, ed M. Zouboulakis (Volos: University of Thessaly Press), 53–68.
- Voss, M. W., Nagamatsu, L. S., Liu-Ambrose, T., and Kramer, A. F. (2011). Exercise, brain, and cognition across the life span. *J. Appl. Physiol.* 111, 1505–1513.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wang, G., Grone, B., Colas, D., Appelbaum, L., and Mourrain, P. (2011). Synaptic plasticity in sleep: learning, homeostasis and disease. *Trends Neurosci.* 34, 452–463.
- Willingham, D. T. (2009). Three problems in the marriage of neuroscience and education. *Cortex* 45, 544–545.
- Yfanti, A., & Doukakis, S. (2021). Debunking the Neuromyth of Learning Style. In: Vlamos, P. (eds) GeNeDis 2020. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1338. Springer, Cham.
- Zambo, D., and Zambo, R. (2009). What future teachers think about brain research. *Teach. Educ. Psychol.* 5, 39–49.
- Zambo, D., and Zambo, R. (2011). Teachers' beliefs about neuroscience and education. *Teach. Educ. Psychol.* 7, 25–41.

Παράρτημα Ι. Ερωτηματολόγιο Έρευνας

Part A: Γενικές γνώσεις για τη λειτουργία του εγκεφάλου (Herculano-Houzel, 2002; Howard Jones et al. 2009, 2014; Dekker et al. 2012).

Κλίμακα Likert τριών σημείων: «συμφωνώ», «διαφωνώ», «δε γνωρίζω»

1. Χρησιμοποιούμε τον εγκέφαλο μας 24 ώρες την ημέρα.
2. Το περιβάλλον ενός ατόμου μπορεί να επηρεάσει βιολογικούς παράγοντες (π.χ. παραγωγή ορμονών) και, με τη σειρά τους, την προσωπικότητα.
3. Για να κατακτήσει κάποιος/α μια έννοια, είναι απαραίτητο να την εφαρμόσει.
4. Η μάθηση συντελείται μέσω της ενεργοποίησης συνάψεων στον εγκέφαλο.
5. Η απόδοση σε μια δραστηριότητα βελτιώνεται ως συνάρτηση των ωρών που αφιερώνονται στην εξάσκηση.
6. Βιώνουμε την ευτυχία, το θυμό και το φόβο με τον εγκέφαλο, όχι με την καρδιά.
7. Οι βιολογικοί παράγοντες (π.χ. ορμόνες) επηρεάζουν την εσωτερική κατάσταση του σώματος και όχι την προσωπικότητα του ατόμου.
8. Το αποτέλεσμα της μάθησης αποθηκεύεται στον εγκέφαλο όπως σε έναν υπολογιστή. Δηλαδή, κάθε αποτέλεσμα καταλαμβάνει ένα ελάχιστο μικρό χώρο στον εγκέφαλο.
9. Το αποτέλεσμα της μάθησης αποθηκεύεται σε νευρωνικά δίκτυα που κατανέμονται σε ολόκληρο τον εγκέφαλο.
10. Η διατήρηση ενός τηλεφωνικού αριθμού στη μνήμη μέχρι την κλήση καθώς και η ανάκληση πρόσφατων γεγονότων και μακρινών εμπειριών χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα μνήμης.
11. Σε κατάσταση ύπνου, η λειτουργία του εγκεφάλου βρίσκεται σε παύση.
12. Η μάθηση δεν οφείλεται στην δημιουργία νέων συνάψεων στον εγκέφαλο.
13. Η δραστηριότητα του εγκεφάλου εξαρτάται εξ ολοκλήρου από το εξωτερικό περιβάλλον. Χωρίς να διεγείρονται οι αισθήσεις, δεν βλέπουμε, δεν ακούμε ή δεν αισθανόμαστε τίποτα.
14. Οι συναισθηματικές διεργασίες του εγκεφάλου διακόπτουν τις διεργασίες του εγκεφάλου που εμπλέκονται με τη λογική.
15. Οι γνωστικές ικανότητες κληρονομούνται και δε μπορούν να τροποποιηθούν από το περιβάλλον ή από την εμπειρία της ζωής.
16. Η επικοινωνία μεταξύ διαφόρων τμημάτων του εγκεφάλου γίνεται μέσω ηλεκτροφυσιολογικών ερεθισμάτων και χημικών ουσιών.
17. Κάθε περιοχή του εγκεφάλου μπορεί να εκτελέσει οποιαδήποτε λειτουργία.
18. Η νοητική εξάσκηση δεν βελτιώνει την απόδοση.
19. Ο όγκος του αίματος στον εγκέφαλο αυξάνεται με την σωματική άσκηση.

Part B: Νευρομύθοι (Howard Jones et al. 2009, 2014; Dekker et al. 2012; Novak-Geiger, 2023; Mc Donald et al. 2017).

Κλίμακα Likert τριών σημείων: «συμφωνώ», «διαφωνώ», «δε γνωρίζω»

20. Τα παιδιά είναι λιγότερο συγκεντρωμένα μετά την κατανάλωση ζαχαρούχων ποτών και σνακ.
21. Τα συμπληρώματα Ω3 δεν ενισχύουν τη νοητική ικανότητα των παιδιών στον γενικό πληθυσμό.
22. Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στις εκπαιδευτικές επιδόσεις.
23. Η τακτική κατανάλωση αναψυκτικών με καφεΐνη μειώνει την εγρήγορση.
24. Τα περιβάλλοντα που είναι πλούσια σε ερεθίσματα βελτιώνουν τον εγκέφαλο των παιδιών προσχολικής ηλικίας.
25. Τα άτομα μαθαίνουν καλύτερα όταν λαμβάνουν πληροφορίες με το μαθησιακό στυλ που προτιμούν (π.χ. οπτικό, ακουστικό, κιναισθητικό).
26. Η έκθεση σε επαναληπτικού τύπου ασκήσεις σύντομης διάρκειας μπορούν να βελτιώσουν την ολοκληρωμένη λειτουργία του αριστερού και του δεξιού ημισφαιρίου του εγκεφάλου.
27. Οι διαφορές στην κυριαρχία των ημισφαιρίων (αριστερός εγκέφαλος, δεξιός εγκέφαλος) μπορούν να βοηθήσουν στην εξήγηση των ατομικών διαφορών μεταξύ των μαθητών.
28. Τα μαθησιακά προβλήματα που σχετίζονται με τις αναπτυξιακές διαφορές στη λειτουργία του εγκεφάλου δε μπορούν να διορθωθούν με την εκπαίδευση.
29. Κατά την παιδική ηλικία του ατόμου υπάρχουν σημαντικές περίοδοι όπου η κατανόηση των μαθηματικών εννοιών είναι ευκολότερη.
30. Η έντονη άσκηση μπορεί να βελτιώσει τη νοητική λειτουργία.
31. Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες δείχνουν προτιμήσεις για τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουν πληροφορίες (π.χ. οπτική, ακουστική, κιναισθητική).
32. Οι ασκήσεις που εξασκούν τον συντονισμό των δεξιοτήτων κινητικής αντίληψης μπορούν να βελτιώσουν τις δεξιότητες γραφής και ανάγνωσης.
33. Η παραγωγή νέων συνδέσεων στον εγκέφαλο μπορεί να συνεχιστεί και στην τρίτη ηλικία.
34. Η εκτεταμένη επανάληψη ορισμένων νοητικών διαδικασιών μπορεί να αλλάξει το σχήμα και τη δομή ορισμένων τμημάτων του εγκεφάλου.
35. Η κατανάλωση λιγότερων από 6-8 ποτήρια νερό την ημέρα μπορεί να προκαλέσει συρρίκνωση του εγκεφάλου.
36. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος λειτουργεί μέσω πολλαπλών τύπων νοημοσύνης (λογικομαθηματική, λεκτική, διαπροσωπική, χωρική, μουσική, κίνηση και ενδοπροσωπική).
37. Ο άνθρωπος ως επί το πλείστον, χρησιμοποιεί το 10% του εγκεφάλου του.

Part C: Αντιλήψεις για τη σημασία των διαφορετικών θεμάτων στην εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση

[Ching et al. (2020). Preservice teachers' neuroscience literacy and perceptions of neuroscience in education: Implications for teacher education.

<https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100144>]

Κλίμακα Likert τριών σημείων: «συμφωνώ», «διαφωνώ», «δε γνωρίζω»

1. Η περαιτέρω κατάρτιση στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική για τους εκπαιδευτικούς.
2. Για την σύνδεση της επιστήμης του εγκεφάλου με την εκπαίδευση είναι σημαντικό να μεσολαβήσουν νευροψυχολόγοι.
3. Είναι σημαντικό να πραγματοποιηθούν πρόσθετες μελέτες που να συνδέουν την νευροεπιστημονική προοπτική με το σχολικό περιβάλλον.
4. Είναι σημαντική η δημιουργία μιας διεπιστημονικής επιστήμης για τη σύνδεση της Νευροεπιστήμης και της εκπαίδευσης.
5. Είναι σημαντική η δημιουργία ενός κοινού λεξιλογίου μεταξύ νευροεπιστημόνων και εκπαιδευτικών.
6. Η κατάρριψη μύθων σχετικά με τον εγκέφαλο είναι σημαντική για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση.
7. Είναι σημαντική η συνεργασία μεταξύ σχολείων και πανεπιστημίων, με σκοπό την ένταξη των αρχών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης στην εκπαιδευτική πράξη.
8. Είναι σημαντικός ο αμφίδρομος διάλογος μεταξύ εκπαιδευτικών και νευροεπιστημόνων, με σκοπό την ένταξη των αρχών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης στην εκπαιδευτική πράξη.
9. Είναι σημαντική η μεταφορά των εργαστηριακών ερευνών στην «πραγματική» τάξη.
10. Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντική η αποφυγή της παρερμηνείας της επιστήμης.
11. Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντικό οι πληροφορίες να είναι εύκολα προσβάσιμες στους εκπαιδευτικούς.
12. Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντική η αποσαφήνιση ηθικών θεμάτων στην έρευνα του εγκεφάλου.
13. Η συμμετοχή νευροεπιστημόνων και εκπαιδευτικών σε συνέδρια είναι σημαντική για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση.
14. Με σκοπό οι εν δυνάμει εκπαιδευτικοί να γνωρίσουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική η ένταξη σχετικών μαθημάτων στα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών.

Part D: Αντιλήψεις για τη σημασία της κατανόησης των λειτουργιών του εγκεφάλου στην εκπαίδευση

[Ching et al. (2020). Preservice teachers' neuroscience literacy and perceptions of neuroscience in education: Implications for teacher education.

<https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100144>]

Κλίμακα Likert τριών σημείων: «συμφωνώ», «διαφωνώ», «δε γνωρίζω»

1. Με σκοπό οι εκπαιδευτικοί να γνωρίσουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντικός ο σχεδιασμός επιμορφωτικών προγραμμάτων.
2. Με σκοπό οι εκπαιδευτικοί να γνωρίσουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική η εφαρμογή ειδικών επιμορφωτικών προγραμμάτων.
3. Η έγκαιρη διάγνωση πιθανών γνωστικών ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών είναι ιδιαίτερα σημαντική για το έργο των εκπαιδευτικών.
4. Το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών, είναι σημαντικό να λαμβάνει υπόψη τα ευρήματα των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης.
5. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, είναι σημαντική η υποστήριξη παιδιών με γνωστικές ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, σύμφωνα με τα ευρήματα των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης.
6. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, είναι σημαντική η υποστήριξη παιδιών με σωματικές/αισθητηριακές ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, σύμφωνα με τα ευρήματα των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης.
7. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, είναι σημαντική η υποστήριξη παιδιών με συμπεριφορικές/συναισθηματικές εκπαιδευτικές ανάγκες, σύμφωνα με τα ευρήματα των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης.
8. Η αξιοποίηση των ευρημάτων των ερευνών της εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης, είναι σημαντική στη διαδικασία μάθησης.

Παράρτημα II. Οδηγός Ημιδομημένης Συνέντευξης

Θέμα: Διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία και μάθηση

Ερωτήσεις

1. Γενική Ενημέρωση και Αντίληψη

- Έχετε ακούσει για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη; Αν ναι, πώς θα περιγράφατε την έννοια αυτή με βάση την κατανόησή σας;

2. Επαγγελματική Εμπειρία

- Στη διδασκαλία σας, θεωρείτε ότι υπάρχουν στοιχεία που βασίζονται στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του εγκεφάλου; Αν ναι, ποια είναι αυτά;

3. Σημαντικότητα και Χρησιμότητα

- Πιστεύετε ότι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του εγκεφάλου μπορεί να επηρεάσει θετικά τη διδασκαλία και τη μάθηση; Γιατί;

4. Εκπαίδευση και Κατάρτιση

- Έχετε συμμετάσχει ποτέ σε κάποια επιμόρφωση ή σεμινάριο σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη; Αν όχι, θα σας ενδιέφερε;

5. Εφαρμογή στην Πράξη

- Θεωρείτε ότι οι γνώσεις της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης μπορούν να εφαρμοστούν στην τάξη; Αν ναι, πώς;

6. Αποδοχή και Εμπόδια

- Ποια πιστεύετε ότι είναι τα κυριότερα εμπόδια για την εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία;

7. Προσαρμογή και Μαθητές

- Πώς νομίζετε ότι η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση και υποστήριξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες;

8. Συνεργασία και Υποστήριξη

- Πιστεύετε ότι θα βοηθούσε η συνεργασία με ειδικούς (π.χ. νευροεπιστήμονες, εκπαιδευτικούς ψυχολόγους) για την καλύτερη εφαρμογή αυτών των γνώσεων;

9. Προοπτικές Βελτίωσης

- Αν είχατε την ευκαιρία να αλλάξετε κάτι στη διδασκαλία σας με βάση τις γνώσεις της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, τι θα ήταν αυτό;

10. Αξιολόγηση της Έρευνας

- Πόσο χρήσιμη θεωρείτε την έρευνα για τη σύνδεση της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης με την πράξη της διδασκαλίας;

11.Μέλλον και Τάσεις

- Πώς φαντάζεστε το μέλλον της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στον τομέα της εκπαίδευσης;

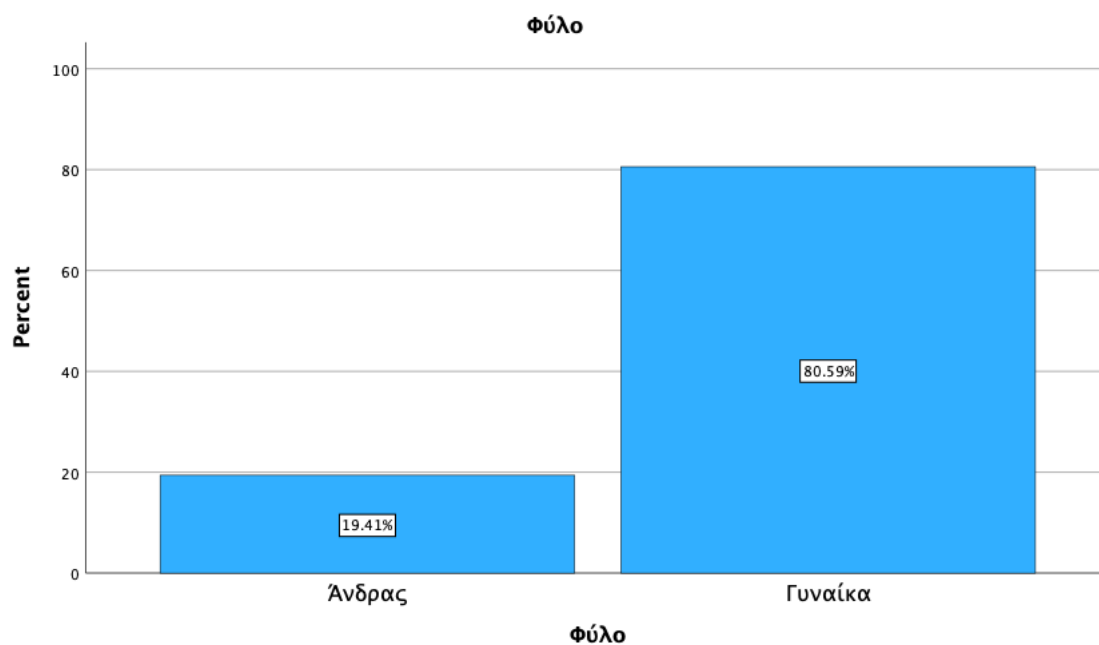
12.Επιπλέον Σχόλια

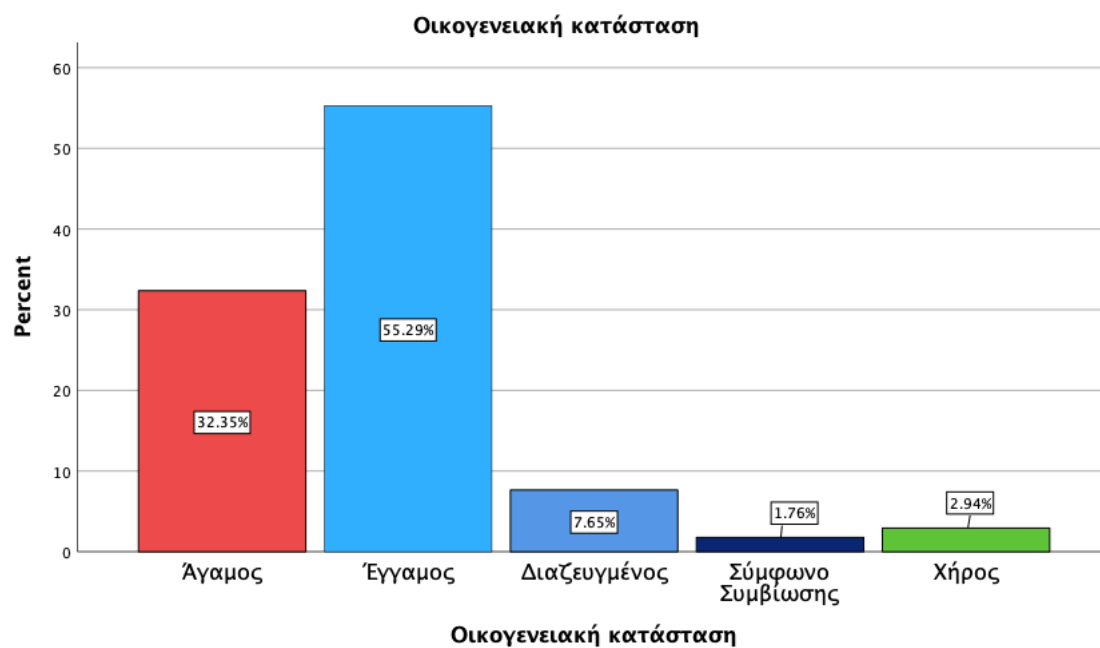
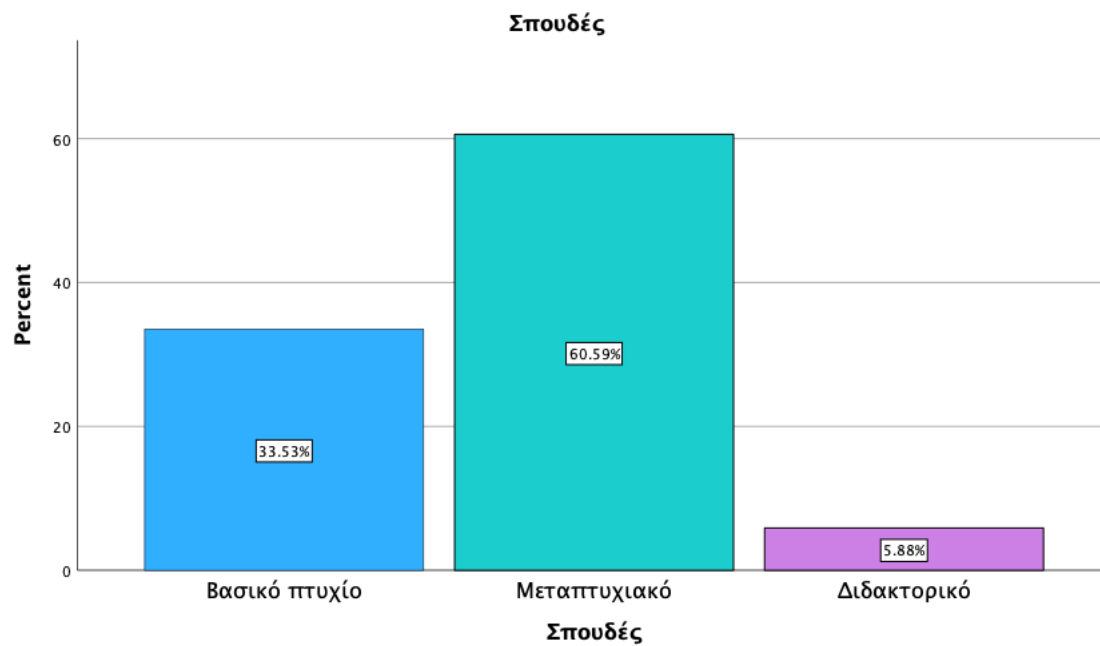
- Υπάρχει κάτι άλλο που θα θέλατε να μοιραστείτε σχετικά με το θέμα μας;

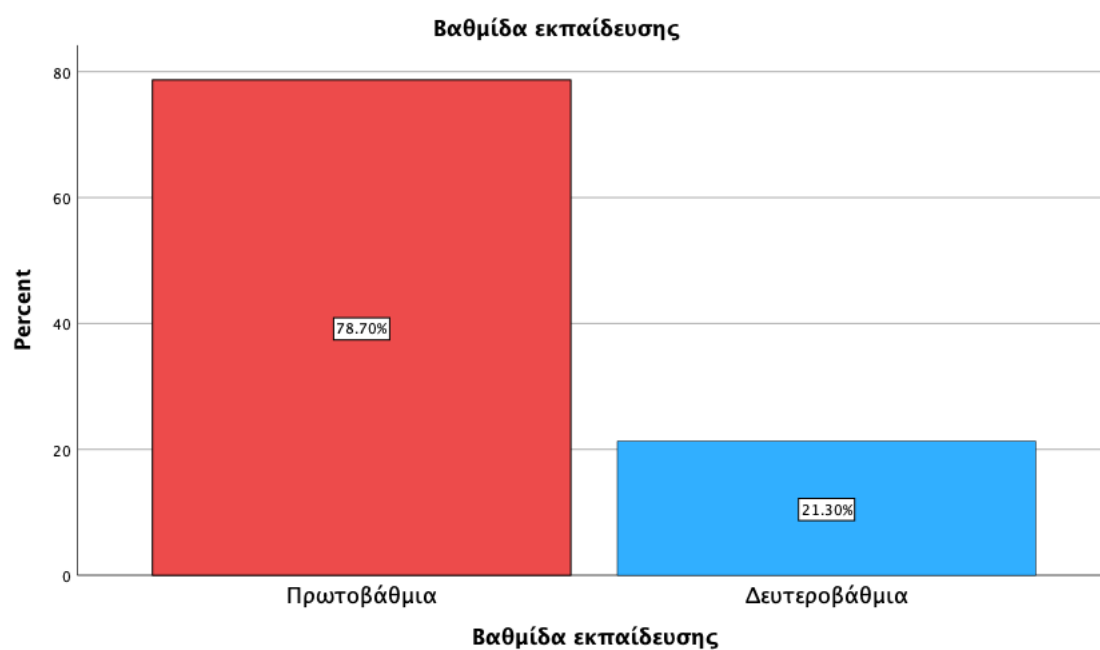
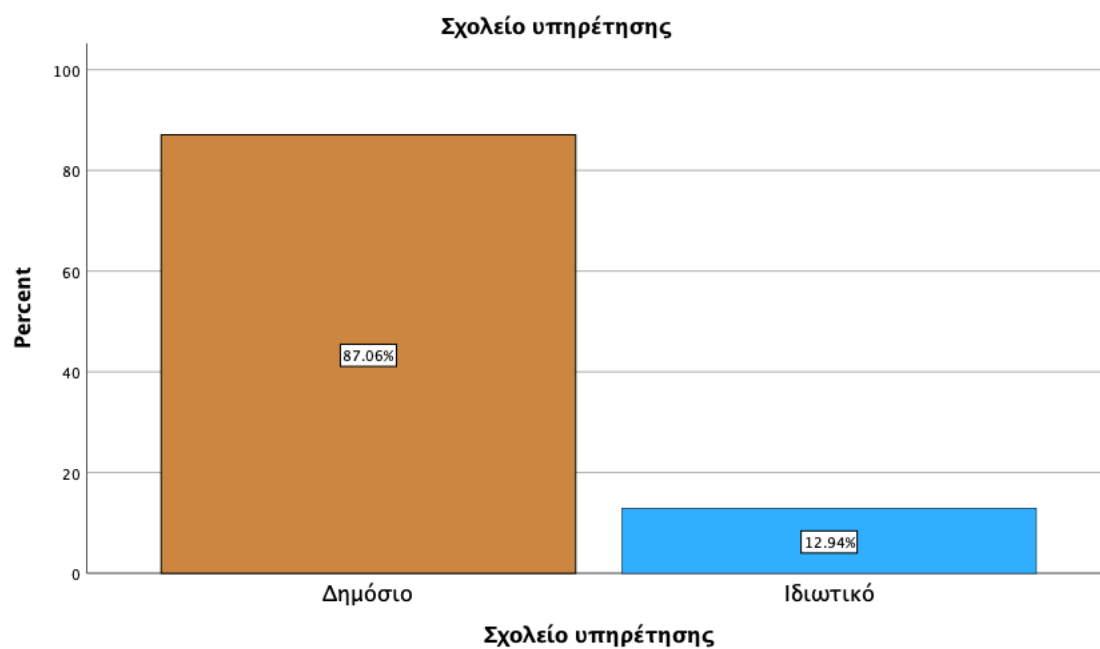
Παράρτημα ΙΙΙ. Στατιστικοί πίνακες

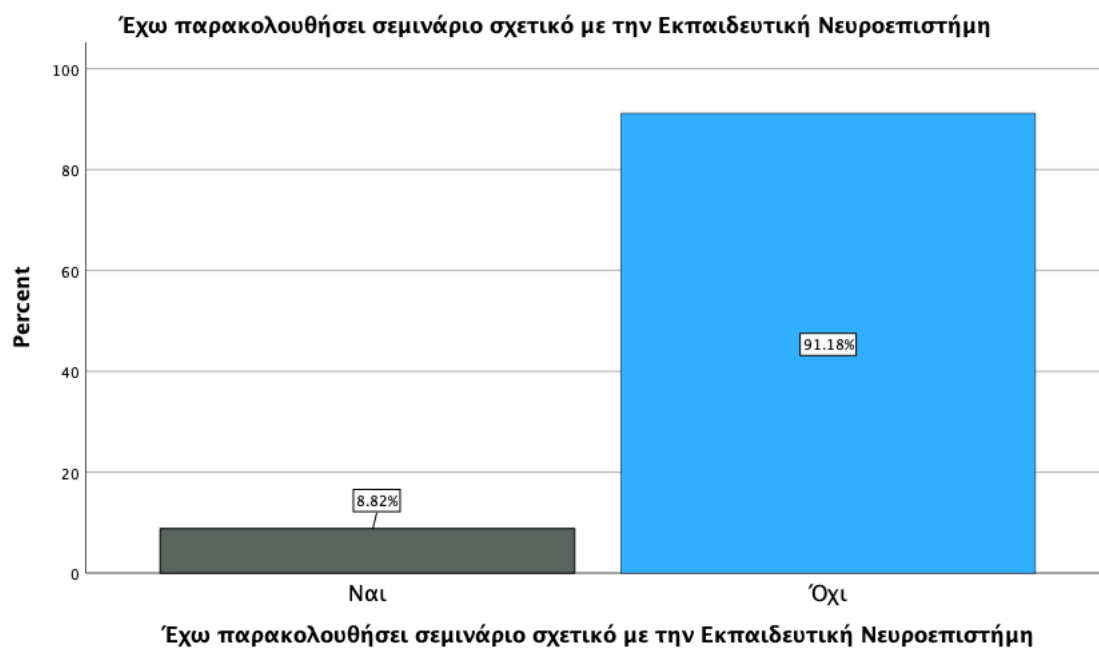
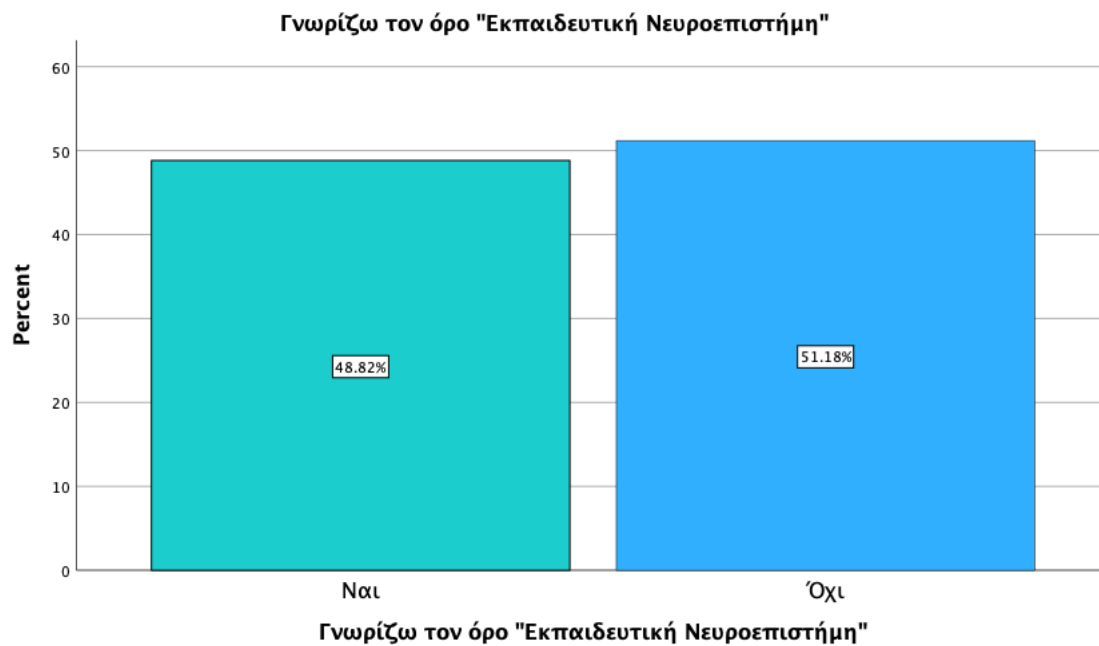
		Ειδικότητα			Cumulative Percent
		Fre que ncy	Percent	Valid Percent	
Valid		1	.6	.6	.6
	Δασκαλα	1	.6	.6	1.2
	Εκπαιδευτικός	1	.6	.6	1.8
	Κοινωνική Λειτουργ	1	.6	.6	2.4
	Μουσικός	1	.6	.6	2.9
	Π Ε 70	1	.6	.6	3.5
	Π.Ε. 70	1	.6	.6	4.1
	Π.Ε.70	1	.6	.6	4.7
	Παιδαγωγικό Ει	1	.6	.6	5.3
	ΠΕ	2	1.2	1.2	6.5
	ΠΕ 02	1	.6	.6	7.1
	ΠΕ 06	2	1.2	1.2	8.2
	ΠΕ 11	1	.6	.6	8.8
	ΠΕ 70	9	5.3	5.3	14.1
	ΠΕ 70.5	1	.6	.6	14.7
	ΠΕ 71	1	.6	.6	15.3
	ΠΕ 79.01	2	1.2	1.2	16.5
	ΠΕ 80	1	.6	.6	17.1
	ΠΕ 86	1	.6	.6	17.6
	ΠΕ 91.01	1	.6	.6	18.2
	ΠΕ-85	1	.6	.6	18.8
	ΠΕ01	1	.6	.6	19.4
	ΠΕ02	12	7.1	7.1	26.5
	ΠΕ02 ΕΑΕ	1	.6	.6	27.1
	ΠΕ02, ΠΕ05	1	.6	.6	27.6
	ΠΕ02.50	1	.6	.6	28.2
	ΠΕ03	2	1.2	1.2	29.4
	ΠΕ04	1	.6	.6	30.0
	Πε0404	1	.6	.6	30.6
	ΠΕ05	2	1.2	1.2	31.8
	ΠΕ06	9	5.3	5.3	37.1
	ΠΕ07	1	.6	.6	37.6
	ΠΕ08	1	.6	.6	38.2
	ΠΕ11	5	2.9	2.9	41.2

ΠΕ2	2	1.2	1.2	42.4
Πε23	1	.6	.6	42.9
ΠΕ29	1	.6	.6	43.5
ΠΕ4.01	1	.6	.6	44.1
Πε60	1	.6	.6	44.7
ΠΕ60	7	4.1	4.1	48.8
ΠΕ61-ΠΕ70	1	.6	.6	49.4
Πε70	1	.6	.6	50.0
ΠΕ70	66	38.8	38.8	88.8
ΠΕ70 ΕΑΕ	2	1.2	1.2	90.0
ΠΕ70.50	1	.6	.6	90.6
ΠΕ70.59	1	.6	.6	91.2
ΠΕ70ΕΑΕ	2	1.2	1.2	92.4
ΠΕ71	6	3.5	3.5	95.9
ΠΕ81	1	.6	.6	96.5
ΠΕ86	2	1.2	1.2	97.6
ΠΕ91	1	.6	.6	98.2
ΠΕ91.01	1	.6	.6	98.8
ΤΕ	1	.6	.6	99.4
ΤΕ16	1	.6	.6	100.0
Total	170	100.0	100.0	









Crosstab						
	Φύλο				Total	
	Ανδρας		Γυναίκα			
	N	%	N	%	N	%
Διαφωνώ	1	3.0%	1	0.7%	2	1.2%

Η μάθηση συντελείται μέσω της ενεργοποίησης συνάψεων στον εγκέφαλο	Δεν γνωρίζω	6	18.2%	6	4.4%	12	7.1%
	Συμφωνώ	26	78.8%	130	94.9%	156	91.8%
Total		33	100.0 %	137	100.0 %	170	100.0 %

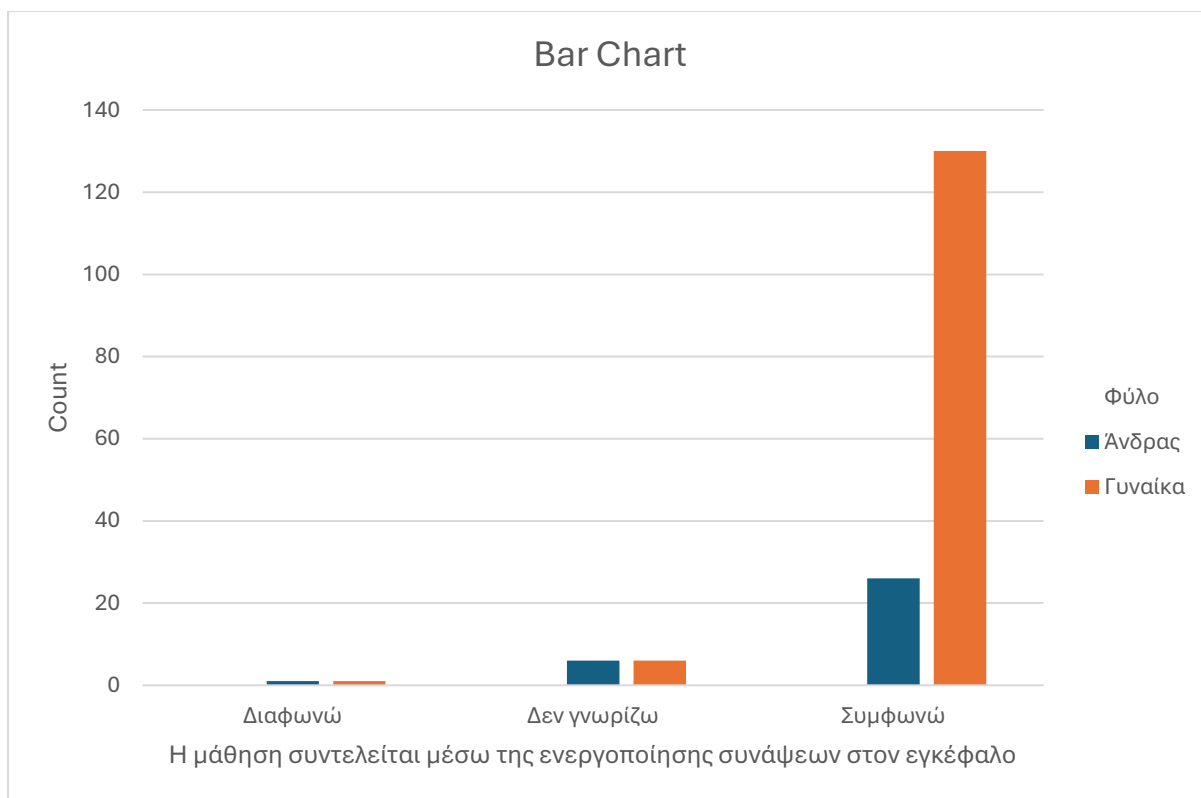
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	9.125 ^a	2	.010
Likelihood Ratio	7.344	2	.025
Linear-by-Linear Association	8.230	1	.004
N of Valid Cases	170		

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .39.

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.226	.010
N of Valid Cases		170	



Crosstab

		Σπουδές						Total	
		Βασικό πτυχίο		Μεταπτυχιακός		Διδακτορικό			
		N	%	N	%	N	%	N	%
Το αποτέλεσμα της μάθησης αποθηκεύεται σε νευρωνικά δίκτυα που κατανέμονται σε ολόκληρο τον εγκέφαλο	Διαφωνώ	6	10.5%	5	4.9%	0	0.0%	11	6.5%
	Δεν γνωρίζω	29	50.9%	36	35.0%	7	70.0%	72	42.4%
	Συμφωνώ	22	38.6%	62	60.2%	3	30.0%	87	51.2%
Total		57	100.0%	103	100.0%	10	100.0%	170	100.0%

Chi-Square Tests

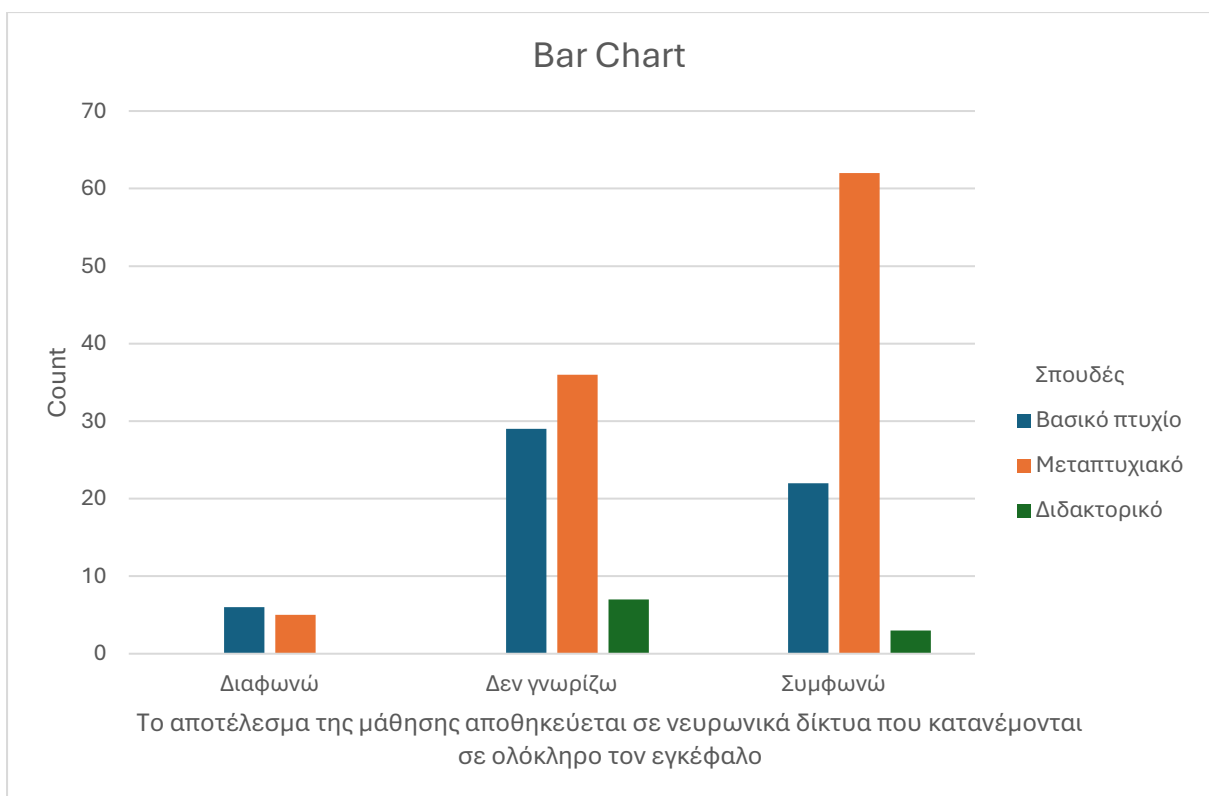
Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
-------	----	-----------------------------------

Pearson Chi-Square	10.902 ^a	4	.028
Likelihood Ratio	11.313	4	.023
Linear-by-Linear Association	3.137	1	.077
N of Valid Cases	170		

a. 3 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .65.

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.245	.028
N of Valid Cases		170	



Crosstab

	Σπουδές			
	Βασικό πτυχίο	Μεταπτυχιακό	Διδακτορικό	Total

		N	%	N	%	N	%	N	%
Σε κατάσταση ύπνου, η λειτουργία του εγκεφάλου βρίσκεται σε παύση	Διαφωνώ	43	75.4 %	79	76.7 %	10	100.0%	132	77.6 %
	Δεν γνωρίζω	3	5.3%	16	15.5 %	0	0.0%	19	11.2 %
	Συμφωνώ	11	19.3 %	8	7.8%	0	0.0%	19	11.2 %
Total		57	100.0%	103	100.0%	10	100.0%	170	100.0%

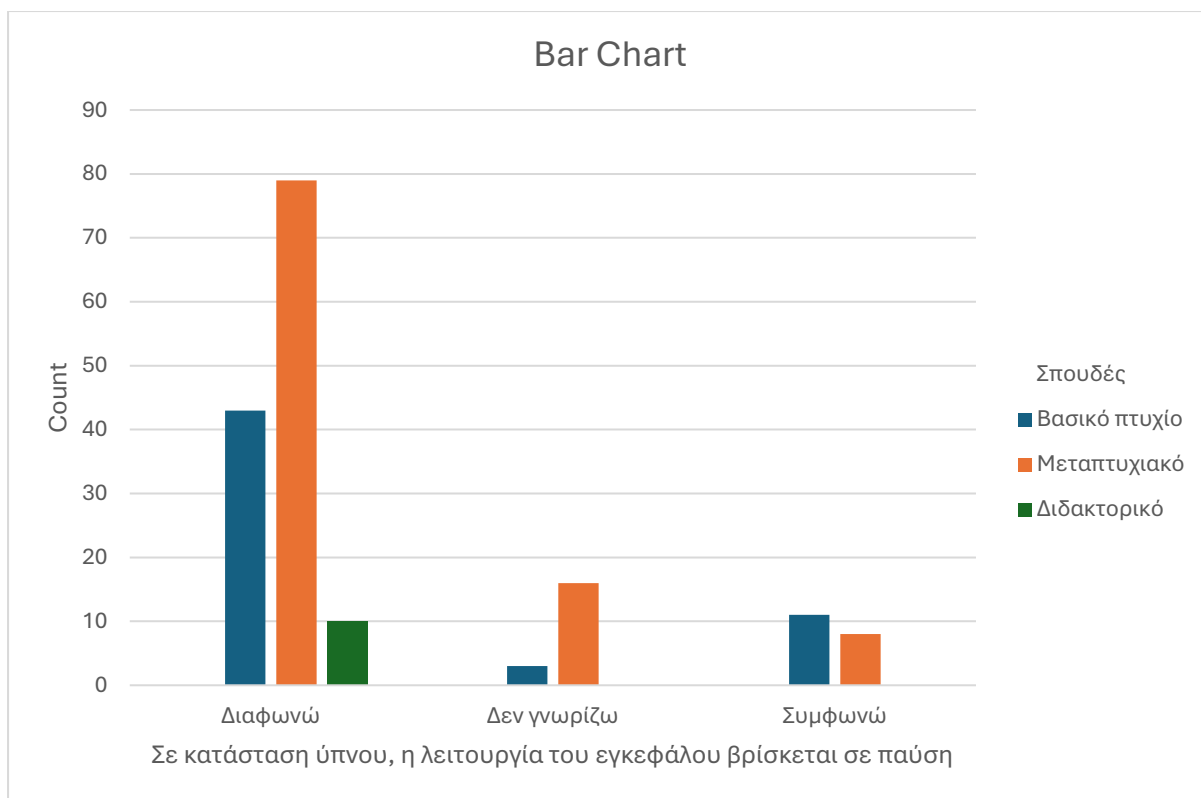
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	10.895 ^a	4	.028
Likelihood Ratio	12.848	4	.012
Linear-by-Linear Association	3.521	1	.061
N of Valid Cases	170		

a. 2 cells (22.2%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.12.

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.245	.028
N of Valid Cases		170	



Crosstab

		Σπουδές							
		Βασικό πτυχίο		Μεταπτυχιακό		Διδακτορικό		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Η μάθηση δεν οφείλεται στην δημιουργία νέων συνάψεων στον εγκέφαλο	Διαφωνώ	29	50.9%	77	74.8%	9	90.0%	115	67.6%
	Δεν γνωρίζω	26	45.6%	20	19.4%	1	10.0%	47	27.6%
	Συμφωνώ	2	3.5%	6	5.8%	0	0.0%	8	4.7%
Total		57	100.0%	103	100.0%	10	100.0%	170	100.0%

Chi-Square Tests

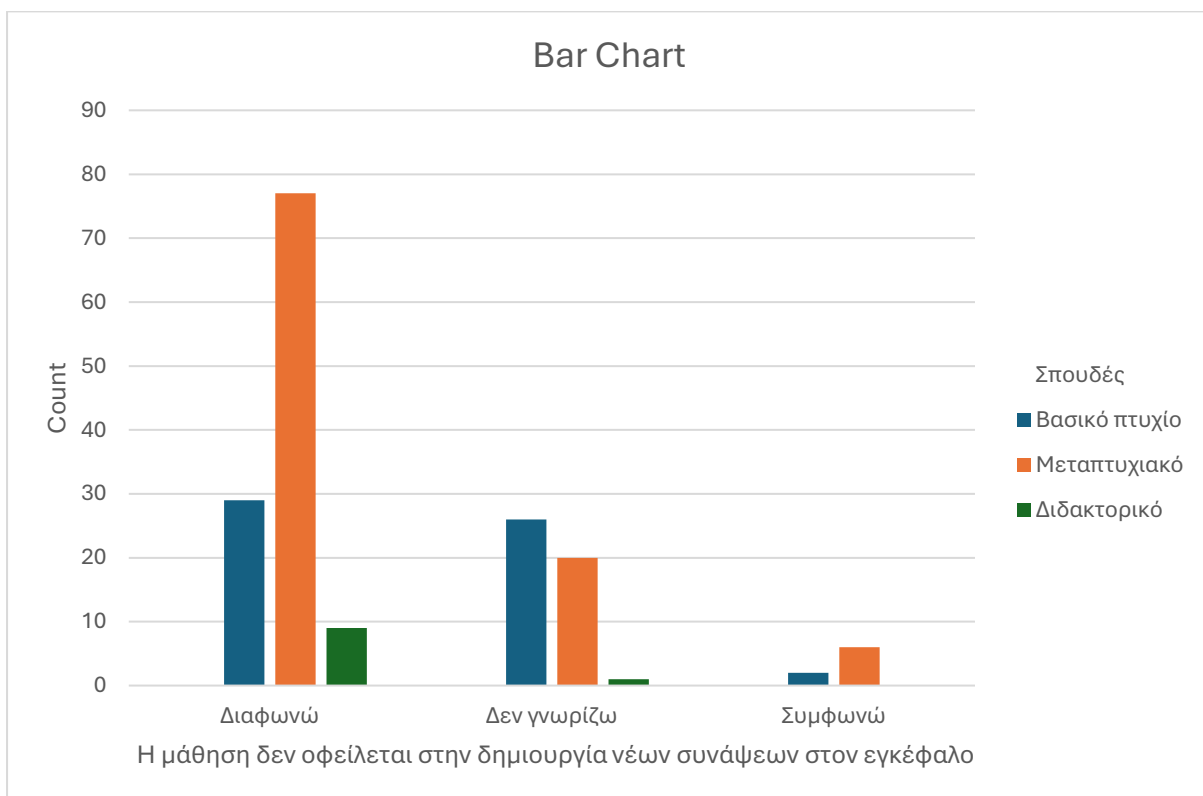
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	15.101 ^a	4	.004
Likelihood Ratio	15.262	4	.004

Linear-by-Linear Association	7.543	1	.006
N of Valid Cases	170		

a. 4 cells (44.4%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .47.

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.286	.004
N of Valid Cases		170	



Crosstab

		Φύλο				Total	
		Άνδρας		Γυναίκα		N	%
		N	%	N	%		
Ο ανθρώπινος εγκέφαλος λειτουργεί μέσω	Διαφωνώ	0	0.0%	2	1.5%	2	1.2%
	Δεν γνωρίζω	9	27.3%	13	9.5%	22	12.9%

πολλαπλών τύπων νοημοσύνης	Συμφωνώ	24	72.7%	122	89.1%	146	85.9%
Total		33	100.0 %	137	100.0 %	170	100.0 %

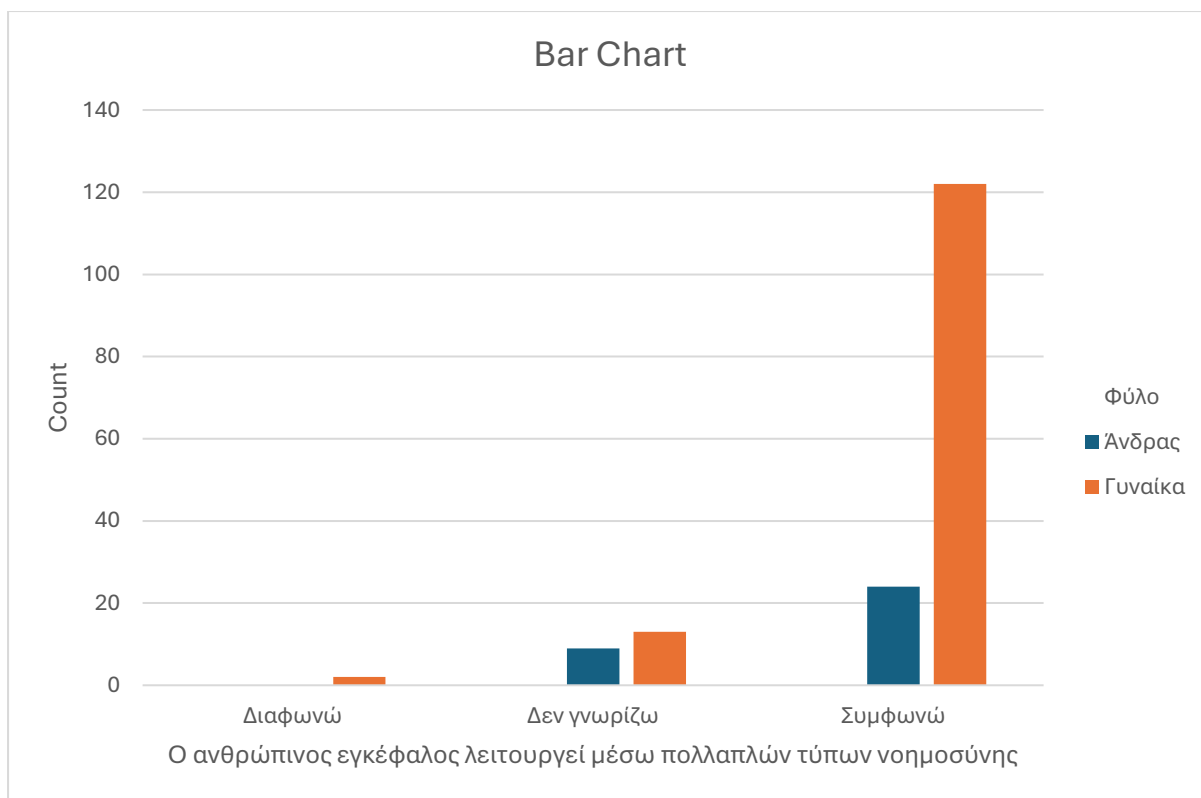
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	7.806 ^a	2	.020
Likelihood Ratio	7.075	2	.029
Linear-by-Linear Association	3.816	1	.051
N of Valid Cases	170		

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .39.

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.210	.020
N of Valid Cases		170	



Crosstab

		Φύλο				Total	
		Ανδρας		Γυναίκα			
		N	%	N	%	N	%
Για την εφαρμογή της Νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση είναι σημαντικό οι πληροφορίες να είναι εύκολα προσβάσιμες στους εκπαιδευτικούς	Διαφωνώ	3	9.1%	1	0.7%	4	2.4%
	Δεν γνωρίζω	2	6.1%	11	8.0%	13	7.6%
	Συμφωνώ	28	84.8%	125	91.2%	153	90.0%
Total		33	100.0%	137	100.0%	170	100.0%

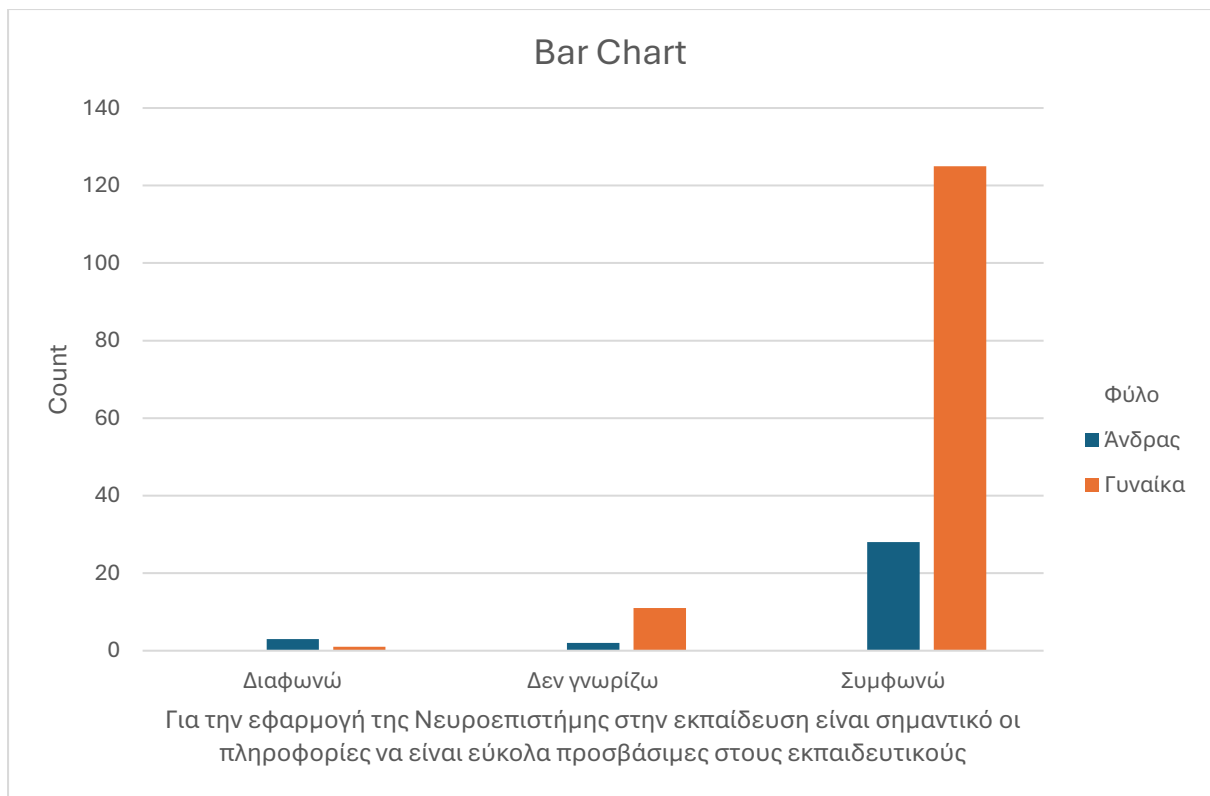
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	8.157 ^a	2	.017
Likelihood Ratio	6.034	2	.049
Linear-by-Linear Association	3.705	1	.054
N of Valid Cases	170		

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .78.

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.214	.017
N of Valid Cases		170	



Crosstab

		Φύλο				Total	
		Ανδρας		Γυναίκα		N	%
		N	%	N	%		
Με σκοπό οι εκπαιδευτικοί να γνωρίσουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι σημαντική η εφαρμογή ειδικών επιμορφωτικών προγραμμάτων	Διαφωνώ	3	9.1%	2	1.5%	5	2.9%
	Δεν γνωρίζω	3	9.1%	7	5.1%	10	5.9%
	Συμφωνώ	27	81.8%	128	93.4%	155	91.2%
Total		33	100.0%	137	100.0%	170	100.0%

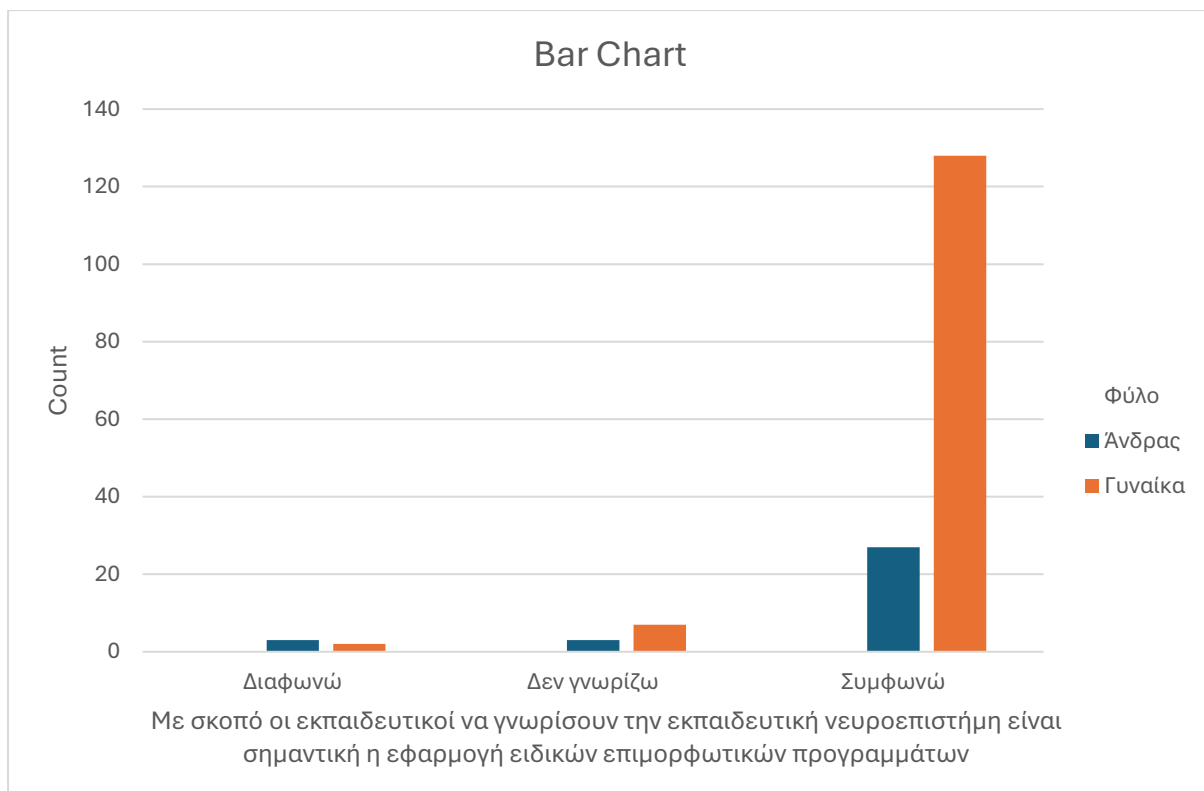
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	6.375 ^a	2	.041
Likelihood Ratio	5.013	2	.082
Linear-by-Linear Association	6.020	1	.014
N of Valid Cases	170		

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .97.

Symmetric Measures

	Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal Contingency Coefficient	.190	.041
N of Valid Cases	170	



Παράρτημα IV. Συνεντεύξεις (Ενδεικτικά)

Συνέντευξη 1: Γυναίκα, 37 ετών, Δασκάλα

Ερώτηση 1: Έχετε ακούσει για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη; Αν ναι, πώς θα την περιγράφατε;

Απάντηση: Ναι, έχω ακούσει τον όρο, αλλά δεν τον γνωρίζω σε βάθος. Νομίζω ότι σχετίζεται με το πώς λειτουργεί ο εγκέφαλος και πώς μπορούμε να το αξιοποιήσουμε στη μάθηση.

Ερώτηση 2: Έχετε παρακολουθήσει κάποιο σεμινάριο σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη;

Απάντηση: Όχι, δεν έχω παρακολουθήσει κάποιο, αλλά θα με ενδιέφερε να το κάνω, ειδικά αν αφορά τη διδασκαλία των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες.

Ερώτηση 3: Θεωρείτε ότι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του εγκεφάλου μπορεί να επηρεάσει τη διδασκαλία και τη μάθηση;

Απάντηση: Σίγουρα. Αν κατανοήσουμε πώς λειτουργεί ο εγκέφαλος, θα μπορούμε να εφαρμόσουμε πιο αποτελεσματικές μεθόδους διδασκαλίας που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των μαθητών.

Ερώτηση 4: Ποιες είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις για την εφαρμογή αυτών των γνώσεων στην τάξη;

Απάντηση: Η έλλειψη επιμόρφωσης και κατάλληλων πόρων. Επιπλέον, το πρόγραμμα σπουδών είναι πολύ αυστηρό και δεν αφήνει περιθώρια για πειραματισμούς ή καινοτομίες.

Ερώτηση 5: Πώς νομίζετε ότι η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση και υποστήριξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες;

Απάντηση: Αν κατανοήσουμε τον τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου, θα μπορούμε να εφαρμόσουμε στρατηγικές που να βοηθήσουν αυτούς τους μαθητές, όπως τη διαφοροποίηση του υλικού ή τη χρήση πιο απλών μεθόδων.

Ερώτηση 6: Πιστεύετε ότι η εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα;

Απάντηση: Ναι, σίγουρα. Θα μπορούσαμε να μειώσουμε τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές και να τους βοηθήσουμε να μάθουν πιο αποτελεσματικά.

Ερώτηση 7: Ποιες είναι οι κυριότερες δυσκολίες που αντιμετωπίζετε στην καθημερινή σας διδασκαλία;

Απάντηση: Η πολυμορφία των μαθητών και οι διαφορετικές ανάγκες τους. Ορισμένοι μαθητές έχουν πολύ μεγαλύτερες δυσκολίες από άλλους, και η εφαρμογή διαφοροποιημένων στρατηγικών δεν είναι πάντα εύκολη.

Ερώτηση 8: Έχετε συνεργαστεί ποτέ με ειδικούς (νευροεπιστήμονες, ψυχολόγους) για τη διδασκαλία μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες;

Απάντηση: Όχι, αλλά θα ήθελα να συνεργαστούμε περισσότερο με ειδικούς. Η αλληλεπίδραση με επαγγελματίες του χώρου μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση των μαθητών.

Ερώτηση 9: Πόσο σημαντική θεωρείτε την έρευνα που συνδέει την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη με τη διδασκαλία;

Απάντηση: Πολύ σημαντική. Η έρευνα αυτή μπορεί να μας δώσει κατευθυντήριες γραμμές για την καλύτερη προσέγγιση των μαθητών και τη χρήση καινοτόμων μεθόδων.

Ερώτηση 10: Αν είχατε την ευκαιρία να αλλάξετε κάτι στη διδασκαλία σας με βάση τις γνώσεις της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, τι θα ήταν αυτό;

Απάντηση: Θα προσπαθούσα να ενσωματώσω περισσότερες δραστηριότητες που να βασίζονται στην ενίσχυση της μνήμης και της προσοχής. Επίσης, θα εξερευνούσα πιο διαδραστικές μεθόδους διδασκαλίας.

Ερώτηση 11: Ποιες είναι οι προοπτικές του μέλλοντος για την εφαρμογή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εκπαίδευση;

Απάντηση: Ελπίζω ότι με το πέρασμα του χρόνου θα γίνει πιο διαδεδομένη η χρήση αυτών των γνώσεων και θα εφαρμοστούν στην πράξη. Θα ήταν μια επανάσταση για τη διδασκαλία.

Ερώτηση 12: Υπάρχει κάτι άλλο που θα θέλατε να προσθέσετε σχετικά με το θέμα μας;

Απάντηση: Θα ήθελα να αναφέρω ότι οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται περισσότερη υποστήριξη και εκπαίδευση σε αυτά τα θέματα, καθώς μπορεί να κάνουν τη διαφορά στη μάθηση των μαθητών.

Συνέντευξη 3: Αντρας, 38 ετών, Μαθηματικός (Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση)

Ερώτηση 1: Έχετε ακούσει για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη; Αν ναι, πώς θα την περιγράφατε;

Απάντηση: Ναι, έχω ακούσει τον όρο. Νομίζω ότι σχετίζεται με τη μελέτη του εγκεφάλου και πώς οι νευροεπιστημονικές αρχές μπορούν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση για να βελτιώσουν τη μάθηση και τη διδασκαλία.

Ερώτηση 2: Έχετε παρακολουθήσει κάποιο σεμινάριο σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη;

Απάντηση: Όχι, δεν έχω παρακολουθήσει κάποιο, αν και έχω διαβάσει κάποια άρθρα και βιβλία. Αν υπήρχε κάποιο σεμινάριο που να επικεντρώνεται στο πώς να το εφαρμόσουμε στο μάθημα των μαθηματικών, θα ήμουν σίγουρα ενδιαφερόμενος.

Ερώτηση 3: Πώς νομίζετε ότι η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μπορεί να βοηθήσει στη διδασκαλία των μαθηματικών;

Απάντηση: Θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε στρατηγικές που να ενισχύουν τη μνήμη και τη συγκέντρωση, καθώς και να χρησιμοποιήσουμε πιο αποτελεσματικές μεθόδους για τη διδασκαλία σύνθετων εννοιών. Αν κατανοήσουμε καλύτερα τον τρόπο που ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τα μαθηματικά, μπορούμε να κάνουμε τη διδασκαλία πιο κατανοητή.

Ερώτηση 4: Ποιες είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις για την εφαρμογή αυτών των γνώσεων στην τάξη;

Απάντηση: Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα είναι ο χρόνος. Δεν υπάρχει αρκετός χρόνος για να ενσωματώσουμε τέτοιες στρατηγικές, καθώς το πρόγραμμα είναι πολύ πιεσμένο. Επίσης, το να είμαστε σωστά εκπαιδευμένοι σε αυτές τις τεχνικές απαιτεί εξειδίκευση και χρόνο.

Ερώτηση 5: Πιστεύετε ότι η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες;

Απάντηση: Ναι, σίγουρα. Με το να κατανοήσουμε τις διαδικασίες του εγκεφάλου, μπορούμε να προσφέρουμε πιο εξατομικευμένες λύσεις στους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, δίνοντάς τους περισσότερες ευκαιρίες να επιτύχουν.

Ερώτηση 6: Πιστεύετε ότι οι δάσκαλοι χρειάζονται περισσότερη εκπαίδευση γύρω από τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης;

Απάντηση: Απολύτως. Όσο περισσότερη γνώση έχουμε γύρω από τον τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου, τόσο καλύτερα μπορούμε να αναπτύξουμε στρατηγικές που να βοηθούν όλους τους μαθητές, ακόμη και εκείνους με μαθησιακές δυσκολίες.

Ερώτηση 7: Ποιες είναι οι δυσκολίες που συναντάτε στην καθημερινή σας διδασκαλία;

Απάντηση: Η διαφορετικότητα των μαθητών και οι διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις. Κάποιοι μαθητές κατανοούν γρήγορα, ενώ άλλοι χρειάζονται περισσότερη στήριξη.

Ερώτηση 8: Έχετε συνεργαστεί ποτέ με ειδικούς για να υποστηρίξετε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες;

Απάντηση: Όχι, δεν έχω συνεργαστεί άμεσα με ειδικούς, αλλά έχουμε συνεργαστεί με ψυχολόγους για να βρούμε τρόπους να υποστηρίξουμε μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες.

Ερώτηση 9: Πόσο σημαντική θεωρείτε την έρευνα που συνδέει την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη με τη διδασκαλία;

Απάντηση: Πολύ σημαντική. Η ενσωμάτωση αυτών των γνώσεων μπορεί να οδηγήσει σε πολύ πιο αποδοτικά αποτελέσματα στη διδασκαλία.

Ερώτηση 10: Αν είχατε την ευκαιρία να ενσωματώσετε την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη στο μάθημά σας, τι θα άλλαζατε;

Απάντηση: Θα προσπαθούσα να ενσωματώσω νέες στρατηγικές που να προάγουν τη συγκέντρωση και την εμπλοκή των μαθητών, ενώ ταυτόχρονα θα δημιουργούσα περισσότερο διαδραστικές και βιωματικές δραστηριότητες.

Ερώτηση 11: Ποιες είναι οι προοπτικές του μέλλοντος για την εφαρμογή αυτής της γνώσης στην εκπαίδευση;

Απάντηση: Ελπίζω ότι η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη θα αποκτήσει πιο κεντρικό ρόλο στην εκπαίδευση και θα εφαρμοστεί πιο συστηματικά για να βελτιώσουμε την ποιότητα της διδασκαλίας.

Ερώτηση 12: Υπάρχει κάτι άλλο που θα θέλατε να προσθέσετε;

Απάντηση: Θα ήταν πολύ χρήσιμο να υπάρχουν περισσότερα σεμινάρια και εργαστήρια για τους δασκάλους γύρω από αυτά τα θέματα.