



Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών

Μ.Π.Σ. Εκπαίδευση και τεχνολογίες σε συστήματα εξ
αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης – Επιστήμες της
Αγωγής

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

«Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη
μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης – Μια
βιβλιογραφική έρευνα»

Παναγιώτα Κάρλε

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Ρογήρη Γεωργία

Πάτρα, Ιανουάριος 2024

© Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2017

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



**«Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης
στη μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης –
Μια βιβλιογραφική έρευνα »**

Κάρλε Παναγιώτα

A.M. 522253

Επιτροπή Επίβλεψης Πτυχιακής / Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

«Γεωργία Ρογάρη»

«Σύμβουλος Καθηγήτρια ΕΑΠ»

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

«Αντωνία Μαρία Χαρτοφύλακα»

«Σύμβουλος Καθηγήτρια ΕΑΠ»

Πάτρα, Ιανουάριος 2024

Ευχαριστίες & Αφιέρωση

Φτάνοντας στο τέλος του μεταπτυχιακού προγράμματος «Εκπαίδευση και τεχνολογίες σε συστήματα εξ αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης – Επιστήμες της Αγωγής» και ολοκληρώνοντας την παρούσα διπλωματική εργασία, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα πρόσωπα που συνέβαλαν στην προσπάθειά μου.

Αρχικά, ένα ευχαριστώ στην επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κα Γεωργία Ρογάρη, για τις στοχευμένες παρατηρήσεις της, τις συστάσεις και την πολύτιμη βοήθειά της. Επίσης ευχαριστώ και τις συνεπιβλέπουσες καθηγήτριες κα Χαρτοφύλακα και κα Μανούσου.

Το έναυσμα για την ενασχόληση με θέματα νευροεκπαίδευσης δόθηκε από το πρώτο κιόλας εξάμηνο σπουδών μου, χάρη στην κα Μαρία Νιάρη, η οποία ήταν εκεί όποτε και αν τη χρειάστηκα. Θα ήθελα να την ευχαριστήσω θερμά για την πολύτιμη ανυστερόβουλη στήριξή της.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τα παιδιά μου, Γιώργο, Κωνσταντίνο και Στέφανο για την εμπύχωση και τη δύναμη που μου δίνουν.

Επιπλέον, ευχαριστώ τους γονείς μου για την καθημερινή βοήθεια που μου προσφέρουν.

Τέλος, ευχαριστώ πολύ τον αδερφό μου, ο οποίος με έπεισε να συμπορευθούμε σε αυτό το μεταπτυχιακό και με στήριξε στην ακαδημαϊκή μου πορεία.

Το μεγαλύτερο ευχαριστώ, για την αμέριστη υπομονή του και την ανιδιοτελή στήριξή του, οφείλω να δώσω στον σύζυγο μου, ο οποίος αποτελεί την πηγή της δύναμής μου.

«Στον Ανδρίκο μου»

**Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη
μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης – Μια
βιβλιογραφική έρευνα**

Περίληψη

Οι πολυάριθμες μελέτες και έρευνες που έχουν εκπονηθεί, επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα σύνδεσης της νευροεπιστήμης με την εκπαίδευση. Ο συνδυασμός τους δημιούργησε την Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη, έναν κλάδο που παρουσιάζει ραγδαία ανάπτυξη και μεγάλο ενδιαφέρον από τους ερευνητές τα τελευταία χρόνια. Ταυτόχρονα, η ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων είναι καίριο ζητούμενο στην εκπαίδευση του 21^{ου} αιώνα. Η παρούσα εργασία έχει σκοπό να διερευνήσει τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη μεταγνώση, σε περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Στην εν λόγω εργασία, αντικείμενο έρευνας αποτελούν μελέτες που διεξήχθησαν κατά τη χρονική περίοδο 2012-2023, ώστε να υπάρξει μια σύγχρονη καταγραφή ερευνητικών δεδομένων. Μετά από την παρουσίαση των ερευνών, καταγράφηκαν τα αποτελέσματα με βάση τη στόχευση της εργασίας. Ειδικότερα, αναδείχθηκε η συμβολή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη μεταγνωστική ανάπτυξη, προσδιορίστηκαν τρόποι με τους οποίους η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη δύναται να φωτίσει το πεδίο της ανάπτυξης των μεταγνωστικών ικανοτήτων και επισημάνθηκαν μέθοδοι και στοιχεία που στοχεύουν σε μεταγνωστική ανάπτυξη φοιτητών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, σύμφωνα με τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα

*Π. Κάρλε, Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής
νευροεπιστήμης στη μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως
εκπαίδευσης – Μια βιβλιογραφική έρευνα.*

έδειξαν ότι, τα κοινά στοιχεία των επιστημονικών αυτών πεδίων μπορούν να συμβάλλουν ενισχυτικά στη μεταγνώση.

Λέξεις – Κλειδιά

Εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, μεταγνώση, νευροεκπαίδευση, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, μεταγνωστικές δεξιότητες

Exploring the principles of educational neuroscience in metacognition in a distance education setting – A literature review

Abstract

The numerous studies and researches that have been prepared confirm the necessity of connecting neuroscience with education. Their combination has created Educational Neuroscience, a field that has seen rapid growth and great interest from researchers in recent years. At the same time, the development of metacognitive skills is a key issue in 21st century education. This paper aims to explore the principles of educational neuroscience in metacognition, in a distance education environment. In this work, the subject of research are studies conducted during the period 2012-2023, so that there is a modern recording of research data. After the presentation of the investigations, the results were recorded based on the aim of the work. In particular, the contribution of distance education to metacognitive development was highlighted, ways in which educational neuroscience can illuminate the field of developing metacognitive abilities were identified, and methods and elements aimed at metacognitive development of higher education students were pointed out, according to the principles of educational neuroscience and distance learning. The results showed that the common elements of these scientific fields can contribute to metacognition.

Keywords

Educational neuroscience, metacognition, neuroeducation, distance learning, metacognitive skills

*Π. Κάρλε, Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής
νευροεπιστήμης στη μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως
εκπαίδευσης – Μια βιβλιογραφική έρευνα.*

‘Το μυαλό δεν είναι για γέμισμα, αλλά μια φωτιά για άναμμα.’

Πλούταρχος

Περιεχόμενα

Περίληψη	v
Abstract	vii
Περιεχόμενα	ix
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	xiii
Κατάλογος Πινάκων	xiv
Συνοτομογραφίες & Ακρωνύμια	xv
1. Εισαγωγή	1
1.1 Τοποθέτηση του προβλήματος	1
1.2 Η σημασία του θέματος και η συμβολή του στην παρούσα γνώση	2
1.3 Σκοπός και στόχοι της εργασίας - ερευνητικά ερωτήματα	3
1.4 Λόγοι επιλογής του θέματος	3
1.5 Μεθοδολογία έρευνας	4
1.6 Περιορισμού της έρευνας	5
1.7 Δομή εργασίας	6
2. Μια σκιαγράφιση του θεωρητικού πλαισίου	7
2.1 Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση	7
2.1.1 Η αυτονομία η αυτόνομη μάθηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση	8
2.1.2 Η αυτορρύθμιση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση	9
2.1.3 Το εκπαιδευτικό υλικό στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση	10
2.1.4 Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση	11
2.2 Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη	13

2.2.1	Σύντομη ιστορική αναδρομή	13
2.2.2	Βασικοί ορισμοί	15
2.2.3	Εγκέφαλος	16
2.2.3.1	Η νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου	19
2.2.4	Συνεργασία Νευροεπιστήμης και Εκπαίδευσης	20
2.2.5	Βασικές αρχές της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης	22
2.2.6	Η στάση των εκπαιδευτικών	23
2.2.7	Νευρομύθοι	24
2.2.8	Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη και εξΑΕ	25
2.3	Μεταγνώση - Μεταγνωστικές δεξιότητες	26
2.3.1	Μεταγνωστική θεωρία	27
2.3.2	Μεταγνωστική γνώση και μεταγνωστικές δεξιότητες	29
2.3.3	Μεταγνωστικές εμπειρίες και μεταγνωστική ρύθμιση	31
2.3.4	Μεταγνωστική συνείδηση - επίγνωση	32
2.3.5	Μεταγνωστική ανάπτυξη	33
2.3.6	Μέτρηση της μεταγνώσης - Είδη κρίσεων	33
2.3.7	Συστατικά ανάπτυξης μεταγνωστικών δεξιοτήτων	34
2.3.8	Σχέση μεταγνώσης και εξΑΕ και τρόποι ανάπτυξης της μεταγνώσης στην εξΑΕ	36
2.3.9	Σχέση μεταγνώσης και εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης	39
3.	Παρουσίαση ερευνών	41
3.1	Παρουσίαση των ερευνών	41
3.1.1	Η μελέτη των Βλάμου, Δουκάκη και Νιάρη (2023)	46
3.1.2	Η έρευνα του Καρρά (2023)	49

<u>3.1.3 Η έρευνα των Χατζηγεωργίου, Μαυροειδή και Κουτσούμπα (2022)</u>	51
<u>3.1.4 Η έρευνα του Ισμουρλή (2022)</u>	57
<u>3.1.5 Η μελέτη των Dimitropoulos, Mystakidis και Fragkaki (2022)</u>	59
<u>3.1.6 Η έρευνα των Fan, Lim, Van der Graaf, Kilgour, Rakovic, Moore, Molenaar, Bannert και Gasevic (2022)</u>	60
<u>3.1.7 Η έρευνα των Doukakis, Niari, Sfyris και Alexopoulos (2021)</u>	62
<u>3.1.8 Η έρευνα των Fleur, Bredeweg και Wouter van den Bos (2021)</u>	66
<u>3.1.9 Η έρευνα των Mejias, Pérez και Carriό (2021)</u>	69
<u>3.1.10 Η έρευνα των Cherrier, Roux, Gerard, Wattelez και Galy (2020)</u>	74
<u>3.1.11 Η έρευνα της Κουρλή (2020)</u>	76
<u>3.1.12 Η έρευνα των Sarrasin, Nenciovici, Foisy, Allaire-Duquette, Riopel & Masson (2018)</u>	78
<u>3.1.13 Η έρευνα των Qiu, Su, Ni, Bai, Zhang, Li και Wan (2018)</u>	79
<u>3.1.14 Η έρευνα της Σπατιώτη (2017)</u>	81
<u>3.1.15 Η έρευνα των Osler και Pait (2015)</u>	83
<u>3.1.16 Η έρευνα της Φιλίππη (2014)</u>	86
<u>3.1.17 Η έρευνα των Νικολακάκη και Κουτσούμπα (2013)</u>	88
<u>3.1.18 Η έρευνα των Fleming και Dolan (2012)</u>	90
<u>4. Αποτελέσματα και συζήτηση</u>	93
<u>4.1 Αποτελέσματα και συζήτηση</u>	93
<u>4.1.1 Αποτελέσματα</u>	93
<u>4.1.1.1 1ο Ερευνητικό ερώτημα</u>	93
<u>4.1.1.2 2ο Ερευνητικό ερώτημα</u>	98
<u>4.1.1.3 3ο Ερευνητικό ερώτημα</u>	99

<u>4.2 Συζήτηση</u>	103
<u>5. Συμπεράσματα και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα</u>	107
<u>5.1 Συμπεράσματα</u>	107
<u>5.2 Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες</u>	110
<u>Βιβλιογραφικές αναφορές</u>	112

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

<u>Εικόνα 2-1 Το διεπιστημονικό πεδίο μυαλού, εγκεφάλου και επιστήμη της εκπαίδευσης</u>	14
<u>Εικόνα 2-2 Οι λοβοί του εγκεφάλου</u>	17
<u>Εικόνα 2-3 Απεικόνιση νευρώνα</u>	18
<u>Εικόνα 2-4 Βασικές λειτουργίες του εγκεφάλου</u>	23
<u>Εικόνα 2-5 Μεταγνωστικό μοντέλο Nelson και Naren</u>	28
<u>Εικόνα 2-6 Περιοχές εγκεφάλου που σχετίζονται με τη μεταγνώση</u>	40
<u>Σχήμα 4-1 Δομικά στοιχεία της εξΑΕ</u>	94
<u>Σχήμα 4-2 Στοιχεία που ενισχύουν τη μεταγνώση</u>	95
<u>Σχήμα 4-3 Ενίσχυση της μεταγνώσης στην εξΑΕ</u>	96
<u>Σχήμα 4-4 Ενίσχυση της Μεταγνώσης με Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη</u>	98
<u>Σχήμα 4-5 Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη στην εξΑΕ και μεταγνωστική ανάπτυξη</u>	101
<u>Σχήμα 4-6 Οι τρεις άξονες της εργασίας: εξΑΕ – Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη - Μεταγνώση</u>	102

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3-1 Στοιχεία των ερευνών	46
--	----

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΚΣ	Καθηγητής Σύμβουλος
ΕΑΠ	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
ΕΤΑ	Εκπαίδευση & Τεχνολογίες σε συστήματα εξ αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης – Επιστήμες της Αγωγής
ΔΙΠ	Διαχείριση και Τεχνολογία Ποιότητας
ΟΣΣ	Ομαδικές Συμβουλευτικές Συναντήσεις
ΕΟΛ	κρίση ευκολίας μάθησης
ΦΟΚ	κρίση αισθήματος γνώσης
ΙΟΛ	κρίση προηγούμενης μάθησης
ΛΜΣ	Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης
ΟΛΙ	Optimal Learning Interface
εξΑΕ	εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
ΟΟΣΑ	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
fMRI	απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού
TRACK	Τεχνολογία Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου
ΑεξΑΕ	Ανοικτή εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Κεφάλαιο 1^ο- Εισαγωγή

1.1 Τοποθέτηση του προβλήματος

Η έρευνα που έχει γίνει γύρω από τη μεταγνώση είναι αρκετά εκτενής (Flavell, 1979; Nelson & Narens, 1994; Koriat & Levy-Sadot, 2000; Kuhn & Dean, 2004; Veenman & Spaans, 2005; Veenman et al., 2006), ωστόσο περιορίζεται όταν μπαίνει η παράμετρος της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και επιπλέον η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Tuononen et al., 2023). Παρόλα αυτά υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα που οδηγούν σε συγκεκριμένα αποτελέσματα.

Επιπλέον, οι ερευνητικές εξελίξεις στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι ραγδαίες (Szűcs & Goswami, 2007; Petitto & Dunbar, 2009; Howard-Jones, 2014; Nouri, 2016; Thomas et al., 2019) και απασχολούν μεγάλο μέρος της σύγχρονης εκπαιδευτικής κοινότητας. Η σύνδεση όμως των αρχών της νευροεκπαίδευσης με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση με στόχο την ανάπτυξη της μεταγνώσης είναι σχεδόν ανύπαρκτη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην υπάρχουν άμεσα διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής αρχών νευροεκπαίδευσης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, με απώτερο στόχο την ανάδειξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων.

Σε μια εποχή που χαρακτηρίζεται από μια συνεχή και αλματώδη εξέλιξη σε όλους τους τομείς, με καθημερινές ερευνητικές καινοτομίες δεν δύναται, η εκπαίδευση να μην προσαρμόζεται καταλλήλως. Αν και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση δεν είναι κάτι νέο αλλά ήδη διανύει την τέταρτη γενιά εξέλιξής της, οφείλει να επικαιροποιείται και να ενσωματώνει πρακτικές και καινοτομίες που θα την κρατούν δυναμική και αποτελεσματική (Δροσάτος, 2019). Σε αυτή τη βάση η αξιοποίηση σύγχρονων καινοτομιών, όπως οι αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, με στοχοθεσία την ανάδειξη σημαντικών δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα, όπως η μεταγνώση, παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον. Η παρούσα εργασία θα προσπαθήσει μέσα από βιβλιογραφική έρευνα να καταφέρει να συνδέσει τις

αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης με τη μεταγνώση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, αφού δεν υπάρχει κάποια συστηματική ερευνητική προσπάθεια που να τα περιλαμβάνει.

1.2 Η σημασία του θέματος και η συμβολή του στην παρούσα γνώση

Μετά από την υπάρχουσα βιβλιογραφική ανασκόπηση γίνεται αντιληπτό ότι δεν υπάρχουν έρευνες που να εστιάζουν το ενδιαφέρον τους στην ανάδειξη της μεταγνώσης μέσα από την εφαρμογή αρχών εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Υπάρχουν έρευνες που συνδέουν, την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Doukakis et al., 2021; Fan et al., 2022), την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη με την εξ αποστάσεως τριτοβάθμια εκπαίδευση (Osler & Wright, 2015; Mejias et al., 2021). Επίσης, υπάρχουν αρκετές έρευνες που συνδέουν τη μεταγνώση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Χατζηγεωργίου κ.ά., 2022), κάποιες από αυτές εστιάζουν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Κουρλή, 2020; Tuononen et al., 2023) και κάποιες διερευνούν την ελληνική πραγματικότητα (Φαναρίτη & Σπανάκα, 2010; Νικολακάκη & Κουτσούμπα, 2013; Φιλίππη, 2014; Σπατιώτη, 2017; Ισχυρλής, 2022). Επιπλέον, υπάρχουν έρευνες που διαπραγματεύονται την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και τη μεταγνώση (Fleming & Dolan, 2012; Qiu et al., 2018; Cherrier et al., 2020; Fleur et al., 2021). Εντούτοις, οι έρευνες που συνδυάζουν εξΑΕ και εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και μεταγνώση, είναι ελάχιστες (Mejias et al., 2021). Ωστόσο, καμία ερευνητική προσπάθεια δεν έχει γίνει που να περιέχει και τις τρεις παραμέτρους, εξ αποστάσεως τριτοβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα, εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και μεταγνώση. Η παρούσα εργασία στοχεύει να καταγράψει έρευνες που μελετούν ανά δύο τις παραπάνω παραμέτρους θέτοντας έναν περιορισμό ως προς την ελληνική πραγματικότητα καθώς δεν επαρκούν τα δεδομένα. Για τον παραπάνω λόγο θα γίνει αναφορά σε έρευνες σε παγκόσμιο επίπεδο.

Μέσα από την εκπόνηση της παρούσας εργασίας στοχοθετείται μια συστηματική καταγραφή και σύνδεση των αρχών της νευροεκπαίδευσης με την εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και τη μεταγνώση στην υπάρχουσα εκπαιδευτική κατάσταση. Η σύνδεση αυτή θα μπορούσε να αναδείξει νέους τρόπους μάθησης και διδασκαλίας. Τρόποι που ίσως

οδηγούσαν και σε μείωση του κόστους της εκπαίδευσης. Επίσης, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και ως έναυσμα για την ευαισθητοποίηση των εκπαιδευτικών να επιμορφωθούν σχετικά.

1.3 Σκοπός της έρευνας – ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθούν οι αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη μεταγνώση σε περιβάλλον εξΑΕ. Στόχος της εργασίας είναι μέσα από μία βιβλιογραφική ανασκόπηση να αναδειχθούν χαρακτηριστικά της εκπαιδευτικής νευροεκπαίδευσης που εφαρμόζονται ή που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση και να έχουν θετικές συνέπειες και θετικό πρόσημο στην ανάπτυξη των μεταγνωστικών δεξιοτήτων.

Επομένως, με βάση τα παραπάνω προκύπτουν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα που θα απασχολήσουν την παρούσα εργασία και αναμένεται να απαντηθούν:

1. Πώς η εξ αποστάσεως εκπαίδευση συμβάλλει στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων;
2. Με ποιον τρόπο η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μπορεί να συμβάλλει στην ανάπτυξη των μεταγνωστικών ικανοτήτων;
3. Πώς συνδέονται οι νευροεκπαιδευτικές αρχές στο περιβάλλον της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με τη μεταγνωστική ανάπτυξη;

1.4 Λόγοι επιλογής του θέματος

Στη συγκεκριμένη ενότητα θα παρουσιαστούν οι λόγοι επιλογής του θέματος, και η μελέτη των αρχών της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση που αναπτύσσουν τις μεταγνωστικές δεξιότητες.

Η επιλογή του θέματος σχετίζεται με στις προπτυχιακές σπουδές της ερευνήτριας, Σπουδές στις Φυσικές Επιστήμες. Στον επιστημονικό χώρο των Φυσικών Επιστημών είναι εμφανής η ανάγκη να επιζητούνται απτά στοιχεία που να εξηγούν τη φύση του ζητήματος. Κατά τη

χρόνια αναζήτηση απάντησης του ερωτήματος «Πώς μαθαίνουμε να μαθαίνουμε;», εκτός από θεωρητικές προσεγγίσεις σαν πιθανή απάντηση, είναι εξίσου σημαντικό να αναζητήσουμε και τις απτές βιολογικές υποστάσεις του. Είναι γεγονός ότι, όλο και περισσότερο αυξάνεται το ενδιαφέρον γύρω από νευροβιολογικά θέματα στην εκπαίδευση. Επίσης, η κατάκτηση μεταγνωστικών δεξιοτήτων είναι ζητούμενο στους αποφοίτους σπουδαστές, ως εν δυνάμει επαγγελματίες, δεδομένης και της ένταξή τους στον κατάλογο των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση κατακτά όλο και μεγαλύτερο έδαφος στην προτίμηση σπουδών ενώ είναι και κατά εξακολούθηση επιλογή της ερευνήτριας τόσο σε προπτυχιακό, όσο και σε μεταπτυχιακό επίπεδο. Είναι, λοιπόν, το περιβάλλον που θα ενσωματώσει νέες αρχές και διδακτικές προσεγγίσεις.

Τα τελευταία 45 χρόνια είναι τεράστιο το ενδιαφέρον των ερευνητών γύρω από τη μεταγνώση και την ανάπτυξη αυτής. Επιπλέον όλο και αυξανόμενο είναι το ενδιαφέρον για θέματα νευροεκπαίδευσης και συνεχώς αναδύονται νέα δεδομένα από έρευνες. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει από τη φύση της την προσαρμοστικότητα στις εκάστοτε συνθήκες και η εξέλιξή της αναλόγως με τις εξελίξεις των εποχών, χαρακτηρίζεται από μια δυναμική (Βραχάτης κ.ά., 2009). Τα πορίσματα της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης για την ενίσχυση της μεταγνώσης στο περιβάλλον της εξΑΕ θα προκαλέσουν εκπαιδευτικό ενδιαφέρον.

1.5 Μεθοδολογία έρευνας

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια βιβλιογραφική επισκόπηση στο πεδίο της αξιοποίησης αρχών εκπαιδευτικής νευροβιολογίας στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση με σκοπό την ενίσχυση των μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Με βάση τα παραπάνω θα γίνει μια συστηματική προσπάθεια επιλογής, ενσωμάτωσης και αξιολόγησης των μεθόδων που οι σύγχρονες εξελίξεις επιτάσσουν στην εκπαιδευτική κοινότητα, ώστε να αναδειχθούν στοχευμένα και αποτελεσματικότερα οι μεταγνωστικές δεξιότητες στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, μέσα από κατάλληλες διδακτικές προσεγγίσεις, τρόπους διδασκαλίας και εργαλεία.

Αναλύοντας τη δομή της έρευνας είναι χρήσιμο να τεθούν οι άξονές της. Η παρούσα εργασία αποτελείται από τρεις κύριους άξονες, την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και τη μεταγνώση.

Η βιβλιογραφική έρευνα στοχεύει στην συγκέντρωση ερευνών, την ταξινόμηση των αποτελεσμάτων τους και την κατηγοριοποίησή τους στους άξονες, ώστε να παρουσιαστούν δεδομένα, τάσεις, απόψεις και πρακτικές γύρω από το θέμα που πραγματεύεται η εργασία.

Οι έρευνες ταξινομούνται με χρονολογική σειρά, από τη μεταγενέστερη στην παλαιότερη. Η χρονολογική γενέτειρα των ερευνών εστιάζεται την περίοδο 2012-2023, καθώς η εργασία στοχεύει σε σύγχρονες έρευνες. Οι έρευνες που επιλέχθηκαν επεξεργάζονται τουλάχιστον δύο από τους άξονες της εργασίας.

Στην αρχή της εργασίας η έρευνα έγινε με την αναζήτηση λέξεων – κλειδιών που σχετίζονται με το θέμα, τους: «Εξ αποστάσεως εκπαίδευση και νευροεκπαίδευση», «εξ αποστάσεως εκπαίδευση και μεταγνώση», «εξ αποστάσεως τριτοβάθμια εκπαίδευση και αρχές εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης». Η αναζήτηση έγινε και με τους αντίστοιχους αγγλικούς όρους.

Συνολικά παρουσιάζονται 18 έρευνες που αναδεικνύουν κάθε φορά δύο από τους άξονες τους θέματος και στη συνέχεια συνδέονται τα αποτελέσματα εμπλέκοντας όλους τους άξονες. Ωστόσο, πριν από την αναλυτική παρουσίαση των ερευνών γίνεται μια σκιαγράφηση του θεωρητικού πλαισίου. Η θεωρητική σκιαγράφηση κρίνεται αναγκαία καθώς θα βοηθήσει τον αναγνώστη να καταλάβει τα εννοιολογικά πλαίσια του κάθε άξονα και να εμβαθύνει στην κατανόηση των εννοιών.

1.6 Περιορισμοί της έρευνας

Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει ερευνητικούς περιορισμούς, ένας από αυτούς είναι ο αριθμός των ερευνών που παρουσιάζονται αναλυτικά σε αυτήν. Συνολικά, αναλύονται δεκαοκτώ (18) έρευνες. Η προεπιλογή ελληνικών ερευνών έναντι ξένων γίνεται εφόσον περιέχονται επαρκή δεδομένα. Επιπλέον γίνεται χρονολογικός περιορισμός καθώς τέθηκε κριτήριο παρουσίασης των ερευνών ο χρόνος υλοποίησής τους, συγκεκριμένα θα

παρουσιαστούν αυτές που έχουν πραγματοποιηθεί κατά το διάστημα 2012-2023. Ο χρονικός περιορισμός τέθηκε ώστε τα δεδομένα να εκπροσωπούν σύγχρονες καταστάσεις, να εμπεριέχουν τελευταίες ερευνητικές εξελίξεις και να περιγράφουν νεότερα αποτελέσματα. Ακόμα, ένας περιορισμός χρονικός που τέθηκε είναι αυτός της ολοκλήρωσης της παρούσας εργασίας εντός ενός ακαδημαϊκού εξαμήνου.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί και η αρχική διάθεση της ερευνήτριας να θέσει περιορισμό ως προς τη χώρα διεξαγωγής των ερευνών, ώστε να υπάρχει μια εστίαση στην ελληνική πραγματικότητα, ωστόσο αυτό δεν ήταν εφικτό να γίνει καθολικά λόγω των περιορισμένων διαθέσιμων ερευνών που υπάρχουν, για αυτό δεν έγινε καθολικός περιορισμός αλλά επιλεκτικός σε ελληνικές έρευνες έναντι διεθνών.

Οι παραπάνω περιορισμοί, εντούτοις, δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, καθώς αναδεικνύονται σαφώς οι άξονες που διερευνώνται και η σύνδεση μεταξύ τους.

1.7 Δομή εργασίας

Η παρούσα εργασία εκτείνεται σε πέντε κεφάλαια, η σύνθεση των κεφαλαίων έγινε έπειτα από διαρκείς αλλαγές και βελτιώσεις. Η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος απαρτίζεται από δύο κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο περιέχει την τοποθέτηση του προβλήματος, τη σημαντικότητα, τον σκοπό, τον στόχο και τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας διπλωματικής, τους λόγους επιλογής του θέματος, τη μεθοδολογία έρευνας, τους περιορισμούς της έρευνας και τη δομή της εργασίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται η σκιαγράφηση του θεωρητικού πλαισίου των τριών αξόνων της εργασίας και προσεγγίζεται ο εννοιολογικός τους ορισμός. Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει τρία κεφάλαια. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση των ερευνών, στο τέταρτο συγκεντρώνονται τα αποτελέσματα και λαμβάνει χώρα η συζήτηση ενώ στο τελευταίο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα και οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνες.

Κεφάλαιο 2ο – Μια σκιαγράφιση του θεωρητικού πλαισίου

2.1 Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (εξΑΕ)

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση εύκολα θα μπορούσε να οριστεί ως η εκπαίδευση με χωροχρονική ανεξαρτησία. Ωστόσο, αυτή η χρονο-γεωγραφική απόσταση είναι το ελάχιστο που μπορεί να αποδοθεί στην εξΑΕ. Στην επισήμανση αυτή συμφωνούν και οι Gunawardena και McIsaac (2013) που αναφέρονται στο γεγονός ότι η εξΑΕ αποτελεί μια μορφή εκπαίδευσης που χαρακτηρίζεται από ευελιξία και που στηρίζεται στην αρχή ότι, για να επιτευχθεί αποτελεσματική μάθηση, δεν είναι αναγκαίο ο εκπαιδευτικός και ο εκπαιδευόμενος να βρίσκονται στο ίδιο μέρος, την ίδια φυσική στιγμή. Αντίθετα, αυτός ο διαχωρισμός, τόσο στον φυσικό χώρο όσο και στον φυσικό χρόνο, μας δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός μαθησιακού περιβάλλοντος με υψηλή αυτονομία (Moore, 1973) στη μόρφωση του εκπαιδευόμενου, επωφελούμενο από τη χρήση κατάλληλων μέσων και τεχνολογιών (Αναστασιάδης, 2005).

Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει ο Λιοναράκης (2001α), εξΑΕ είναι «η εκπαίδευση που διδάσκει και ενεργοποιεί τον μαθητευόμενο πώς να μαθαίνει μόνος του και πώς να λειτουργεί αυτόνομα προς μία πορεία αυτομάθησης και γνώσης». Από τον παραπάνω ορισμό γίνονται άμεσα αντιληπτά κομβικά χαρακτηριστικά της εξΑΕ όπως η αυτορρύθμιση και η αυτονομία στη μάθηση, ωστόσο πρόκειται για μια ποιοτική προσέγγιση του αντικειμένου. Ο ίδιος ο Λιοναράκης (2001β) εκφράζει την άποψη ότι ο ορισμός αυτός είναι ελλιπής, αυτό το οποίο χρειάζεται να προστεθεί είναι η πολυμορφική διάσταση της εξΑΕ. Η πολυλειτουργικότητα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης περιλαμβάνει μέσα εκπαίδευσης και επικοινωνίας, ποικίλες αρχές μάθησης και διδασκαλίας με κοινή στοχοθεσία τη μετάδοση και την επεξεργασία της γνώσης. Σκοπός της εξΑΕ δεν είναι η στεία μετάδοση της γνώσης αλλά η ανακάλυψη του μανθάνειν ευκολότερα. Όπως πολύ ορθά και εύστοχα διατύπωσε ο Λιοναράκης (2006), σε ένα πολυμορφικό περιβάλλον εξΑΕ, η πορεία προς τη γνώση χαρακτηρίζεται ως μια «ανακαλυπτική» πορεία που έχει ως κέντρο τον μαθητευόμενο. Ο εκπαιδευόμενος από την πλευρά του δρα με αυτονομία, αυτενεργεί, ορίζει τις μεθόδους που θα χαράξει τη ρότα του, θέτει στόχους και ταυτόχρονα αξιολογεί τη μαθησιακή του πορεία (Γιαγλή κ.ά., 2010), ο διδάσκων αντικαθίσταται εν μέρει από το

εκπαιδευτικό υλικό και τα τεχνολογικά μέσα δίνουν στον φοιτητή τη δυνατότητα να επικοινωνεί και να αλληλοεπιδρά (Keegan, 2000).

2.1.1 Η αυτονομία και η αυτόνομη μάθηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η αυτονομία είναι ζωτικής σημασίας για την εξΑΕ. Σε γενικό επίπεδο ο όρος αυτονομία απευθύνεται στη δυνατότητα του ατόμου να διευθύνει τη ζωή του με ατομικούς νόμους και νόρμες. Στην επιστήμη της εκπαίδευσης η αυτονομία επικεντρώνεται στην ικανότητα προσοχής, αυτοελέγχου, αυτοπεποίθησης, και νοημοσύνης ενώ ταυτόχρονα συνδυάζεται με παράγοντες γνωστικής, ψυχολογικής και κοινωνικής μαθησιακής πορείας (Cherrier et al., 2020). Η αυτονομία είναι ο παράγοντας που προσδιορίζει την αυτομάθηση (Firat, 2016).

Η αυτονομία στην εξΑΕ εμπεριέχει δύο διαφορετικές καταστάσεις, την αυτονομία ως προς τον χρόνο και τον τόπο που θα εκπαιδευτεί ο φοιτητής και την αυτονομία στη μάθηση που είναι γνωστή με τον όρο αυτόνομη μάθηση.

Η κατάργηση της χωροχρονικής εξάρτησης επιτρέπει και συνάμα αναγκάζει τους φοιτητές να πάρουν την ευθύνη του σχεδιασμού, της οργάνωσης και της επιλογής του τρόπου μελέτης, αλλά και την αξιολόγηση των αποφάσεών τους. Αυτή η αναγκαία ανάληψη ευθυνών μεταφράζεται σε ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων (Κουρλή, 2020; Moore, 1986). Ο αυτόνομος μαθητής είναι ένα άτομο που είναι ικανό να επιλύει προβλήματα, να θέτει στόχους, να επιλέγει τις κατάλληλες μεθόδους για την επίτευξη των στόχων του, να κατακτά τη γνώση, να επιζητά την αξιολόγηση, να προβαίνει σε αυτοαξιολόγηση και να αποκτά δεξιότητες. Όσο αυξάνεται ο βαθμός αυτονομίας του σπουδαστή, τόσο ελαχιστοποιείται η ανάγκη για παρέμβαση από τον εκπαιδευτικό (Γιαγλή κ.ά., 2010).

Η αυτονομία στη διαδικασία της μάθησης είναι μια δυναμική διάσταση που συμβάλλει καθοριστικά και στην ανάπτυξη πολλών δεξιοτήτων, οι οποίες γίνονται εφόδια στη μετέπειτα πορεία των φοιτητών ως ατόμων και ως πολιτών της κοινωνίας.

Ο βαθμός αυτονομίας που δημιουργεί ο εκπαιδευόμενος επηρεάζεται άμεσα από τα εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά του πλαισίου του ιδρύματος που φοιτά. Η εξΑΕ, σύμφωνα με τον Λιοναράκη (2006), είναι η πλέον κατάλληλη μορφή εκπαίδευσης για την ενίσχυση και την ανάπτυξη της αυτόνομης μάθησης. Εδώ χρειάζεται να αποσαφηνιστεί το γεγονός

ότι η εξΑΕ προσφέρει τα εφόδια για την ανάπτυξη της αυτονομίας, δεν σημαίνει όμως ότι ο οποιοσδήποτε που επιλέγει να σπουδάσει σε ένα εξΑΕ πρόγραμμα αυτόματα διακατέχεται από αυτονομία.

2.1.2 Η αυτορρύθμιση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Όταν ένας φοιτητής είναι σε θέση να παρεμβαίνει ενσυνείδητα στη διαδικασία του τρόπου μάθησής του και να μπορεί να μεταβάλλει και να ρυθμίζει παράγοντες ώστε να φέρει σε πέρας τους στόχους του, τότε έχει κατακτήσει την δεξιότητα της αυτορρύθμισης (Zimmerman, 1989). Η παραπάνω περιγραφική πορεία της αυτορρύθμισης προϋποθέτει κατάλληλο συντονισμό και αλληλεπίδραση περιβαλλοντικών, συμπεριφορικών και προσωπικών παραγόντων.

Η αυτο-ρυθμιζόμενη μάθηση δεν αποτελεί μια διανοητική ικανότητα, όπως η ευφυΐα, δεν αποτελεί ούτε και μια ακαδημαϊκή δεξιότητα, όπως η ανάγνωση, αλλά μια διαδικασία όπου οι σπουδαστές εκουσίως μετατρέπουν τις νοητικές τους ικανότητες σε δεξιότητες ακαδημαϊκές (Zimmerman, 1998). Ουσιαστικά η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση είναι μια σύνθετη και δυναμική διεργασία που εμπλέκει ενεργά τους εκπαιδευόμενους τόσο στη μεταγνώση, όσο και στην παρώθηση, αλλά και μία συμπεριφορική προσαρμοστικότητα. Κατά τον Zimmerman (1989), οι σπουδαστές μεταγνωστικά, οργανώνουν, θέτουν στόχους, σχεδιάζουν και αξιολογούν τη διαδικασία. Η παρώθηση σχετίζεται με το αίσθημα της αυτό-αποτελεσματικότητας, την κινητροδότηση και τις στοχοθεσίες μάθησης. Τέλος, η προσαρμοστικότητα στη συμπεριφορά εστιάζεται στον τρόπο διαχείρισης των επιλογών προς μια ευνοϊκή πορεία επιτυχούς μάθησης.

Κατά τους Garcia και Pintrich (2023) οι μαθητές που είναι ικανοί αυτορρυθμιστικά επιδεικνύουν προσαρμοστικές ικανότητες που τους επιτρέπουν να ελίσσονται ικανά αναλόγως των συνθηκών. Αυτά τα άτομα είναι πιο αυτο-αποτελεσματικά (Schunk, 2005).

Η εξΑΕ πραγματεύεται μοντέλα αυτορρυθμιζόμενης μάθησης που στοχεύουν στην αυτό-καθοδήγηση και στη ρύθμιση της μαθησιακής συμπεριφοράς του σπουδαστή (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2005). Ταυτόχρονα η εξΑΕ αποτελεί ένα ιδανικό περιβάλλον εκπαίδευσης για την ανάπτυξη δεξιοτήτων της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης. Χαρακτηριστική είναι η

έρευνα των King κ.ά. (2000) που επισήμανε τη σημαντικότητα της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης στην εξΑΕ, καταγράφοντας συσχετισμούς μεταξύ των στόχων μάθησης, των δεξιοτήτων μελέτης και της αυτο-αποτελεσματικότητας με την επίδοση.

Η σημαντικότητα της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης στην εξΑΕ γίνεται αντιληπτή και από την ύπαρξη διαδικτυακών μεθόδων μέτρησης της, όπως η εφαρμογή SRL-O (Broadbent et al., 2023). Η αύξηση της αυτορρύθμισης συνδέεται με βελτίωση των ακαδημαϊκών επιδόσεων (Νικολακάκη & Κουτσούμπα, 2013).

2.1.3 Το εκπαιδευτικό υλικό στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Στη συμβατική πρόσωπο με πρόσωπο εκπαίδευση το εκπαιδευτικό υλικό είναι βοηθητικό στη διδασκαλία του εκπαιδευτικού, στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση αυτός που έχει τον κύριο ρόλο στη διδασκαλία είναι το ίδιο το εκπαιδευτικό υλικό, υπάρχει μια τριαδική σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ διδάσκοντα, διδασκόμενου και εκπαιδευτικού υλικού (Κόκκινος, 2006). Με πιο απλά λόγια, ο κύριος μοχλός στην εξΑΕ είναι το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό (Λιοναράκης, 2006). Σύμφωνα με τους Holmberg (1995) και Keegan (2000), το βασικό χαρακτηριστικό του εκπαιδευτικού υλικού στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι να παρακινεί και να διευκολύνει τους εκπαιδευόμενους στη μελέτη, συμβάλλοντας έτσι στην ενεργητική μάθηση.

Η δημιουργία του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού είναι ζωτικής σημασίας και υπαγορεύεται από συγκεκριμένες προδιαγραφές αφού είναι αυτό που θα δημιουργήσει και θα αναπτύξει τις τρεις αλληλεπιδράσεις που αναφέρει ο Moore (1991), αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευόμενων, εκπαιδευτικού και εκπαιδευομένων, εκπαιδευομένων και εκπαιδευτικού υλικού. Το πολυμορφικό εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να είναι παιδαγωγικά σχεδιασμένο έτσι ώστε να είναι δυναμικό, να χαρακτηρίζεται από ευελιξία, να δημιουργεί τις συνθήκες αλληλεπίδρασης που προαναφέρθηκαν και να στοχοθετεί την πραγμάτωση της εξατομικευμένης μάθησης (Σπανάκα, 2006). Ταυτόχρονα, το εκπαιδευτικό υλικό οφείλει να κατευθύνει τον εκπαιδευόμενο, να είναι ταυτόχρονα επεξηγηματικό σε δυσνόητα σημεία, να δίνει τη δυνατότητα αυτοαξιολόγησης στον εκπαιδευόμενο, να ενθαρρύνει την

προσπάθεια, να παρέχει χρονική ευελιξία, να είναι οργανωμένο, να αναπτύσσει σταδιακά την αυτορρύθμιση και την αυτονομία του εκπαιδευόμενου (Παπανδρέου, 2017).

2.1.4 Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η ενεργός συμμετοχή των εκπαιδευόμενων είναι καίριας σημασίας για την εξΑΕ, για τον λόγο αυτό οι εκπαιδευτικοί μέσα από συγκεκριμένα διδακτικά μοντέλα στοχεύουν στην ενεργοποίησή τους (Ζυμπουλάκη κ.ά., 2022). Ταυτόχρονα, οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες που συμβάλλουν στη διαμόρφωσή τους ως πολίτες της κοινωνίας. Οι ρόλοι και οι δεξιότητες που οφείλουν να κατέχουν οι διδάσκοντες σε ένα εξ αποστάσεως μάθημα ώστε να πετύχουν την ενεργοποίηση των εκπαιδευόμενων και την καλλιέργεια δεξιοτήτων, είναι πολλαπλοί και πολυδιάστατοι.

Τη σημαντικότητα της ενεργούς εμπλοκής στη μάθηση την υπέδειξε το 1997 ο Dewey με την προσθήκη του συμβουλευτικού ρόλου στον εκπαιδευτικό. Εξαιτίας της φύσης της εξΑΕ η εμπλοκή των εκπαιδευόμενων στη διαδικασία μάθησης έχει ένα παραπάνω βαθμό δυσκολίας, για τον λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί και δημιουργηθεί μοντέλα ενεργούς εμπλοκής από διάφορους μελετητές. Στόχος είναι μέσα από επιλεγμένα μοντέλα μάθησης, με συγκεκριμένες διδακτικές τεχνικές και προσεγγίσεις, οι διδάσκοντες να καλλιεργήσουν δεξιότητες στους εκπαιδευόμενους και να τους βοηθήσουν να κατακτήσουν το εκάστοτε γνωστικό αντικείμενο (Νικολάου κ.ά., 2017).

Η καλλιέργεια των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα στην εξΑΕ είναι μια πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι καλούνται να αναλάβουν πολλούς ρόλους, όπως τον ρόλο του συμβούλου, του διαμεσολαβητή, του εμπνευστή, του διευκολυντή, του αξιολογητή, του καθοδηγητή μάθησης, του συντονιστή, του υποστηρικτή, του μετασχηματιστή υλικού, του πομπού γνώσης και πληροφορίας (Ευμορφοπούλου & Λιοναράκης, 2015). Μέσα από τους παραπάνω ρόλους απαιτούνται και οι αντίστοιχες δεξιότητες.

Ο συμβουλευτικός ρόλος του διδάσκοντα αποδίδεται με την παροχή επιστημονικής και ακαδημαϊκής υποστήριξης, ενισχύοντας την προσπάθεια των εκπαιδευόμενων για αυτοπειθαρχία, με στόχο την επιτυχή ολοκλήρωση των σποδών τους (Παπαδημητρίου & Λιοναράκης, 2010). Ο διδάσκων για να μπορέσει να φέρει σε πέρας το έργο του οφείλει και

ο ίδιος να έχει αναπτύξει κάποιες δεξιότητες, όπως τη δεξιότητα της επικοινωνίας, της εμπιστοσύνης, της αξιοπιστίας, καθώς και ψηφιακές δεξιότητες.

Ο ρόλος του διδάσκοντα ως συντονιστή και καθοδηγητή της μάθησης, ορίζεται στη διευκρίνηση των μαθησιακών στόχων και στην εποπτεία των δραστηριοτήτων του προγράμματος (Παπαδημητρίου & Λιοναράκης, 2010). Ο καθηγητής για την επίτευξη αυτών των στόχων, χρειάζεται να έχει ο ίδιος οργανωτικές δεξιότητες, συνεργατικές δεξιότητες, επαγγελματική κατάρτιση, οργάνωση και επικοινωνία.

Ο διδάσκων ως μεσολαβητής και διευκολυντής μάθησης καλλιεργεί τις σχέσεις των συμμετεχόντων τόσο μεταξύ τους, όσο και με το μαθησιακό αντικείμενο, μέσα από στοχευμένες δραστηριότητες (Βογιατζάκη, 2019; Wright, 2015). Η οργάνωση, η προσαρμοστικότητα, η επικοινωνία και οι ψηφιακές δεξιότητες είναι κάποιες από τις ικανότητες που πρέπει να διακατέχουν τον εκπαιδευτικό για να αναπτύξει επιτυχώς τον συγκεκριμένο ρόλο.

Η υποστηρικτική και εμπνευστική διάσταση του εκπαιδευτικού είναι υψηλής σημασίας στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση διότι, καλύπτει μέρος του συναισθηματικού κενού και της ανασφάλειας που αναπτύσσεται στους φοιτητές λόγω της γεωγραφικής απόστασης από τους συμπορευτές τους (Ηλιάδου & Αναστασιάδης, 2010). Υποστηρίζει και υποκινεί την επίτευξη των μαθησιακών στόχων και συμβάλλει στην ανάπτυξη σχέσεων. Οι κύριες δεξιότητες που πρέπει να έχει ο εκπαιδευτικός είναι επικοινωνιακές και συνεργατικές.

Ο σχεδιασμός και ο μετασχηματισμός του εκπαιδευτικού υλικού αποτελεί τον κύριο άξονα κίνησης της διδασκαλίας στην εξΑΕ, για τον λόγο αυτό ο ρόλος του διδάσκοντα ως μετασχηματιστή υλικού είναι σημαντικός. Ο διδάσκων πετυχαίνει τον στόχο αυτό με δημιουργικότητα, ευελιξία, προσαρμοστικότητα και ψηφιακές δεξιότητες (Μαυροειδής κ.ά., 2014).

Τέλος, σημαντικός είναι και ο ρόλος του διδάσκοντα ως αξιολογητή. Αξιολογώντας την προσπάθεια και ανατροφοδοτώντας στοχευμένα, συμβάλλει στη βελτίωση των επιδόσεων των εκπαιδευομένων και στη γνωστική τους ανάπτυξη, και ταυτόχρονα δύναται να ελέγξει τη δίκη του διδακτική πορεία (Jacobs, 2010).

2.2 Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη

2.2.1 Σύντομη ιστορική αναδρομή

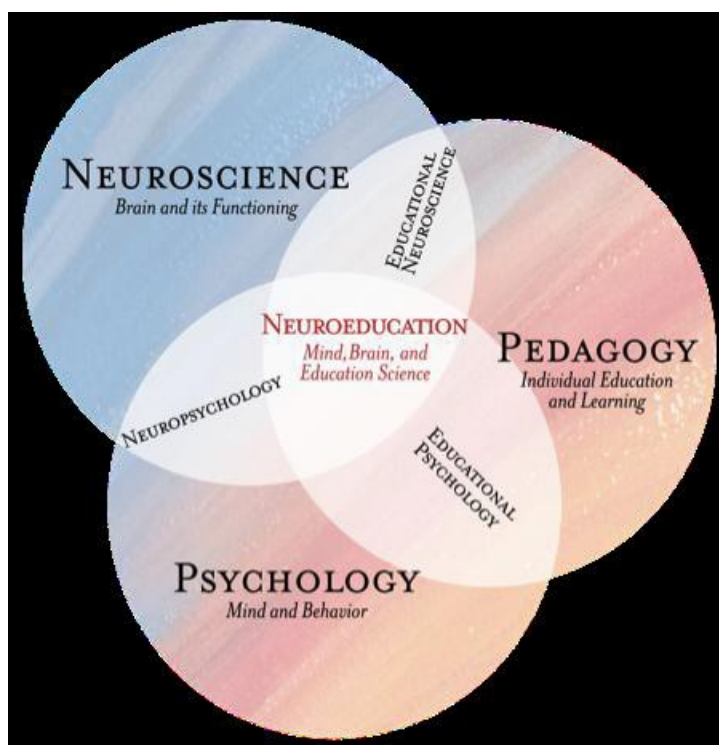
Ο άνθρωπος έχει την ικανότητα να μαθαίνει, πώς όμως παράγεται η γνώση; Πώς μπορούμε να μαθαίνουμε; Ποια είναι αυτή η παραγωγική διαδικασία γνώσης που χαρακτηρίζει την ανθρώπινη υπόσταση; Πώς μαθαίνουμε να μαθαίνουμε; Αυτά και πολλά άλλα ερωτήματα έχουν δημιουργηθεί και περιμένουν απαντήσεις. Μπορεί η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη που θα εξετάσουμε και ορίσουμε παρακάτω να είναι ένας νέος κλάδος που μετρά κάτι δεκαετίες, όμως η απαρχή της δημιουργίας των ερωτημάτων αυτών και η προσπάθεια απαντήσεων μετράει χιλιετίες. Από την αρχαία Ελλάδα ακόμα ο Αλκμαίων ο Κροτωνιάτης, το 500π.Χ. ο πρώτος νευροεπιστήμονας, υποστήριζε ότι ο εγκέφαλος είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία της νόησης και συμπλήρωνε ότι οι αισθήσεις μας συνδέονται με αυτόν (Gross, όπως αναφέρεται στο Σαμπέρη, 2018).

Η προσπάθεια σύνδεσης της διαδικασίας της μάθησης με βιολογικούς παράγοντες μετράει εκατονταετίες. Οι θεωρίες που αναπτύχθηκαν ανά τους αιώνες είναι πολλές και κάποιες φορές ευφάνταστες. Μετά τον Μεσαίωνα και κατά τη διάρκεια του Διαφωτισμού άρχισε να γίνεται σταθερή η πεποίθηση ότι ο εγκέφαλος εκκρίνει τη σκέψη.

Σήμερα είναι δεδομένο ότι η μάθηση επιτελείται στον εγκέφαλο. Ο Donaldson από τα τέλη ακόμα του 19^{ου} αιώνα είχε διατυπώσει την άποψη ότι, η εκπαίδευση είναι οι τροποποιήσεις του κεντρικού νευρικού συστήματος του ανθρώπου (όπως αναφέρεται στο Τριάρχου, 2015), με τον Τριάρχου να υποστηρίζει το 2015 ότι δεν μπορεί να υπάρξει νόηση δίχως κεντρικό νευρικό σύστημα όπως ούτε και επιστήμη δίχως νευροεπιστήμη. Η βιολογική υπόσταση της διαδικασίας της μάθησης είναι μια δαιδαλώδης, πολύπλοκη και πολυπαραγοντική διεργασία ([βλέπε Εικόνα 2.1](#)). Συμμετέχουν και συνεργάζονται πολλά όργανα και συστήματα του ανθρώπου, τα οποία όλα συντονίζονται από τον εγκέφαλο. Σε αυτό το σημείο, θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον να δούμε μια διατύπωση σκέψης από τον Sir Charles Sherrington το μακρινό 1897 (Buzan & Buzan, 2006): «Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι σαν έναν μαγεμένο ιστό όπου εκατομμύρια φωτεινές σαΐτες υφαίνουν ένα πολύπλοκο σχέδιο που συνεχώς τροποποιείται. Είναι σαν ο γαλαξίας να άρχισε έναν κοσμικό χορό. Οι φωτεινές σαΐτες είναι ηλεκτρικά σήματα – ερεθίσματα που διατρέχουν τον εγκέφαλο όλες

τις στιγμές τη ζωή μας και το πολύπλοκο σχέδιο που συνεχώς τροποποιείται, αναπροσαρμοζόμενο σε νέα εισερχόμενα, είναι οι σκέψεις που κάνουμε και οι αποφάσεις στις οποίες βασίζεται η συμπεριφορά μας».

Η λέξη εγκέφαλος είναι συνώνυμη του νου και του μυαλού; Ο προβληματισμός αυτός έχει απασχολήσει πολλούς επιστήμονες στο παρελθόν αλλά συνεχίζει να απασχολεί και στο παρόν. Υπάρχουν πολλές απόψεις που έχουν σχηματίσει ακραία δυστικά στρατόπεδα. Στη γνωστική νευροεπιστήμη ο εγκέφαλος και το μυαλό εξηγούνται μαζί (Blakemore & Frith, 2000).



Εικόνα 2.1. Το διεπιστημονικό πεδίο μυαλού, εγκεφάλου και επιστήμης της εκπαίδευσης (Doukakis & Alexopoulos, 2020)

Η σύνδεση του κλάδου της Εκπαίδευσης με τον κλάδο των Νευροεπιστημών έχει παραγάγει πληθώρα όρων, όπως: Νευροδιδακτική, Νευροπαιδαγωγική, Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη, Νευροεκπαίδευση, Παιδαγωγική Νευροεπιστήμη. Δεν είναι τυχαίος ο πληθυντικός που χρησιμοποιείται για τις Νευροεπιστήμες - τονίζει τη διεπιστημονικότητα

του όρου, αφού δεν αφορά μια επιστήμη αλλά τη συνεργασία πολλών επιστημονικών κλάδων, της νευροανατομικής, της μοριακής βιολογίας, της βιοχημείας, της νευροφυσιολογίας, της νευροφαρμακολογίας, της ψυχολογίας, της επιστήμης των υπολογιστικών συστημάτων κ.ά. (Ntinopoulos, 2015). Σκοποθεσία αυτής της πολυεπιστημονικής συνεργασίας είναι να κατανοηθεί ο τρόπος με τον οποίο αλληλοεπιδρούν οι νευρώνες κατά τη μαθησιακή διαδικασία.

Αξιοσημείωτο γεγονός είναι η πρόοδος που έχει γίνει τα τελευταία 100 χρόνια για τα κυκλώματα στα οποία βασίζεται η μνήμη, η κίνηση και η αισθητηριακή επεξεργασία, αφού από 47 περιοχές του εγκεφάλου που είχαν χαρτογραφηθεί τώρα μετράμε τουλάχιστον 98 περιοχές στον φλοιό μόνο (Glasser et al., 2016). Ωστόσο ο δρόμος που πρέπει να διανυθεί είναι ακόμα μακρύς.

2.2.2 Βασικοί ορισμοί

Σύμφωνα με τον Campbell (2009), η Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη είναι «μία εφαρμοσμένη γνωσιακή Νευροεπιστήμη, με τα εργαλεία, τις μεθόδους και πάνω από όλα τα μηχανιστικά και λειτουργικά πλαίσια της γνωσιακής Νευροεπιστήμης που μπορούν να έχουν εφαρμογή στα εκπαιδευτικά προβλήματα». Οι Petitto και Dunbar (2009) και οι Szűks και Goswami (2007) ορίζουν την Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη ως τη μελέτη ανάπτυξης νοητικών αναπαραστάσεων κατά τη νευρωνική δραστηριότητα.

Νευροεκπαίδευση ορίζεται ως, οι στρατηγικές μάθησης που συνάδουν με τον εγκέφαλο (O'Dell, όπως αναφέρεται στο Τριάρχου, 2015).

Νευροπαιδαγωγική είναι, η εφαρμογή νευροεπιστημονικών ευρημάτων στην πράξη (Zieger, όπως αναφέρεται στο Τριάρχου, 2015).

Παιδαγωγική Νευροεπιστήμη είναι αυτή που συνδυάζει βιοϊατρικές, ψυχολογικές και εκπαιδευτικές προοπτικές (Fawcett & Nicolson, 2007).

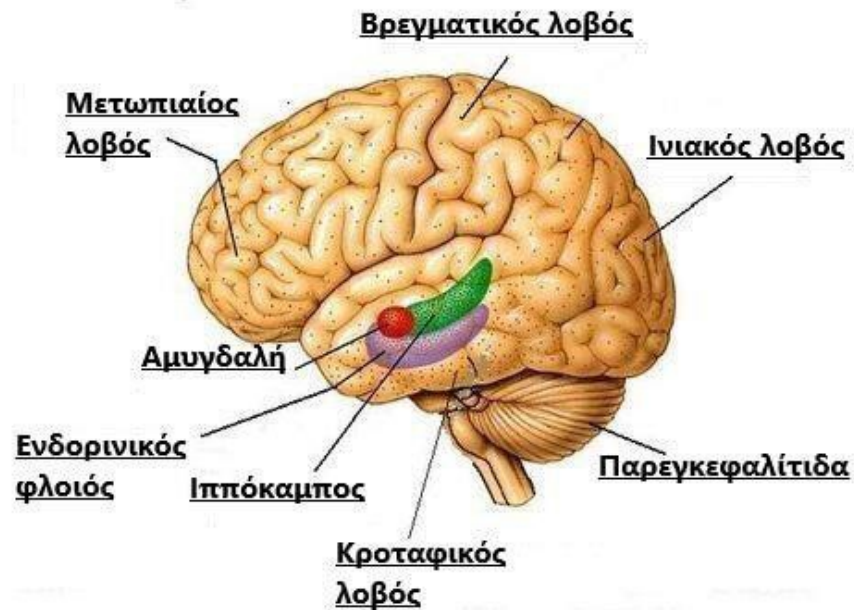
Υπάρχουν διαφορές στους ορισμούς ακόμα και μεταξύ «Νευροεκπαίδευσης» και «Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης». Ο ορισμός της «Νευροεκπαίδευσης» δηλώνει ως πυρήνα την εκπαίδευση που χαρακτηρίζεται από μεθόδους και τεχνικές και ο οποίος

κατασκευάζει γνώση στηριζόμενη σε βιολογικά, κοινωνικά και βιωματικά δεδομένα (Howard-Jones, 2011), ενώ ο ορισμός της «Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης» δίνει περισσότερη σημαντικότητα στη νευροεπιστήμη.

2.2.3 Εγκέφαλος

Στον εγκέφαλο υπάρχουν δύο ημισφαίρια, το δεξί ημισφαίριο και το αριστερό, ανάμεσα σε αυτά βρίσκεται το μεσολόβιο. Τα ημισφαίρια περιλαμβάνουν τέσσερις λοβούς, τον μετωπιαίο, τον κροταφικό, το βρεγματικό και τον ινιακό. Κάθε λοβούς έχει συγκεκριμένα καθήκοντα.

Ο μετωπιαίος λοβός (Frontal) έχει άμεση σχέση με τη σκέψη, τη δράση, τη δημιουργία και τον προγραμματισμό. Ο κροταφικός λοβός (Temporal), ο οποίος είναι στην κάτω πλευρά του κάθε ημισφαιρίου, σχετίζεται με τη μνήμη, την ακοή και τη συναισθηματική επεξεργασία. Ο βρεγματικός λοβός (Parietal) είναι στο πάνω μέσο και έχει να κάνει με τη χωρική ικανότητα, το αίσθημα του πόνου, την αίσθηση γενικά, αλλά και με τη λογική και τις εννοιολογικές συνδέσεις (Μανώλη, 2018). Ο ινιακός λοβός (Occipital) σχετίζεται με την επεξεργασία των οπτικών πληροφοριών και βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος ([βλέπε Εικόνα 2.2](#)).



Εικόνα 2.2 Οι λοβοί του Εγκεφάλου (Κιλίτσογλου, 2022)

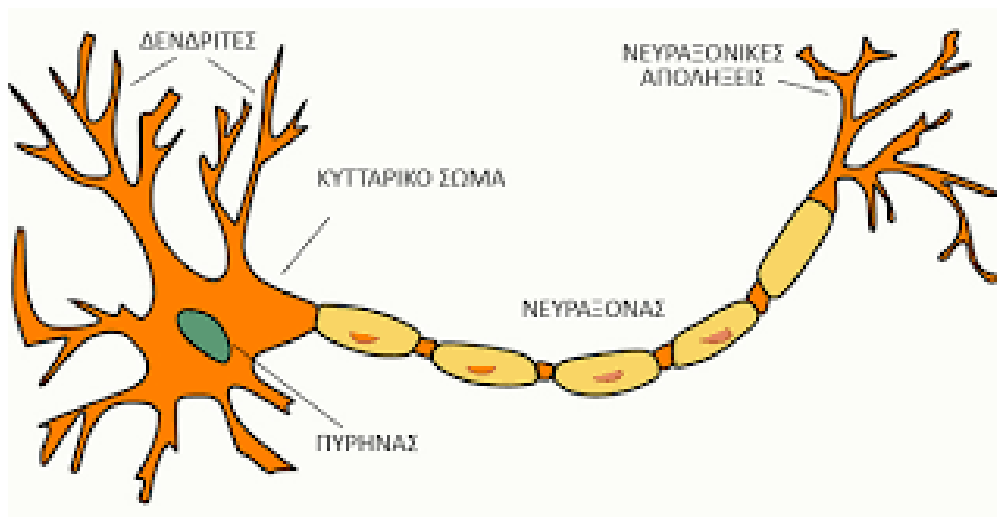
Από τα βασικά μέρη του εγκεφάλου που σχετίζονται με τη μάθηση είναι ο ιππόκαμπος και η αμυγδαλή. Ο ιππόκαμπος βρίσκεται στο εσωτερικό μέρος των ημισφαιρίων, στο μεταιχμιακό σύστημα. Ο ιππόκαμπος είναι υπεύθυνος για την απομνημόνευση στιγμιότυπων καθώς και για τη δημιουργία νέων μνημών και τον προσανατολισμό (Γιωτάκος, 2014). Στις νέες μνήμες υπάγεται και η έκδηλη επεισοδιακή αυτοβιογραφική μνήμη. Ο ιππόκαμπος σε συνδυασμό με το φλοιό των εγκεφαλικών ημισφαιρίων αποστέλλει πληροφορίες σε περιοχές που λαμβάνουν πρωτοταγή αισθητικά, ειδικά αισθητικά, συνειρμικά και πολυαισθητικά πεδία (Σιδηροπούλου, όπως αναφέρεται στο Doukakis et al., 2021). Η ικανότητα αυτή του ιππόκαμπου βασίζεται στην πλαστικότητα των νευρωνών του, η οποία είναι αναγκαία για την αστραπιαία μεταβολή των συνάψεων. Η αμυγδαλή είναι στο πέρας του ιπποκάμπειου σχηματισμού, σχετίζεται με τη συναισθηματική μνήμη και συνδέει τα ερεθίσματα με την ανταμοιβή (Thomas et al., 2019). Επιπλέον η αμυγδαλή συνδέεται με την επεξεργασία των κατάλληλων κινήσεων που επιλέγει κάποιος να πραγματοποιήσει ώστε να επιτύχει έναν στόχο που έχει θέσει.

Ο προμετωπιαίος λοβός είναι υπεύθυνος για ικανότητες και γνωστικές λειτουργίες. Η αλληλεπίδραση του προμετωπιαίου φλοιού με το μεταχιμακό σύστημα φέρει το αποτέλεσμα της ενσωμάτωσης του σχεδιασμού με το συναίσθημα.

Κάτω από τα ημισφαίρια βρίσκεται το εγκεφαλικό στέλεχος και στο πίσω μέρος η παρεγκεφαλίτιδα. Τα βασικά γάγγλια, η παρεγκεφαλίτιδα και ο εγκεφαλικός φλοιός απαρτίζουν ένα δαιδαλώδες δίκτυο που σχετίζεται με συχνές μαθησιακές δράσεις που πραγματοποιούνται ασυνείδητα, όπως για παράδειγμα η ανάγνωση.

Η ραχιαία απόληξη του εγκεφάλου είναι ο νωτιαίος μυελός. Ο εγκέφαλος περιβάλλεται από τη λευκή και τη φαιά ουσία. Η φαιά ουσία εμπεριέχει τους νευρώνες, δηλαδή τα νευρικά κύτταρα και η λευκή ουσία περιλαμβάνει αποφυάδες των νευρώνων και μη νευρωνικά κύτταρα.

Ένας νευρώνας αποτελείται από το βασικό σώμα, τους δενδρίτες και τον νευροάξονα. Ο νευροάξονας είναι οι πόλοι του νευρικού κυττάρου ([βλέπε Εικόνα 2.3](#)). Ο δενδριτικός πόλος εκλαμβάνει το ερέθισμα και ο νευροαξονικός πόλος το μεταβιβάζει στον επόμενο νευρώνα. Η μυελίνωση γύρω από τον νευροάξονα εγγυάται την αστραπιαία μεταβίβαση (Pinel, όπως αναφέρεται στο Μανώλη, 2018). Η διαβίβαση γίνεται μέσω συνάψεων με τη βοήθεια των νευροδιαβιβαστών. Η νευροδιαβίβαση μπορεί να γίνει χημικά ή ηλεκτρικά ή σε συνδυασμό.



Σχήμα 2.3 Απεικόνιση νευρώνα. (Μαθιοπούλου, 2013)

Είναι επίσης γεγονός ότι το πλήθος των συνάψεων μειώνεται κατά την πάροδο του χρόνου. Ο εγκέφαλος κατά την περίοδο της ανάπτυξης του έχει πιο πολλές συνάψεις από ότι σε ένα μεσήλικο άτομο. Είναι σημαντική η πλαστικότητα του εγκεφάλου και πως αυτή διατηρείται κατά την πάροδο του χρόνου.

Η μελέτη του εγκεφάλου στους ανθρώπους βασίζεται σε απεικονιστικές μεθόδους και τεχνικές μέτρησης. Οι κύριες απεικονιστικές τεχνικές είναι οι εξής:

- Υπολογιστική Τομογραφία (CT)
- Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EGG)
- Απεικόνιση με Μαγνητικό Συντονισμό (MRI)
- Απεικόνιση με εκπομπή ποζιτρονίων (PET)
- Απεικόνιση Μαγνητικού Συντονισμού (f-MRI)
- Μαγνητικό Εγκεφαλογράφημα (MEG)
- Τομογραφία μονοφωτονικής εκπομπής (SPECT)
- Φασματοσκοπία εγγύς υπερύθρου (NIRS)

2.2.3.1 Η νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου

Η έννοια της νευροπλαστικότητας πλανάται επίσημα εδώ και δύο αιώνες. Στα μέσα του 18^{ου} αιώνα ο Ελβετός φιλόσοφος Jean-Jacques Rousseau διατύπωσε τη θεώρηση ότι η φύση δεν είναι μηχανιστική ή στατική, αλλά δυναμική και ζωντανή, σε επέκταση αυτής της τοποθέτησής του υποστήριξε ότι, ο ανθρώπινος εγκέφαλος αναδιοργανώνεται αέναα σύμφωνα με τις εμπειρίες μας (Chopra & Tanzi, 2013). Χρειάστηκαν να περάσουν σχεδόν δύο αιώνες για να τεκμηριωθεί η παραπάνω θεωρία με αποδεικτικά στοιχεία από τον Lashley (Soyland, 1994). Τα τελευταία χρόνια οι έρευνες γύρω από την πλαστικότητα του εγκεφάλου αυξάνονται με εκθετικό ρυθμό.

Τι είναι όμως η νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου ή αλλιώς πλαστικότητα; Από την ετυμολογία της λέξης «νευροπλαστικότητα» καταλαβαίνει κάποιος ότι οι νευρώνες είναι εύπλαστοι. Στην ετυμολογία της λέξης βασίζεται και ο εννοιολογικός ορισμός της.

Νευροπλαστικότητα είναι η ικανότητα που έχει το νευρικό σύστημα να προσαρμόζεται και να αναδιοργανώνεται υπό την επίδραση περιβαλλοντικών ερεθισμάτων και εμπειριών, η διαδικασία αυτή είναι συνεχής (Trojan & Pokorny, 1999). Σε κάθε στιγμή της ζωής μας, ο εγκέφαλος αναδιαμορφώνεται.

Επιπλέον, είναι δυνατόν να ενισχυθεί η νευροπλαστικότητα με την έκθεση σε νέες εμπειρίες και την εκμάθηση νέων δεξιοτήτων (Chopra & Tanzi, 2013). Ακριβώς σε αυτό το σημείο έρχεται να θεμελιωθεί η ιδέα της μάθησης που εκμεταλλεύεται την πλαστικότητα του εγκεφάλου για να οικοδομηθεί. Μέθοδοι και διδακτικά πλαίσια που στηρίζονται στην νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου είναι δομικοί λίθοι της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης. Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη έχει ως στόχο να εγείρει εγκεφαλικές διεργασίες ώστε να δημιουργηθούν νευρωνικές συνάψεις και να σχηματιστούν νέα νευρωνικά μονοπάτια που θα οδηγήσουν σε σχηματισμό ή μετασχηματισμό γνώσης. Η νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου είναι ένα εκμεταλλεύσιμο χαρακτηριστικό προς αυτή την οδό.

Συνοψίζοντας, μια χαρακτηριστική πρόταση που συμμερίζονται αρκετοί επιστήμονες είναι ότι, η νευροπλαστικότητα είναι καλύτερη από τη θεωρία πως ο νους επιβάλλεται στην ύλη, αφού ο νους μετατρέπεται σε ύλη, όταν οι σκέψεις δημιουργούν νέες νευρωνικές επεκτάσεις.

2.2.4 Συνεργασία Νευροεπιστήμης και Εκπαίδευσης

Σκοπός του συνδυασμού των νευροεπιστημών με την εκπαίδευση είναι να δημιουργηθούν ή να βελτιωθούν ή και να αναβαθμιστούν εκπαιδευτικές τεχνικές και παιδαγωγικές μέθοδοι, ώστε η διαδικασία μάθησης να τελεσφορεί ευκολότερα και αβίαστα. Τη σύζευξη εκπαίδευσης και νευροβιολογίας σε θεσμικό ακαδημαϊκό επίπεδο την έκανε πρώτος ο Christofredo Jacob το 1920 (όπως αναφέρεται στο Τριάρχου, 2015), ο οποίος είχε τη θέση του καθηγητή βιολογίας του κεντρικού νευρικού συστήματος στην παιδαγωγική σχολή του Πανεπιστημίου στην Αργεντινή. Από τότε ξεκίνησαν να συνεργάζονται επιστήμονες από τον κάθε κλάδο. Η συνεργασία αυτή δεν είναι ούτε απλή, ούτε εύκολη, ο λόγος είναι ότι πρόκειται για δύο διαφορετικούς ανεξάρτητους κλάδους με διαφορετικές φιλοσοφικές αρχές. Αυτό το χάσμα έγκειται στο γεγονός ότι η νευροεπιστήμη καταπιάνεται με πειραματικούς ελέγχους συγκεκριμένων υποθέσεων και προσδιορίζει τα αίτια, ανιχνεύει

μηχανισμούς αιτίων και αποτελεσμάτων, και από την άλλη η έρευνα στην εκπαίδευση εστιάζει στη σημασία της ανθρώπινης ανάπτυξης ως κοινωνική επιστήμη, στο κοινωνικό πλαίσιο και ερμηνεύει τα νοήματα. Οι διαφορές εκτείνονται και σε ορολογίες που μεταφράζονται διαφορετικά για την καθεμία επιστήμη, όπως η λέξη «μάθηση». Στην νευροεπιστήμη η «μάθηση» είναι η ικανότητα μνήμης και ταξινομείται σε κατηγορίες (Squire, 2004), ενώ στην παιδαγωγική είναι μια κοινωνική κατασκευή μέσα από εμπειρίες, συμμετοχικές δράσεις, εξερεύνηση, είναι εν συντομία η οικοδόμηση της μαθησιακής εμπειρίας.

Η νευροεπιστήμη και η παιδαγωγική είναι δύο τελείως ξεχωριστά πεδία όπως έχει ήδη αναφερθεί, η γεφύρωση τους είναι ομολογουμένως μία πρόκληση που απαιτεί συνεργασία. Οι επιστήμονες από την κάθε επιστήμη οφείλουν να κατανοούν και να συνδυάζουν τα ευρήματα για ένα κοινό αποτέλεσμα. Χαρακτηριστική είναι και η πρόταση ερευνητών που ασχολούνται με την Νευροεκπαίδευση που προτείνουν έναν τρόπο συνεργασίας νευροεπιστημόνων και εκπαιδευτικών, αντιλαμβανόμενοι τις εκάστοτε ανάγκες και επιθυμίες. Προτείνουν, λοιπόν, μια συνεργασία τεσσάρων σταδίων (Σαμπέρη, 2018):

1. Προσδιορίζεται μια εκπαιδευτική ανάγκη που πιθανόν η νευροεπιστήμη μπορεί να βοηθήσει. Γίνεται μελέτη δεδομένων που ήδη υπάρχουν ή λαμβάνει χώρα μια νέα έρευνα με στόχο την επίλυση του προβλήματος.
2. Αναπτύσσεται η ερευνητική πρόταση και αξιολογούνται τα ευρήματα σε εκπαιδευτικό περιβάλλον. Εδώ υπάρχει συνεργασία με τον εκπαιδευτικό για το αν η πρόταση μπορεί να εφαρμοστεί.
3. Δοκιμή και εκτίμηση του αποτελέσματος.
4. Αξιολόγηση και επαναπροσδιορισμός του προβλήματος.

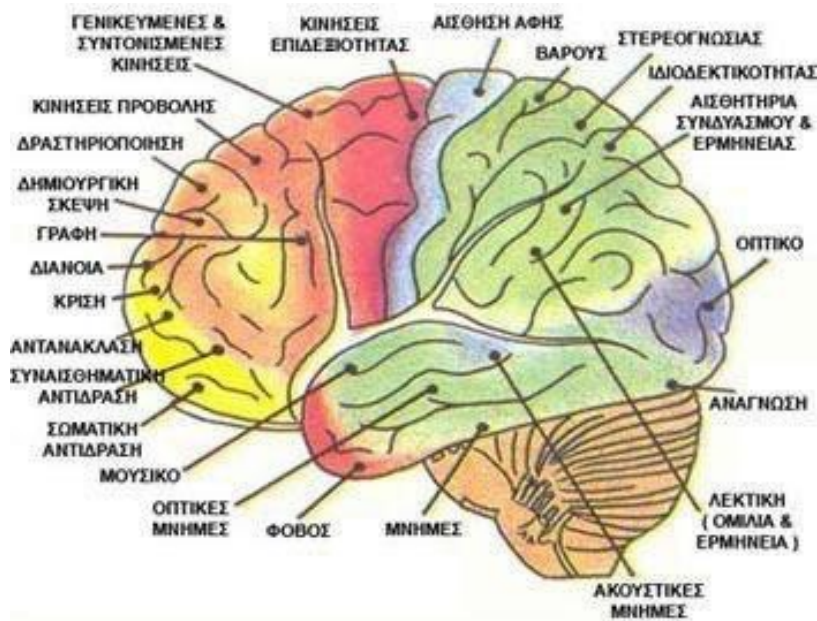
Όσα όμως και αν είναι τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν ώστε να συνεννοηθούν και να συνεργαστούν αυτοί οι δύο κλάδοι, ο ενθουσιασμός και τα οφέλη που υπόσχονται τα ευρήματα ερευνών, είναι κινητροδότης ενέργεια για τη διεπαφή τους. Χαρακτηριστική είναι η δημιουργία μιας διεθνούς κοινότητας ερευνών για τον Εγκέφαλο, το Μυαλό και την Εκπαίδευση, (<http://www.imbes.org/>) και του ομώνυμου επιστημονικού περιοδικού.

Εκμεταλλευόμενοι την αλληλεπίδραση που γίνεται μεταξύ του γενετικού υποβάθρου και των περιβαλλοντικών παραγόντων, αντικείμενο έρευνας της νευροεπιστήμης, δίνεται η ευκαιρία να σημαντικοποιήσουμε δείκτες και να αξιολογήσουμε εκπαιδευτικές μεθόδους. Μέσα από δεδομένα νευρολογικών ερευνών έχουν εντοπιστεί μερικά σημεία ευκαιριών (Μανώλη, 2018), όπως είναι η ευπλαστικότητα του εγκεφάλου και η φύση και η ωριμότητα, που επηρεάζουν τον εγκέφαλο που μαθαίνει. Άλλωστε, η νευροπλαστικότητα είναι μια χαρακτηριστική ιδιότητα του εγκεφάλου.

2.2.5 Βασικές αρχές της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης

Η Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη θεωρείται από την πλειάδα των επιστημόνων ότι μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση της διαδικασίας της μάθησης. Τα ευρήματα των ερευνών είναι ενθαρρυντικά, για τον λόγο αυτό όλο και περισσότερα ιδρύματα επενδύουν στην ενίσχυση των ερευνών αλλά και στην εφαρμογή δεδομένων. Για παράδειγμα, στο πλαίσιο του προγράμματος Erasmus, μια κοινοπραξία πανεπιστημίων της Ευρώπης ανέλαβε την ενίσχυση της γνώσης της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης στην ανώτατη εκπαίδευση με το έργο της διεπιστημονικής νευροπαιδαγωγικής (Fragkaki et al., 2022).

Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη βασίζεται στη σκόπιμη εγκεφαλική διέγερση ([βλέπε Εικόνα 2.4](#)). Με πιο απλά λόγια, μέσα από στοχευμένες δραστηριότητες και κατάλληλα διαμορφωμένο μαθησιακό περιβάλλον, εγείρει συγκεκριμένες εγκεφαλικές διεργασίες για να αφομοιώσει, διαμορφώσει, αναδιαμορφώσει και μετασχηματίσει γνώση. Οι αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης βασίζονται στη νευροπλαστικότητα, στους πολλαπλούς τρόπους μάθησης και στη διδασκαλία με συναισθήματα. Επιδιώκει την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευομένων, την ενίσχυση των κινήτρων, την οικοδόμηση νέας γνώσης και την αποθήκευση αυτών των γνώσεων ώστε να είναι μόνιμες και προσβάσιμες (Howard-Jones & Yau, 2018), την αξιοποίηση των εμποδίων ως ευκαιρίες μάθησης, την εποικοδομητική αξιολόγηση, την αξιοποίηση εργαλείων μάθησης, τη συνεργασία, τα οπτικοακουστικά ερεθίσματα και τη χρήση της ορθής ταχύτητας διεξαγωγής των δραστηριοτήτων (Doukakis et al., 2021).



Εικόνα 2.4 Βασικές λειτουργίες του Εγκεφάλου (Παπαϊωάννου, 2017)

Στόχος των ερευνητών είναι να προσδιοριστούν και να αναπτυχθούν μέθοδοι που θα βελτιώσουν τη μαθησιακή διαδικασία (Nouri, 2016). Συνοπτικά, αναφέρονται επτά θεμελιώδεις αρχές διδασκαλίας που βασίζονται στις αρχές της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης (Doukakis et al., 2021; Fleur et al., 2021; Μανώλη, 2018; Σαμπέρη, 2018; Nouri, 2016):

1. Προσέλκυση προσοχής φοιτητών
2. Διπλή κωδικοποίηση
3. Τεμαχισμός του εκπαιδευτικού υλικού
4. Διδασκαλία με συναισθήματα
5. Καλλιέργεια της δημιουργικότητας
6. Ενίσχυση της κριτικής σκέψης
7. Εδραίωση της γνώσης και ανάκτηση αυτής (JOL, FOK)

2.2.6 Η στάση των εκπαιδευτικών

Ο νεοανερχόμενος κλάδος της Εκπαιδευτικής Νευροεπιστήμης έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών. Ερευνητές εξετάζουν ακόμα και την απήχηση που έχει ο κλάδος αυτός στην εκπαιδευτική κοινότητα. Από διάφορες έρευνες που έχουν γίνει διαφαίνεται μια ξεκάθαρη αντίληψη των εκπαιδευτικών ότι, η Νευροεκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει στη διδακτική διαδικασία (Doukakis & Alexopoulos, 2020). Ενδεικτικά αναφέρουμε μια μεγάλη έρευνα στις Η.Π.Α το 2012 από τους Serpati και Loughan και μια παρόμοια εγχώρια έρευνα από τους Πλερου κ.ά. το 2016. Οι συμμετέχοντες έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον, εξέφρασαν την άποψη ότι τα οφέλη θα είναι πολλά, όμως παρατηρήθηκε συνάμα και χαμηλό επίπεδο κατάρτισης σχετικά με τις γνώσεις τους γύρω από την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη (Κιλίτσογλου, 2022).

2.2.7 Νευρομύθοι

Μια βασική πρόκληση και ταυτόχρονα απειλή για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι οι νευρομύθοι. Λόγω της ύπαρξης των νευρομυθών και κυρίως λόγω της υιοθέτησής τους από μεγάλο ποσοστό της εκπαιδευτικής κοινότητας αποκρύπτονται σημαντικά βήματα της γνωστικής νευροεπιστήμης.

Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ (2002) (OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development) ως νευρομύθος ορίστηκε μια λανθασμένη εντύπωση που απορρέει από την παρερμηνεία ή τη διαστρέβλωση επιστημονικά αποδεδειγμένων γεγονότων από τις νευροεπιστήμες με σκοποθεσία τη χρήση της στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Μερικοί από τους πιο γνωστούς νευρομύθους, σύμφωνα με την έρευνα του Howard-Jones (2014) είναι οι εξής παρακάτω:

- Χρησιμοποιούμε μόνο το 10% των εγκεφαλικών μας κυττάρων.
- Αναλόγως του μαθησιακού του προφίλ ο κάθε μαθητής πρέπει να διδάσκεται με το αντίστοιχο στυλ.
- Η κατανάλωση ζάχαρης δημιουργεί απόσπαση της προσοχής των παιδιών.
- Η μη επαρκής κατανάλωση νερού οδηγεί στην συρρίκνωση του εγκεφάλου.
- Ο τρόπος μάθησης ελέγχεται από την κυριαρχία των ημισφαιρίων.

Σε μια πρόσφατη εγχώρια έρευνα που έγινε σχετικά με τους νευρομύθους και τις πεποιθήσεις εν δυνάμει εκπαιδευτικών και φοιτητών παιδαγωγικών σχολών σχετικά με αυτούς, διαπιστώθηκε ότι ένα μεγάλο ποσοστό πιστεύει σε αυτές τις παρερμηνεύσεις. Τα ίδια υψηλά ποσοστά υπάρχουν και στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών ανά τον κόσμο (Χάλιου κ.ά., 2016). Τα αποτελέσματα των παγκόσμιων ερευνών φανερώνουν σοβαρό πρόβλημα (Τοτονίδου, 2021), καθώς ένα πολύ μεγάλο ποσοστό της εκπαιδευτικής κοινότητας πιστεύει και αναπαράγει εσφαλμένες αντιλήψεις.

Οι επιστήμονες προσπαθούν να απομπλέξουν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη από παρανοήσεις, παρερμηνείες και αδόκιμους ισχυρισμούς που το μόνο που δημιουργούν είναι σύγχυση και παραπληροφόρηση. Ο νευροεπιστημονικός εγγραμματισμός των εκπαιδευτικών κρίνεται αναγκαίος για την εξάλειψη του φαινομένου των νευρομύθων.

2.2.8 Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη και εξΑΕ

Τα τελευταία χρόνια και ειδικότερα κατά την περίοδο του COVID-19 και μετά, υπάρχει ένα εκθετικά αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη Νευροεκπαίδευση. Η εκπαιδευτική κοινότητα αντιλαμβάνομενη τα νέα δεδομένα και τις νέες απαιτήσεις εκφράζει την ανάγκη για επιμόρφωση. Η βίαιη και άκομψη αλλά αναγκαία λόγω συνθηκών, επείγουσα εξ αποστάσεως εκπαίδευση, φανέρωσε ελλείψεις και ανεπάρκειες. Αρκετοί συνάδελφοι κατέφυγαν σε επιμορφωτικά σεμινάρια για να βελτιώσουν τον τρόπο διδασκαλίας. Η Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη με τα ερευνητικά ευρήματα σχετικά με τη διαδικτυακή μάθηση και την εξΑΕ, μπορεί να βελτιστοποιήσει την εκπαιδευτική εμπειρία και να διευκολύνει την εκπαιδευτική πρακτική (Doukakis κ.ά., 2021).

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει την τάση να ξεχνάει πληροφορίες. Επιπλέον, ο εγκέφαλος δέχεται επιρροή από το περιβάλλον, τις δραστηριότητες που κάνει ένα άτομο αλλά και από το γενετικό του υπόβαθρο. Επίσης, ο εγκέφαλος χαρακτηρίζεται από πλαστικότητα. Επομένως, για να μπορεί να επιτευχθεί εξ αποστάσεως μάθηση πρέπει να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο όπου θα διασφαλίζεται η συμμετοχή των φοιτητών, η οικοδόμηση νέας γνώσης, η αποθήκευση της αλλά και η μελλοντική ανάκτηση αυτής. Για τους παραπάνω λόγους, τα περιβάλλοντα διαδικτυακής μάθησης είναι εμπλουτισμένα με δραστηριότητες, ευκαιρίες

εμπλοκής, ενεργός συμμετοχή, συνεργασία, δραστηριότητες, αυτοαξιολογητικές ασκήσεις, αξιολογήσεις και ανατροφοδοτήσεις.

Σημαντική είναι και η διαμόρφωση του περιβάλλοντος μελέτης, ο εγκέφαλος έχει την τάση να αποφεύγει την εμπλοκή σε περιβάλλοντα που του δημιουργούν αρνητική εντύπωση (Βλάμος κ.ά., 2023). Το περιβάλλον πρέπει να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να διατηρεί το ενδιαφέρον του εκπαιδευομένου, να εγείρει εγκεφαλικές διεργασίες και να τροφοδοτεί τον εκπαιδευόμενο με ερεθίσματα. Επίσης, το περιβάλλον οφείλει να έχει εμπλουτιστεί με εργαλεία μάθησης και παράλληλα να έχει τη δυνατότητα να ενισχύει την αλληλεπίδραση διεπαφής (Osler & Wright, 2015).

2.3 Μεταγνώση – Μεταγνωστικές δεξιότητες

Τα τελευταία 40 χρόνια το ενδιαφέρον των ερευνητών για τη μεταγνώση όλο και αυξάνεται. Υπάρχει πληθώρα ερευνών γύρω από μεταγνωστικά θέματα, υπάρχουν διαδικτυακά περιοδικά που ασχολούνται με αυτά, υπάρχουν χιλιάδες blogs με μεταγνωστικό περιεχόμενο και ακόμα υπάρχουν θεματικά τεύχη συνεδρίων γύρω από τη μεταγνώση. Τι είναι όμως η μεταγνώση και πως σχετίζεται με την εκπαίδευση;

Οι εκπαιδευτικοί στοχοθετούν την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης ως αποτέλεσμα της διδακτικής διαδικασίας. Η κριτική σκέψη όμως δε είναι μετρήσιμος όρος και αν κάποιος μπει στη διαδικασία να τη μετρήσει, δεν εγγυάται την ακρίβεια της μέτρησης. Οι ερευνητές της εκπαίδευσης για να μπορέσουν να βγάλουν συμπεράσματα χρησιμοποιούν τη μεταγνώση. Ο όρος μεταγνώση αποτελεί ένα γεφύρωμα μεταξύ ερευνητών και εκπαιδευτικών. Ο πρώτος ο οποίος όρισε τη μεταγνώση ήταν ο Flavell το 1976, για το λόγο αυτό θεωρείται ο «πατέρας του πεδίου» (Papaleontiou, 2008).

Η έννοια της λέξης «μετάγνωσις» παράγεται από το ρήμα «μεταγιγνώσκω» που σημαίνει ότι κάποιος αντιλαμβάνεται κάτι κατόπιν ή πολύ αργά, μεταβάλλει, αλλάζει, ανακαλεί ή ακυρώνει προηγούμενη απόφασή του. Οι ορισμοί για τον όρο μεταγνώση είναι πολυπληθείς. Ο Flavell ορίζει τη μεταγνώση ως τη γνώση και την εμπειρία που έχει κάποιος για τις γνωστικές του λειτουργίες (Flavell, 1979). Ο Zimmerman διατυπώνει ότι, μεταγνώση είναι η γνώση και η συναίσθηση σχετικά με τον ατομικό τρόπο σκέψης

(Zimmerman, 2002). Ο Peirce δηλώνει ότι, μεταγνώση είναι η εκτίμηση των όσων γνωρίζει κάποιος (Peirce, όπως αναφέρεται στο Φιλίππη, 2014). Παρατηρούμε ότι οι όλοι οι παραπάνω ορισμοί έχουν ένα κοινό σημείο αναφοράς, την προοπτική μιας γνωστικής λειτουργίας ανώτερης τάξης.

Ποια είναι όμως η σχέση της μεταγνώσης με τη γνώση; Η λέξη «γνώση» στην εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Larousse Britannica (Larousse, 1985) έχει τον εξής ορισμό:

Γνώση είναι η αποκάλυψη ενός πράγματος στη συνείδηση. Διακρίνεται συνήθως αυτή ως εξής, από τη μια το υποκείμενο γνωρίζει και από την άλλη το αντικείμενο που γνωρίζεται. Το αντικείμενο μάλιστα θεωρείται με διπλό νόημα: ως αντικείμενο που υπάρχει καθαυτό και ως αντικείμενο που υπάρχει στη συνείδηση και που αντιστοιχεί στο πραγματικό έξω από τη συνείδηση αντικείμενο. Είναι η γνωριμία πραγμάτων που τα είδαμε, τα ακούσαμε, τα αντιληφθήκαμε και που η αλήθειά της επιβεβαιώνεται ή αμφισβητείται με αναφορά στην ίδια την εμπειρία. (ΤΟΜΟΣ 18/σ.403)

Η μεταγνώση εστιάζει στο πώς μαθαίνει, στο πώς σκέφτεται και στο πώς κατανοεί ένα άτομο, δηλαδή στο πώς αντιλαμβάνεται τις γνωστικές του λειτουργίες, με στόχο να παρεμβαίνει ενεργά, να παρακολουθεί, να διορθώνει και να συντονίζει την πορεία για την επίτευξη του μαθησιακού στόχου (Flavell, 1979).

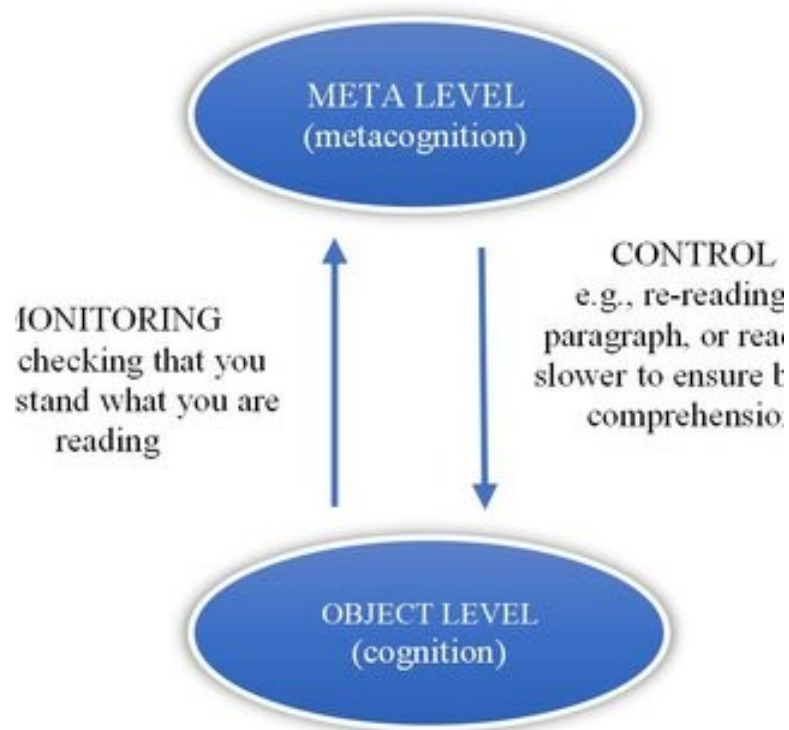
Αν η μεταγνώση νοείται ως η γνώση συνόλου προσωπικών οδηγιών για να αυξήσουμε την απόδοση μας μαθησιακά, τότε η γνώση είναι το σχήμα και το πλαίσιο αυτών των αυτό-οδηγιών (Veenman et al., 2006). Όπως γίνεται αντιληπτό, η γνώση και η μεταγνώση είναι συνυφασμένες έννοιες, η μία ορίζει, αλληλοδιαδέχεται και συμπληρώνει την άλλη.

2.3.1 Μεταγνωστική θεωρία

Η μελέτη της μεταγνωστικής θεωρίας χωρίζεται κατά τον Flavell (2005), στον τομέα της γνώσης και στον τομέα των διαδικασιών. Ο πρώτος τομέας περικλείει την κατανόηση της λειτουργίας του μυαλού γενικά, και της λειτουργίας του μυαλού σε ατομικό επίπεδο. Ο δεύτερος τομέας περιλαμβάνει τις εκτελεστικές διαδικασίες που είναι οι διαδικασίες σχεδιασμού, παρακολούθησης και ρύθμισης των σκέψεων. Οι τελευταίες διαδικασίες

εμπεριέχουν και την αλληλεπίδραση του συνειρμικού, δημιουργικού, περιπλανώμενου μυαλού και του εκτελεστικού που το κρατάει κατά τη διαδικασία εν λειτουργία και εν εξελίξει.

Η μετα-γνώση χαρακτηρίζεται ως η ανοδική πορεία από το επίπεδο του αντικειμένου στο μετα-επίπεδο. Μετα-έλεγχος χαρακτηρίζεται η καθοδική ροή από το μετα-επίπεδο στο επίπεδο του αντικειμένου. Σύμφωνα με τους Nelson και Narens (1994) η μεταγνώση θεωρείται η παρακολούθηση από κάτω προς τα πάνω και ο έλεγχος από πάνω προς τα κάτω των διαδικασιών ([βλέπε Εικόνα 2.5](#)).



Εικόνα 2.5. Μεταγνωστικό μοντέλο Nelson και Naren (1994)

Το γενικό πλαίσιο της μεταγνώσης είναι χαοτικό, περιέχει πολλά στοιχεία και έννοιες που αρκετές φορές τα όρια τους είναι ασαφή. Αυτό που κάνει τις έρευνες και τις μελέτες γύρω από τη μεταγνώση πολύπλοκες είναι το γεγονός του δυαδισμού του υποκειμένου. Το

ανθρώπινο μυαλό είναι παράλληλα και ερευνητής και αντικείμενο της έρευνας, αφού χρησιμοποιείται ως εργαλείο που ερευνά και εξετάζει, και ταυτόχρονα ως αντικείμενο που ερευνάται και εξετάζεται. Η παραπάνω επιχειρηματολογία είναι και γνωστή ως το παράδοξο του Όγκιστ Κοντ (Φιλίππη, 2014). Με άλλα λόγια, δεν μπορεί κάποιος να συμπεριφερθεί κβαντομηχανικά στον εαυτό του, να είναι και αυτός που σκέφτεται, αλλά και αυτός που παρατηρεί τον εαυτό του να σκέφτεται.

Στη συνέχεια της ανάπτυξης του θεωρητικού μέρους θα γίνει μια προσπάθεια να διαχωριστούν οι έννοιες που είναι κάνω από την ομπρέλα της μετα-γνώσης.

2.3.2 Μεταγνωστική γνώση και μεταγνωστικές δεξιότητες

Η μεταγνωστική γνώση ή αλλιώς μεταγνωστική επίγνωση και οι μεταγνωστικές δεξιότητες είναι διαφορετικές έννοιες που όλες όμως βρίσκονται κάτω από την ομπρέλα της μεταγνώσης. Η έννοια της μεταγνώσης καλύπτει τόσο το έδαφος της γνωστικής ικανότητας του ατόμου αλλά και της ικανότητας του να δημιουργεί αυτό-ρυθμιστικές επιρροές (Φιλίππη, 2014). Η μεταγνωστική γνώση αναφέρεται στη δηλωτική γνώση ενός ατόμου σχετικά με τη γνώση των προσωπικών μεταβλητών. Οι μεταγνωστικές δεξιότητες αναφέρονται στη διαδικαστική γνώση ενός ατόμου για τη ρύθμιση των δραστηριοτήτων που απαιτούνται για να επιλυθεί ένα πρόβλημα (Veenman & Spaans, 2005).

Ένα μεταγνωστικά σκεπτόμενο άτομο διαλέγει κατάλληλες στρατηγικές που εναρμονίζονται με την μαθησιακή του προσπάθεια και τις οργανώνει αναλόγως ώστε να μπορέσει να κατακτήσει τους μαθησιακούς στόχους του. Η παραπάνω διαδικασία εμπεριέχει την ενεργοποίηση της αυτογνωσίας του ατόμου, το άτομο λειτουργεί ως γνωστικός επεξεργαστής τόσο του ίδιου του εαυτού όσο και των κοινωνικών μεταβλητών. Στο σημείο αυτό έρχεται να συμφωνήσει και ο Bandura που επιχειρηματολογεί ότι η εσωτερική κινητροδότηση του ατόμου δεν ορίζει τη συμπεριφορά του πλήρως, αλλά συναρμονίζεται με τον παράγοντα της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και γενικά των συνθηκών που επικρατούν (Lyons & Bandura, 2019). Η μεταγνωστική γνώση σύμφωνα με την Brown είναι ενίοτε κηρυσσόμενη, μπορεί να είναι αναξιόπιστη και επισφαλής, είναι ως κάποιο βαθμό σταθερή και αναπτύσσεται όψιμα (Brown & Palincsar, 1982).

Η μεταγνωστική γνώση ταξινομείται κατά τον Flavell σε:

- Γνώση προσωπικών μεταβλητών
- Γνώση εργασιακών μεταβλητών
- Γνώση στρατηγικών μεταβλητών

Επιπρόσθετα η μεταγνωστική γνώση διαχωρίζεται σε:

- Δηλωτική γνώση
- Διαδικαστική γνώση
- Υποθετική γνώση ή γνώση των συνθηκών (Κουρλή, 2020)

Στις παραπάνω κατηγοριοποιήσεις υπάρχει αντιστοιχία, αφού η γνώση των προσωπικών μεταβλητών θεωρείται δηλωτική γνώση και είναι η γνώση του τι γνωρίζει το άτομο (Φιλίππη, 2014). Το πώς να χρησιμοποιεί αυτό που γνωρίζει είναι διαδικαστική γνώση και περιλαμβάνει τις εργασιακές μεταβλητές, δηλαδή το περιβάλλον που λαμβάνει χώρα η διαδικασία. Το πότε και πού θα χρησιμοποιηθεί η γνώση είναι μεταβλητή στρατηγικής και αντιστοιχίζεται στην υποθετική γνώση.

Από τη δεκαετία του 1990 ξεκίνησε να χτίζεται το «κίνημα των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα». Συμμετοχή στη δημιουργία αυτού είχαν οι υπερεθνικοί οργανισμοί, οι οποίοι παίζουν σημαντικό ρυθμιστικό ρόλο στη σχεδίαση της εκπαιδευτικής πολιτικής. Οι προαναφερθείσες δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα είναι ένα σύνολο δεξιοτήτων που προάγουν την καλλιέργεια συγκεκριμένων ψυχοκοινωνικών και γνωστικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων στους εκπαιδευόμενους μέσω της επαγγελματικής κατάρτισης, της εκπαίδευσης και της δια βίου μάθησης. Στόχος είναι να επανδρωθεί ο εκπαιδευόμενος και εν συνεχεία ο εν δυνάμει επαγγελματίας και πολίτης στις όλο και αυξανόμενες κοινωνικο-εργασιακές απαιτήσεις (Κουτσούρη, 2023). Οι μεταγνωστικές ικανότητες κατατάσσονται στις βασικές δεξιότητες που πρέπει να διαθέτει ένα άτομο. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο το 26/09/2006 (europa.eu, όπως αναφέρεται στο Κρητικός & Δημητρακόπουλος, 2010) καθόρισε τις μεταγνωστικές ικανότητες με την αναγραφή της παρακάτω παραγράφου:

Ως μεταγνωστικές ικανότητες νοούνται η ικανότητα επιδίωξης και επιμονής στη μάθηση, η ικανότητα οργάνωσης της ατομικής μάθησης, με τη βοήθεια και της

αποτελεσματικής διαχείρισης του χρόνου και της πληροφορίας, σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο. Η ικανότητα αυτή περιλαμβάνει την επίγνωση της διαδικασίας μάθησης και των αναγκών για μάθηση ενός ατόμου, προσδιορίζοντας τις διαθέσιμες ευκαιρίες και την ικανότητα αντιμετώπισης των εμποδίων προκειμένου να αποβάνει η μάθηση επιτυχής. Η εν λόγω ικανότητα σημαίνει απόκτηση, επεξεργασία και αφομοίωση των νέων γνώσεων και δεξιοτήτων, καθώς και αναζήτηση και χρησιμοποίηση κατάλληλης καθοδήγησης. (σ. 1325)

Οι μεταγνωστικές δεξιότητες μπορούν να ενισχυθούν μέσα από μια εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά η διαδικασία αυτή πρέπει να δομηθεί σωστά, απαιτεί χρόνο και προσπάθεια. Οι σύγχρονοι μαθησιακοί στόχοι στα ιδρύματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι η καλλιέργεια και η ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Η ενσωμάτωση των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα στα αναλυτικά προγράμματα έχει ως σκοπό να διαμορφώσει ενεργούς πολίτες και επαγγελματίες που θα διαθέτουν κριτικό αναστοχασμό (Ζυμπουλάκη κ.ά., 2022).

Το περιβάλλον της εξΑΕ θεωρείται ως το καταλληλότερο για την καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων, στη συνέχεια της παρούσας εργασίας θα αναλυθούν οι λόγοι αυτού του ισχυρισμού. Τους λόγους αυτούς τους συμερίζονται και οι περισσότεροι ερευνητές.

2.3.3 Μεταγνωστικές εμπειρίες και μεταγνωστική ρύθμιση

Οι μεταγνωστικές εμπειρίες αποτελούν τις εμπειρίες εκείνες που έχουν κάποια σχέση με την τρέχουσα κάθε φορά γνωστική προσπάθεια. Επιπρόσθετα, ενισχύουν την ικανότητα του μαθητευόμενου να μπορεί να αντιλαμβάνεται την πρόοδό του, να διαχωρίζει στοιχεία που θα τον βοηθήσουν να εμπλουτίσει τη γνώση του ή στοιχεία που μπορεί να χρήζουν αναθεώρησης ή επανελέγχου (Flavell, 1979). Οι Koriat και Leny-Sadot (2000) διακρίνουν δύο επίπεδα εμπειριών, το ανώτερο επίπεδο που περιλαμβάνει ένα ρητό τρόπο λειτουργίας, χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό συνείδησης και ελέγχου και το χαμηλό επίπεδο που περιλαμβάνει έναν άρρητο τρόπο λειτουργίας και χαρακτηρίζεται από επιρροές και χαμηλό βαθμό συνείδησης.

Η ύπαρξη δύο επιπέδων είναι συχνό μοτίβο στη μετά, γενικά, θεωρία ώστε να μπορέσει να συνδεθεί το συνειδητό με το ασυνείδητο, η μνήμη με τη μετα-μνήμη, η γνώση με τη μετα-γνώση, το επίπεδο με το μετα-επίπεδο.

Η μεταγνωστική ρύθμιση είναι η ρύθμιση των μαθησιακών και γνωστικών εμπειριών μέσα από ένα σύνολο δραστηριοτήτων που βοηθούν τα άτομα να ελέγχουν τη μάθησή τους (Flavell, 1979). Περιλαμβάνει σχεδιασμό, αυτοπαρακολούθηση και έλεγχο των αποτελεσμάτων.

2.3.4 Μεταγνωστική συνείδηση - επίγνωση

Η μεταγνωστική επίγνωση μπορεί να τοποθετηθεί εννοιολογικά ως η επίγνωση των μαθητευομένων για τις στρατηγικές μάθησης που θα επιλέξουν να ακολουθήσουν, το πώς, πότε και γιατί τις εφαρμόζουν ώστε να φθάσουν επιτυχώς στον μαθησιακό τους στόχο (Harrison & Vallin, 2018). Περιλαμβάνει δύο διαστάσεις, τη γνώση για τη γνώση και τη ρύθμιση της γνώσης (Kallio & Kallio, 2018). Η διάκριση αυτή έγινε από την Ann Brown (1987), η γνώση για τη γνώση είναι είτε σταθερή, είτε σταθερή αλλά εσφαλμένη, είτε με καθυστερημένη ανάπτυξη, η ρύθμιση, αντιθέτως, είναι σχετικά ασταθής ή σπάνια σταθερή, ανεξαρτήτως ηλικίας. Η ρύθμιση μπορεί να επηρεαστεί από το άγχος, τον φόβο, το ενδιαφέρον ή από την αυτοεκτίμηση ή από την αυτο-αποτελεσματικότητα.

Η μεταγνωστική επίγνωση μπορεί να καλλιεργηθεί και να ενισχυθεί σε έναν εκπαιδευόμενο, με όφελος την περαιτέρω ανάπτυξη του κριτικού αναστοχασμού και της καλύτερης επίδοσής του (Joseph, 2006).

Η ανάπτυξη της μεταγνωστικής συνείδησης περιλαμβάνει την επιλογή και την προετοιμασία των στρατηγικών, την οργάνωσή τους, τον έλεγχό τους κατά την πορεία μάθησης, την αξιολόγησή τους και την αποτίμηση του συνόλου. Όπως γίνεται αντιληπτό, πρόκειται για μια συνεχή εξελίξιμη διαδικασία που το υποκείμενο, δηλαδή ο μαθητευόμενος, οδηγείται σε ανώτερα επίπεδα αντίληψης τόσο στη σκέψη του, όσο και στις γνώσεις του (Κουρλή, 2020).

2.3.5 Μεταγνωστική ανάπτυξη

Η μεταγνώση ως σκέψη για τη σκέψη, ξεκινά από την ηλικία που τα παιδιά συνειδητοποιούν το μυαλό τους, όμως δεν συνεχίζει να αναπτύσσεται ακούσια. Η μεταγνωστική ανάπτυξη μπορεί να γίνει είτε με τον προβληματισμό και την ταυτόχρονη αξιολόγηση μιας δραστηριότητας, είτε μέσω της εσωτερίκευσης, όπως αναφέρουν οι Vygotsky και Piaget. Ο Vygotsky, ο οποίος θεωρείται ο πρόδρομος της μεταγνωστικής θεωρίας, υποστηρίζει ότι η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι σημαντική, αφού πολλές γνωστικές πράξεις που αρχικά λάμβαναν μέρος σε κοινωνικά περιβάλλοντα, με τον καιρό τα αποτελέσματα τέτοιων εμπειριών εσωτερικεύονταν και αποτελούσαν δομικό στοιχείο της ατομικής σκέψης του ατόμου (Braten, 1991).

Η μεταγνωστική ανάπτυξη είναι μια διαδικασία πολύπλοκη και πολυπαραγοντική καθώς οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα είναι τόσο εσωτερικές, όσο και ατομικές και επιπλέον μπορούν να ενεργοποιηθούν υποσυνείδητα (Cornford, 2002).

2.3.6 Μέτρηση της μεταγνώσης - Είδη κρίσεων

Μια διαδικασία μέτρησης της μεταγνώσης, η οποία εφαρμόζεται από τους γνωστικούς νευροεπιστήμονες είναι να ερευνούν άτομα σχετικά με το πόσο σίγουροι είναι όσον αφορά την εκμάθηση κάποιου υλικού. Οι κρίσεις των ατόμων αυτών είναι γνωστές και ως μεταγνωστικές κρίσεις και μπορούν να θεωρηθούν ως μια μορφή μετα-μνήμης.

Οι Nelson και Narens (1994) κατέταξαν τις κρίσεις σε τρεις κατηγορίες, η πρώτη κατηγορία εμφανίζεται πριν από την απόκτηση γνώσης, ενώ οι άλλες δύο συμβαίνουν είτε κατά τη διάρκεια ή μετά την απόκτηση:

- Κρίση ευκολίας μάθησης (Easy Of Learning – EOL): ο εκπαιδευόμενος προβαίνει σε προβλέψεις για το βαθμό δυσκολίας του αντικειμένου που θα επεξεργαστεί μαθησιακά.
- Κρίση προηγούμενης μάθησης (Judgments Of Learning – JOL): πρόκειται για προβλέψεις για δοκιμές του νεοαποκτηθέντος γνωστικού αντικειμένου στο μέλλον.

- Κρίση για το αίσθημα της γνώσης (Feeling Of Learning – FOK): σχετίζονται με το εάν ένα πρόσφατα δύσπλαστο αντικείμενο, που είναι γνωστό επί του παρόντος, θα ανακαλεστεί σε μια μελλοντική περίπτωση εφαρμογής του.

Από τις παραπάνω κρίσεις το JOL και το FOK είναι τα πιο συχνά μελετόμενα, αφού λαμβάνουν χώρα κατά τη διαδικασία μάθησης ή αμέσως μετά ή και υστερότερα. Ειδικά για το FOK, η μεταγνωστική κρίση γίνεται με την προσπάθεια ανάκτησης γνώσης. Το υποκείμενο είναι σε θέση να γνωρίζει την απάντηση σε μια ερώτηση ή σε ένα πρόβλημα, παρόλο που δεν μπορεί να ανακαλέσει ρητά την γνώση. Το JOL το υποκείμενο ανακαλεί επιτυχώς ένα αντικείμενο σε δεδομένες στιγμές (Fleur et al., 2021).

Σε μια πρόσφατη έρευνα του 2021 που μελετά τον ρόλο της συγκαλυμμένης ανάκτησης με κρίσεις JOL, διαπιστώθηκε ότι οι JOL που βασίζονται σε στοιχεία μπορούν να ενισχύσουν τη νέα μάθηση και επισημαίνει ότι αυτό συμβαίνει όταν υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες για το αντικείμενο αλλά όχι οι πλήρεις πληροφορίες μελέτης του. Το παραπάνω συμβαίνει γιατί προκαλούνται κρυφές προσπάθειες ανάκτησης και αυτές οι πρακτικές ανάκτησης ενισχύουν τη μακροπρόθεσμη μνήμη. Η κρυφή ανάκτηση μπορεί να συμβεί όταν μπαίνουμε στη διαδικασία να προβλέψουμε τη δική μας απόδοση, όταν αξιολογούμε τη δική μας μάθηση. Οι ερευνητές κατέληξαν ότι η αυτοαξιολόγηση βοηθάει στην κρυφή ανάκτηση (Kubik et al., 2021).

Στις σύγχρονες απεικονιστικές και μη επεμβατικές μεθόδους είθισται να γίνονται νευροφυσιολογικές μετρήσεις, τύπου fMRI ή ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα. Με τις μεθόδους αυτές έχουμε ρεαλιστικά και στοχευμένα ευρήματα.

2.3.7 Συστατικά ανάπτυξης μεταγνωστικών δεξιοτήτων

Η μεταγνωστική επίγνωση έχει σημαντικό ρόλο στη μελέτη και στη μάθηση. Οι ερευνητές Raisanen κ.ά. (2021) και Tuononen κ.ά. (2017) συμφωνούν ότι μια επιτυχής φοίτηση, ειδικά σε τριτοβάθμια ιδρύματα, απαιτεί την ικανότητα να ρυθμίζει ο φοιτητής τη μελέτη του, να αποτιμάει τη μάθησή του και να αξιολογεί τις διαδικασίες. Σε μια άλλη έρευνα των Tuononen κ.ά. (2023) όπου εξετάζεται η σχέση της μεταγνωστικής επίγνωσης με τη μάθηση των φοιτητών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, διαφαίνεται ότι η αλληλεπίδραση των

φοιτητών σχετικά με το μαθησιακό αντικείμενο, η αυτοπαρακολούθηση, ο καθορισμός στόχων, ο σχεδιασμός, η αυτοαξιολόγηση, η οργάνωση του χρόνου και της μελέτης, καθώς και η συνεργασία, είναι κάποια από τα συστατικά που ενεργούν θετικά.

Επιπλέον, τρόπος ενίσχυσης της μεταγνωστικής ανάπτυξης είναι η προτροπή των εκπαιδευόμενων σε διαδικασίες προβληματισμού σχετικά με το μαθησιακό αντικείμενο και η αξιολόγηση των δραστηριοτήτων που πραγματοποιούν. Επιπρόσθετα, οι συνεργατικές συζητήσεις είναι ανακαλυπτικές και αποκαλυπτικές διαδικασίες, αποκομίζονται πολλά μεταγνωστικά οφέλη μέσα από τη συνεργατική μάθηση (Καρράς, 2023). Η συνεχή εξέλιξη και διατριβή με το μαθησιακό αντικείμενο οδηγεί σε ανώτερα επίπεδα αντίληψης της σκέψης και των γνώσεων που αποκτώνται (Kuhn, όπως αναφέρεται στο Φιλίππη, 2014). Αυτό συμβαίνει διότι, η σκέψη είναι μια διαδικασία που μας οδηγεί σε μια εκούσια διαμορφωμένη επιλογή ανάμεσα σε αντικρουόμενες αξιώσεις, με τη σειρά της αυτή η κατανόηση προσδιορίζει την αξία της σκέψης. Η συνεργατική επίλυση προβλημάτων, η συλλογική κατανόηση, οι δραστηριότητες που πυροδοτούν συζητήσεις, οι συγκλίσεις απόψεων, αλλά και οι διαφωνίες έχουν την ίδια ευεργετική επιρροή στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Επίσης, οι νοητικές δραστηριότητες που εμπλέκουν τον εκπαιδευόμενο σε σχεδιασμό, οργάνωση και εκτίμησης μιας δράσης πριν αυτή συμβεί, συντελούν μια μεταγνωστική διαδικασία ανάπτυξης που εκπαιδεύει τη σκέψη να επιλέγει σωστές στρατηγικές λαμβάνοντας υπόψη τις σωστές διαθέσιμες πληροφορίες (Amran et al., 2021).

Οι Kuhn και Dean (2004) σε μια έρευνα τους υποδεικνύουν ότι η εισαγωγή των ενηλίκων σε δραστηριότητες κατάλληλες διαμορφωμένες όπου αυξάνεται η αυτοκατεύθυνση και ταυτόχρονα μειώνεται η δράση του εκπαιδευτικού, οδηγεί σε ενίσχυση της ενεργητικής εμπλοκής και σε αύξηση της επιθυμίας ανακάλυψης της γνώσης, άρα σε μεταγνωστική ανάπτυξη. Ο ίδιος μάλιστα τονίζει ότι πρέπει να ενισχυθεί η δομή μετα-επιπέδου ώστε να αντικατοπτρίζεται ευκρινέστερα το πώς, πού, πότε και γιατί να χρησιμοποιούμε κάτι.

Η αυτοαξιολόγηση, η αυτονομία και η αυτορρύθμιση είναι παράγοντες που συντελούν στην καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Οι τρεις αυτές έννοιες αλληλοσυνδέονται, αφού η μια είναι μια δυναμική προέκταση της άλλης. Η αυτο-αξιολόγηση αποτελεί συστατικό της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης και κατά συνέπεια της αυτονομίας.

Η αυτοαξιολόγηση απαρτίζεται από εξωτερικούς και εσωτερικούς παράγοντες (Paris & Paris, 2003). Οι μεν είναι το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του εκάστοτε ιδρύματος και οι δραστηριότητες που στοχοθετούν την προώθηση της ανεξαρτησίας στη μάθηση και οι δε είναι αυτοί που αντανακλούν την ατομική αντίληψη προόδου.

Η αυτό-ρύθμιση της μάθησης, εσωκλείει την αυτογνωσία, τη συμπεριφορική δεξιότητα και την αυτοπαρώθηση (Φιλίππη, 2014). Είναι μια δυναμική διαδικασία που εμπλέκει παραγόμενες στρατηγικές και ατομικές πεποιθήσεις που οδηγούν τους φοιτητές στο μετασχηματισμό των νοητικών ικανοτήτων τους σε ακαδημαϊκά επιτεύγματα.

2.3.8 Σχέση μεταγνώσης και εξΑΕ και τρόποι ανάπτυξης της μεταγνώσης στην εξΑΕ

Η σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) χαρακτηρίζεται από τη θεωρία των 7 δυνατοτήτων (Καραγιάννη, 2022): α) πανταχού παρούσα μάθηση, β) κατασκευή της γνώσης με ενεργητικό τρόπο, γ) πολυτροπική δημιουργία νοήματος, δ) εμπειριστατωμένη και συνεχής ανατροφοδότηση, ε) συλλογική νοημοσύνη, στ) μεταγνώση και ζ) διαφοροποιημένη μάθηση. Ο Λιοναράκης (2006) εύστοχα τονίζει ότι η μεταγνωστική αυτή ικανότητα καλλιεργείται και ενισχύεται στην ηλεκτρονική μάθηση και κυρίως στην εξΑΕ, αφού από τη φύση της η εξΑΕ διδάσκει και ενεργοποιεί τον εκπαιδευόμενο στο πώς να μαθαίνει μόνος του και να πορεύεται αυτόνομα προς μια ευεργετική γνώση και αυτομάθηση. Καλλιεργείται η ικανότητα του φοιτητή να διαχειρίζεται τη μαθησιακή διαδικασία και να την κατευθύνει ώστε να επιτυγχάνει στόχους που έχει θέσει και να αναπτύσσει χρήσιμες τακτικές και στρατηγικές που θα τον βοηθήσουν στην εκπλήρωση αυτών των στόχων. Το περιβάλλον της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αποτελεί το ιδανικό περιβάλλον ώστε να μπορέσει κάποιος να μελετήσει τη μεταγνώση. Η ίδια η φιλοσοφία της εξΑΕ στηρίζει τη μεταγνωστική ανάπτυξη των εκπαιδευομένων.

Η αυτόνομη μάθηση που προάγεται στην εξΑΕ αποτελεί και έναν από τους δομικούς λίθους της κουλτούρας της. Το ιδιαίτερο περιβάλλον της εξΑΕ δίνει στον μαθητευόμενο τη δυνατότητα να ρυθμίσει την ατομική του πορεία μάθησης αυτόνομα. Ο ίδιος ο εκπαιδευόμενος αποφασίζει πότε, πώς και πού θα μελετήσει, ο ίδιος θα επιλέξει τη στρατηγική αυτορρύθμισης που του ταιριάζει και που θα τον οδηγήσει σε μια επιτυχή

ακαδημαϊκή τροχιά. Με αυτό τον τρόπο ενεργοποιούνται μεταγνωστικές δεξιότητες. Συγχρόνως, ο ρόλος του διδάσκοντα στην εξΑΕ είναι να εμπλέξει τους φοιτητές σε μια ενεργό συμμετοχή, όπου θα καλλιεργηθούν υποσυνείδητα ή και ενσυνείδητα δεξιότητες, μέσα από δραστηριότητες, συζητήσεις, συνεργασίες και ανατροφοδοτήσεις. Η μεταλαμπάδευση της κριτικής σκέψης και του αναστοχασμού είναι καίριος στόχος στην εξΑΕ. Ο αναστοχασμός με τη σειρά του ενεργοποιεί εσωτερικές μεταγνωστικές διαδικασίες (Φιλίππη, 2014). Η αυτονομία δεν επανδρώνει με μεταγνωστικές ικανότητες μόνο το άτομο κατά τη φοίτηση του σε κάποιο ίδρυμα, αλλά είναι και μια θετική παρακαταθήκη για την υπόλοιπη ενήλικη ζωή του.

Η αυτορρύθμιση της μάθησης επίσης είναι ένα από τα συστατικά της εξΑΕ. Στη αυτορρύθμιση της μάθησης εμπεριέχονται μεταγνωστικές στρατηγικές, όπως είναι ο σχεδιασμός, η αυτοπαρακολούθηση, η τροποποίηση της γνωστικής λειτουργίας, η διαχείριση στρατηγικών και χρόνου και η αποτίμηση της προσπάθειας. Ουσιαστικά θα μπορούσε να επαναδιατυπωθεί το πλαίσιο της αυτορρύθμισης ως μια αυτο-παραγόμενη διαδικασία που μέσα από αυτο-πεποιθήσεις μετατρέπεται μια νοητική ικανότητα σε δεξιότητες και εν τέλει σε επίδοση (Zimmerman, 2002). Η αυτορρύθμιση εμπλέκει και την αυτοπαρώθηση που επίσης είναι μεταγνωστική δεξιότητα. Στην εξΑΕ η αυτορρύθμιση είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει σημαντικά την ακαδημαϊκή πορεία του φοιτητή (Νικολάκη & Κουτσούμπα, 2013).

Η αυτο-αξιολόγηση είναι μεταγνωστικό συστατικό αλλά και σημαντικό στοιχείο της εξΑΕ. Λόγω της φύσης της εξΑΕ ο εκπαιδευόμενος οφείλει να πάρει πρωτοβουλίες και να θέτει στόχους. Τα κριτήρια της επιλογής των στόχων διαφοροποιούνται αναλόγως των προσωπικών, κοινωνικών και επαγγελματικών αναγκών. Παράλληλα, ο μαθητευόμενος πρέπει να αξιολογεί την πορεία των επιλογών του, να επανεξετάζει τις στρατηγικές και να αποτιμά τη διαδικασία. Ο ενήλικας ως εκπαιδευόμενος, εμπλέκεται συνειδητά σε μια μαθησιακή διαδικασία. Οι λόγοι εμπλοκής διαφέρουν για τον καθένα, ωστόσο η τελική επίτευξη του στόχου του είναι επιτακτική. Ο διδασκόμενος για να μπορέσει να επιτύχει τον ακαδημαϊκό στόχο του πρέπει να ελέγχει την ατομική του πρόοδο και να αντιλαμβάνεται το γνωστικό του επίπεδο (Κουρλή, 2020).

Η εξΑΕ μέσω του προγραμματισμού, του σχεδιασμού, των αξιολογήσεων και των ανατροφοδοτήσεων, θέτει τον εκπαιδευόμενο σε μια δυναμική διαδικασία αξιοποίησης και βελτιστοποίησης, προς δικό του όφελος. Αυτή η πορεία βελτιστοποίησης επιτυγχάνεται με τη χρήση του εκπαιδευτικού υλικού, την εκπόνηση των γραπτών εργασιών και των δραστηριοτήτων, τη συμμετοχή στις Ομαδικές Συμβουλευτικές Συναντήσεις (ΟΣΣ), την τήρηση του χρονοδιαγράμματος, την αξιοποίηση των διαθέσιμων πηγών και μια σειράς διατιθέμενων διευκολυντικών εφαρμογών. Άλλωστε σκοπός και στόχος είναι μια ευεργετική πορεία αυτομάθησης (Λιοναράκης, 2001β).

Ένας από του τρόπους ανάπτυξης της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης και της μεταγνωστικής σκέψης στην εξΑΕ είναι η εκπόνηση γραπτών εργασιών. Η διαδικασία δημιουργίας μιας ακαδημαϊκής εργασίας εμπλέκει τον φοιτητή σε μια ρότα αυτοπαρατήρησης και αυτοαξιολόγησης, άρα ο εκπαιδευόμενος αναπτύσσει μεταγνωστικές στρατηγικές μέσα από εστιασμένες ανατροφοδοτήσεις και αυτοβελτιώνεται (Σπατιώτη, 2017; Ισχυρλής, 2022; Φαναρίτη & Σπανάκα, 2010). Οι γραπτές εργασίες είναι πολυεργαλεία μάθησης, παρωθούν ενεργά τους εμπλεκόμενους και γνωστικά και μεταγνωστικά και συμπεριφορικά.

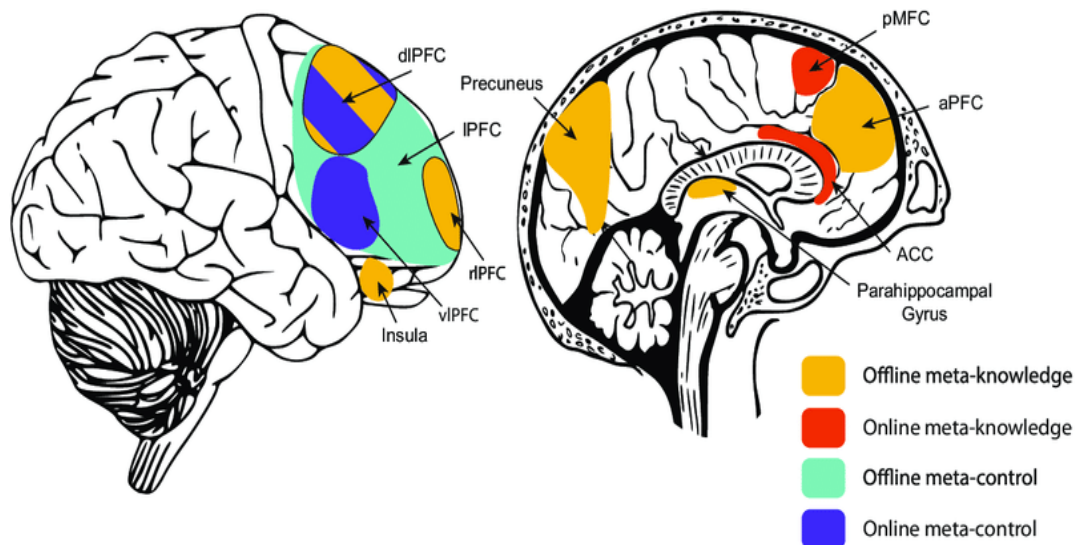
Στην εξΑΕ η ενεργοποίηση των εκπαιδευόμενων είναι πρωτεύον θέμα, για το λόγο αυτό υπάρχουν διάφορα μαθησιακά μοντέλα, όπως το μοντέλο της Αντεστραμμένης Τάξης, το μοντέλο της Αυτορρυθμιζόμενης Μάθησης, το μοντέλο του Περιτυλιγμένου Περιεχομένου και το Ολοκληρωμένο Μοντέλο. Το μοντέλο Αντεστραμμένης Τάξης συμβάλλει στην ενίσχυση της επικοινωνίας. Το μοντέλο της Αυτορρυθμιζόμενης Μάθησης βοηθάει στην καλλιέργεια της συνεργασίας. Το Ολοκληρωμένο Μοντέλο ενδυναμώνει τις ψηφιακές δεξιότητες. Το μοντέλο του Περιτυλιγμένου Περιεχομένου στοχεύει στην καλλιέργεια της μεταγνώσης (Ζυμπουλάκη κ.ά., 2022). Ο ρόλος των διδασκόντων είναι προς αυτές τις κατευθύνσεις και οι Ομαδικές Συμβουλευτικές Συναντήσεις (ΟΣΣ) συμβάλλουν στο όλο έργο. Ο διδάσκων κατά τις ΟΣΣ χρησιμοποιεί μοντέλα εμπλοκής κατά το σχεδιασμό των δραστηριοτήτων, όπως το μοντέλο των Conrad και Donaldson και το μοντέλο πέντε σταδίων της Salmon. Επίσης, τακτικές συνεργασίας για την επίλυση προβλημάτων, ατομικές προσεγγίσεις σε κάποιο θέμα, ενθάρρυνση στη συζήτηση και στην ανταλλαγή ιδεών, ώθηση σε διαδικτυακές δραστηριότητες και εξαγωγή συμπερασμάτων, είναι μερικές από αυτές που χρησιμοποιούνται στις ΟΣΣ. Έρευνες έχουν δείξει ότι η εμπλοκή σε

συνεργατικές δραστηριότητες σε συνδυασμό με την επικοινωνία, βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν και να λειτουργούν μεταγνωστικά (Watson & Groh, 2001). Ακόμα και η δομή του εκπαιδευτικού υλικού, αλλά και ο ρόλος των χρονοδιαγραμμάτων συμβάλλουν στην ανάπτυξη των μεταγνωστικών ικανοτήτων. Όπως γίνεται πλέον κατανοητό, η μεταγνωστική ανάπτυξη δεξιοτήτων και η εξΑΕ είναι έννοιες που συμπορεύονται.

2.3.9 Σχέση μεταγνώσης και εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει την ικανότητα μέσα από την παρατήρηση να μοντελοποιεί πράξεις και συμπεριφορές, να αξιοποιεί υπάρχοντα νευρωνικά κυκλώματα για την κατανόηση και την αντίληψη και με αυτό τον τρόπο να αποκτά δεξιότητες και να μαθαίνει να ενισχύει ικανότητες. Επιπρόσθετα, με μια συναφή διαδικασία, κατά τη διάρκεια της μάθησης, διαμορφώνει νέες έννοιες και δομές. Όλα τα παραπάνω λαμβάνουν χώρα από κλάσμα δευτερολέπτου μέχρι χρόνια.

Ο εγκέφαλος κάθε μαθητευόμενου έχει επιρροές από το περιβάλλον μάθησης, τις δραστηριότητες, αλλά και από ένα σύνολο γενετικών προδιαγραφών. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες περιοχές που διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο τόσο στη γνώση, όσο και στη μεταγνώση και στη μεταγνωστική ρύθμιση ([βλέπε Εικόνα 2.6](#)). Υπάρχει η ισχυριζόμενη νευρολογική βάση της μετα-γνώσης. Κατάλληλες δραστηριότητες, ενεργοποιούν δραστηριότητες εγκεφαλικές που στοχεύουν σε συγκεκριμένες εγκεφαλικές διεργασίες (Molenberghs et al., 2016). Σύγχρονα νευρογνωστικά στοιχεία δείχνουν ότι η μεταγνωστική γνώση εμπλέκει περιοχές εγκεφαλικές σε διάφορους βαθμούς ανάλογα με τον τομέα της δραστηριότητας (Fleur et al., 2021; Mejias et al., 2021; Fleming & Dolan, 2012).



Εικόνα 2.6 Περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με τη μεταγνώση (Fleur et al., 2021)

Μια πολύ ενδιαφέρουσα έρευνα των Χατζηγεωργίου κ.ά. (2022) σχετικά με την επίδραση παιχνιδιών στρατηγικής, όπως το σκάκι, στην ανάπτυξη της αυτόνομης μάθησης στην εξΑΕ, υπογραμμίζει την ανάπτυξη των μεταγνωστικών ικανοτήτων και τη συσχετίζει με τη βελτίωση του νευρικού συστήματος και την εξΑΕ.

Κεφάλαιο 3^ο – Παρουσίαση Ερευνών

3.1 Παρουσίαση των ερευνών

Οι έρευνες που θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν στην παρούσα εργασία, συγκεντρώνονται στον παρακάτω πίνακα ([βλέπε Πίνακα 3.1](#)). Η κατάταξη των ερευνών στον πίνακα έγινε χρονολογικά. Η παρουσίαση και η ανάλυση της κάθε μίας έρευνας θα ακολουθήσει τη χρονολογική κατάταξη. Θα αναλυθούν, η μεθοδολογία της κάθε έρευνας, το δείγμα, τα εργαλεία, οι περιορισμοί και τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν οι ερευνητές.

Ερευνητές	Έτος	Τίτλος	Είδος Έρευνας	Βασική Θεματολογία
Βλάμος Π., Δουκάκης Σ. & Νιάρη Μ.	2023	Αξιολογώντας την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη στην εκπαίδευση.	Βιβλιογραφική έρευνα	Εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και μεταγνώση
Καρράς Α.	2023	Η συνεργατική μάθηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Μελέτη περίπτωσης: Οι φοιτητές/τριες του ΜΠΣ: ΕΤΑ του ΕΑΠ.	Ποιοτική – Περίπτωση μελέτης	Συνεργασία και μεταγνωστική ανάπτυξη στην εξΑΕ

Π. Κάρλε, Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης – Μια βιβλιογραφική έρευνα.

Χατζηγεωργίου Θ., Μαυροειδή Η. & Κουτσούμπα Μ.	2022	Η επίδραση παιχνιδιών στρατηγικής τύπου σκάκι στην ανάπτυξη της αυτόνομης μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.	Ποσοτική έρευνα	Αυτονομία ως μεταγνωστική δεξιότητα στην εξΑΕ
Ισμυρλής Β.	2022	Ο ρόλος των γραπτών εργασιών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Η περίπτωση του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου.	Ποσοτική έρευνα	Αυτονομία, αυτορρύθμιση και μεταγνωστικές δεξιότητες στην εξΑΕ
Dimitropoulos K., Mystakidis S. & Fragkaki M.	2022	Bringing educational neuroscience to distance learning with design thinking, the design and development of a hybrid e-learning platform for skillful training	Πειραματική μέθοδος και μεταπειραματικός σχεδιασμός πλατφόρμας	Εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και εξΑΕ

Π. Κάρλε, Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης – Μια βιβλιογραφική έρευνα.

Fan Y., Lim L., Van der Graaf J., Kilgour J., Rakovic M., Moore J., Molenaar I., Bannert M. & Gasevic D.	2022	Improving the measurement of self-regulated learning using multi-channel data	Πειραματική έρευνα	Αυτορρυθμιζόμενη μάθηση και εκπαιδευτική νευροεπιστήμη
Doukakis, Niari, Sfyris & Alexopoulos	2021	Exploring Educational Practices in Emergency Remote Teaching. The Role of Educational Neuroscience.	Ποιοτική έρευνα	Αρχές εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εξΑΕ
Fleur D., Bredeweg B. & Wouter van den Bos	2021	Metacognition: ideas and insights from neuro- and educational sciences.	Άρθρο σε επιστημονικό περιοδικό – βιβλιογραφική μελέτη	Μεταγνώση και εκπαιδευτική νευροεπιστήμη
Mejias R. M., Pérez N. & Carrió M.	2021	Knowledge of neuroscience boosts motivation and awareness of learning strategies in science vocational education students	Πειραματική έρευνα με ποσοτική και ποιοτική ανάλυση	Εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και μεταγνωστικές στρατηγικές

Π. Κάρλε, Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης – Μια βιβλιογραφική έρευνα.

		– Neuroscience boosts motivation and strategies.		
Cherrier S., Pierre-Yves Le Roux, Gerard F., Wattelez G. & Galy O.	2020	Impact of a neuroscience intervention (NeuroStratE) on the school performance of high school students: Academic achievement, self-knowledge and autonomy through a metacognitive approach.	Έρευνα δράσης – Διδακτική παρέμβαση	Εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, αυτονομία και μεταγνώση
Κουρλή Α.	2020	Μεταγνώση και μεταγνωστικές ικανότητες στην εξΑΕ: η διάσταση της αυτό-αξιολόγησης	Ποιοτική έρευνα	Αυτοαξιολόγηση ως μεταγνωστική δεξιότητα στην εξΑΕ
Sarrasin J., Nenciovici L., Foisy L., Allaire-Duquette G., Riopel M. & Masson S.	2018	Effects of teaching the concept of neuroplasticity to induce a growth mindset on motivation, achievement, and	Βιβλιογραφική έρευνα	Εκπαιδευτική νευροεπιστήμη - νευροπλαστικότητα

		brain activity: A meta-analysis		
Qiu L., Su J., Ni Y., Bai Y., Zhang X., Li X. & Wan X.	2018	The neural system of metacognition accompanying decision-making in the prefrontal cortex	Πειραματική έρευνα- Απεικονιστική νευροφυσιολογικών μετρήσεων	Μεταγνώση και νευροβιολογία
Σπατιώτη Α.	2017	Απόψεις φοιτητών/-τριών για τη σημασία των γραπτών εργασιών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.	Μικτή ΠΟΣΟΤ-ποιος έρευνα	Αυτονομία, αυτορρύθμιση και μεταγνωστικές δεξιότητες στην εξΑΕ
Osler J. & Wright M.	2015	Dynamic neuroscientific systemology: using tri-squared meta-analysis and innovative instructional design to develop a novel distance education model for the systemic creation of engaging online	Βιβλιογραφική έρευνα	Εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και εξΑΕ

		learning environments.		
Φιλίππη Α.	2014	Η αυτόνομη μάθηση και η μεταγνώση σε περιβάλλον ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης	Βιβλιογραφική έρευνα	Αυτόνομη μάθηση και μεταγνώση στην εξΑΕ
Νικολακάκη Ε. & Κουτσούμπα Μ.	2013	Η αυτό-ρυθμιζόμενη μάθηση στην εξΑΕ	Βιβλιογραφική έρευνα	Αυτό-ρύθμιση στην εξΑΕ και μεταγνωστικές δεξιότητες
Fleming S. & Dolan, R.	2012	The neural basis of metacognitive ability	Βιβλιογραφική έρευνα	Μεταγνώση και νευροεκπαίδευση

Πίνακας 3.1 Στοιχεία των ερευνών

3.1.1 Η μελέτη των Βλάμου, Δουκάκη και Νιάρη (2023)

Στο βιβλίο «Αειφορία, ανθρώπινη ευημερία και το μέλλον της εκπαίδευσης» (Βλάμος κ.ά., 2023) περιλαμβάνεται το ενδέκατο κεφάλαιο το οποίο συγγράφουν οι Βλάμος, Δουκάκης και Νιάρη και έχει τίτλο «Αξιοποιώντας την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη στην εκπαίδευση».

Από το κοντινό 2002, ο ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης) τονίζει τη σημασία της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην ανάπτυξη προσεγγίσεων και μεθόδων μάθησης. Οι νευροφυσιολογικές μετρήσεις επιτρέπουν την παρατήρηση γνωστικών ενεργοποιήσεων στον εγκέφαλο, συλλέγοντας με αυτό το μη επεμβατικό τρόπο δεδομένα. Νέες γνώσεις νευρικών συσχετίσεων και συμπεριφορών δύναται να είναι η βάση της μάθησης. Όλες αυτές οι νέες τεχνολογίες παρατήρησης μετατοπίζουν την ερευνητική

δράση στην πράξη. Έρευνες στον παγκόσμιο εκπαιδευτικό κόσμο δείχνουν σημαντικά κενά στη γνώση των διδασκόντων γύρω από την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και ταυτόχρονα μια τάση υιοθέτησης παραπλανητικών πεποιθήσεων, γνωστά ως νευρομύθοι.

Οι συγγραφείς, ορμώμενοι από ερευνητικά ευρήματα, υποστηρίζουν την άποψη ότι, είναι ζωτικής σημασίας οι εκπαιδευτές να μετασχηματίσουν τις γνώσεις τους σχετικά με το αντικείμενο της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και να καλλιεργήσουν τις δεξιότητες τους στη χρήση τεχνολογιών για νευροφυσιολογικές μετρήσεις, ώστε να είναι σε θέση να συλλέξουν ρεαλιστικά δεδομένα. Αυτό βέβαια απαιτεί τον επαναπροσδιορισμό των εμπειριών ή των αντιλήψεων των εκπαιδευτών, με πιο απλά λόγια επιτάσσεται ο μετασχηματισμός. Ο μετασχηματισμός εγείρει μια σειρά διεργασιών, τη δημιουργία νέας γνώσης και την ανάληψη δράσης, η οποία θα φέρει ανάπτυξη και αλλαγή σε ατομικό και κοινωνικό εύρος. Συγκεκριμένα, προτείνεται ένα αναπτυξιακό πλαίσιο πέντε σταδίων το TRACK. Τα στάδια αυτά ορίζονται ως εξής: αναγνωρίζω, αποδέχομαι, προσαρμόζω, διερευνώ και εξελίσσω. Οι ερευνητές μέσα από τη δημιουργία του TRACK έχουν ως στόχο να μετασχηματιστεί η υφιστάμενη τεχνολογική παιδαγωγική γνώση περιεχομένου των ίδιων των εκπαιδευτικών.

Στη συνέχεια της μελέτης αυτής παρατίθεται μια πλαισίωση σε πέντε άξονες, η πλαισίωση αυτή έγινε από την Επιτροπή Τεχνολογίας της Ένωσης Εκπαιδευτών Μαθηματικών. Οι πέντε άξονες περιλαμβάνουν: το πρόγραμμα σπουδών, την αξιολόγηση, τη μάθηση, τη διδασκαλία, και την πρόσβαση. Το προτεινόμενο πλαίσιο μελετήθηκε από ψυχολόγους, ερευνητές και εκπαιδευτές. Αρχικά, το πρόγραμμα σπουδών οφείλει να ενισχύει την ανάπτυξη του εγκεφάλου και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα να συντελέσουν στη διατήρηση νέων αναμνήσεων και νευρωνικών συνδέσεων. Επίσης, από έρευνες φαίνεται ότι το υψηλό επίπεδο γενικευμένων γνώσεων ωθούν τους διδασκόμενους σε γνωστική ετοιμότητα, η οποία υποβοηθάει τη μετάβαση από την απόκτηση νέων γνώσεων στη μεταγνώση, μέσω διαδικασιών αξιολόγησης. Οι διαδικασίες αξιολόγησης ορίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη, στην αποθήκευση και στην ανάκληση της νέας γνώσης (Hwang & Chang, 2011, όπως αναφέρεται στο Βλάμος κ.ά., 2023). Επίσης, η αξιολόγηση μπορεί να δράσει διαμορφωτικά σε μελλοντικές εκπαιδευτικές διεργασίες ως μεταγνωστικό εργαλείο. Συνεχίζοντας, τα μαθησιακά εμπόδια που συναντούν οι εκπαιδευόμενοι κατά τη

μάθηση και η διδακτική τους αξιοποίηση από τους εκπαιδευτές, είναι μια προσέγγιση που μπορεί να συμβάλλει στην γνωστική επίγνωση των μαθητευομένων και στην ανάπτυξη στρατηγικών. Από σχετικές έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι η εμπλοκή σε εμπόδια στη μάθηση, ενεργοποιεί περιοχές του εγκεφάλου και λαμβάνουν χώρα νευρωνικές διεργασίες. Πιο συγκεκριμένα, ενεργοποιείται ο ραχιοπλευρικός και ο κοιλιακός προμετωπιαίος φλοιός, ο πρόσθιος φλοιός του προσαγωγίου, ο οπτικός φλοιός και άνω βρεγματικός λοβός, διενεργούνται εργασίες ανίχνευσης λαθών, οπτικοχωρικές επεξεργασίες και οπτική προσήλωση. Παρόμοιες εγκεφαλικές διεργασίες ενεργοποιούνται και κατά την ενασχόληση των εκπαιδευομένων με την επίλυση ενός προβλήματος ή με την επανεξέταση μιας έννοιας.

Σημαντικό, επίσης, μαθησιακό συστατικό είναι το ίδιο το μαθησιακό περιβάλλον. Οι πληροφορίες που λαμβάνει ο εγκέφαλος από περιβάλλον μάθησης, επεξεργάζονται αρχικά στο βρεγματικό σύστημα, εδώ γίνεται η αντίληψη και η έκφραση των συναισθημάτων και μετά γίνεται η γνωστική επεξεργασία. Το σύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για τη μάθηση και την μακροπρόθεσμη μνήμη. Για όλους τους παραπάνω λόγους το περιβάλλον μάθησης πρέπει να απαρτίζεται από θετικά στοιχεία που θα ενισχύσουν την επικοινωνία και τη συνεργασία, θα μειώνουν το άγχος και θα καλλιεργούν εμπειρίες συναισθηματικού περιεχομένου ώστε να συνδεθεί ο μαθητευόμενος με τη διαδικασία μάθησης. Η συνεργασία λειτουργεί ενθαρρυντικά για τους φοιτητές, μοιράζονται ιδέες και ανησυχίες, κατανοούν το πως λειτουργούν οι άλλοι και αναπτύσσονται σχέσεις. Οι πρόσφατες μελέτες στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη συνηγορούν στη θετική επίδραση της συνεργασίας και μάλιστα δείχνουν ότι η συνεργασία ενεργοποιεί τον έσω κογχομετωπιαίο φλοιό, καθώς και το μετωποβρεγματικό δίκτυο, ενισχύοντας τις εκτελεστικές διεργασίες.

Τέλος, η πρόσβαση σε νευροφυσιολογικές μετρήσεις με φορητές και μη επεμβατικές συσκευές, έξυπνα ρούχα, έξυπνα ρολόγια, ζώνες, γυαλιά κ.ά., με μέτρηση της εγκεφαλικής δραστηριότητας, της θερμοκρασίας του σώματος, των παλμών, της αναπνοής, η χρήση του ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ΗΚΓ) και του ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (ΗΕΓ) και η μέτρηση της κίνησης των ματιών (eye-tracker), εξασφαλίζει συλλογή δεδομένων μεγάλης αξιοπιστίας. Συγκεντρωτικά, όλοι οι άξονες που αναφέρθηκαν είναι ιδιαίτερα σημαντικοί για την υλοποίηση του μετασχηματισμού της γνώσης των πέντε σταδίων.

Οι συγγραφείς ολοκληρώνουν τη μελέτη τους με την πρόταση, το θεωρητικό πλαίσιο που προτείνουν να εξεταστεί στην πράξη. Προαπαιτείτε βέβαια ένας ορθός σχεδιασμός προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης, ώστε να ενισχυθούν οι γνώσεις των εκπαιδευτικών γύρω από την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και γύρω από τη χρήση φορητών, φορετών και μη επεμβατικών τεχνολογιών νευροφυσιολογικών μετρήσεων.

3.1.2 Η έρευνα του Καρρά (2023)

Η παρούσα έρευνα ασχολείται με τη συνεργατική μάθηση στην εξΑΕ και έχει τίτλο «Η συνεργατική μάθηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Μελέτη περίπτωσης: Οι φοιτητές/τριες του ΜΠΣ: ΕΤΑ του ΕΑΠ». Πρόκειται για μια ποσοτική έρευνα, έρευνα δημοσκόπησης, που διεξάχθηκε για την συγγραφή της μεταπτυχιακής διατριβής του συγγραφέα. Η συγκεκριμένη έρευνα επιλέχθηκε για να παρουσιαστεί η σημαντικότητα της συνεργατικότητας ως μεταγνωστικό εργαλείο και ως εργαλείο εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και επιπλέον, γιατί οι συμμετέχοντες είναι φοιτητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σε ένα αμιγώς ίδρυμα εξΑΕ, το ΕΑΠ.

Η συνεργατικότητα και η ομαδικότητα είναι η ικανότητα που έχει το άτομο να συνεργάζεται ομαδικά και αποτελεσματικά με άτομα διαφορετικών χαρακτηριστικών. Τα άτομα καλούνται να εντοπίζουν κοινές γραμμές, να επιλύουν συγκρούσεις, να συνυπάρχουν αρμονικά, να διαθέτουν ενσυναίσθηση και να δημιουργούν μια ευχάριστη και παραγωγική μαθησιακή εμπειρία. Η συνεργασία εντάσσεται στις απαραίτητες δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα. Οι εκπαιδευόμενοι αποκομίζουν πλήθος πραγμάτων κατά τη μαθησιακή συνεργασία και αναπτύσσουν παράλληλα αλληλοσεβασμό. Η δεξιότητα της συνεργασίας εφαρμόζεται μέσα από τη συνεργατική μάθηση. Για όλους τους παραπάνω λόγους έχουν αναπτυχθεί σύγχρονες καινοτόμες παιδαγωγικές προσεγγίσεις οι οποίες εστιάζουν στον εκπαιδευόμενο, υποστηρίζουν την αυτόνομη μάθηση, τη συνεργασία, την αυτορρύθμιση και την ανάπτυξη ικανοτήτων μέσα από μια ποικιλία πηγών μάθησης. Η αξιοποίηση αυτών των καινοτόμων προσεγγίσεων στην πράξη, θα καλλιεργήσει και θα ενισχύσει: την επικοινωνία, τη συνεργασία, την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές, την οικοδόμηση γνώσης από κοινού, την κριτική σκέψη, την καινοτομία, τη δημιουργικότητα, τον πειραματισμό, την

αυτορρύθμιση, τον αναστοχασμό, τον αυτοαναστοχασμό, την αυτοαξιολόγηση, τη μεταγνώση, τη γνωστική εμβάθυνση, τις στρατηγικές αντιμετώπισης εμποδίων και πληθώρα άλλων στοιχείων.

Αξιοποιήθηκε η έρευνα δημοσκόπησης και συγκεκριμένα ο δημοσκοπικός σχεδιασμός αντιπροσωπευτικού δείγματος. Ως εργαλείο επιλέχθηκε το ερωτηματολόγιο ερωτήσεων κλειστού τύπου. Το ερωτηματολόγιο διέθετε δύο μέρη, το αρχικό μέρος σχετιζόταν με δημογραφικά στοιχεία και το δεύτερο με ερωτήσεις σχετικά με τη συνεργατική μάθηση και τις κοινότητες διερεύνησης. Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου περιείχαν 5-βάθμια κλίμακα και ο εκτιμώμενος χρόνος συμπλήρωσης ήταν γύρω στα 10-15 λεπτά. Η σαφήνεια των ερωτήσεων ελέγχθηκε σε προκαταρκτική έρευνα και διασφαλίστηκε η αξιοπιστία και η εγκυρότητα περιεχομένου. Το αντιπροσωπευτικό δείγμα του πληθυσμού προήλθε από στοχευμένη επιλογή ατόμων που διαθέτουν συγκεκριμένα κοινά χαρακτηριστικά. Επιλέχθηκαν 500 φοιτητές των τεσσάρων τελευταίων θεματικών ενοτήτων του μεταπτυχιακού προγράμματος ΕΤΑ και από αυτούς απάντησαν 135. Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν και μετά από μια εβδομάδα συγκεντρώθηκαν οι απαντήσεις. Ακολούθησε ανάλυση στατιστική και περιγραφική στατιστική ανάλυση, τα δεδομένα αναπαραστάθηκαν και κωδικοποιήθηκαν σε γραφήματα και πίνακες και εν τέλει έγινε η τελική επεξεργασία τους.

Τα συμπεράσματα της έρευνας κατέδειξαν τη θετική στάση των εκπαιδευόμενων ως προς τη συνεργατική μάθηση και το θετικό αντίκτυπο που είχε στην ενίσχυση της μαθησιακής τους πορείας. Ενισχύθηκε η ενεργός εμπλοκή τους, ενισχύθηκαν και αναπτύχθηκαν γνωστικές και μεταγνωστικές δεξιότητες όπως η επικοινωνία, η συνεργασία, η κριτική σκέψη και η συνοικοδόμηση γνώσης. Κοινωνικές και συνεργατικές δεξιότητες καλλιεργήθηκαν. Μέσα από τη συλλογικότητα αντιμετωπίστηκαν και επιλύθηκαν εμπόδια και προβλήματα και ανέλαβαν ποικίλους ρόλους. Στο περιβάλλον της εξΑΕ δημιουργούνται δυνατότητες και διεργασίες συνεργασίας και αλληλεπίδρασης, ενεργούς συμμετοχής, συζήτησης και διερεύνησης, συνδημιουργίας και συνοικοδόμησης γνώσης. Άλλωστε η ίδια η φιλοσοφία της εξΑΕ βασίζεται στην ενεργητική και αυτόνομη μάθηση, στην κριτική σκέψη, στη συνεργατική μάθηση και στην αυτορρύθμιση.

3.1.3 Η έρευνα των Χατζηγεωργίου, Μαυροειδή και Κουτσούμπα (2022)

Η έρευνα έχει τίτλο «Η επίδραση παιχνιδιών στρατηγικής τύπου σκάκι στην ανάπτυξη της αυτόνομης μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση» (Χατζηγεωργίου κ.ά., 2022), πραγματοποιήθηκε το 2021 και δημοσιεύτηκε το 2022. Οι ερευνητές είχαν ως στόχο να διερευνήσουν το σκάκι ως κινητήρια δύναμη της ανάπτυξης της αυτόνομης μάθησης στην εξΑΕ. Για την επίτευξη του στόχου τους οι ερευνητές συγκρότησαν δύο ομάδες που απαρτίζονταν από μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με κοινό γνώρισμα την παρακολούθηση σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η πρώτη ομάδα που ονομάστηκε «Ομάδα ελέγχου» στελεχώθηκε με μαθητές που δεν είχαν σχέση με το σκάκι, στη δεύτερη ομάδα που ονομάστηκε «Πειραματική ομάδα» συμμετείχαν μαθητές-σκακιστές.

Η αφορμή για την έρευνα έγινε λόγω του κενού προηγούμενων ερευνών που ενώ ασχολήθηκαν με το σκάκι και την ανάπτυξη των μεταγνωστικών δεξιοτήτων, καμία ωστόσο δεν συνέδεσε την αυτονομία ως μεταγνωστική δεξιότητα στην εξΑΕ με το σκάκι. Η στόχευση του παιγνίου σκάκι δεν είναι τυχαία, υπάρχει επειδή το σκάκι είναι ένα παιχνίδι που αναπτύσσει την ικανότητα να διαμορφώνεις και να επιλέγεις το καλύτερο σχέδιο επίλυσης προβλημάτων. Οι σκακιστές, τεκμηριώνεται επιστημονικά ότι, υιοθετούν την ικανότητα να κατανοούν την πολυπλοκότητα ενός προβλήματος, να το αποδομούν σε νέα επίπεδα και να απλοποιούν την επίλυση στοχευμένα.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση λόγω της φύσης της δίνει στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα αλλά και την υποχρέωση να διαμορφώσει ο ίδιος το δικό του πλαίσιο μάθησης, να μπορεί να είναι αποτελεσματικός και να επιλύει προβλήματα, καθώς η παρουσία του διδάσκοντα είναι βοηθητική και η αλληλεπίδραση με το εκπαιδευτικό υλικό πρωταγωνιστική. Οι ιδιαιτερότητες της εκπαίδευσης αυτής ωθούν τον εκπαιδευόμενο να αυτονομηθεί, με άλλα λόγια να ρυθμίζει αυτόνομα την ατομική του πορεία στη μάθηση, αυτό συνεπάγεται και την ταυτόχρονη ανάπτυξη της αυτορρύθμισης. Η αυτορρύθμιση είναι μια μεταγνωστική δεξιότητα, για το λόγο αυτό η έρευνα των Φαναρίτη και Σπανάκα (Φαναρίτη & Σπανάκα, 2010, όπως αναφέρεται στο Χατζηγεωργίου κ.ά., 2022) τονίζει την επιτακτική ανάγκη χρήσης και ανάπτυξης μεταγνωστικών δεξιοτήτων και στρατηγικών, ώστε ένας εξ αποστάσεως φοιτητής να έχει επιτυχή ακαδημαϊκή πορεία.

Η αυτονομία ενισχύεται από το περιβάλλον της εξΑΕ, η ελευθερία αυτή όμως συνεπάγεται αυτοπεριορισμούς και κανόνες, τα οποία θέτει ο ίδιος ο μαθητευόμενος. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι στην επιστήμη της εκπαίδευσης η ικανότητα της αυτονομίας χαρακτηρίζεται ως ικανότητα υψηλού επιπέδου. Ένας παράγοντας που ενισχύει την αυτονομία είναι η ενεργός εμπλοκή στη μάθηση. Τόσο ο Λιοναράκης όσο και ο Zimmerman ενστερνίζονται την άποψη ότι η εξΑΕ είναι η καταλληλότερη μορφή εκπαίδευσης για την καλλιέργεια της αυτονομίας.

Το σκάκι είναι ένα παιχνίδι στρατηγικής και ευελιξίας που μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά του ατόμου. Έρευνες έχουν συνηγορήσει ότι άτομα που αρχικά είχαν χαμηλές μαθησιακές επιδόσεις και στη συνέχεια ασχολήθηκαν με το σκάκι, βελτίωσαν τις γνωστικές τους δεξιότητες ακόμα όντας αρχάριοι ενασχολητές με το παίγνιο (Barrett & Fish, 2011, όπως αναφέρεται στο Χατζηγεωργίου κ.ά., 2022). Αρχικά οι παίκτες καθοδηγούνται από έμπειρους σκακιστές, με το χρόνο και την απόκτηση εμπειρίας, η ανάγκη της καθοδήγησης ελαττώνεται και οι παίκτες πλέον κατασκευάζουν προσωπικά πρότυπα πληροφοριών που από αυτά δημιουργούν ατομικά νοητικά μοτίβα και τελικά οδηγούνται στην πλήρη αυτονομία. Η ικανότητα αυτή διαμορφώνει και την ενίσχυση της αντίληψης ώστε να είναι σε θέση να καταστρώνουν το βέλτιστο σχέδιο επίλυσης προβλημάτων. Η ενίσχυση της αυτοαντίληψης επέρχεται μέσα από την εμπειρία και τη συνεχή ενασχόλησή τους με το σκάκι. Ο σκακιστής ακολουθεί μια δυναμική αλληλουχία γεγονότων, που έχουν ως έναρξη τη γνώση και ως αποτέλεσμα τη μετατροπή της σε μεταγνώση και μεταμνήμη. Η εφαρμογή αυτής της αλυσιδωτής πορείας σε μια μαθησιακή διαδικασία έχει τεράστια οφέλη.

Τα παιχνίδια λογικής, όπως το σκάκι, έχει αποδειχθεί από επιστημονικές έρευνες ότι είναι τεράστια πρόκληση για τον εγκέφαλο. Διεγείρεται η ανάπτυξη δενδριτών, με την αύξηση αυτή επιτυγχάνεται βελτίωση του νευρικού συστήματος, επομένως αλλάζει η ανάπτυξη αλλά και η δομή του εγκεφάλου. Η νέα αυτή δομή κάνει τα άτομα εξυπνότερα, τα καθιστά ικανά να επιλύουν γρηγορότερα προβλήματα σχετικά με το παιχνίδι, αφού χρησιμοποιούνται και τα δύο ημισφαίρια (Szejniuk, 2009; Jankovic & Novak, 2019, όπως αναφέρεται στο Ζατζηγεωργίου, 2022). Η νέα εγκεφαλική δομή που έχει διαμορφωθεί δεν μπορεί να ξαναγυρίσει στην αρχική της διάσταση. Οι έμπειροι παίκτες σκάκι χρησιμοποιούν μεταγνωστικές στρατηγικές, έχουν ταυτόχρονα επίγνωση της γνωστικής

τους ρύθμισης, επιπλέον έχουν επίγνωση των λειτουργιών της νόησης και τέλος έχουν κατακτήσει την ικανότητα της αυτονομία και μάλιστα δια βίου.

Οι ερευνητές της παρούσας έρευνας θέτουν ως σκοπό τη διερεύνηση της σημασίας της ενασχόλησης με το παίγνιο σκάκι στην καλλιέργεια της αυτονομίας των μαθητευόμενων στην εξΑΕ. Προσδοκούν να καταδείξουν αν οι εκπαιδευόμενοι της εξΑΕ δύναται να αναπτύξουν ανώτερες γνωστικές ικανότητες και να ενισχύσουν την αυτονομία. Επιπλέον οι ερευνητές εξετάζουν και τη διαφορά μεταξύ συστηματικά ενασχολούμενων με το σκάκι μαθητών και μαθητών που δεν έχουν καμία επαφή με το παιχνίδι, πάντα με κύριο άξονα την αυτόνομη μάθηση στην εξΑΕ.

Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα που έθεσαν οι ερευνητές ήταν αρχικά ο βαθμός που μπορεί να συμβάλλει το σκάκι στην ανάπτυξη της αυτονομίας, εν συνεχεία η διαφορά στον βαθμό αυτονομίας μεταξύ έμπειρων σκακιστών μαθητών και μαθητών που δεν ασχολούνται με το σκάκι και τέλος η αιτιώδης συσχέτιση, αν υπάρχει, μεταξύ του παιγνίου και του βαθμού αυτονομίας στην εξΑΕ. Οι βασικοί ερευνητικοί άξονες είναι τρεις, το προφίλ των μαθητών, ο βαθμός αυτονομίας και πιθανά προβλήματα που προέκυψαν κατά την εξΑΕ.

Επιλέχθηκε η ποσοτική έρευνα με πληθυσμό 56 μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που συμμετείχαν στη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ο πληθυσμός κατανεμήθηκε σε δύο ομάδες με κριτήριο την ενασχόληση με το σκάκι. Στην πρώτη ομάδα, η οποία ονομάστηκε ομάδα ελέγχου (control group), συμμετείχαν 32 μαθητές που δεν ασχολούνται με το σκάκι. Στη δεύτερη ομάδα, η οποία ονομάστηκε πειραματική-ερευνητική ομάδα, συμμετείχαν 24 άτομα που παίζουν σκάκι συστηματικά. Ο πληθυσμός στόχος στελεχώθηκε από εθελοντές μαθητές της Καβάλας, της Θεσσαλονίκης και της Αρκαδίας. Επιπρόσθετα στάλθηκαν ερωτηματολόγια σε σκακιστικούς συλλόγους και ομίλους της Καβάλας, της Δράμας, του Άργους, της Μαγνησίας και της Αρκαδίας, ώστε να υπάρξει αντιπροσωπευτικό δείγμα της πειραματικής ομάδας. Η έρευνα διήρκησε σχεδόν τρεις μήνες, Μάιο, Ιουνίου και Ιούλιο του 2020, επιλέχθηκαν αυτοί οι μήνες ώστε οι μαθητές να έχουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα και άποψη για την εξ αποστάσεως διδασκαλία.

Σε αυτό το σημείο, οι δημιουργοί της έρευνας παραθέτουν δυσκολίες που παρουσιάστηκαν κατά τη σχολική εξΑΕ στην περίοδο του COVID-19, συνοπτικά, τα κενά και οι δυσκολίες

ήταν μεγάλες τόσο για το εκπαιδευτικό προσωπικό όσο και για τους μαθητές, αφού οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να ξεκινήσουν το έργο τους σε μια νύχτα και οι μαθητές καλέστηκαν να προσαρμοστούν αστραπιαία.

Το εργαλείο συλλογής δεδομένων που επιλέχθηκε από τους ερευνητές ήταν το ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από συνολικά 25 κλειστού τύπου ερωτήσεις, οι οποίες χωρίζονται σε τέσσερις ενότητες. Η πρώτη ενότητα, η οποία είναι κοινή και για τις δύο ομάδες, αποτελείται από ερωτήσεις δημογραφικών στοιχείων. Η επόμενη ενότητα εστιάζει στο σκακιστικό προφίλ των συμμετεχόντων, καλύπτοντας τον ερευνητικό στόχο του σκάκι ως ανεξάρτητη μεταβλητή, τις ερωτήσεις της συγκεκριμένης ενότητας καλούνται να απαντήσουν μόνο τα άτομα της πειραματικής ομάδας. Η τρίτη ενότητα ασχολείται με τη συμμετοχή των μαθητών στην εξΑΕ, η παρούσα ενότητα συμπληρώνεται και από τις δύο ομάδες. Η τελευταία ενότητα απαρτίζεται από ερωτήσεις σταθμισμένου ερωτηματολογίου του Firat και ασχολείται με την εξαρτημένη μεταβλητή, την αυτονομία. Η κλίμακα Firat (Firat, 2016, όπως αναφέρεται στο Χατζηγεωργίου, 2022) πρωτοχρησιμοποιήθηκε από τον ίδιο με σκοπό να προσδιορίσει την αυτονομία των μαθητευόμενων στην εξΑΕ σε περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης. Τα ερωτηματολόγια στάλθηκαν σε ηλεκτρονική μορφή στους σκακιστικούς συλλόγους και στις σχολικές μονάδες. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι λόγω της μικρής ανταπόκρισης τα ερωτηματολόγια έμειναν ανοικτά και διαθέσιμα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η συλλογή των απαντήσεων έγινε άμεσα ψηφιακά, αφού το ερωτηματολόγιο ήταν ηλεκτρονικής μορφής. Η ψηφιακή φύση των δεδομένων βοήθησε στην ανάλυση των αποτελεσμάτων. Η ανάλυση έγινε με το SPSS, το πρόγραμμα αυτό στατιστικών αναλύσεων έδωσε τη δυνατότητα να αναλυθούν τα δεδομένα για κάθε ομάδα επιμέρους και εν συνεχεία να αλληλοσυγκριθούν.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων για την αρχική ενότητα έδειξαν ότι υπήρχε μια ανομοιομορφία στη μεταβλητή του φύλου των συμμετεχόντων. Στην ομάδα ελέγχου υπήρχαν 13 αγόρια και 19 κορίτσια, ενώ στην πειραματική ομάδα 16 και 8 αντίστοιχα. Όσον αφορά το μάθημα των μαθηματικών οι επιδόσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας είναι σαφώς πιο υψηλές αφού κυμαίνονται από καλές έως άριστες, που είναι και η

πλειοψηφία. Οι επιδόσεις της ομάδας των μαθητών που δεν ασχολούνται με το σκάκι είναι από μέτριες έως άριστες, οι πλειοψηφία κυμαίνεται στο «καλά».

Στην τρίτη ενότητα ερωτήσεων, που αφορά στη συμμετοχή των μαθητών στην εξΑΕ, διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές της ερευνητικής ομάδας κυρίως παρακολούθησαν και σύγχρονη και ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση, με μια μειοψηφία μικρή να έχει παρακολουθήσει μόνο σύγχρονη. Οι μαθητές της ομάδας ελέγχου ισοκατανεμήθηκαν σε αυτούς που παρακολούθησαν μόνο σύγχρονη εκπαίδευση και σε αυτούς που συμμετείχαν και στις δύο μορφές. Τώρα ως προς τις δοθείσες οδηγίες παρατηρείται μια ταυτοσημότητα, αφού οι περισσότεροι μαθητές και στις δύο ομάδες είχαν μια ουδέτερη στάση. Ωστόσο μεγαλύτερη δυσαρέσκεια για την ασάφεια των οδηγιών παρατηρήθηκε στην ομάδα ελέγχου. Σύγκλιση απόψεων υπάρχει και για τη διάρθρωση της πλατφόρμας, με τις οδηγίες να είναι από ελάχιστα ως μέτρια ικανοποιητικές. Το χρονοδιάγραμμα των υποχρεώσεων δίχασε τους μαθητές των ομάδων, η ομάδα ελέγχου ήταν ουδέτερη ενώ η άλλη ομάδα υποστήριξε ότι υπήρχε και ήταν συγκεκριμένο. Η χρήση των εκπαιδευτικών εργαλείων από τους εκπαιδευτικούς, σύμφωνα και με τις δύο ομάδες, ήταν μηδενική. Όσον αφορά τις δυσκολίες που κλήθηκαν να αντιμετωπίσουν οι μαθητές, αυτές χαρακτηρίζονται ως μετρίου επιπέδου, εξαίρεση αποτελούν 9 μαθητές της ομάδας ελέγχου που υποστήριξαν ότι οι δυσκολίες ήταν πολλές. Οι μεγαλύτερες δυσκολίες παρατηρήθηκαν στην εγγραφή στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο και σε προβλήματα δικτύου.

Εστιάζοντας στην ανάλυση των δεδομένων ως προς την αυτονομία, οι απόψεις των δύο ομάδων είναι αντιδιαμετρικές. Η πειραματική ομάδα σχεδίαζε και αξιολογούσε τις μαθησιακές εμπειρίες, ενώ η άλλη ομάδα δεν προέβαινε ούτε σε σχεδιασμό, ούτε σε αξιολόγηση. Τα αποτελέσματα ως προς την τακτικότητα των μαθητών δεν έδωσαν κάποια ιδιαίτερη τάση. Οι μαθητές της ομάδας ελέγχου είναι ουδέτεροι ως προς την παρακολούθηση των επιδόσεών τους στα μαθήματα, αντίθετα με τους μαθητές της άλλης ομάδας που δείχνουν μεγάλο ενδιαφέρον. Ως προς την ανάληψη ευθύνης, η ερευνητική ομάδα δηλώνει μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Επίσης, η πειραματική ομάδα δίνει μεγάλη βαρύτητα στην αξιολόγηση και αποτίμηση της μαθησιακής πορείας. Επιπρόσθετα η συγκεκριμένη ομάδα εμφανίζει την ανάγκη να ορίζει στρατηγικές μάθησης. Το ίδιο μοτίβο ακολουθείται και στο ενδιαφέρον για την ηλεκτρονική μάθηση.

Από τα παραπάνω υπολογίζεται ο βαθμός αυτονομίας των δύο ομάδων, ο οποίος διαμορφώνεται για την ομάδα ελέγχου στα 27,50 (μέση τιμή) και 41,92 (μέση τιμή) για την πειραματική ομάδα. Η διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων είναι στις 14,42 μονάδες. Ενδιαφέρον παρουσιάζει και το εύρος τιμών στην κάθε ομάδα. Στην ομάδα ελέγχου η ελάχιστη τιμή είναι 12 και η μέγιστη 43, παρουσιάζοντας μια ανομοιογένεια, ενώ στην πειραματική ομάδα η μικρότερη τιμή είναι 32 και η μεγαλύτερη 47 μονάδες, εδώ η κατανομή είναι πιο ομογενής. Συγκεντρωτικά η ομάδα ελέγχου έχει βαθμολογία 880 μονάδων και αποτελείται από 32 μαθητές, ενώ η πειραματική ομάδα, η οποία αποτελείται από 24 μαθητές, έχει συγκεντρώσει 1006 βαθμούς.

Καταλήγει η έρευνα στο συμπέρασμα ότι, οι συστηματικά ενασχολούμενοι μαθητές με το σκάκι αποκτούν πιο υψηλές επιδόσεις στην αυτόνομη μάθηση, διαχειρίζονται καταλληλότερα την εξΑΕ, είναι πιο ικανοί και καθόλα έτοιμοι. Το σκάκι καλλιεργεί στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων στο μάθημα των μαθηματικών, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από την έρευνα των Jankovic και Novak (Jankovic & Novak, 2019, όπως αναφέρεται στο Χατζηγεωργίου, 2022). Η αυτονομία ενισχύεται στους μαθητές που ασχολούνται με το σκάκι και δη σε αυτούς που ασχολούνται από επτά και πάνω χρόνια, στο συγκεκριμένο εύρημα συμφωνεί και η έρευνα του Trinchero (Trinchero, 2013, όπως αναφέρεται στο Χατζηγεωργίου, 2022). Θετικό πρόσημο για τους σκακιστές παρατηρείται και στην αντιμετώπιση των δυσκολιών, αποτέλεσμα με το οποίο συμφωνεί και η άποψη των Fischer κ.ά. (Fischer et al., 2020, όπως αναφέρεται στο Χατζηγεωργίου, 2022), ωστόσο θα ήταν αυθαίρετο, σύμφωνα με τα λεγόμενα των ερευνητών της παρούσας έρευνας, να καταλήξουμε σε ακριβές συμπέρασμα, λόγω ελλιπών δεδομένων ως προς το αν η ευθύνη στο να αντιμετωπιστούν οι δυσκολίες ήταν από τους μαθητές ή όχι. Η καλλιέργεια και ανάπτυξη μεταγνωστικών ικανοτήτων σχετίζονται με το μαθητικό βίο. Τα άτομα της ερευνητικής ομάδας έχουν υψηλότερες επιδόσεις και πιο επιτυχημένη μαθησιακή πορεία στην εξΑΕ.

Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας έχουν καταφέρει να κατακτήσουν υψηλό βαθμό αυτονομίας, στοχοθετούν και επιτυγχάνουν ατομικούς στόχους, εντοπίζουν και επιλύουν πιθανά προβλήματα στη μαθητική τους πορεία χρησιμοποιώντας στρατηγικές. Στην ομάδα ελέγχου ο βαθμός αυτονομίας είναι εμφανώς μικρότερος, οι στρατηγικές επίλυσης

μαθησιακών προβλημάτων απουσιάζουν, ο έλεγχος και ο απολογισμός της πορείας τους υστερεί συγκριτικά με την άλλη ομάδα και διακρίνεται από μερική ασυνέπεια και ελλιπή προγραμματισμό. Κατά ένα μεγάλο μέρος τα αποτελέσματα της έρευνας επιβεβαίωσαν τις αρχικές υποθέσεις των ερευνητών, ωστόσο οι ερευνητές προτείνουν οι μελλοντικές έρευνες να γίνουν σε μεγαλύτερη κλίμακα και να ασχοληθούν με επιπλέον ανεξάρτητες μεταβλητές, αλλά και να συμπληρωθούν με μεθόδους ποιοτικής έρευνας.

3.1.4. Η έρευνα του Ισχυρλή (2022)

Ο Ισχυρλής στην ερευνητική εργασία του με τίτλο: «Ο ρόλος των γραπτών εργασιών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Η περίπτωση του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου», θέλησε να διερευνήσει τον ρόλο που έχουν οι γραπτές εργασίες στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων και μεταγνωστικών στρατηγικών, όπως η αυτονομία και η αυτορρύθμιση. Επισήμανε στην εργασία του τον ρόλο του τρόπου αξιολόγησης, και τον ρόλο της ανατροφοδότησης σε σχέση με την οικοδόμηση της γνώσης.

Η εξΑΕ διαφέρει σε πολλά σημεία από τη συμβατική εκπαίδευση, αλλά κυρίως διαφέρει στην κουλτούρα. Ο εκπαιδευόμενος λόγω της γεωγραφικής απόστασης αναγκάζεται να διαμορφώσει και να αναπτύξει μεταγνωστικές, κοινωνικές και συναισθηματικές στρατηγικές, αυτορυθμίζοντας τη διαδικασία μάθησης. Η οποιαδήποτε μεταγνωστική διαδικασία κινητροδοτείται από τη συνείδηση του εκάστοτε ατόμου σχετικά με τις γνωστικές λειτουργίες και τις αυτενέργειες που κάνει για να επεξεργαστεί κριτικά τις γνωστικές στρατηγικές που υιοθετεί (Garrison, 2003; Anderson, 2007, όπως αναφέρεται στο Ισχυρλή, 2022). Οι γραπτές εργασίες, οι οποίες είναι ένα βασικό κομμάτι στην εξΑΕ, αποτελούν έναν τρόπο αξιολόγησης των εκπαιδευομένων, συμβάλλουν στην εκπαιδευτική αποτίμηση, προάγουν την αυτορρύθμιση, ενεργοποιούν μεταγνωστικές διαδικασίες, καλλιεργούν την κριτική σκέψη και ενδυναμώνουν την αυτόνομη μάθηση. Επιπλέον, οι φοιτητές οργανώνουν τον χρόνο τους ώστε να είναι εμπρόθεσμοι στην κατάθεση των γραπτών εργασιών, άρα καλλιεργείται και μια στρατηγική διαχείρισης του χρόνου και της ταχύτητας μελέτης τους. Επιπρόσθετα, οι ίδιοι οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ευκαιρία να αποτιμήσουν την ακαδημαϊκή τους πρόοδο και την αποτελεσματικότητα των στρατηγικών

που εφάρμοσαν. Είναι, επίσης, γεγονός ότι, κατά τη διαδικασία εκπόνησης μιας εργασίας, μέσω της αναζήτησης πηγών, της αξιολόγησης της εγκυρότητας τους, τη σύγκριση των πληροφοριών και την τελική επιλογή αυτών, ο εκπαιδευόμενος εμπλέκεται σε ένα σύνθετο γνωστικό έργο όπου καταλήγει να διαμορφώσει την άποψη του και τη γνώση του σχετικά με το αντικείμενο, εν συντομία έχει εμπλακεί ενεργά σε μια μαθησιακή δραστηριότητα. Τέλος, οι συνεργασίες μεταξύ των φοιτητών ενεργοποιούν την αυτό-ρύθμιση και τονώνουν την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση.

Ο ερευνητής έθεσε τρία ερευνητικά ερωτήματα, ποια είναι τα κύρια οφέλη από την εκπόνηση γραπτών εργασιών, ποιος είναι ο ρόλος του σπουδαστή κατά την εκπόνηση τους και αν υπάρχει κάποια διαφορά μεταξύ των προγραμμάτων σπουδών του ΕΑΠ σχετικά με τις γραπτές εργασίες. Ταυτόχρονα ο συγγραφέας της εργασίας παρέθεσε εννέα οφέλη που μπορούν να προσφέρουν οι γραπτές εργασίες, τα οποία συνέλεξε από βιβλιογραφικές πηγές και στοχοθέτησε την ανάδειξη μερικών. Ο Ισχυρλής διεξήγαγε ποσοτική έρευνα, στηριζόμενη σε ερωτηματολόγιο που προήλθε από έτερη εργασία. Οι ερωτήσεις είναι κλειστού τύπου, με απαντήσεις 5-βάθμιας κλίμακας, χωρισμένο σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος περιέχονται ερωτήσεις συλλογής προσωπικών στοιχείων των συμμετεχόντων, στο δεύτερο μέρος υπάρχουν δύο άξονες, ερωτήσεις σχετικά με τα οφέλη που αποκομίζει ο φοιτητής από τις γραπτές εργασίες και ερωτήσεις που εστίαζαν στον ρόλο των σπουδαστών κατά την εκπόνηση τους. Ο χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολόγιο εκτιμήθηκε κάτω των 10 λεπτών. Το ερωτηματολόγιο συμπλήρωσαν 75 φοιτητές του ΕΑΠ. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων και ακολούθως στατιστική τεχνική ANOVA για να προσδιοριστούν οποιεσδήποτε διαφορές στις δοθείσες απαντήσεις. Ο ερευνητής παρέθεσε μόνο ερωτήσεις που παρουσίαζαν εύρος σημαντικότητας 0,05. Εν συνεχεία έγινε έλεγχος Bonferroni για να εκτιμηθούν επιμέρους διαφορές.

Ο ερευνητής κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, οι γραπτές εργασίες αναπτύσσουν σύνθετη σκέψη στους φοιτητές και τους εμπλέκουν ενεργά σε γνωστικό και μεταγνωστικό επίπεδο. Οι σπουδαστές παράγουν αυτόνομη μάθηση, διαχειρίζονται τα χρονικά περιθώρια, αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες, αναζητούν πρόσθετο υλικό, εμβαθύνουν στο αντικείμενο, αποτιμούν τη πορεία τους και συγχρόνως αυτορυθμίζονται. Αξίζει να σημειωθεί ότι, υπήρξαν και φοιτητές που αντιλαμβάνονται την εκπόνηση γραπτών εργασιών ως μια τυπική

υποχρεωτική διαδικασία, που για τη διεκπεραίωση τους μπορεί να καταφύγουν σε έτοιμες λύσεις. Οι εκπαιδευόμενοι στο τμήμα σπουδών ΔΙΠ (Διαχείριση και τεχνολογία ποιότητας) δεν ήταν θετικοί ως προς τα οφέλη των γραπτών εργασιών, η άποψη αυτή κατά μεγάλη πιθανότητα οφείλεται στην απαιτητικότητα και τη διαφορετική μορφή των εργασιών στο πρόγραμμα αυτό.

3.1.5 Η μελέτη των Dimitropoulos, Mystakidis και Fragkaki (2022)

Η εργασία των Dimitropoulos, Mystakidis και Fragkaki με τίτλο «Bringing educational neuroscience to distance learning with design thinking, the design and development of a hybrid e-learning platform for skillful training», στοχεύει στη δημιουργία και στην ανάπτυξη μιας υβριδικής πλατφόρμας μάθησης που βασίζεται στη μεθοδολογία της σχεδιαστικής σκέψης. Η συγκεκριμένη μελέτη έγινε υπό το πλαίσιο του Neuropedagogy Erasmus+ project, με στόχο να συμβάλλει στη βελτίωση και στον εμπλουτισμό των δεξιοτήτων των ακαδημαϊκών διδασκόντων, με τη χρήση καινοτόμων μεθόδων που βασίζονται στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Η πλατφόρμα σχεδιάστηκε για την προαγωγή της εφαρμογής της νευροεπιστήμης στη διδασκαλία.

Την μετά εποχή της πανδημίας, η οποία χαρακτηρίζεται ως εποχή της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης, οι διδάσκοντες αναζητούν συστήματα, τα οποία μπορούν να διευκολύνουν μια διαρκή, αξιόπιστη κατασκευή και διατήρηση της γνώσης. Μεγάλος αριθμός μεθόδων ηλεκτρονικής μάθησης και πλατφόρμες έχουν προκύψει, ωστόσο δεν έχουν όλες τα επιθυμητά αποτελέσματα. Η επίτευξη μιας βαθιάς γνώσης είναι δύσκολο επιχείρημα, απαιτεί έναν πολύπλευρο σχεδιασμό διδασκαλίας και αλληλεπίδρασης.

Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη ούσα η εφαρμογή της γνωστικής νευροεπιστήμης στη διδασκαλία, αποσκοπεί σε ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Τα ευρήματα ερευνών που ασχολούνται με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη παρέχουν ευκαιρίες μετασχηματιστικής μάθησης σε περιβάλλοντα εξΑΕ. Φυσικά η εφαρμογή της ενδέχεται να επισύρει ζητήματα. Υπάρχουν ποικίλες διαφορετικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούν μεθόδους εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης.

Η σχεδίαση είναι μια ευέλικτη και δημιουργική μεθοδολογία για την αντιμετώπιση προβλημάτων σύνθετης φύσης. Η μελέτη του σχεδιασμού στηρίζεται σε μια ανθρωποκεντρική αντίληψη για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων μέσω του επαναληπτικού πειραματισμού. Μια σειρά βημάτων επανεξετάζονται και επαναλαμβάνονται κατά την απαραίτητη συχνότητα. Τα βήματα είναι: ανακάλυψη, ερμηνεία, ιδεασμός, πειραματισμός και εξέλιξη. Κατά την πρώτη φάση, εντοπίζεται το κοινό-στόχος και τα δεδομένα συλλέγονται και αναλύονται γύρω από μια πρόκληση. Εν συνεχεία, τα δεδομένα ερμηνεύονται με βάση το νόημα του θέματος. Έπειτα γίνεται η δημιουργία ιδεών, η ιεράρχησή τους, η αξιολόγησή τους και η τελειοποίησή τους. Οι ιδέες υλοποιούνται σε πρωτότυπα και αξιολογούνται τυχόν ελλείψεις και περιθώρια βελτίωσης.

Η μεθοδολογία της σχεδιαστικής σκέψης διασφαλίζει μια ενσυναισθητική προσέγγιση υλοποίησης. Η εκτεταμένη συλλογή δεδομένων από στόχους χρήστες, τα ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα χρηστών, από μέλη του ακαδημαϊκού διδακτικού δυναμικού, το έντονο ενδιαφέρον, τα κενά γνώσεων γύρω από το αντικείμενο, η συγκέντρωση πόρων σε έναν οδηγό καλής πρακτικής και η σκιαγράφηση της δομής της πλατφόρμας, ήταν κάποιες από τις διεργασίες που έλαβαν χώρα. Η πλατφόρμα αποτελείται από δύο υβριδικά υποσυστήματα, το LMS που στοχεύει στους εκπαιδευτικούς τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και στις διδακτικές μεθόδους με βάση τη νευροεπιστήμη και το περιβάλλον συνεργασίας που στελεχώνεται από μια διαδικτυακή κοινότητα πρακτικής που επικοινωνεί, μοιράζεται και παράγει μάθηση. Οι λεπτομέρειες της πλατφόρμας και οι δυνατότητές της είναι θαυμαστές.

3.1.6 Η έρευνα των Fan, Lim, Van der Graaf J, Kilgour, Rakovic, Moore, Molenaar, Bannert και Gasevic (2022)

Ο τίτλος της παρούσας μελέτης είναι «Improving the measurement of self-regulated learning using multi-channel data». Τα τελευταία χρόνια οι ερευνητές που ασχολούνται με την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση καταφεύγουν στην αξιοποίηση καταγραφικών εργαλείων, τόσο για την μέτρηση της, όσο και για τη στοχευμένη ανάπτυξή της. Οι δεξιότητες αυτορρύθμισης είναι επιτακτικές σε εξΑΕ προγράμματα. Η τεχνολογία της

παρακολούθησης ματιών (eye tracking data) είναι ένα από τα σύγχρονα εργαλεία συλλογής δεδομένων.

Πρόκειται για μια πειραματική έρευνα που έλαβε χώρα σε γερμανικό πανεπιστήμιο και συμμετείχαν 25 φοιτητές από 20 διαφορετικά προγράμματα σπουδών. Οι ερευνητές χρησιμοποιώντας εξοπλισμό παρακολούθησης ματιών υπέβαλλαν τους συμμετέχοντες σε μια μαθησιακή δραστηριότητα 45 λεπτών. Οι συμμετέχοντες παρακολούθησαν μια συνεδρία 45 λεπτών και τους ζητήθηκε να μελετήσουν τρία θέματα, την τεχνητή νοημοσύνη, τη διαφοροποίηση στην τάξη και το ικρίωμα της μάθησης. Η εργασία ζητούσε την ενσωμάτωση των τριών παραπάνω θεμάτων σε ένα δοκίμιο που θα περιέγραφε τη μάθηση σε ένα μελλοντικό σχολείο του 2035. Η εργασία είχε τέσσερις μαθησιακούς στόχους, λεπτομερείς οδηγίες και τον τρόπο αξιολόγησης του δοκιμίου. Οι συμμετέχοντες στο χρονικό περιθώριο των 45 λεπτών διάβασαν επιλεκτικά πάνω από 30 ιστοσελίδες και γύρω στις 6000 λέξεις, στη συνέχεια συνέταξαν ένα δοκίμιο 300-400 λέξεων. Σαφώς η μαθησιακή αυτή δραστηριότητα ήταν μια πρόκληση που είχε στόχο να εκμαιεύσει από τους συμμετέχοντες δεξιότητες και εργαλεία αυτορρύθμισης που παρέχονται στο περιβάλλον μάθησης. Τέτοια εργαλεία ήταν το χρονόμετρο και το σημειωματάριο. Δημιουργήθηκε μια βιβλιοθήκη ενεργειών που περιέχουν 12 ενέργειες που εξάγονται από διαφορετικά κανάλια δεδομένων. Οι ενέργειες αυτές, που συχνά παραγκωνίζονται στα περιβάλλοντα μάθησης, κατέγραψαν περισσότερες διαδικασίες αυτορρύθμισης.

Για τον σκοπό της εργασίας δημιουργήθηκε ένας αναλυτής ανάπτυξης, με άλλα λόγια ένα σύνολο από υπολογιστικούς κανόνες, που μετέτρεπε ακατέργαστα πολύ-καναλικά δεδομένα σε διαδικασίες αυτορρύθμισης. Το συγκεκριμένο καταγραφικό εργαλείο περιλάμβανε δύο κύρια στοιχεία, τη βιβλιοθήκη ενεργειών και τη βιβλιοθήκη διεργασιών. Εντοπίστηκαν και διερευνήθηκαν οκτώ ομάδες διεργασιών αυτορρύθμισης, τέσσερις μεταγνωστικές και τέσσερις γνωστικές.

Συλλέχθηκαν τα ίχνη, βελτιώθηκε η εγκυρότητα πρωτοκόλλου μέτρησης με τη χρήση δεδομένων φωνακτής σκέψης και χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της τριγωνοποίησης. Οι ηχογραφήσεις κωδικοποιήθηκαν και ταξινομήθηκαν. Ο ερευνητής προχώρησε σε μια περιγραφική στατιστική ανάλυση των δεδομένων.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι, η προσθήκη νέων καναλιών δεδομένων σε δεδομένα καταγραφής, οδηγεί στην αύξηση της ανίχνευσης ενεργειών και διαδικασιών αυτορρύθμισης, ενώ παράλληλα βελτιώνει την ευαισθησία μέτρησης. Τα ευρήματα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και να ενισχύσουν την αυτορρύθμιση και κατά συνέπεια την καλλιέργεια της μεταγνώσης.

3.1.7 Η έρευνα των Doukakis, Niari, Sfyris και Alexopoulos (2021)

Η επόμενη έρευνα ανήκει στους ερευνητές Doukakis, Niari, Sfyris και Alexopoulos, δημοσιεύτηκε το 2021 και έχει τίτλο «Exploring Educational Practices in Emergency Remote Teaching. The Role of Educational Neuroscience». Οι δημιουργοί της έρευνας ορμώμενοι από δεδομένα προηγούμενων μελετών που είχαν ως κεντρικό θέμα τα οφέλη των νευροεκπαιδευτικών αρχών στην εξΑΕ, πραγματοποίησαν μια μελέτη περίπτωσης σε εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που συμμετείχαν στην επείγουσα τηλεπαιδαγωγική κατά την πανδημία COVID-19. Αν και το καθαυτό αντικείμενο της έρευνας δεν ταυτίζεται απολύτως με την παρούσα εργασία, ωστόσο το γενικό πλαίσιο και τα συμπεράσματα της μας δίνουν πολύτιμα στοιχεία.

Στο εισαγωγικό θεωρητικό κείμενο του άρθρου περιγράφονται όλα εκείνα τα ωφέλιμα στοιχεία της συνεργασίας εξΑΕ και εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης που προσπαθεί να αναδείξει η παρούσα εργασία. Επιπλέον, η βιβλιογραφική αναδρομή σε προηγούμενες έρευνες, από τις οποίες αντλούνται χρήσιμα δεδομένα, είναι εξαιρετικής σημασίας. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να ξεκαθαριστεί το γεγονός ότι παρά τη σημαντικότητα των ερευνών αυτών, δε γίνεται περαιτέρω μεμονωμένη ανάλυση καθώς είναι εκτός τους χρονικού πλαισίου στο οποίο βασίζεται η παρούσα διπλωματική.

Κατά την αναστολή λειτουργίας των σχολείων λόγω της πανδημίας, υιοθετήθηκε ένα μοντέλο εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ώστε να συνεχιστεί η εκπαιδευτική διαδικασία. Η έλλειψη κατάρτισης από μεριάς των ίδιων των εκπαιδευτικών, η εξαναγκαστική άμεση εφαρμογή χωρίς ολοκληρωμένο σχέδιο υλοποίησης και η όλη προχειρότητα του επιχειρήματος, ήταν κάποιοι από τους παράγοντες που διαφοροποιούν αρκετά την

Επείγουσα Τηλεπαιδαγωγική από την εξΑΕ. Ο σχεδιασμός, οι μέθοδοι αξιολόγησης και η διδασκαλία είναι σημαντικά στοιχεία για την εκπόνηση ενός μαθήματος. Σύμφωνα με τους Means κ.ά. (Beans et al., 2014, όπως αναφέρεται στο Doukakis et al., 2021) υπάρχουν εννέα βασικές διαστάσεις στον εκπαιδευτικό διαδικτυακό σχεδιασμό μαθήματος, κάθε διάσταση περικλείει επιλογές, οι οποίες είναι εξίσου αποτελεσματικές. Ο βαθμός αλληλεπίδρασης, για παράδειγμα, είναι ένα από τα κρίσιμα συστατικά μιας διαδικτυακής εκπαίδευσης, όλοι οι τύποι αλληλεπίδρασης πρέπει να ενεργοποιούνται.

Ο εγκέφαλος έχει την ικανότητα να προσδιορίζει χωροχρονικά μοντέλα, να μαθαίνει να συσχετίζει κινήσεις και πληροφορίες. Μάλιστα, κάποιες συσχετίσεις είναι ασυνείδητες και στηρίζονται σε συναισθηματικές δομές. Άλλη μια ικανότητα του εγκεφάλου είναι να ενσωματώνει τον προγραμματισμό με το συναίσθημα. Ένα άλλο κομμάτι του εγκεφάλου που βασίζεται στην ανταμοιβή, έχει τη δυνατότητα να επικεντρώνεται σε ενέργειες που παράγουν τα επιθυμητά αποτελέσματα και να αποφεύγουν τα ανεπιθύμητα. Σε ένα άλλο διαδικαστικό σύστημα του εγκεφάλου κρύβεται η μάθηση πίσω από συνεχώς επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες, εκεί βρίσκονται και οι αυτόματες δεξιότητες. Η εκμάθηση των αυτόματων δεξιοτήτων εξασφαλίζει τη δημιουργία νευρωνικών κυκλωμάτων από το εξωτερικό στο εσωτερικό, που συνδέει φλοιό, θάλαμο, και παρεγκεφαλίδα. Τα υπάρχοντα κυκλώματα κατανόησης και αντίληψης τα χρησιμοποιεί ο εγκέφαλος για να μάθει μέσα από την παρατήρηση άλλων, μοντελοποιώντας ενέργειες. Όλα τα παραπάνω συστήματα ανταποκρίνονται διαφορετικά, αλλά ωστόσο λειτουργούν ενιαία. Η πλαστικότητα του εγκεφάλου είναι το κλου. Η πλαστικότητα του εγκεφάλου είναι η ικανότητα του να αναπτύσσεται μέσω νέων νευρωνικών μονοπατιών. Η ενεργή συμμετοχή διεγείρει τη διαδικασία αυτή.

Η εξΑΕ προσφέρει πολλαπλές και ποικίλες ευκαιρίες για δραστηριότητες που εμπλέκουν ενεργά τον σπουδαστή. Επιπλέον η εξΑΕ παρέχει εργαλεία διαμορφωτικής και διαγνωστικής αξιολόγησης, αλλά και ανατροφοδότησης, όπου σύμφωνα με ευρήματα νευροεκπαιδευτικών ερευνών, η αξιολόγηση και η ανατροφοδότηση διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της γνώσης και στην καλλιέργεια της μνήμης. Η χρήση ερωτήσεων Σωστού/Λάθους, πολλαπλών επιλογών, η υποβολή ερωτήσεων, τα κουίζ και πολλά άλλα είναι κάποιες από τις τεχνικές ανάπτυξης της γνώσης. Ακόμα και η

εκμετάλλευση των λαθών, η συζήτηση γύρω από αυτά και η επανεξέτασή τους, οδηγούν σε ανάπτυξη του εγκεφάλου. Άλλωστε, με βάση δεδομένα που πηγάζουν από τη νευροεπιστήμη, η βελτιστοποίηση της μάθησης επέρχεται μέσα από τη διαδικασία όπου ο εκπαιδευόμενος εμπλέκεται στην πολυδιάστατη επεξεργασία μιας ιδέας ή μιας έννοιας, αυτό πραγματώνεται μέσα από μια δραστηριότητα που εμπεριέχει ενεργοποίηση πολλαπλών στρατηγικών διερεύνησης και επίλυσης. Βέβαια, σημαντικός παράγοντας ώστε να μονιμοποιηθούν τα νέα στοιχεία στον εγκέφαλο είναι η ταχύτητα. Να σημειωθεί ότι οι γοργοί ρυθμοί δεν συνηγορούν σε αυτό το προσδόκιμο αποτέλεσμα. Τέλος, άλλος ένας σημαντικός παράγοντας στο διαδικτυακό μάθημα, που τονίζεται και από την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, είναι η συνεργατικότητα. Η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων λειτουργεί επικοδομητικά για τον εγκέφαλο, καθώς ο έσω τροχιακός μετωπιαίος φλοιός και το μετωπιοβρεγματικό δίκτυο εγείρονται με αποτέλεσμα να προωθούνται εκτελεστικές λειτουργίες.

Οι ερευνητές θεωρούν ότι, συνδέοντας και συνδυάζοντας τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης με τις αρχές της διαδικτυακής μάθησης, επέρχεται η οικοδόμηση της γνώσης, σχεδιάζοντας και υλοποιώντας βέβαια κατάλληλα διαδικτυακά μαθήματα. Πραγματοποίησαν ποιοτική έρευνα με προσέγγιση μελέτης περίπτωσης σε νατουραλιστικό πλαίσιο. Η έρευνα περιελάμβανε δύο βασικά ερευνητικά ερωτήματα, το πως σχεδιάζουν οι εκπαιδευτικοί τη διαδικτυακή τους διδασκαλία και αν ενσωματώνουν διδακτικές πρακτικές σύμφωνα με τα αποτελέσματα ερευνών από τον κλάδο της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης. Επιλέχθηκαν οκτώ εκπαιδευτικοί ιδιωτικών σχολείων αστικών κέντρων και μαθητές. Χρησιμοποιήθηκε ως ερευνητικό εργαλείο η ημιδομημένη συνέντευξη. Υπήρχαν δύο μέρη, στο πρώτο μέρος περιέχονται 14 ερωτήσεις και στο δεύτερο ορισμένα δημογραφικά στοιχεία. Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί δεν είχαν εκπαιδευτεί επαγγελματικά στην εξΑΕ, ήταν τέσσερις άνδρες και τέσσερις γυναίκες, με προϋπηρεσία από τέσσερα έως 22 χρόνια. Οι συνεντεύξεις διήρκησαν 36 λεπτά κατά μέσο όρο. Ακολούθησε θεματική ανάλυση. Η θεματική ανάλυση εντοπίζεται σε έξι επιμέρους θέματα: το σχεδιασμό για σύγχρονη διαδικτυακή διδασκαλία, το σχεδιασμό σύγχρονου διαδικτυακού μαθήματος, τη δομή των 40λεπτων μαθημάτων, την αλληλεπίδραση μαθητή και διδάσκοντα, την ενεργό συμμετοχή

των σπουδαστών κατά τη διάρκεια του μαθήματος και τον χρόνο που αφιέρωσε ο κάθε εμπλεκόμενος.

Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι κανένας από τους εκπαιδευτικούς δεν είχε φανταστεί ότι θα έπρεπε να εργαστεί εξ αποστάσεως και ότι εμμέναν στη συμβατική προσέγγιση ελαφρώς επαναπροσδιορισμένη. Το πρώτο εύρημα είναι η έλλειψη εφαρμογής θεωριών μάθησης σε διαδικτυακή διδασκαλία. Το δεύτερο εύρημα ήταν η μεταφορά της σχολικής τάξης στην οθόνη. Το τρίτο στοιχείο που προέκυψε ήταν ο μικρός βαθμός αλληλεπίδρασης. Βασιζόμενοι σε αποτελέσματα εκπαιδευτικών νευροεπιστημονικών ερευνών, οι διδάσκοντες πρέπει να ενσωματώνουν πολλά αναπαραστατικά μοντέλα κατά τη διδασκαλία τους, ώστε να επιτυγχάνεται η ενεργοποίηση διαφορετικών εγκεφαλικών περιοχών. Η αλληλεπίδραση και το συνεργατικό πνεύμα χαρακτηρίστηκαν πτωχά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να επιμορφωθούν κατάλληλα ώστε να είναι σε θέση να εργάζονται με τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και της εξΑΕ. Η χρήση κατάλληλων διαθέσιμων ψηφιακών εργαλείων και η αξιοποίηση του πλαισίου Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (TRACK) μπορεί να ενισχύσει τους εκπαιδευτικούς. Το πλαίσιο αυτό στοχοθετεί να λειτουργήσει ως αρωγός μιας αποτελεσματικής παιδαγωγικής πρακτικής σε διαδικτυακά περιβάλλοντα. Σύμφωνα με το πλαίσιο TRACK, οι εκπαιδευτικοί καλούνται να έχουν γνώση του αντικειμένου, παιδαγωγικές γνώσεις στην εξΑΕ σύμφωνα με τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και τέλος γνώση των τεχνολογικών εργαλείων.

Οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να γνωρίζουν και να εκμεταλλεύονται την πλαστικότητα του εγκεφάλου. Η ενεργός εμπλοκή, η αξιολόγηση, η ανατροφοδότηση, η εκμετάλλευση των λαθών με συζήτηση, η πολυδιάστατη προσέγγιση εννοιών και δραστηριοτήτων, τα αναπαραστατικά μοντέλα κατά τη διδασκαλία, η συνεργασία και η ανάλογη ταχύτητα, είναι τα σημαντικότερα στοιχεία για την ανάπτυξη του εγκεφάλου και κατά συνέπεια για την οικοδόμηση της γνώσης. Η εξΑΕ είναι ένα περιβάλλον, στο οποίο ευδοκιμεί η ανάπτυξη των παραπάνω στοιχείων και με την κατάλληλη προετοιμασία των εκπαιδευτικών, θα επιτυγχάνονται ευκολότερα οι μαθησιακοί στόχοι.

Αξίζει να αναφερθεί ότι οι ερευνητές προχώρησαν και στη δημοσίευση ενός άρθρου που βασίζεται στο θεωρητικό κομμάτι της έρευνας τους, ο τίτλος είναι «Ο ρόλος της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη σύγχρονη (ομόχρονη) διαδικτυακή μάθηση» (Doukakis et al., 2021), και εδώ διαφαίνονται οι αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εξΑΕ και οι τρόποι ώστε να εφαρμοστούν.

3.1.8 Η έρευνα των Fleur, Bredeweg και Wouter van den Bos (2021)

Οι Fleur, Bredeweg και Wouter van den Bos το 2021 παρουσίασαν μια έρευνα με τίτλο: «Metacognition: ideas and insights from neuro and educational sciences». Η μελέτη αυτή είναι μια προσπάθεια προσδιορισμού των εγκεφαλικών περιοχών που κωδικοποιούν μεταγνωστικές διαδικασίες. Εξετάζεται η βιβλιογραφία που είναι σχετική με τη μεταγνώση στην εκπαιδευτική και γνωστική νευροεπιστήμη.

Η ομπρέλα της μεταγνώσης περιλαμβάνει πολλές έννοιες, όπως, τη μεταγνωστική γνώση που είναι η ικανότητα του ατόμου να γνωρίζει τις γνωστικές διεργασίες και ο μεταγνωστικός έλεγχος που είναι η ρύθμιση των διεργασιών. Είναι γεγονός ότι τα άτομα που έχουν καλύτερες μεταγνωστικές ικανότητες, παρουσιάζουν και υψηλότερες επιδόσεις. Είναι μεγάλο το ενδιαφέρον που παρουσιάζει η γεφύρωση της μεταγνώσης, με τη λειτουργία του εγκεφάλου. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι ο δρόμος είναι μακρύς για μια πιο ολιστική γνώση της σύνδεσης. Σίγουρα, η καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων έχει θετικό πρόσημο στην ακαδημαϊκή πορεία του ατόμου, όμως δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις.

Ευρήματα ερευνών της γνωστικής νευροεπιστήμης δείχνουν εκτελεστικές διεργασίες που σχετίζονται με μεταγνωστικές διαδικασίες. Με βάση το μοντέλο των μεταγνωστικών διεργασιών υπάρχουν δύο επίπεδα, το επίπεδο αντικειμένου και πάνω από αυτό το μετά-επίπεδο, η ανοδική πορεία ορίζεται 'γνώση' και η καθοδική 'έλεγχος'. Η μεταγνώση περιέχει τη μεταγνωστική γνώση και τον μετά-έλεγχο. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί-ερευνητές έχουν εστίασει στη μεταγνώση μέσα από το πρίσμα της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης.

Η καθοδική ροή από το μετά-επίπεδο στο επίπεδο αντικειμένου λογίζεται ως 'κρίση', η χαρτογράφηση αυτής της πορείας έχει περιορισμένο εύρος ερευνών. Οι κρίσεις αυτές αναφέρονται και ως 'μεταγνωστικές κρίσεις', γνωστά παραδείγματα είναι το FOK (Feelings of Knowing) και το JOL (Judgments of Learnings). Το πρώτο αναφέρεται στην πεποίθηση του ατόμου να γνωρίζει κάτι, χωρίς να μπορεί να ανακαλέσει τη γνώση ρητά, το δεύτερο αφορά την επιτυχή ανάκληση γνώσης σε επακόλουθες δοκιμές. Οι επιστήμονες πραγματοποιώντας έρευνες όπου τα υποκείμενα κάνουν αναδρομικές μεταγνωστικές κρίσεις σε σχέση με μια εργασία και έχοντας δύο εναλλακτικές επιλογές, προχώρησαν σε αξιολογήσεις της μεταγνωστικής ευαισθησίας των εμπλεκόμενων, της μεταγνωστικής προκατάληψης και της μεταγνωστικής αποτελεσματικότητας. Εδώ υπάρχει μια υποσημείωση ότι, η μεταγνωστική ευαισθησία ποικίλλει με βάση το βαθμό δυσκολίας της εργασίας. Υπάρχουν μέθοδοι μέτρησης της μεταγνωστικής ευαισθησίας που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της, όπως το ROC και το meta-d.

Σε μια πρόσφατη μετά-ανάλυση 47 ερευνητικών μελετών νευροαπεικόνισης σχετικά με τη μεταγνώση, προσδιορίστηκε ένα δίκτυο στον εγκέφαλο που σχετίζεται με υψηλές έναντι χαμηλών αξιολογήσεων εμπιστοσύνης στις λήψεις αποφάσεων. Στο δίκτυο αυτό είναι ο έσω και ο πλάγιος προμετωπιαίος φλοιός, ενώ ο δεξιός πρόσθιος ραχιαίος πλάγιος συμμετέχει στη λήψη αποφάσεων και ο ιπποκαμπικός φλοιός στις εργασίες μνήμης, οι κρίσεις συσχετίστηκαν με τη δεξιά και αριστερή νησίδα, τον παραϊπποκαμπικό φλοιό και την κάτω αριστερή μετωπιαία έλικα. Σε γενικές γραμμές, κάποιες περιοχές του εγκεφάλου είναι πιο συνδεδεμένες με τη μεταγνώση και κάποιες από αυτές είναι πιο σχετικές με τη μάθηση. Έχοντας κατά νου την πλαστικότητα του εγκεφάλου τότε η στόχευση συγκεκριμένων περιοχών κατά μια μαθησιακή διεργασία μπορεί να επιφέρει ουσιαστικά οφέλη. Η ανίχνευση και η παρακολούθηση των σφαλμάτων σχετίζονται με τη μετά-γνώση, τη διόρθωση και τον έλεγχο με τον μετά-έλεγχο. Για το σκοπό της ενεργοποίησης αυτών των διεργασιών γίνονται έρευνες βάζοντας τα υποκείμενα να εκτελούν εστιασμένες και στοχευμένες διεργασίες και ταυτόχρονα να καταγράφονται με μαγνητική απεικόνιση ή ηλεκτροεγκεφαλογραφία η εγκεφαλική τους δραστηριότητα. Υπάρχει επίσης η ιδέα να εξεταστούν ασθενείς με εγκεφαλικές βλάβες έναντι υγιών ώστε να αξιολογηθεί ο λειτουργικός ρόλος των περιοχών με βλάβη. Μέσα από μια σειρά διεργασιών που

ενεπλάκησαν οι συμμετέχοντες τα αποτελέσματα έδειξαν ότι συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου ευθύνονται για επιμέρους διαδικασίες και υπάρχουν λειτουργικές συνδέσεις σχετικά με τη ρύθμιση και την παρακολούθηση.

Εκτενής βιβλιογραφικές αναφορές υπογραμμίζουν βελτιωτικά συστατικά της μεταγνώσης, όπως ο ανασταλτικός έλεγχος, η συγκέντρωση προσοχής και η μνήμη εργασίας. Στις περισσότερες μετά-αναλύσεις τα αποτελέσματα είναι ουδέτερα. Παραταύτα, στην εκπαιδευτική έρευνα διαφαίνεται το γεγονός ότι άτομα που πήραν ανατροφοδότηση σχετικά με τις μεταγνωστικές κρίσεις σε μια εργασία λήψης αποφάσεων εμφάνισαν μεγαλύτερη μεταγνωστική ακρίβεια. Αναφορικά, μια εκπαίδευση επίγνωσης δύο εβδομάδων οδήγησε σε βελτίωση της μεταγνώσης και της μεταμνήμης αλλά όχι στον αντιληπτό τομέα, η αιτιολόγηση των ερευνητών πηγάζει από την αυξημένη πυκνότητα φαιάς ουσίας που παράγεται κατά το διαλογισμό.

Ένας σημαντικός περιορισμός της παρούσας έρευνας είναι η οικολογική εγκυρότητα. Ο βαθμός που γίνονται οι λειτουργίες που εξετάστηκαν δεν είναι σαφές αν αντιπροσωπεύει τη ρεαλιστική μεταγνώση. Για να γίνει κατανοητό το παραπάνω, θα πρέπει να σκεφτεί κανείς ότι υπάρχουν άτομα που έχουν υψηλά επίπεδα ρύθμισης σφαλμάτων και ελέγχου και άρα μαθαίνουν αποτελεσματικότερα έναντι άλλων.

Συνήθως στη μέτρηση της μεταγνώσης χρησιμοποιούνται είτε ερωτηματολόγια, είτε συνεντεύξεις αυτοαναφοράς, είτε ημερολόγια μάθησης, είτε πρωτόκολλα που βασίζονται στη φωνακτή σκέψη. Όλα τα παραπάνω εργαλεία μέτρησης περιλαμβάνουν μεταγνώση εκτός σύνδεσης, αφού οι διαδικτυακές διεργασίες γίνονται λεκτικά. Ένα από τα πιο δημοφιλή και ευρέως χρησιμοποιούμενα ερωτηματολόγια είναι το MAI (Metacognition Awareness Inventory) το οποίο διαθέτει ειδικές κλίμακες για τον μετά-έλεγχο και τη μετά-γνώση και θέτει σε λειτουργία τον προγραμματισμό, την αυτογνωσία και τη χρήση στρατηγικών. Το εργαλείο της φωνακτής σκέψης διαθέτει τον μικρότερο βαθμό αναστοχασμού σε σύγκριση με τα άλλα. Η αξιολόγηση της μεταγνώσης κατά κύριο λόγο στις έρευνες σχετίζεται με το βαθμό της ακαδημαϊκής επίδοσης. Σε μια από τις πρόσφατες μετά-αναλύσεις τονίστηκε ο ασθενής, αλλά υπάρχον, βαθμός συσχέτισης των ερωτηματολογίων αυτό-αναφοράς και των συνεντεύξεων με την επίδοση, ενώ ο βαθμός

συσχέτισης στα πρωτόκολλα φωνακτής σκέψης με την επίδοση είναι εμφανώς μεγαλύτερος.

Για να καλλιεργηθεί η μεταγνώση στην εκπαίδευση, συνήθως χρησιμοποιείται η άμεση διδασκαλία μεταγνώσης με μεταγνωστικές προτροπές και με περιοδικά μάθησης. Η μεταγνωστική διδασκαλία αποτελείται από την εκμάθηση ενεργοποίησης στρατηγικών, όπως οι μεταγνωστικές προτροπές, οι οποίες περιλαμβάνουν κομμάτια κειμένου που αποστέλλονται σε καθορισμένο χρόνο και εγείρουν προβληματισμούς. Από έρευνες έχει διαμορφωθεί η άποψη ότι, η άμεση μεταγνωστική διδασκαλία συνήθως έχει θετικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη δεξιοτήτων. Ίδια πεποίθηση ισχύει και για τις προτροπές, τονίζοντας ότι εδώ παίζει σημαντικό ρόλο η διάρκεια της παρέμβασης, υπάρχει ένας αναλογικός δείκτης μεταξύ αυξανόμενου χρόνου και αποτελεσματικότητας. Παρατηρήθηκε ότι, η χρήση μεταγνωστικών προτροπών ενθάρρυναν τη χρήση μεταγνωστικών στρατηγικών. Επίσης τα άτομα που διατηρούν ημερολόγιο μάθησης εμφανίζουν αυξημένα επίπεδα μεταγνώσης, να σημειωθεί εδώ ότι ο τρόπος χρήσης του ημερολογίου διαφοροποιεί τα αποτελέσματα.

Οι ερευνητές εκφράζουν την άποψη ότι, αν και τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια μεγάλη προσπάθεια προσδιορισμού της ακριβούς συσχέτισης ανάμεσα στη μεταγνωστική εκπαίδευση, της διευκόλυνσης της μάθησης και των θετικότερων ακαδημαϊκών επιδόσεων, τα δεδομένα από τα ερευνητικά ευρήματα είναι μικτά και η σχέση μπορεί να περιγράψει ως αμοιβαία υποστηρικτική. Οι έρευνες που εξετάστηκαν από τους συγγραφείς για τις μεταγνωστικές προτροπές και τα περιοδικά μάθησης βασίζονται σε ενήλικες, ενώ οι παρεμβάσεις σε μικρά παιδιά. Διαφαίνεται μια ανισότητα μεταξύ των μετά-αναλύσεων που έγιναν και της διαθέσιμης βιβλιογραφίας.

3.1.9 Η έρευνα των Mejias, Pérez και Carrió (2021)

Οι συγγραφείς στην παρούσα μελέτη με τίτλο: «Knowledge of neuroscience boosts motivation and awareness of learning strategies in science vocational education students – Neuroscience boosts motivation and strategies», παρωθημένοι από την άποψη ότι η νευροεπιστήμη δύναται να βοηθήσει στην προσαρμογή της εκπαίδευσης, πραγματοποίησαν

μια παρέμβαση στην πράξη σε ενήλικους φοιτητές, με στόχο να επηρεάσουν την αυτοαντίληψη τους. Οι Mejias κ.ά. υποθέσανε ότι η εκπαίδευση των εκπαιδευομένων σχετικά με τη λειτουργία και τη δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου και σε συνάρτηση με τη φύση της ίδιας της μάθησης, έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλει την αυτό-αντίληψη τους και να συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας θετικής νοοτροπίας μάθησης. Στόχος της ερευνητικής τους εργασίας, ήταν να τροποποιηθεί η αυτό-αντίληψη των συμμετεχόντων, να τονωθούν τα κίνητρα τους, να παρασχεθούν εργαλεία μάθησης που θα τους βοηθήσουν στα εμπόδια που πιθανόν αντιμετωπίσουν κατά τη διαδικασία μάθησης και εργαλεία που θα οδηγήσουν σε ανοδική ακαδημαϊκή πορεία.

Όπως είναι ήδη γνωστό, το κίνητρο είναι ένας ισχυρός μοχλός προαγωγής μάθησης και συνδέεται με τις στρατηγικές. Η αυτοαντίληψη των φοιτητών, η οποία είναι μια ενσωματωμένη εγκεφαλική διεργασία, βοηθάει σημαντικά τις στρατηγικές μάθησης με κίνητρα και κατά επέκταση την ακαδημαϊκή επιτυχία τους. Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εφαλτήριο μιας εσωτερικής εξερεύνησης που θα οδηγήσει σε μια ενσυνείδητη γνωστική κατάσταση και παράλληλα θα ενισχύσει και θα καλλιεργήσει διαλλακτικούς τρόπους και στρατηγικές για να αντιμετωπίζονται πιθανά μαθησιακά εμπόδια και να διατηρείται το κίνητρο. Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση της αυτογνωσίας, στην ενίσχυση μεταγνωστικών στρατηγικών, στην ενίσχυση της ενεργούς κριτικής συμμετοχής και στη διαχείριση των συναισθημάτων στη μάθηση. Η χρήση μεταγνωστικών στρατηγικών επηρεάζει αρχικές πεποιθήσεις σχετικά με τη ρύθμιση της προσπάθειας. Επιπρόσθετα, η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι οδηγός που μπορεί να βοηθήσει τους φοιτητές να επιλέγουν εύστοχα καλύτερες στρατηγικές μάθησης και αυτοδιαχείρισης. Άλλωστε, η εξέλιξη στη γνώση γύρω από την εγκεφαλική δραστηριότητα επιτρέπει στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη να υποστηρίξει στοχευμένες παιδαγωγικές μεθόδους και μαθησιακές προσεγγίσεις.

Η ερευνητική υπόθεση δηλώνει ότι, όταν οι μαθητές εκπαιδεύονται με τη γνώση της νευροεπιστήμης, τη φύση και τη βιολογική υπόσταση της μάθησης, είναι σε θέση οι ίδιοι να τροποποιήσουν την αυτοαντίληψη τους, να ενισχύσουν την αυτογνωσία τους, να ενδυναμώσουν τα κίνητρα τους και να βελτιώσουν τόσο τις στρατηγικές μάθησης όσο και την σωστή επιλογή αυτών ανά περίπτωση. Οι ερευνητές πραγματοποίησαν μια ποσοτική

και ποιοτική έρευνα με συμμετέχοντες 29 φοιτητές Φυσικών Επιστημών της Ισπανίας. Χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια που δίνονταν στους φοιτητές μια βδομάδα πριν από το μάθημα και μια βδομάδα μετά την τελευταία συνεδρία. Οι ερευνητές έκαναν τη συλλογή των δεδομένων παρακολούθησης 10 μήνες από το πέρας της παρέμβασης. Η αναλογία των φύλων ήταν σχετικά σταθμισμένη και οι ηλικίες ήταν 18-23 ετών. Η παρέμβαση ονομάστηκε NeurAula, περιελάμβανε οκτώ συνεδρίες σε δύο μήνες και τέσσερις ομιλίες ειδικών νευροεπιστημόνων, δύο δραστηριότητες συμμετοχής και ένα εργαστήριο δύο συνεδριών για την νευροεκπαίδευση και τη μεταγνώση. Προσδιορίστηκαν και διατυπώθηκαν στόχοι για κάθε δραστηριότητα.

Η πρώτη ομιλία περιείχε στοιχεία νευροεπιστήμης όπως, τα επίπεδα δραστηριοτήτων του εγκεφάλου, τη δομή εγκεφάλου, τη μεμονωμένη δραστηριότητα ενός νευρώνα, τον συγχρονισμό νευρώνων για τη δημιουργία κύματος και τον συντονισμό ενός εγκεφαλικού δικτύου. Υπήρχαν επεξηγήσεις αναφορικά με τις διάφορες περιοχές του εγκεφάλου όπως, του ιππόκαμπου, του θαλάμου, του μετωπιαίου φλοιού και η σύνδεση αυτών των περιοχών με γνωστικές λειτουργίες. Επίσης διανεμήθηκε περιεχόμενο σχετικά με τον ρόλο κάποιων νευροδιαβιβαστών, όπως η ντοπαμίνη και το γλουταμικό.

Στη δεύτερη ομιλία έλαβε χώρα μια συζήτηση μεταξύ των φοιτητών που ενορχήστρωσε και διηύθυνε ένας εμπειρογνώμονας, ενώ παράλληλα ενημέρωνε για ευρήματα της νευροεκπαίδευσης μέσω πειραμάτων σε ανθρώπους και σε ζώα. Περιεγράφηκαν αρκετοί τύποι μηχανισμών μάθησης που είναι ενσωματωμένοι στη βιολογική βάση των ανθρώπων και των ζώων. Τέλος, έλαβε χώρα μια συζήτηση ηθικών θεμάτων περί των πειραμάτων σε ζώα.

Στην Τρίτη κατά σειρά ομιλία αναπτύχθηκε η εικονική πραγματικότητα, η οποία τροποποίησε την προϋπάρχουσα αντίληψη ότι είναι μια τεχνολογία που βασίζεται στην εξαπάτηση του εγκεφάλου. Στόχος ήταν να διαφανεί ότι, η μάθηση επιτυγχάνεται και σε προσομοιωμένα, ασφαλή πλαίσια. Η ομιλία εμπλουτίστηκε με τη χρήση παραδειγμάτων που η εικονική πραγματικότητα έχει λάβει χώρα σε έρευνες σχετικά με φοβίες, ψυχικές ασθένειες και κοινωνικές μελέτες.

Η τέταρτη και τελευταία ομιλία βασίστηκε στη σχέση νευροεπιστήμης και εκπαίδευσης, υπογραμμίστηκαν πτυχές εγκεφαλικής ανάπτυξης, δημιουργία μάθησης μέσω σύνδεσης με τον εγκέφαλο, ο ρόλος των θετικών συναισθημάτων στην παραγωγή γνώσης και η σημασία των κινήτρων στην προώθηση της μαθησιακής διαδικασίας. Αναλύθηκαν θέματα σχετικά με τις ικανότητες που έχει ένας ανθρώπινος εγκέφαλος, τη νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου, τον ρόλο της εκπαίδευσης στην καλλιέργεια δεξιοτήτων και τα οφέλη από την ενίσχυση της δημιουργικότητας.

Μετά από τις ομιλίες σειρά είχε η δραστηριότητα της αφίσας που είχε στόχο να προκαλέσει το ενδιαφέρον των φοιτητών για την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. Παράλληλα με τον κύριο στόχο της δραστηριότητας αυτής, υπήρχε και ο σκοπός να προσαρμοστούν οι κρίσιμες διαδικτυακές αναζητήσεις και οι δεξιότητες προφορικού λόγου. Οι φοιτητές έπρεπε να επιλέξουν μια εργασία στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη ή στη νευροεπιστήμη ή στις νευρολογικές ασθένειες, εν συνεχεία να τη διαβάσουν, να ξεχωρίσουν τις κύριες πληροφορίες, να δημιουργήσουν μια αφίσα και τέλος να υπερασπιστούν το περιεχόμενο της κατά την παρουσίαση της σε μια συνεδρία. Απονεμήθηκε βραβείο στην καλύτερη εργασία. Η παρουσίαση έγινε είτε σε ζευγάρια, είτε μεμονωμένα.

Στη συνεδρία με κωδικό ‘παιχνίδι ρόλων’ δημιουργήθηκε ένα δίωρο σενάριο μάθησης στο οποίο οι φοιτητές καλέστηκαν να υπερασπιστούν τις απόψεις τους σχετικά με έναν ρόλο που τους είχε προκαθοριστεί. Το καινοτόμο ήταν ότι δε χρειαζόταν οι συμμετέχοντες να ενστερνίζονται αυτές τις απόψεις που κλήθηκαν να υπερασπιστούν. Το κύριο θέμα ήταν η νευροενίσχυση.

Στο στάδιο του ‘εργαστηρίου μεταγνώσης και νευροεκπαίδευσης’, ένας ειδικός αρχικά, παρουσίασε τον τρόπο με τον οποίο ο εγκέφαλος αντιμετωπίζει τη μαθησιακή διαδικασία σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο. Έλαβαν χώρα δραστηριότητες όπως παιχνίδια με την κίνηση του σώματος για την εκμάθηση εκτελεστικών λειτουργιών, μάθηση από ομότιμους και δημιουργία προβληματισμών και απαιτούμενων λύσεων αναφορικά με φαινομενικά άλυτα θέματα. Σε γενικές γραμμές οι φοιτητές είτε σε ζευγάρια, είτε σε ομάδες, είτε και με σύσσωμη τη τάξη δοκιμάστηκαν σε στρατηγικές ενεργητικής μάθησης. Το περιεχόμενο του σταδίου αυτού περιελάβανε μεταγνωστικές στρατηγικές, τον κοινωνικό εγκέφαλο, τη

δημιουργική σκέψη εκτός πλαισίων και τη δημιουργική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων.

Για την αξιολόγηση των συνεπειών στα κίνητρα μάθησης και στις στρατηγικές μάθησης χρησιμοποιήθηκαν ποσοτικές και ποιοτικές μέθοδοι. Χρησιμοποιήθηκε ένα πιστοποιημένο και επικυρωμένο τεστ (CEA-55) αμέσως μετά την παρέμβαση και σχεδιάστηκαν και δύο ερωτηματολόγια βασισμένα στην απόρροια των σκέψεων των φοιτητών που συλλέχθηκαν κατά την παρέμβαση. Το ένα ερωτηματολόγιο κλήθηκε να απαντηθεί βραχυπρόθεσμα, μετά από δύο εβδομάδες από το τέλος της παρέμβασης και το άλλο ερωτηματολόγιο στόχευε στην μακροπρόθεσμη άποψη των φοιτητών, μετά από 10 μήνες. Το όργανο που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για την ποσοτική συλλογή των δεδομένων και πριν, και μετά το μάθημα, εσώκλειε εννέα μεταβλητές, έξι που αφορούν το κίνητρο και τρεις που σχετίζονται με τις στρατηγικές μάθησης. Η ποιοτική αξιολόγηση αναλύθηκε ξεχωριστά από δύο ερευνητές και ομαδοποιήθηκε σε κατηγορίες και υποκατηγορίες με βάση το λογισμικό Atlas.

Στα αποτελέσματα που προέκυψαν μετά το στατιστικο-μαθηματικό έλεγχο υπογραμμίζεται ότι, η παρέμβαση είχε θετικό αντίκτυπο στους φοιτητές. Οι ίδιοι οι φοιτητές αξιολόγησαν υψηλά την παρέμβαση. Στα σχόλια τους οι φοιτητές επισήμαναν τον θετικό αντίκτυπο της διαδικασίας στα κίνητρα τους, στην απόκτηση νέας γνώσης, στην μαθησιακή επίγνωση τους, στη χρήση μεταγνωστικών και γνωστικών στρατηγικών και στην ίδια τη φύση της μάθησης. Τα σχόλια περιείχαν στοιχεία θετικής στάσης και ενθουσιασμού για όλη τη διαδικασία. Η ανάλυση του οργάνου CMEA-55 δεν αποκάλυψε θετικό αντίκτυπο σε καμία από τις εννιά μεταβλητές, αντίθετα η ποιοτική ανάλυση κατέδειξε θετικό αντίκτυπο. Συγκεντρωτικά, η πλειοψηφία των φοιτητών θεώρησε ότι βοηθήθηκε από την όλη διαδικασία, επίσης η ποιοτική ανάλυση κατέγραψε θετικό πρόσημο, ωστόσο δεν μπόρεσαν να παρουσιάσουν στοιχεία που θα οδηγήσουν σε μια σημαντική αλλαγή στη χρήση στρατηγικών μάθησης ως αποτέλεσμα του συγκεκριμένου πειράματος. Οι ερευνητές ελπίζουν σε μελλοντικές έρευνες με μεγαλύτερο δείγμα, με περισσότερο χρόνο για αξιολόγηση και με πιο μεγάλης διάρκειας παρεμβάσεις, για πιο συγκεκριμένα αποτελέσματα.

3.1.10 Η έρευνα των Cherrier, Roux, Gerard, Wattelez και Galy (2020)

Ο τίτλος της συγκεκριμένης έρευνας είναι: «Impact of a neuroscience intervention (NeuroStratE) on the school performance of high school students: Academic achievement, self-knowledge and autonomy through a metacognitive approach» και οι συγγραφείς μέσω ενός καινοτόμου προγράμματος παρέμβασης του NeuroStratE πραγματοποίησαν μια μελέτη επίδρασης της γνώσης συνυφασμένη με νευροεκπαιδευτικές και μεταγνωστικές προσεγγίσεις στην ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών λυκείου. Η διάρκεια εφαρμογής του ερευνητικού προγράμματος ήταν ενός έτους.

Το προτεινόμενο πρόγραμμα παρέμβασης NeuroStratE (Neuroscience and Strategies in Education) ανέλαβε το τμήμα Διδασκαλίας και Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου της Καληδονίας. Συμμετείχαν εκπαιδευτικοί και 311 μαθητές, οι καθηγητές είχαν τη δυνατότητα να συνδυάσουν τις γνώσεις τους στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη με αντίστοιχες μεθοδολογικές δεξιότητες. Το έργο αυτό το οποίο έλαβε χώρα το 2016 μέχρι το 2017, βασίστηκε σε μια προκαταρκτική μελέτη και στη συνέχεια διευρύνθηκε και αναπροσαρμόστηκε για την τελική του εφαρμογή. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε οκτώ τάξεις των 30 μαθητών περίπου, οι δύο τάξεις χαρακτηρίστηκαν ως ‘ομάδα ελέγχου’. Για το πέρας της έρευνας υπήρξε ενυπόγραφη συγκατάθεση και έγκριση από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου της Καληδονίας.

Το πρόγραμμα τμηματοποιήθηκε σε πέντε φάσεις. Η πρώτη φάση περιορίστηκε στην παρατήρηση των διδακτικών πρακτικών και στον εντοπισμό βασικών εργαλείων, η επόμενη φάση περιλάμβανε την εκπαίδευση των δασκάλων σχετικά με τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και εφαρμόζοντας αυτές σε συγκεκριμένες εργαστηριακές δραστηριότητες που εν συνεχεία ασχολήθηκαν οι μαθητές. Συνολικά εξετάστηκαν τέσσερα θέματα, η μάθηση να μαθαίνεις, η εκμάθηση συγκέντρωσης, η εκμάθηση απομνημόνευσης και η εκμάθηση στρατηγικών. Η τρίτη φάση εσωκλείει την οριστικοποίηση των εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν από τους διδάσκοντες και εστίασε στη διασφάλιση μιας συνεπής και ποιοτικής προσέγγισης. Η φάση νούμερο τέσσερα είχε τη χρήση των εργαλείων σε μια δοκιμαστική περίοδο 12 εβδομάδων και συνολικά 12 ωρών ανά μαθητή. Στο τελευταίο στάδιο έγινε μια αποτίμηση και ένας γενικός προβληματισμός για το σύνολο του έργου από την ομάδα. Σε όλες τις φάσεις οι διδακτικές διαδικασίες βιντεοσκοπήθηκαν και εν συνεχεία

αναλύθηκαν. Χρησιμοποιήθηκε ποσοτική ανάλυση στους βαθμούς που έλαβαν οι μαθητές σε κάθε σχολικό μάθημα πριν και μετά το πρόγραμμα και στις βαθμολογίες που πήγασαν από ένα αξιολογικό ερωτηματολόγιο. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε ποιοτική ανάλυση για τη διερεύνηση των απόψεων των μαθητών και των εκπαιδευτικών για το πρόγραμμα και το περιεχόμενο.

Το θέμα «μαθαίνοντας να μαθαίνεις» επικεντρώθηκε στη μεταγνώση και διερευνήθηκε κυρίως από τους δασκάλους, βασίστηκε στο πρόγραμμα του Buchel DELF «Discover your abilities, realize your possibilities, pave the way, be creative». Στα άλλα τρία θέματα δόθηκαν στους μαθητές πρακτικά εργαλεία για την εξάσκηση τόσο της συγκέντρωσης και της απομνημόνευσης, όσο και της εξάσκησης της μνήμης εργασίας. Σε κάθε θέμα έλαβαν χώρα νευροεκπαιδευτικές διεργασίες όπως η γνωστική αναστολή, η αναστολή ελέγχου κ.ά., και κάθε παρέμβαση συνοδευόταν από νευροφυσιολογικό και νευροδιαγνωστικό περιεχόμενο που επέτρεπε στους μαθητές να καταπιαστούν με το θέμα και να εφαρμόσουν στρατηγικές μάθησης. Ο στόχος κάθε τάξης, ήταν να αναπτύξουν γόνιμο έδαφος για μεταγνωστική μάθηση. Για την επίτευξη του μαθησιακού στόχου εφαρμόστηκαν διδακτικές στρατηγικές που χαρακτηρίζονταν από συναισθήματα, στρατηγικές που κινητροδοτούσαν την εμπλοκή των μαθητών, τακτικές κωδικοποίησης διεργασιών, ευκαιρίες πειραματισμού, αυτο-αξιολόγησης και αυτο-αποτίμησης.

Η μελέτη αυτή διερεύνησε τη συνεισφορά της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης σε ένα πρόγραμμα δευτεροβάθμιας διδασκαλίας. Από τα αποτελέσματα δεν διαφαίνονται μεγάλες διαφοροποιήσεις στις σχολικές βαθμολογίες ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και στην ομάδα Neuro, ωστόσο η ομάδα Neuro αποδείχθηκε πιο οργανωμένη, πιο αποτελεσματική, με βελτιωμένη την ικανότητα σχεδιασμού στρατηγικών μάθησης και κυρίως πιο αυτόνομη. Επιπλέον, παρατηρήθηκε παραγωγή γνώσης και συνήθειες επικοινωνιακής μελέτης. Βεβαίως, είναι κοινώς αποδεκτό ότι για να μπορέσει να σταθεροποιηθεί μια αλλαγή συνηθειών δεν αρκεί ένα σύντομο πρόγραμμα, αλλά ένα αποτελεσματικό, επαναλαμβανόμενο και εριστικό σύστημα.

Η βελτίωση της αυτο-αντίληψης, της αυτονομίας και της αυτο-αποτελεσματικότητας σε διεπαφή με την ενίσχυση μεταγνωστικών ικανοτήτων και την καλλιέργεια μεταγνωστικών στρατηγικών οδηγούν σε μια πορεία δυναμικής εκπαιδευτικής επιτυχίας.

3.1.11 Η έρευνα της Κουρλή (2020)

Η Κουρλή στην εργασία της με τίτλο «Μεταγνώση και μεταγνωστικές ικανότητες στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση: η διάσταση της αυτό-αξιολόγησης», αναπτύσσει ένα πολύ ενδιαφέρον θεωρητικό μέρος όπου εύστοχα παραθέτει τα εννοιολογικά πλαίσια της αυτονομίας, της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης, της μεταγνώσης και της αυτό-αξιολόγησης, οι οποίες είναι κομβικές έννοιες για την εξΑΕ. Παράλληλα, με κέντρο αναφοράς το ΕΑΠ εστιάζει στο εκπαιδευτικό υλικό, στις γραπτές εργασίες και σε άλλες ενέργειες και δράσεις που γίνονται με σκοπό να αναπτυχθούν μεταγνωστικές δεξιότητες και να ενισχυθεί η μεταγνωστική σκέψη. Πολλά σημεία της εργασίας της έχουν αξιοποιηθεί ως αναφορές και στην παρούσα μελέτη. Όσον αναφορά την καθαυτού έρευνα, η συγγραφέας έχει επιλέξει μια ποιοτική προσέγγιση.

Η εργασία της Κουρλή έχει κεντρικό αντικείμενο μελέτης τη μεταγνώση στην εξΑΕ, δίνεται έμφαση στη διάσταση της αυτοαξιολόγησης. Διερευνάται η μεταγνώση και οι διαστάσεις της σε φοιτητές που συμμετέχουν σε προγράμματα εξΑΕ στο ΕΑΠ. Στόχος είναι ο προσδιορισμός των μεταγνωστικών δεξιοτήτων που αναπτύσσονται κατά τις μαθησιακές δραστηριότητες και ο προσδιορισμός εκείνων των διεργασιών που πυροδοτούν την αυτοαξιολόγηση. Η έρευνα ακολουθεί τον κατάλογο ανίχνευσης μεταγνωστικών ικανοτήτων για ενήλικες των Shcrav και Dennison, προσαρμοσμένη σε περιβάλλοντα εξΑΕ. Διατυπώνει τρία ερευνητικά ερωτήματα, αν είναι εμφανείς οι μεταγνωστικές ικανότητες κατά την εμπλοκή σε μαθησιακές διεργασίες μελέτης του εκπαιδευτικού υλικού και σε ποιο βαθμό, πως οι σπουδαστές του ΕΑΠ ρυθμίζουν τη νόηση τους με σκοπό να φέρουν σε πέρας το μαθησιακό τους έργο και τέλος αν η ικανότητα αυτοαξιολόγησης είναι υπαρκτή σε ένα μεταγνωστικό επίπεδο. Το πλήθος του δείγματος ανέρχεται στους 55 φοιτητές. Ο πληθυσμός έχει κοινό γνώρισμα ότι όλοι είναι ενεργοί σπουδαστές του ΕΑΠ. Επιλέχθηκε η δειγματοληψία ευκολίας και για εργαλείο συλλογής των ποιοτικών δεδομένων ορίστηκε το ερωτηματολόγιο ανίχνευσης μεταγνωστικών ικανοτήτων, στον κατάλογο των ερωτημάτων ελέγχονται η γνωστική επίγνωση και η ρύθμιση της νόησης. Το ερωτηματολόγιο ανίχνευσης μεταγνωστικών ικανοτήτων κατατάσσεται στα εργαλεία «αυτό-αναφοράς», δηλαδή οι ίδιοι οι εμπλεκόμενοι εστιάζουν κομβικά σημεία των

ενεργειών τους και εξάγουν συμπεράσματα. Οι ερωτήσεις ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, στις ερωτήσεις που αφορούν τη συλλογή στοιχείων της δημογραφικής κατανομής του δείγματος και στις ερωτήσεις που εστιάζουν ενέργειες μεταγνωστικού επιπέδου σχετικά με τον τρόπο μελέτης και την εκπόνηση εργασιών. Η έρευνα προωθήθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και με ανάρτηση στο forum. Αξίζει να αναφερθεί ότι το δείγμα κρίνεται μη αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού και με στοιχεία μεροληψίας, ειδικά ως προς το φύλο αφού η αναλογία ανδρών – γυναικών ήταν 1 προς 10. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν και πραγματοποιήθηκαν τεχνικές περιγραφικής στατιστικής. Η ερευνήτρια επισημαίνει ότι η επιλογή της περιγραφικής στατιστικής έγινε λόγω του περιορισμένου αριθμού των εθελοντών συμμετεχόντων, καθώς οποιαδήποτε άλλη στατιστική μέθοδος δε θα οδηγούσε σε έγκυρα και αξιόπιστα αποτελέσματα.

Η έρευνα οδήγησε στο συμπέρασμα ότι, οι φοιτητές θέτουν μαθησιακούς στόχους και παράλληλα ελέγχουν το βαθμό επίτευξής τους, αναδομούν και αξιοποιούν το γνωστικό τους υπόβαθρο συνδέοντας το με καινούριες γνώσεις, επιστρατεύουν κατάλληλες στρατηγικές, αξιολογούν τον εαυτό τους αποτιμώντας την ακαδημαϊκή πορεία τους, εμφανίζουν αυξημένη αντίληψη στην αντιστοιχία στόχων και ενεργειών και αναγνωρίζουν αδυναμίες και ευχέρειες. Όλα τα παραπάνω συνηγορούν σε μια μεταγνωστική ενημερότητα που επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να αντιμετωπίζουν με κριτικό τρόπο τη μάθησή τους και να παράγουν έναν αέναο μετασχηματισμό γνώσης. Εντυπωσιακό είναι το γεγονός ότι, οι απαντήσεις των αρχικών ερευνητικών ερωτημάτων δόθηκαν με συντριπτικές πλειοψηφίες ομοφωνίας που καταδεικνύουν την καλλιέργεια της μεταγνώσης και των μεταγνωστικών δεξιοτήτων στην εξΑΕ. Επιπρόσθετα, διαπιστώνεται από τα ευρήματα μια δυναμική αυτοαξιολόγηση που συνεπάγεται και αντιστρόφως την ενεργό εμπλοκή τους στις διαδικασίες μάθησης, με μια παράλληλη τάση ελέγχου και αποτίμησης της προόδου. Αυτή η μορφή αυτοαξιολόγησης, ενισχύει την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, κινητροδοτεί και εξάρει την εστιασμένη εποικοδομητική ανατροφοδότηση.

3.1.12 Η έρευνα των Sarrasin, Nenciovici, Foisy, Allaire-Duquette, Riopel & Masson (2018)

Οι Sarrasin κ.ά. (2018) πραγματοποίησαν μια έρευνα βιβλιογραφικής ανασκόπησης, με τίτλο: «Effects of teaching the concept of neuroplasticity to induce a growth mindset on motivation, achievement, and brain activity: A meta-analysis». Ο σκοπός της έρευνας είναι να διευκρινισθεί η συσχέτιση της διδασκαλία βασισμένη στη νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου με τη θετική κινητροδότηση, τα ακαδημαϊκά επιτεύγματα και την εγκεφαλική δραστηριότητα. Οι συγγραφείς θέλησαν να αποσαφηνίσουν τα αντικρουόμενα ευρήματα κάποιων μελετών.

Πολλοί υποστηρίζουν ότι, οι μαθητές έχουν ένα ορισμένο όριο νοημοσύνης που δεν μπορεί να βελτιωθεί. Αυτή η αντίληψη είναι πολύ πιθανόν να οδηγήσει σε αποθάρρυνση των μαθητών ώστε να μην μπαίνουν στο κόπο να αντιμετωπίσουν εμπόδια και αποτυχίες. Στον αντίποδα υπάρχει η νοοτροπία ανάπτυξης που υποστηρίζει ότι, η νοημοσύνη και η εξυπνάδα μπορεί να βελτιωθεί μέσω της προσπάθειας και της μάθησης. Οι μαθητές που ενστερνίζονται την τελευταία πεποίθηση, αντιδρούν θετικότερα, αντιμετωπίζουν τα εμπόδια και τις αποτυχίες ως ευκαιρίες μάθησης και ενίσχυσης της αντίληψης τους και αυτό τους οδηγεί σε καλύτερες ακαδημαϊκές επιδόσεις. Η θεωρία αυτή είναι γνωστή σαν θεωρία των Dweck κ.ά.. Η νοοτροπία ανάπτυξης συσχετίζεται με θετικό πρόσημο στην τήρηση των μαθησιακών στόχων έναντι των στόχων απόδοσης, στην προσπάθεια και στη χρήση στρατηγικών για την αντιμετώπιση εμποδίων. Από τις έρευνες συμπεραίνουμε ότι, οι μαθητές με νοοτροπία ανάπτυξης κατάφεραν καλύτερη βαθμολογία από εκείνους που ενστερνίζονταν τη στατική άποψη. Υπήρξαν επίσης μελέτες νευροαπεικονιστικές που βρήκαν συσχέτιση μεταξύ έγκρισης νοοτροπίας ανάπτυξης και ενεργοποίησης εγκεφαλικών διεργασιών διόρθωσης σφάλματος. Συνολικά, είναι λίγες οι μελέτες που διερευνούν νοοτροπίες και εγκεφαλικούς μηχανισμούς. Βέβαια, η έγκριση μιας νοοτροπίας ανάπτυξης δικαιολογείται από την ίδια την έννοια της νευροπλαστικότητας, δηλαδή της ικανότητας του εγκεφάλου να αναπτύσσει και να τροποποιεί συνάψεις κατά τη διεργασία μάθησης. Οι περισσότεροι ερευνητές υιοθετούν το θετικό πρόσημο των νοοτροπιών ανάπτυξης, υπάρχουν όμως και άλλοι, όπως οι Lanoe κ.ά. (2015, όπως αναφέρεται στο Sarrasin et al., 2018), που δε διαπίστωσαν καμιά επίδραση.

Η ερευνητική υπόθεση των συγγραφέων της παρούσας μελέτης είναι ότι, τα ασυνεπή αποτελέσματα μπορούν κατά ένα μέρος να εξηγηθούν από την παράμετρο του είδους του πληθυσμού (ηλικία, φύλο κ.ά.) ή από την παράμετρο του αντικειμένου μάθησης. Οι ερευνητές μέσα από 212 μελέτες που αρχικά συγκέντρωσαν, επέλεξαν 10 ερευνητικά άρθρα. Η εκκαθάριση από το αρχικό πλήθος πηγών έγινε με κριτήρια που έθεσαν οι ίδιοι. Στη συνέχεια οργάνωσαν τα 10 άρθρα σε τρεις κατηγορίες: τις έρευνες που εξετάζουν κίνητρα, τις έρευνες που εξετάζουν επιτεύγματα και τις έρευνες που καταπιάνονται με την εγκεφαλική δραστηριότητα. Συμπεριλήφθηκε και ο συντελεστής διόρθωσης λόγω μικρού δείγματος. Η αρχική ερευνητική υπόθεση των δημιουργών επιβεβαιώθηκε μετά από μια σειρά αντιστοιχιών και υπολογισμών. Το τελικό γενικό συμπέρασμα είναι ότι, η διδασκαλία της νευροπλαστικότητας δύναται να βελτιώσει τους μηχανισμούς διόρθωσης, να ενισχύσει τα κίνητρα και να οδηγήσει σε θετικές ακαδημαϊκές επιδόσεις.

3.1.13 Η έρευνα των Qiu, Su, Ni, Bai, Zhang, Li και Wan (2018)

Ο τίτλος «The neural system of metacognition accompanying decision-making in the prefrontal cortex» ανήκει στους Qiu κ.ά. (2018) και ερευνά την νευροβιολογική βάση της μεταγνώσης και συγκεκριμένα της λήψης αποφάσεων. Πρόκειται για μια εκτενή νευροαπεικονιστική μελέτη με τη μέθοδο της μαγνητικής τομογραφίας (fMRI).

Η λήψη αποφάσεων συνδέεται συνήθως με τη μεταγνώση, η αβεβαιότητα μιας απόφασης μπορεί να οδηγήσει σε αναθεώρηση αυτής. Η αναθεώρηση αυτή μπορεί να προέλθει από μια ανατροφοδότηση ή και χωρίς αυτήν. Ο νευροβιολογικός μηχανισμός της μεταγνώσης παραμένει αμφιλεγόμενος, υπάρχουν δύο θεωρήσεις, η μία προτείνει την ύπαρξη ενός ανεξάρτητου νευρικού μηχανισμού μεταγνώσης στον προμετωπιαίο φλοιό και η άλλη διατυπώνει ότι οι μεταγνωστικές διεργασίες συμπίπτουν και επικαλύπτονται με τα συστήματα που ευθύνονται για τη λήψη αποφάσεων. Η πρώτη θεωρία στηρίζεται στο γεγονός ότι, ο προμετωπιαίος φλοιός παίζει βασικό ρόλο στη μεταγνώση και ότι οι παρεμβάσεις στις περιοχές αυτές δύναται να επηρεάσουν τη λήψη αποφάσεων. Η δεύτερη θεωρία αντιμετωπίζει τη μεταγνώση ως ανεξάρτητη από τη λήψη αποφάσεων, θεωρεί ότι, βασίζεται σε συσσωρευμένα στοιχεία και πρεσβεύει ότι, υπάρχει απόκλιση μεταξύ μιας

απόφασης ακριβείας και μιας απόφασης που λαμβάνεται με αβεβαιότητα και βάση συσσώρευσης αποδεικτικών στοιχείων. Ένα κρίσιμο ζήτημα μεταξύ των δύο θεωριών είναι το ερώτημα: ‘Υπάρχει ξεχωριστό νευρικό σύστημα για τη μεταγνώση ή όχι;’. Αν υπάρχει ξεχωριστό σύστημα, τότε αυτό λογικά θα ενεργοποιείται μετά την αρχική λήψη μιας απόφασης. Επομένως, συγκρίνοντας συμπεριφορικές και νευρικές διαφορές μεταξύ των δύο φάσεων, της αρχικής απόφασης και της επανα-απόφασης, ίσως διευκρινισθεί ποια από τις δύο θεωρίες ισχύει.

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η πειραματική μέθοδος της ‘απόφασης και επανα-απόφασης’, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να πάρουν δύο διαδοχικές αποφάσεις για την ίδια κατάσταση, χρησιμοποιώντας μια αντιληπτή διεργασία λήψης αποφάσεων και μια διεργασία λήψης που στηρίζεται σε κανόνες. Η παραπάνω διαδικασία συνοδεύτηκε από απεικονιστικό εργαλείο μαγνητικού συντονισμού (fMRI). Βασιζόμενοι οι ερευνητές σε πρότερη μελέτη τους είχαν την πεποίθηση ότι, ο μετωποβρεγματικός φλοιός θα σχετίζεται με μεταγνωστικές διαδικασίες. Στην παρούσα μελέτη, οι επιστήμονες επικεντρώθηκαν σε συγκεκριμένες περιοχές που πίστευαν, με βάση την εμπειρία τους, ότι πρωταγωνιστούν στη μεταγνώση. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι, ο ραχιαίος πρόσθιος περιφερικός φλοιός σχετίζεται σημαντικά με τη μεταγνωστική παρακολούθηση της αβεβαιότητας λήψης απόφασης και ότι, ο πλευρικός μετωπικός φλοιός συνδέεται με τον μεταγνωστικό έλεγχο. Ευρήματα που παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για διακριτές νευρικές διεργασίες, διεργασίες που έχουν να κάνουν με τη λήψη αποφάσεων και τη μεταγνώση.

Η πειραματική διαδικασία της ‘απόφασης και επανα-απόφασης’ περιλάμβανε δύο διαφορετικούς τύπους λήψης αποφάσεων, ο ένας τύπος στηριζόταν σε κανόνες (Sudoku) και ο άλλος στην αντίληψη (RDM, random-dot motion). Ταυτόχρονα υπήρχαν τέσσερα fMRI πειράματα: fMRI1, fMRI2, fMRI3 και fMRI4.

- Το fMRI1 ήταν το κύριο πείραμα. Συμμετείχαν 21 άτομα και στόχευε στην απεικόνιση του νευρικού συστήματος μεταγνώσης που συνδέεται με τη λήψη αποφάσεων.
- Στο fMRI2 πήραν μέρος 17 άτομα. Το πείραμα αυτό έλεγχε εάν το νευρικό σύστημα μεταγνώσης ενεργοποιείται επίσης κατά την αρχική λήψη όταν ένα

καινούριο πρόβλημα Sudoku παρουσιαστεί ή όταν ένα νέο ερέθισμα RDM εμφανιστεί.

- Το fMRI3 σχεδιάστηκε ώστε να ελέγξει εάν η λήψη επανα-απόφασης ενεργοποιεί εντονότερα το νευρικό σύστημα της μεταγνώσης έναντι της αρχικής. Η λογική ύπαρξης μια τέτοιας πιθανότητας έγκειται ότι, η διαδικασία επανα-απόφασης ίσως περιλαμβάνει μια πρόσθετη νευρωνική διεργασία λόγω μεταγνωστικού ελέγχου. Στο πείραμα αυτό έλαβαν μέρος 25 άτομα.
- Το fMRI4 σχεδιάστηκε με στόχο να επιβεβαιώσει ότι, η εμπλοκή της μεταγνώσης ήταν ανεξάρτητη από το χρόνο που χρειάστηκε η επανα-απόφαση. Ο λόγος ήταν μια διαφορά 2ms ανάμεσα στο fMRI1 και στο fMRI4. Οι συμμετέχοντες σε αυτό το στάδιο ήταν 20.

Τα ευρήματα αναλύθηκαν και υποβλήθηκαν σε στατιστικούς και μαθηματικούς υπολογισμούς και αναλύσεις. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι, υπάρχει ένα ξεχωριστό σύστημα στο προμετωπιαίο φλοιό που εμπλέκεται σημαντικά στη μεταγνώση και ότι οι λειτουργίες του είναι διακριτές.

3.1.14 Η έρευνα της Σπατιώτη (2017)

Η συγκεκριμένη έρευνα σχετίζεται και μοιάζει με την έρευνα του Ισχυρή που παρουσιάστηκε παραπάνω. Ο τίτλος της εργασίας είναι «Απόψεις φοιτητών/-τριών για τη σημασία των γραπτών εργασιών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση». Η Σπατιώτη εστιάζει στη συμβολή των γραπτών εργασιών στην καλλιέργεια συναισθηματικών και νοητικών διεργασιών. Στοχοθετεί στην ανάπτυξη ικανοτήτων που ενισχύουν την αυτενεργό μάθηση. Παρουσιάζει τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας της, τα οποία αριθμούνται σε τέσσερα. Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα εστιάζει στο ποια είναι τα οφέλη των γραπτών εργασιών, αν καλλιεργούν την αναλυτική και συνθετική σκέψη, αν προάγουν την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση και με ποιο τρόπο ενισχύεται η ανάπτυξη μεταγνωστικών στρατηγικών κατά την εκπόνηση τους. Το δεύτερο ερώτημα έχει να κάνει με το ρόλο του Καθηγητή Συμβούλου (ΚΣ) στην εκπόνηση των εργασιών, αν οι διευκρινίσεις που δίνει είναι ικανοποιητικές, πως εκτιμούν οι φοιτητές τη συμβολή του, αν η βαθμολογία του ΚΣ είναι αντικειμενική, αν η

αξιολόγηση είναι επαρκής και αν υπάρχει ικανοποιητική ανατροφοδότηση. Στο τρίτο ερώτημα περικλείεται ο ρόλος του φοιτητή κατά την εκπόνηση των γραπτών εργασιών, αν ο ίδιος προσεγγίζει ικανοποιητικά τις γραπτές εργασίες, τι επιδιώκει, ποιοι παράγοντες δρουν ανασταλτικά και αν συνειδητά και κατά ουσιαστικό τρόπο επικοινωνεί με τον ΚΣ. Στο τελευταίο ερευνητικό ερώτημα η συγγραφέας αναζητά προτάσεις ανάδειξης σε μια πιο ποιοτική διαδικασία.

Στη μικτή ΠΟΣΟΤ-ποιοτ έρευνα συμμετείχαν συνολικά 56 φοιτητές μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών στην ειδική αγωγή, 47 γυναίκες και 9 άνδρες, βολική δειγματοληψία. Επιλέχθηκε ως ερευνητικό εργαλείο το ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις κλειστού τύπου. Πραγματοποιήθηκε και προκαταρκτική έρευνα σε 10 άτομα, για να ελεγχθεί η σαφήνεια και η αποτελεσματικότητα των ερωτήσεων, υπήρξαν τροποποιήσεις και εν τέλει δημιουργήθηκε το τελικό ερωτηματολόγιο. Η έρευνα προωθήθηκε ηλεκτρονικά με emails που παρέπεμπαν σε ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) μέσω συνδέσμου (link). Ζητήθηκε άδεια από τον ΚΣ της κάθε ΟΣΣ.

Το ερωτηματολόγιο ήταν διαιρεμένο σε τρία μέρη, σε ερωτήσεις συλλογής προσωπικών δεδομένων, στο κύριο μέρος και τέλος στο τρίτο μέρος υπήρχε μια ερώτηση ανοικτού τύπου όπου οι φοιτητές καλούνται να παραθέσουν προτάσεις που οδηγούν σε ποιοτικότερη μάθηση. Στο κύριο μέρος του ερωτηματολογίου εμπεριέχονται τρεις άξονες, ο πρώτος αφορά ερωτήσεις σχετικά με τα εκπαιδευτικά οφέλη των γραπτών εργασιών, ο δεύτερος περιέχει ερωτήσεις σχετικά με τον ρόλο του ΚΣ κατά την εκπόνηση των εργασιών και ο τρίτος καταπιάνεται με τον ρόλο των ίδιων των φοιτητών κατά την εκπόνηση τους. Ο χρόνος για να συμπληρωθεί το ερωτηματολόγιο είναι σύντομος, 5-7 λεπτά. Η έρευνα διασφαλίζεται από εγκυρότητα περιεχομένου, συνοχή, συνέπεια και σταθερότητα ως προς το εργαλείο συλλογής και υψηλή αξιοπιστία. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε και επαγωγική και περιγραφική στατιστική, εφαρμόστηκε θεματική ανάλυση του γραπτού υλικού.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι, οι ίδιοι οι φοιτητές αντιλαμβάνονται ότι, οι γραπτές εργασίες ενισχύουν την αυτονομία και την αυτορρύθμιση. Η αυτορρύθμιση και η αυτονομία είναι έννοιες συνυφασμένες με μεταγνωστικές δεξιότητες και στρατηγικές. Οι φοιτητές κινητροδοτούνται στην αυτοπαρατήρηση, την αυτοαξιολόγηση και την

αυτοβελτίωση μέσα από την ανατροφοδότηση και την αναζήτηση πηγών. Μεγάλο ποσοστό σπουδαστών διακρίνουν τη συμβολή των γραπτών εργασιών στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης και της εμπάθυνας. Όσον αφορά στον ρόλο των ΚΣ, οι εκπαιδευόμενοι θεωρούν ότι, επιδιώκει την ενεργό εμπλοκή των συμμετεχόντων, ότι βαθμολογεί και ανατροφοδοτεί με αντικειμενικό τρόπο. Υπάρχει και ένα ποσοστό σπουδαστών που θεωρεί ότι η ανατροφοδότηση δεν είναι ικανοποιητική. Από την άλλη μεριά, οι φοιτητές αποτιμούν θετικά την αποτελεσματικότητα τους και υπογραμμίζουν ότι έχουν επίγνωση των δυνατοτήτων τους. Τέλος στην ερώτηση του ανοικτού τύπου οι εκπαιδευόμενοι προτείνουν εστιασμένη ανατροφοδότηση, συχνότερη επικοινωνία και αύξηση της συνεργατικότητας. Η ερευνήτρια καταλήγει ότι, η εκπόνηση γραπτών εργασιών αποσκοπεί στο να ενισχύσει την αυτονομία και να αναπτύξει μεταγνωστικές δεξιότητες.

3.1.15 Η έρευνα των Osler και Pait (2015)

Ο τίτλος της ερευνητικής εργασίας των Osler και Pait είναι «Dynamic neuroscientific systemology: using tri-squared meta-analysis and innovative instructional design to develop a novel distance education model for the systemic creation of engaging online learning environments». Σκοπός της εργασίας είναι, η εξέταση των παραγόντων που είναι υπεύθυνοι για την απομόνωση, την έλλειψη έμπνευσης και κινήτρων των μαθητευομένων σε ασύγχρονο περιβάλλον διαδικτυακής μάθησης.

Το μαθησιακό περιβάλλον στην ασύγχρονη διαδικτυακή μάθηση και στην εξΑΕ είναι υπεύθυνο για την παρώθηση έμπνευσης, την κινητροδότηση και εν τέλει τη διατήρηση της προσοχής των εκπαιδευόμενων. Υπάρχουν δυνατότητες βελτίωσης, αν γίνει αξιοποίηση των ευρημάτων που έχουν να κάνουν με τη λειτουργία του εγκεφάλου. Έρευνα του 2013 πρεσβεύει την άποψη ότι, το περιβάλλον εγείρει αλλαγές τόσο στον εγκέφαλο, όσο και στο σώμα σε κυτταρικό επίπεδο. Ο εγκέφαλος αλλάζει μαθαίνοντας, μέσα από τη συνεχή εξάσκηση δεξιοτήτων γίνεται ευκολότερη και αποτελεσματικότερη η διαδικασία μάθησης και συνάμα βελτιστοποιούνται συγκεκριμένες δεξιότητες. Η νευροπλαστικότητα, η οποία χαρακτηρίζει τον εγκέφαλο, είναι μια δυναμική διεργασία νευρικών συνάψεων και νέων νευρωνικών μονοπατιών, ως αποτέλεσμα αλλαγών στο περιβάλλον, στη συμπεριφορά και

γενικά σε νέες πληροφορίες και νέες εμπειρίες. Με σημείο αναφοράς την παραπάνω πρόταση, οι ερευνητές προσπαθούν να δημιουργήσουν περιβάλλοντα μάθησης που δημιουργούν κίνητρα, παρέχουν διάδραση και είναι ταυτόχρονα ελκυστικά στους μαθητευόμενους.

Το μοντέλο της βέλτιστης διεπαφής μάθησης (OLI, Optimal Learning Interface) έχει δημιουργηθεί για να κρατάει σε συνεχή σύνδεση τον χρήστη με το περιβάλλον, μέσω μια διαδραστικής διεπαφής. Άλλωστε πέρα από τις γνώριμες τρεις διαστάσεις αλληλεπίδρασης του Moore υπάρχει και μια τέταρτη, η αλληλεπίδραση εκπαιδευόμενου-διεπαφής. Τα περισσότερα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (LMS) που λειτουργούν δεν εμπνέουν τον διδασκόμενο και ούτε προκαλούν το ενδιαφέρον του. Είναι γεγονός ότι (στην εποχή του 2015 και πρωτύτερα), τα διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης και δη αυτά των τριτοβάθμιων ιδρυμάτων, δίνουν περιορισμένο χώρο για φαντασία και καινοτομία (Greener, 2010, όπως αναφέρεται στο Osler & Pait, 2015), παρέχουν αποστειρωμένη αίσθηση και δημιουργούν μια τάση αποσύνδεσης.

Η πρώτη εντύπωση που σχηματίζεται, δημιουργεί και το πρώτο συναίσθημα. Αν το συναίσθημα είναι αρνητικό, τότε ο εγκέφαλος δεν δίνει εντολή να συνεχίσεις, αλλά να αποφύγεις την εμπλοκή. Η κατάσταση αυτή έχει την ονομασία «προσέγγιση-αποφυγή». Η εγκεφαλική δραστηριότητα που οφείλεται για αυτό είναι η εξής: όλες οι αισθητηριακές εισροές περνούν από τον συναισθηματικό μεταιχμιακό εγκέφαλο, ανακατανέμονται για ανάλυση στο φλοιό και επιστρέφουν στο μεταιχμιακό σύστημα για να αποτιμηθεί η σημαντικότητα μετασχηματισμού. Τα αρνητικά συναισθήματα συνδέονται με την κατάσταση αποφυγής και αποτρέπουν την εμπλοκή των μαθητών, τα θετικά, από την άλλη, συναισθήματα παράγουν μια τάση προσέγγισης και πρόσδεσης με το αντικείμενο.

Η επιστήμη του σχεδιασμού είναι ένα είδος προσέγγισης για την επίλυση προβλημάτων, επιτάσσει μια συστηματική και διεξοδική μελέτη της σκόπιμης ταξινόμησης στοιχείων. Η μάθηση μέσω αρχών νευροεκπαίδευσης, δηλαδή η μάθηση που στηρίζεται στον εγκέφαλο, περιέχει σχέδια μαθημάτων, προγράμματα και μεθόδους διδασκαλίας που πηγάζουν από πρόσφατες επιστημονικές έρευνες. Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη στοχοθετεί στη σύνδεση της διδασκαλίας με τις εγκεφαλικές διεργασίες. Η εφαρμογή της νευροεκπαιδευτικής έρευνας με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό είναι πιθανό να οδηγήσει σε μεθόδους διδασκαλίας

συμβατές με τις εγκεφαλικές διεργασίες και να μειώσει την εγκεφαλοανταγωνιστική διδασκαλία.

Οι ερευνητές χρησιμοποιώντας τις αρχές του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, τις θεωρίες μάθησης, της νευροεκπαίδευσης, τη γνώση και τη νευροεπιστήμη, παρουσιάζουν το «The Optimal Learning Interface». Το OLI εν συντομία, προσδιορίζεται για διαδικτυακά χρήση σε ασύγχρονο περιβάλλον μάθησης και έχει στόχο να κινητροδοτήσει τους φοιτητές, να δεσμεύσει τη συμμετοχή τους και να διατηρήσει το ενδιαφέρον τους στη μάθηση. Τα περιβάλλοντα διαδικτυακής μάθησης δρουν ως εργαλεία διδασκαλίας, παρακίνησης, αξιολόγησης και ανατροφοδότησης (Wijekumar, 2005, όπως αναφέρεται στο Osler και Pait, 2015). Το OLI περιέχει τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά που στηρίζονται στον τρόπο που λειτουργεί ο αισθητηριακός εγκέφαλος και στον τρόπο που αντιδρά στα οπτικοακουστικά ερεθίσματα.

Οι ερευνητές εμπνεύστηκαν την υλοποίηση της συγκεκριμένης εργασίας από το κενό στην ερευνητική βιβλιογραφία. Συνέλεξαν ερευνητικά βιβλιογραφικά ευρήματα, τα οποία μετά από λεπτομερή έλεγχο καθορίστηκαν τα έγκυρα, η επιλογή έγινε με κριτήρια που έθεσαν οι ίδιοι. Η συλλογή ολοκληρώθηκε με τη χρήση της τριγωνοποίησης. Μετά από επιλογή 70 ερευνών και μαθηματικοστατιστικές αναλύσεις, οι ερευνητές αναδιατύπωσαν τις ερευνητικές υποθέσεις τους, αφού η πρώτη αρχική υπόθεση απορρίφθηκε από το *tri-squared*. Η νέα υπόθεση επαναδιατυπώθηκε ως εξής: θα υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην ερευνητική βιβλιογραφία ως προς τη χρήση της νευροεπιστήμης και του σχεδιασμού για την βελτίωση της αποτελεσματικότητας του σχεδιασμού μαθημάτων στην εξΑΕ. Από τα 70 ερευνητικά άρθρα, τα 20 αφορούσαν την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, τα 45 τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό διαδικτυακών περιβαλλόντων μάθησης στην εξΑΕ και 5 άρθρα αφορούσαν την γνωστική επιστήμη και τη νευροεπιστήμη.

Οι ερευνητές στα αποτελέσματα τους κατέληξαν ότι η έρευνα είναι ακόμη στα σπάργαλα και ότι η συσχέτιση βελτίωσης της μάθησης με τις λειτουργίες του εγκεφάλου παρουσιάζει κενά. Ωστόσο, η διαδικτυακή διδασκαλία απαιτεί νέες μεθόδους που θα ενεργοποιούν την αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευόμενων και του περιβάλλοντος μάθησης. Ο σχεδιασμός μαθημάτων στην εξΑΕ με τις αρχές της νευροεκπαίδευσης μάλλον υπόσχεται θετικά αποτελέσματα στο μέλλον.

3.1.16 Η έρευνα της Φιλίππη (2014)

Η Φιλίππη, διεξάγοντας μια βιβλιογραφική έρευνα για την εκπόνηση της μεταπτυχιακής της εργασίας, έθεσε ως κεντρικό θέμα την αυτόνομη μάθηση ως διάσταση της μεταγνώσης στην εξΑΕ και θεώρησε ως κεντρικό νοηματικό άξονα τον εκπαιδευόμενο. Ο τίτλος της εργασίας της είναι: «Η αυτόνομη μάθηση και η μεταγνώση σε περιβάλλον ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης». Πρόκειται για μια μελέτη που προσανατολίζεται στην αποσαφήνιση και στην τεκμηρίωση των εννοιών της αυτόνομης μάθησης και της μεταγνώσης γύρω από τη λειτουργία τους σε περιβάλλον ΑεξΑΕ (Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης). Η Φιλίππη παρέθεσε πλήθος ερευνών που στελεχώνουν εννοιολογικά τους κύριους άξονες της εργασίας της, στη συνέχεια, προχώρησε σε ένα συνδυαστικό πίνακα μεταγνωστικών και γνωστικών στρατηγικών ούτως ώστε να γίνει μια πιο συστηματική προσέγγιση της μάθησης και των περιλαμβανομένων διεργασιών της. Έπειτα, έκανε συσχέτιση της αυτόνομης μάθησης και της μεταγνώσης και της σύνδεσης τους με την εξΑΕ. Το συμπέρασμα της εργασίας της ήταν η ανάδειξη της σημαντικότητας της καθεμίας έννοιας ξεχωριστά για τα περιβάλλοντα εξΑΕ και η κατάδειξη της αυτονομίας στη μάθηση ως μεταγνωστική δεξιότητα.

Επιπρόσθετα, η συγγραφέας διερευνώντας τη μεταγνώση και την αυτόνομη μάθηση σε περιβάλλον εξΑΕ, τονίζει την καταλληλότητα του περιβάλλοντος της εξΑΕ για την μέγιστη ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Ακόμα, στην εργασία, δίνεται η σημαντικότητα της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης και παρουσιάζονται στοιχεία της εξΑΕ που στελεχώνουν την καλλιέργεια των επιθυμητών δεξιοτήτων όπως, το εκπαιδευτικό υλικό, τα χρονοδιαγράμματα, οι ΟΣΣ (Ομαδικές Συμβουλευτικές Συναντήσεις), οι γραπτές εργασίες και οι Διαδικτυακές Μαθησιακές Κοινότητες. Επιπλέον, γίνεται παρουσίαση ερευνών σχετικά με τη μεταγνώση στο ΕΑΠ.

Στο σημείο αυτό, αξίζει να δοθεί μια πιο λεπτομερής αναφορά στο πέμπτο κεφάλαιο αφού ορίζονται διεργασίες και εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην εξΑΕ και δη στο ΕΑΠ. Το ΕΑΠ είναι το πιο αντιπροσωπευτικό μοντέλο εξΑΕ στην Ελληνική τριτοβάθμια εκπαίδευση. Το περιβάλλον της εξΑΕ ορίζει τον διδάσκοντα ως καθοδηγητή της

μαθησιακής διαδικασίας και το εκπαιδευτικό υλικό ως αυτό που διδάσκει τον εκπαιδευόμενο. Ο Λιοναράκης αξιοποιώντας την προσέγγιση του West, διαμορφώνει κατάλληλα το υλικό, ανεξάρτητα από το γνωστικό αντικείμενο, ώστε να οδηγεί τον φοιτητή στην ανάπτυξη της αυτομάθειας. Η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού κατά West και Λιοναράκη, χωρίζει το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού σε τρεις δέσμες και κάθε δέσμη εμπλουτίζεται με συγκεκριμένα εργαλεία. Η πρώτη δέσμη περιλαμβάνει τα προκείμενα και τα μετακείμενα που στοχεύουν να εισάγουν τον εκπαιδευόμενο στη λογική του βασικού κειμένου. Τα προκείμενα ενσωματώνουν τον φοιτητή στην τροχιά των νέων στοιχείων και ταυτόχρονα τον συνδέουν με τις προϋπάρχουσες γνώσεις του. Τα μετακείμενα είναι συνόψεις κεφαλαίων, παραρτήματα, παραπομπές, βιβλιογραφία, γλωσσάρια, δραστηριότητες ελέγχου, οδηγοί για περαιτέρω μελέτη. Τα μετακείμενα εφοδιάζουν τον εκπαιδευόμενο με κατάλληλα εργαλεία ώστε να είναι σε θέση να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του κειμένου και στην ανάδραση των δεδομένων. Η δεύτερη δέσμη εσωκλείει τα διακείμενα, τα επικείμενα, τα περικείμενα και τα παρακείμενα. Τα διακείμενα αποτελούνται από περιλήψεις και συμπεράσματα, δραστηριότητες και ασκήσεις αυτοαξιολόγησης, ανατροφοδότηση και παραπομπές σε πηγές. Τα διακείμενα αποσκοπούν στην εναρμόνιση της προϋπάρχουσας και της τωρινής γνώσης. Η τελευταία τρίτη δέσμη εμπεριέχει τα πολυκείμενα και τα πολυαντικείμενα. Το σύνολο του σχεδιασμού και της παρουσίασης του εκπαιδευτικού υλικού ενισχύει τη μεταγνωστική ρύθμιση και καλλιεργεί μεταγνωστικές δεξιότητες.

Τα χρονοδιαγράμματα στην εξΑΕ αποσκοπούν στη διαχείριση του χρόνου, στην οργάνωση και τον προγραμματισμό της μελέτης του φοιτητή. Η τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων είναι ένα μεταγνωστικό εργαλείο που παρέχει τη δυνατότητα στον διδασκόμενο να ενισχύσει μεταγνωστικές ικανότητες. Οι ΟΣΣ, οι γραπτές εργασίες και οι διαδικτυακές μαθησιακές κοινότητες εξετάζονται ταυτόχρονα και από κοινού από τη συγγραφέα. Είναι εργαλεία που ενδυναμώνουν τη συνεργασία, ενισχύουν στρατηγικές, ενεργοποιούν και εμπλέκουν τον εκπαιδευόμενο, δημιουργούν προϋποθέσεις οργάνωσης, συντελεί στην εμπάθυνση του γνωστικού αντικείμενου, παρέχεται ανατροφοδότηση και αξιολόγηση και πληθώρα πλεονεκτημάτων που συνηγορούν στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων και μεταγνωστικών στρατηγικών, αλλά συμβάλλουν και στη μεταγνωστική ρύθμιση.

Προχωρώντας, η Φιλίππη στην περίπτωση της μεταγνώσης στο ΕΑΠ, παραθέτει έρευνες, όπως της Πετροπούλου 2008 και της Φαναρίτη 2009 που ερευνούν επίσης τη μεταγνώση σε περιβάλλον εξΑΕ.

Εστιάζοντας στα αποτελέσματα που εκμαίευσε η συγγραφέας και τα οποία διατύπωσε στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας της, παρατηρούμε σημαντικές θέσεις, όπως:

- Η αξιοπιστία της γνώσης είναι αποτέλεσμα συνεχούς μεταγνώσης
- Η αυτονομία αποτελεί μεταγνωστικό γνώρισμα
- Η αυτορρυθμιζόμενη και αυτόνομη μάθηση διδάσκει αυτομάθεια, η οποία είναι στόχος της εξΑΕ
- Ποιοτική μάθηση συνεπάγεται ποιοτική εφαρμογή της μεταγνωστικής ρύθμισης και γνώσης
- Στην εξΑΕ η αυτονομία και μεταγνωστικές στρατηγικές είναι καίριο ζητούμενο, για αυτό και εφαρμόζονται κατάλληλες διεργασίες
- Τα χρονοδιαγράμματα, το εκπαιδευτικό υλικό, οι ΟΣΣ και οι γραπτές εργασίες διαδραματίζουν ρόλους μεταγνωστικών εργαλείων

3.1.17 Η έρευνα των Νικολακάκη και Κουτσούμπα (2013)

Η εργασία των Νικολακάκη και Κουτσούμπα μελετά την έννοια της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης στην εξΑΕ. Η μελέτη έχει τίτλο: «Η αυτο-ρυθμιζόμενη μάθηση στην εξΑΕ» και πρόκειται για μια έρευνα βιβλιογραφικής ανασκόπησης.

Η αυτο-ρυθμιζόμενη μάθηση είναι μια ενσυνείδητη διαδικασία της ρύθμισης του τρόπου μάθησης, στοχεύοντας σε επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα. Είναι μια σύνθετη διαδικασία που εμπλέκει ενεργά τον εκπαιδευόμενο να οργανώσει τη μελέτη του, να διαμορφώσει τη συμπεριφορά του, να διαχειριστεί καταστάσεις, να διαπιστώσει ελλείψεις, να αξιολογήσει τις δράσεις του και να αποτιμήσει το σύνολο της μαθησιακής διεργασίας. Στην εξΑΕ η μαθησιακή αυτονομία και η αυτορρύθμιση είναι καίρια και κομβικά επιτεύγματα για την ακαδημαϊκή πορεία του φοιτητή. Οι έννοιες αυτές είναι άρρητα συνυπάρχουσες με την πολυπόθητη μεταγνωστική ανάπτυξη.

Οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι η αυτο-ρύθμιση δεν είναι μια ικανότητα νόησης, αλλά μια εκούσια μετατροπή νοητικών ικανοτήτων σε ακαδημαϊκές δεξιότητες. Σε μεταγνωστικό επίπεδο η αυτορρύθμιση είναι η διεργασία που εμπλέκει ενεργά τον εκπαιδευόμενο στη μαθησιακή διαδικασία. Οι μαθητευόμενοι, μεταγνωστικά, βάζουν στόχους, σχεδιάζουν, οργανώνουν και τελικά αξιολογούν τη διαδικασία μάθησης και αποτιμούν τα αποτελέσματα της. Οι βασικές προϋποθέσεις για να αναπτυχθεί και να τεθεί σε λειτουργία η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση είναι: ο γνωστικός έλεγχος και η εφαρμογή γνωστικών στρατηγικών, η παρακολούθηση και ο έλεγχος αυτών των διαδικασιών και ο έλεγχος των κινήτρων (Zimmerman, 1989; Kuhl & Kraska, 1989; Schunk & Zimmerman, 1994; Weinstein & Mayer, 1986, όπως αναφέρεται στο Νικολακάκη & Κουτσούμπα, 2013).

Οι συγγραφείς στη βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών εστίασαν στα μεταγνωστικά, γνωστικά και συμπεριφορικά χαρακτηριστικά της αυτορρύθμισης στην εξΑΕ. Παρουσίασαν έρευνες που συμφωνούσαν ότι οι πιο αποτελεσματικοί παράγοντες της αυτορρύθμισης είναι γνωστικές στρατηγικές της επεξεργασίας, της επανάληψης, της οργάνωσης, της διαχείρισης του χρόνου, της επεξεργασίας και της επικοινωνίας. Μελέτες υπογράμμισαν το θετικό πρόσημο της αυτορρύθμισης στην εξΑΕ με τους στόχους μάθησης, τις δεξιότητες στη μελέτη και την αυτο-αποτελεσματικότητα. Επιπρόσθετα, ευρήματα ερευνών κατέδειξαν ότι χρησιμοποιώντας στρατηγικές αυτορρυθμιζόμενης μάθησης με συστηματική αυτοπαρατήρηση, αυτοαξιολόγηση και αυτοπροσαρμογή, οδηγούν στη σημαντική βελτίωση της ακαδημαϊκής επίδοσης και της αντίληψης για την αυτό-αποτελεσματικότητα. Όσον αφορά τα διάφορα παιδαγωγικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην εξΑΕ, όπως τα εργαλεία παράδοσης, περιεχομένου, δημιουργίας, συνεργασίας, επικοινωνίας, αξιολόγησης και οργάνωσης, υποστηρίζουν την ενίσχυση της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης και προωθούν τον σχεδιασμό, την οργάνωση του υλικού, τη διαχείριση του χρόνου, τη συνεργασία, την επικοινωνία, την αναζήτηση βοήθειας, την αυτό-παρακολούθηση, την αυτο-αξιολόγηση, την αυτο-παρακολούθηση και τη θέσπιση στόχων. Τονίζεται επίσης το γεγονός ότι, με τον κατάλληλο σχεδιασμό ειδικών εργαλείων διάδρασης, τη βοήθεια του διδάσκοντα και τη δομή του περιβάλλοντος εκπαίδευσης, δύναται να ενισχυθεί η αυτορρύθμιση στη μάθηση.

Η εργασία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η εξΑΕ και η αυτορρύθμιση συνδέονται με έναν παραγωγικό δεσμό. Είναι ένας συνδυασμός ακαδημαϊκής επιτυχίας και μια αιτία μεταγνωστικής ανάπτυξης.

3.1.18 Η έρευνα των Fleming και Dolan (2012)

Η παρουσίαση της μελέτης των Fleming και Dolan με τίτλο «The neural basis of metacognitive ability» έχει ως στόχο να δούμε τις αντιλήψεις που επικρατούσαν την περίοδο εκείνη και πρωτότερα. Μπορεί το 2012 να είναι μόνο μια δεκαετία πίσω και κάτι λίγο, ωστόσο οι εξελίξεις είναι ραγδαίες. Η παρούσα μελέτη θα μας βοηθήσει να δούμε κάποια πρώιμα στοιχεία των αξόνων που εξετάζουμε.

Οι ερευνητές γνωρίζοντας τη δυναμική του πεδίου που θα διερευνήσουν, αλλά ταυτόχρονα έχοντας υπόψη ότι υπάρχουν ακόμα πολλά πράγματα προς έρευνα, ξεκίνησαν την εργασία τους με ένα απόσπασμα από το μονόλογο του Πλάτωνα που διαδραματίζεται στην όχθη του Ιλισού. Ο Πλάτωνας διατυπώνει τον συλλογισμό του ότι, δεν είναι σε θέση, όπως γράφεται και σε πλάκα στους Δελφούς, να γνωρίζει τον εαυτό του, άρα του φαίνεται γελοίο όταν δε γνωρίζει αυτό, να ερευνά άλλα άσχετα πράγματα. Η αυτογνωσία είναι εργαλείο ανά χειράς κατά τον Πλάτωνα.

Ο εγκέφαλος κατανοείται ως ένα δίκτυο περιοχών που συντονίζονται και εκτελούν λειτουργίες. Για παράδειγμα, προμετωπιαίος φλοιός επεξεργάζεται πληροφορίες που προέρχονται από πρωτογενείς αισθητηριακές περιοχές. Αρκετά μοντέλα στηρίζονται στην ιεράρχηση της οργάνωσης του εγκεφάλου. Η εστίαση σε αυτοαναφορές σχετικά με την απόδοση μνήμης και τις μεταγνωστικές αναφορές, προσέφερε στον Flavel στοιχεία για να φτιάξει ένα συστηματικό πλαίσιο για την αυτογνωσία.

Πολλές έρευνες χρησιμοποιούν μεταγνωστικές κρίσεις (JOL, FOK) για να μετρήσουν τη μεταγνώση. Η ακρίβεια καθορίζεται από το πόσο στενά γίνεται η παρακολούθηση των μεταγνωστικών κρίσεων κατά τη διεργασία. Μια άλλη ποσοτική προσέγγιση της ακρίβειας της μεταγνωστικής αξιολογήσεις είναι η SDT, η θεωρία ανίχνευσης σήματος. Η SDT αξιολογεί την ικανότητα του ατόμου να διαχωρίζει το σήμα από το θόρυβο. Η μέθοδος αυτή έχει το πλεονέκτημα να διαχωρίζει την προκατάληψη από την ευαισθησία. Έρευνες έδειξαν

ότι, οι ανθρώπινοι παρατηρητές έχοντας την επιλογή ζευγών οπτικών ερεθισμάτων για την εκτέλεση μιας εργασίας, επέλεξαν συστηματικά αυτό με τη λιγότερη αβεβαιότητα, βελτιώνοντας με αυτό το τρόπο την απόδοση τους. Άλλη σχετική έρευνα έδειξε ότι οι συμμετέχοντες χρησιμοποιούσαν τη γνώση αβεβαιότητας για να επιτύχουν βέλτιστη μεροληψία στη λήψη αντιληπτών αποφάσεων. Επίσης, μελέτες που ασχολήθηκαν με την καταγραφή ενός νευρώνα, σκιαγραφούν πιθανούς μηχανισμούς που λειτουργούν λόγω της αβεβαιότητας στη λήψη αποφάσεων. Στην παρούσα μελέτη τα μέτρα χρήσης της αβεβαιότητας δεν ξεχωρίζουν τη μεταγνώση από την απόδοση.

Η μελέτη συνεχίζει να αναλύει έρευνες που σχετίζονται με τη μεταμνήμη και να κωδικοποιεί περιοχές που συνδέονται με αυτήν. Οι ερευνητές κατέληξαν ότι υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις ότι βλάβες στο προμετωπιαίο φλοιό επηρεάζουν με επιλεκτικό τρόπο την ακρίβεια της μεταγνώσης και αφήνουν άθικτη την απόδοση. Περιέργως, ξεπήδησαν κάποια στοιχεία στον πλευρικό και μέσο διαχωρισμό των νευρικών συστημάτων που συγκλίνουν στις αναδρομικές κρίσεις εμπιστοσύνης και στις μελλοντικές κρίσεις απόδοσης. Ο κοιλιακός προμετωπιαίος φλοιός συνδέεται ισχυρά με τις δομές μνήμης του έσω κροταφικού λοβού, αυτό μπορεί να δικαιολογήσει το ρόλο του στις μελλοντικές κρίσεις απόδοσης, αφού ο έσω κροταφικός σχετίζεται με τη φαντασία και τη μελλοντική σκέψη. Ο ρόλος του ραχιαία πλαγίου και πρόσθιου προμετωπιαίου φλοιού στις αναδρομικές κρίσεις εμπιστοσύνης, σχετίζεται με το ρόλο του παρατηρητή απόδοσης, ενσωματώνοντας και διατηρώντας στοιχεία και πληροφορίες με την λήψη απόφασης και διευκολύνει την ακρίβεια της μεταγνωστικής διαδικασίας. Το επόμενο κεφάλαιο της μελέτης περιγράφει τη σχέση μεταγνώσης και γνωστικού ελέγχου.

Στα συμπεράσματα οι ερευνητές καταλήγουν ότι, υπάρχουν συστήματα στον εγκέφαλο που διαχωρίζονται δυνητικά κατά τις κρίσεις. Η σύνθεση απεικονιστικών ευρημάτων και νευροψυχολογικών στοιχείων εμπλέκουν τον πλάγιο προμετωπιαίο φλοιό στις αναδρομικές κρίσεις. Λαμβάνοντας από τον ενδοδοκετικό φλοιό (interoceptive cortex) είσοδο, ο ροστροπλάγιος προμετωπιαίος φλοιός (rostrolateral PFC) εμπλέκεται σε έλεγχο και παρακολούθηση κλειστού βρόγχου, δημιουργώντας μια κατάσταση μεταγνωστικής αναπαράστασης.

*Π. Κάρλε, Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής
νευροεπιστήμης στη μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως
εκπαίδευσης – Μια βιβλιογραφική έρευνα.*

Οι Fleming και Dolan ολοκληρώνουν τη μελέτη τους με μια σειρά ερωτήσεων που αναζητούν απαντήσεις σε μελλοντικές έρευνες.

4^ο Κεφάλαιο – Αποτελέσματα και συζήτηση

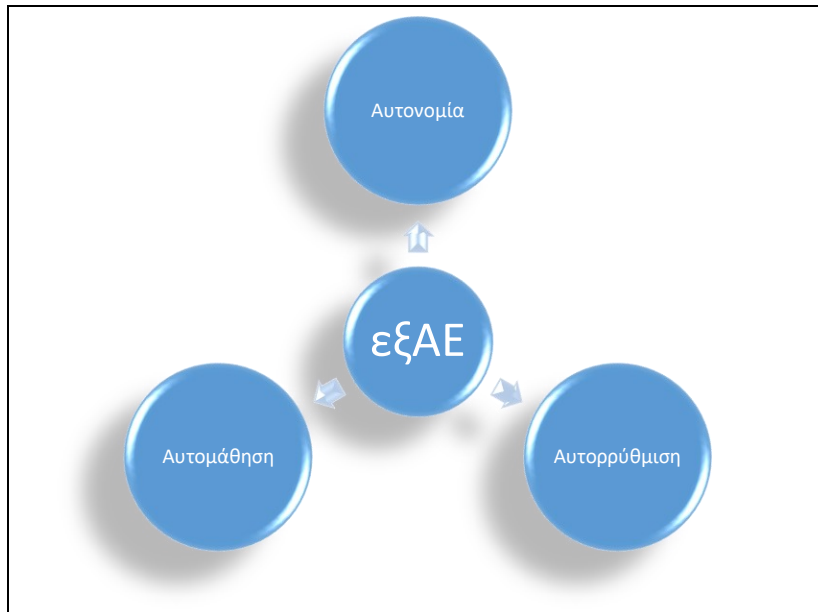
4.1. Αποτελέσματα και συζήτηση

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν και θα συζητηθούν τα αποτελέσματα που διαμορφώνονται σχετικά με το κάθε ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας.

4.1.1. Αποτελέσματα

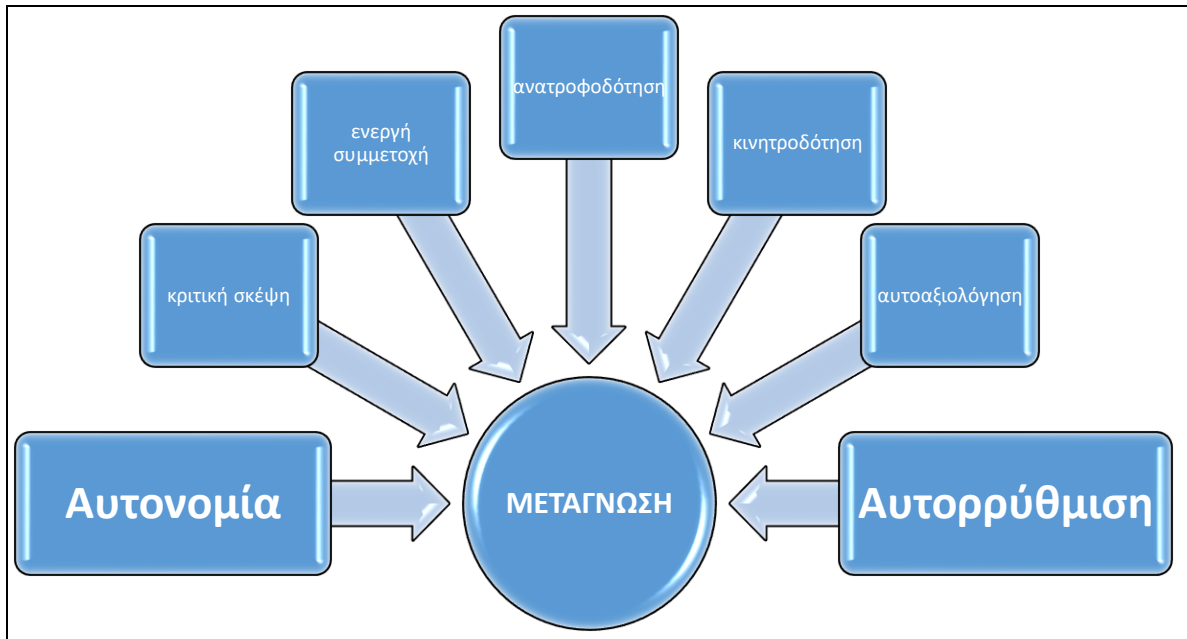
4.1.1.1 1^ο Ερευνητικό ερώτημα

Πώς η εξ αποστάσεως εκπαίδευση συμβάλλει στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων; Σύμφωνα με την έρευνα της Φιλίππη (2014), ένα από τα βασικά στοιχεία της εξΑΕ είναι η αυτόνομη μάθηση και η αυτορρύθμιση, οι οποίες είναι συνάμα και μεταγνωστικές δεξιότητες, ιδέα που θα μπορούσε να παρουσιαστεί και σε σχήμα ([βλέπε Σχήμα 4.1](#)). Το περιβάλλον της εξΑΕ, το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, τα χρονοδιαγράμματα μελέτης, οι ΟΣΣ, η εκπόνηση γραπτών εργασιών, οι Διαδικτυακές Μαθησιακές Κοινότητες και ο ρόλος του ΚΣ συμβάλλουν στη μεταγνωστική ανάπτυξη. Τα ίδια αποτελέσματα καταγράφονται και στις έρευνες της Σπατιώτη (2017) και Ισμυρλή (2022). Οι Χατζηγεωργίου κ.ά. (2022) δεχόμενοι την αναγκαιότητα ενίσχυσης της αυτονομίας στην εξΑΕ, πρότειναν την καλλιέργειά της μέσα από παιχνίδια στρατηγικής τύπου σκάκι.



Σχήμα 4.1 Δομικά στοιχεία της εξΑΕ

Η αυτορρύθμιση ως μεταγνωστική δεξιότητα ενισχύεται μέσα στην εξΑΕ από διάφορους παράγοντες. Η διαχείριση του χρόνου μελέτης του εκπαιδευτικού υλικού, η διαχείριση του χρόνου εκπόνησης μιας εργασίας ή μια δραστηριότητας (Σπατιώτη, 2017; Ισμουρλής, 2022), η διαχείριση των συναισθημάτων και η γνωστική διαχείριση είναι κάποιες από τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στην εξΑΕ (Φιλίππη, 2014). Η αύξηση της αυτορρύθμισης ταυτίζεται με ακαδημαϊκή άνοδο (Νικολακάκη & Κουτσούμπα, 2013). Συνάμα όμως η αυτορρύθμιση συνεπάγεται και μεταγνώση (Fan et al., 2022), θέμα που μπορεί να παρουσιαστεί και σε σχήμα ([βλέπε Σχήμα 4.2.](#))

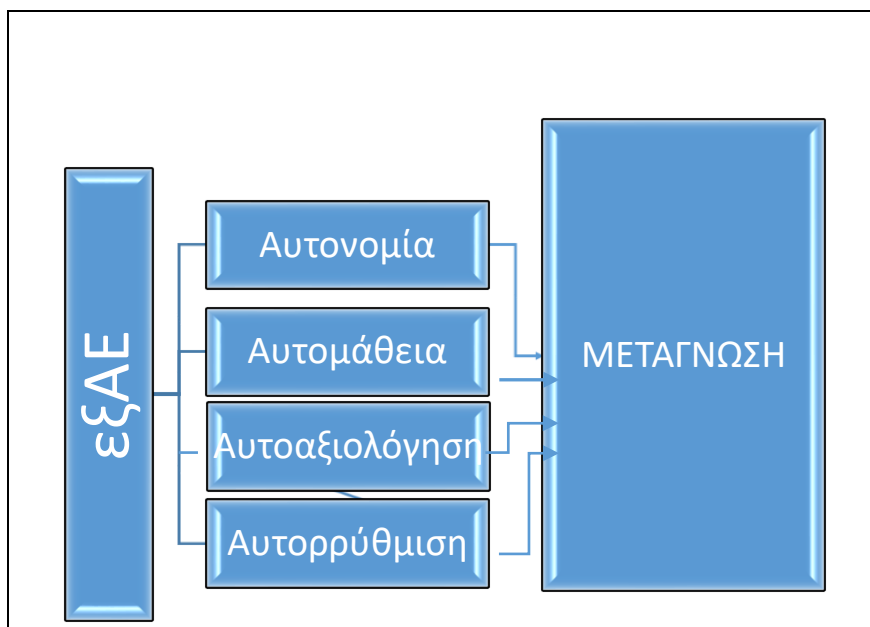


Σχήμα 4.2 Στοιχεία που ενισχύουν τη μεταγνώση

Η αυτοαξιολόγηση είναι ακόμα ένας μεταγνωστικός παράγοντας που καλλιεργείται στην εξΑΕ. Η Κουρλή (2020) στην έρευνά της καταλήγει ότι, οι φοιτητές μέσα από τη φοίτηση σε εξ αποστάσεως εκπαίδευσης περιβάλλοντα και μέσα από την αλληλεπίδραση με το κατάλληλα διαμορφωμένο εκπαιδευτικό υλικό, τη διαδικασία εκπόνησης γραπτών εργασιών και δραστηριοτήτων, καταλήγουν σε αύξηση των μεταγνωστικών δεξιοτήτων τους. Η παράλληλη ενίσχυση της αυτοαξιολόγησης, αποτέλεσμα της ενεργούς εμπλοκής των σπουδαστών, δρα ως μεταγνωστικό εργαλείο. Στο συμπέρασμα της ανάπτυξης της αυτοαξιολόγησης μέσα από σειρά δραστηριοτήτων καταλήγει και ο Ισμουρλής (2022). Στα προαναφερθέντα συνηγορούν και οι Νικολακάκη και Κουτσούμπα (2013) και Σπατιώτη (2017).

Μια βασική στοχοθεσία της εξΑΕ είναι η αυτομάθηση. Το περιβάλλον και η φύση της εξΑΕ είναι ιδανικό για την καλλιέργεια της αυτομάθησης, ιδέα που μπορεί να παρουσιαστεί και σε σχήμα (βλέπε Σχήμα 4.3). Ο φοιτητής αναπτύσσει στρατηγικές μάθησης, μεταγνωστικές στρατηγικές, διαχειριστικές ικανότητες και μια σειρά ενισχυτικών δεξιοτήτων για να

μπορέσει να φτάσει στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων, μέσα από μια πορεία αυτομάθησης (Φιλίππη, 2014).



Σχήμα 4.3 Ενίσχυση της μεταγνώσης στην εξΑΕ

Η διαχείριση του χρόνου, αλλά και η διαχείριση της μελέτης, βαραίνει τον ίδιο το φοιτητή στην εξΑΕ. Ο εκπαιδευόμενος έχει την ευθύνη της μελέτης του, καθώς και την έγκυρη παράδοση των εργασιών του. Τα χρονοδιαγράμματα μελέτης, οι δραστηριότητες και οι εργασίες που πρέπει να παραδοθούν σε συγκεκριμένες ημερομηνίες, έχουν τον ρόλο του ρυθμιστικού παράγοντα στην ανάπτυξη της αυτοδιαχείρισης του φοιτητή (Νικολακάκη & Κουτσούμπα, 2013; Ισμυρλής, 2022; Χατζηγεωργίου κ.ά., 2022; Fan et al., 2022).

Σε περιβάλλοντα εξΑΕ, ο εκπαιδευόμενος οφείλει να αναπτύσσει στρατηγικές μάθησης και στρατηγικές που θα τον βοηθήσουν σε πιθανά εμπόδια και προβλήματα που θα αντιμετωπίσει (Κουρλής, 2023; Καρράς, 2023; Χατζηγεωργίου κ.ά., 2022; Fan et al., 2022). Η ανάπτυξη στρατηγικών, είτε μάθησης, είτε αντιμετώπισης εμποδίων συνεπάγεται ενίσχυση μεταγνωστικών στρατηγικών (Χατζηγεωργίου κ.ά., 2022).

Στη συνέχεια, ένα καίριο ζητούμενο για κάθε είδος μάθησης είναι η ενεργός εμπλοκή των εκπαιδευομένων στη διαδικασία μάθησης. Λόγω της φύσης της εξΑΕ η ενεργός συμμετοχή των μαθητών επιτυγχάνεται μέσα από το πολυμορφικό εκπαιδευτικό υλικό, τη δραστηριότητα εκπονήσεων γραπτών εργασιών, τις ΟΣΣ και τη συμβολή του ΚΣ (Καρράς, 2023; Ισχυρλής, 2022). Οι ΚΣ έχουν πολλαπλούς ρόλους στην εξΑΕ για να μπορέσουν να ενθαρρύνουν, να ενεργοποιήσουν και να καθοδηγήσουν τους σπουδαστές (Σπατιώτη, 2017; Νικολακάκη & Κουτσούμπα, 2013). Η εκπόνηση γραπτών εργασιών εμπλέκει ενεργά τους φοιτητές, καθώς και η ΟΣΣ (Φιλίππη, 2014). Η ενεργή εμπλοκή των διδασκομένων οδηγεί σε ανάπτυξη της μεταγνώσης (Καρράς, 2023).

Η κριτική σκέψη των εκπαιδευομένων στην εξΑΕ ενισχύεται μέσα από την εκπόνηση εργασιών, αλλά κυρίως μέσα από τις ΟΣΣ και τη συνεργατική μάθηση (Καρράς, 2023). Η αξιολόγηση, η αυτοαξιολόγηση και η ανατροφοδότηση ενισχύουν του μετασχηματισμό γνώσης και βοηθούν τον κριτικό στοχασμό (Κουρλή, 2020). Επιπρόσθετα, οι ΟΣΣ όπου ο ΚΣ εμπλέκει τους συμμετέχοντες σε δραστηριότητες συνεργασίας και σε συζητήσεις, ενισχύουν τον αναστοχασμό την κριτική σκέψη και κατά συνέπεια τη μεταγνώση (Καρράς, 2023).

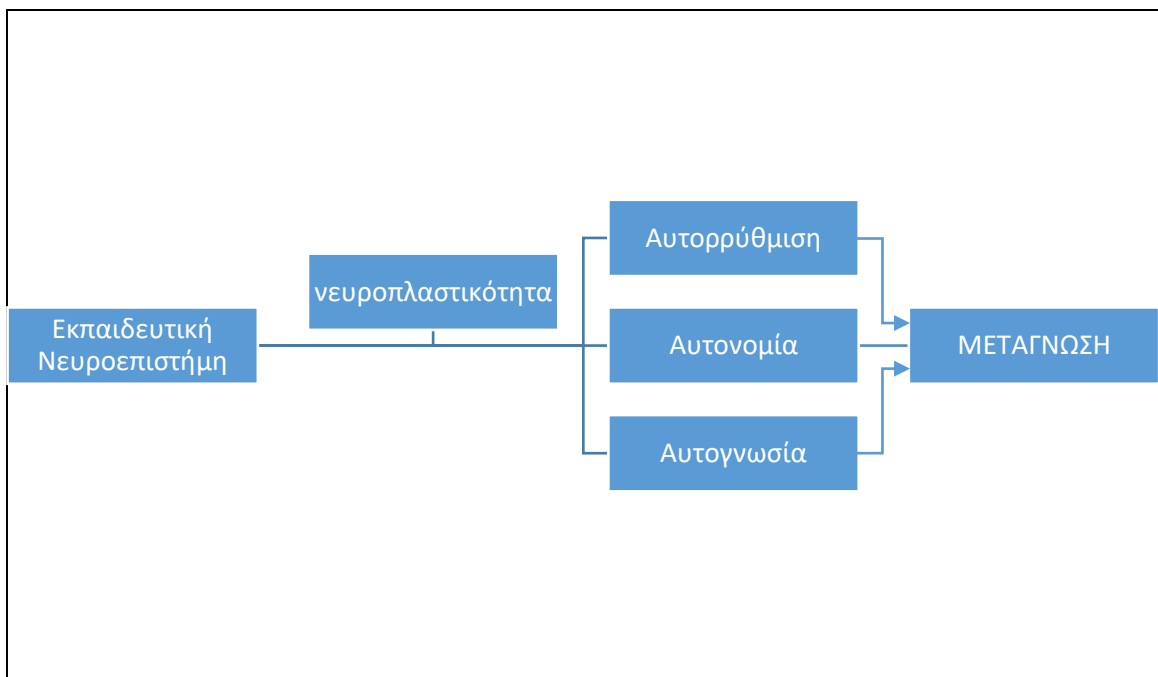
Η παρώθηση, η οποία εμπεριέχει την κινητροδότηση και την αυτο-στοχοθεσία μάθησης, ενισχύεται στην εξΑΕ μέσα από τον ρόλο του ΚΣ και το εκπαιδευτικό υλικό (Φιλίππη, 2014). Η οργάνωση και ο προγραμματισμός είναι στοιχεία που μπορεί κάποιος να καλλιεργήσει στην εξΑΕ και σίγουρα είναι βοηθητικά για την ακαδημαϊκή του πορεία (Χατζηγεωργίου, 2022). Επιπλέον, η Κουρλή (2020) καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ενισχύεται η αντίληψη του φοιτητή στην εξΑΕ, μέσα από την αυτοαξιολόγηση που δύναται να συμβαίνει. Άλλα στοιχεία που αναπτύσσονται στην εξΑΕ και φαίνονται στις έρευνες που παρουσιάστηκαν είναι, η αυτοπαρατήρηση (Σπατιώτη, 2017; Νικολακάκη & Κουτσούμπα, 2013), η προσαρμοστικότητα (Νικολακάκη & Κουτσούμπα, 2013), ο αυτοέλεγχος (Χατζηγεωργίου κ.ά., 2022) και η αποτίμηση της μαθησιακής προσπάθειας και πορείας, που βοηθάει την ανάπτυξη μεταγνωστικών στρατηγικών (Χατζηγεωργίου κ.ά., 2022; Ισχυρλής, 2022).

4.1.1.2 2^ο Ερευνητικό ερώτημα

Με ποιον τρόπο η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μπορεί να συμβάλλει στην ανάπτυξη των μεταγνωστικών ικανοτήτων;

Σύμφωνα με την έρευνα των Βλάμος κ.ά. (2023), η ενίσχυση της επικοινωνίας, η αξιοποίηση εμποδίων ως ευκαιρίες μάθησης, ο διαμοιρασμός ιδεών και η ενίσχυση της συνεργασίας, οδηγούν στη διατήρηση των νέων αναμνήσεων αφού δημιουργούνται νέες συνάψεις στον εγκέφαλο, ιδέες που εμπεριέχονται στο TRACK, διδακτικό πρόγραμμα μετασχηματισμού γνώσης των πέντε σταδίων που βασίζεται στον συνδυασμό νευροεκπαιδευτικών αρχών και εξΑΕ

Στοχεύοντας στην εμπλοκή των εκπαιδευομένων με στρατηγικές με τις οποίες γίνεται κωδικοποίηση των διεργασιών, πειραματισμός και διδασκαλία με συναίσθημα, ενισχύοντας παράλληλα την αυτοαξιολόγηση των σπουδαστών και τη συνεχή αποτίμηση της πορείας τους, επιτυγχάνεται ενίσχυση της αυτονομίας, ενίσχυση των στρατηγικών μάθησης, ενίσχυση της αυτοαντίληψης και της αυτοαποτελεσματικότητας και αύξηση της μεταγνώσης και των μεταγνωστικών στρατηγικών (Cherrier et al., 2020).



Σχήμα 4.4 Ενίσχυση της Μεταγνώσης με Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη

Επιπλέον, πετυχαίνοντας αύξηση της αυτορρύθμισης σε περιβάλλοντα εμπλουτισμένα με εργαλεία, που στοχεύουν σε εγκεφαλικές διεργασίες, όπως η διάδραση, είναι ευδόκιμα στην ανάπτυξη της μεταγνώσης (Fan et al., 2022).

Επιπρόσθετα, η ενίσχυση της λήψης αποφάσεων, η οποία είναι μια δυναμική εγκεφαλική λειτουργία, οδηγεί σε καλλιέργεια της μεταγνώσης και των μεταγνωστικών στρατηγικών (Qui et al., 2018). Η αύξηση της λήψης αποφάσεων βελτιώνει και την αυτογνωσία του εκπαιδευομένου, ενώ από το 2015 οι Fleming και Dolan, διαπίστωσαν ότι η αυτογνωσία βοηθάει την μεταγνωστική ανάπτυξη.

Η ενεργοποίηση στρατηγικών, το ημερολόγιο μάθησης, η προτροπή σε επιτηδευμένους προβληματισμούς και η ανατροφοδότηση κρίσεων, είναι πρακτικές που αναπτύσσουν μεταγνωστικές δεξιότητες (Fleur et al., 2021).

Τέλος, η νοοτροπία ανάπτυξης, η οποία είναι μια διδασκαλία βασισμένη στη νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου στα πλαίσια του πεδίου της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης υπογραμμίζει τη σημασία της αυτορρύθμισης, αυτονομίας και αυτογνωσίας για τη μεταγνώση σκέψη που μπορεί να παρουσιαστεί και σε σχήμα ([βλέπε Σχήμα 4.4](#)), εσωκλείει την αντιμετώπιση εμποδίων, την εκμετάλλευση αποτυχιών ως ευκαιρίες μάθησης και την ενίσχυση της αντίληψης, βελτιώνει τους μηχανισμούς διόρθωσης, ενισχύει τα κίνητρα και τις θετικές επιδόσεις, στοιχεία που δομούν μεταγνωστικές ικανότητες (Sarrasin et al., 2018).

4.1.1.3 3^ο Ερευνητικό ερώτημα

Πώς συνδέονται οι νευροεκπαιδευτικές αρχές στο περιβάλλον της εξΑΕ με τη μεταγνωστική ανάπτυξη;

Στις εργασίες των Βλάμος κ.ά. (2023) και των Doukakis κ.ά. (2021) διερευνάται ένα διδακτικό πρόγραμμα μετασχηματισμού γνώσης πέντε σταδίων, το TRACK. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα έχει προκύψει από τον συνδυασμό νευροεκπαιδευτικών αρχών και εξΑΕ. Το πλαίσιο σχεδιασμού του προγράμματος βασίζεται στην ενίσχυση της επικοινωνίας, στην ενίσχυση της συνεργασίας, στο διαμοιρασμό ιδεών, στην αξιοποίηση

των μαθησιακών εμποδίων, στην ανάπτυξη στρατηγικών μάθησης, στην αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων και σε ένα θετικό περιβάλλον μάθησης. Περιλαμβάνονται δραστηριότητες και μαθησιακές διεργασίες που ενεργοποιούν με τη σειρά τους εκούσιες και ακούσιες εγκεφαλικές δραστηριότητες. Αποτέλεσμα της ενεργοποίησης αρκετών περιοχών είναι η παράλληλη ενίσχυση της μεταγνώσης και των μεταγνωστικών στρατηγικών. Στα ίδια αποτελέσματα σχεδιασμού πλατφόρμων εξΑΕ με ευκαιρίες μετασχηματιστικής μάθησης κινείται και η μελέτη των Osler και Wright (2015).

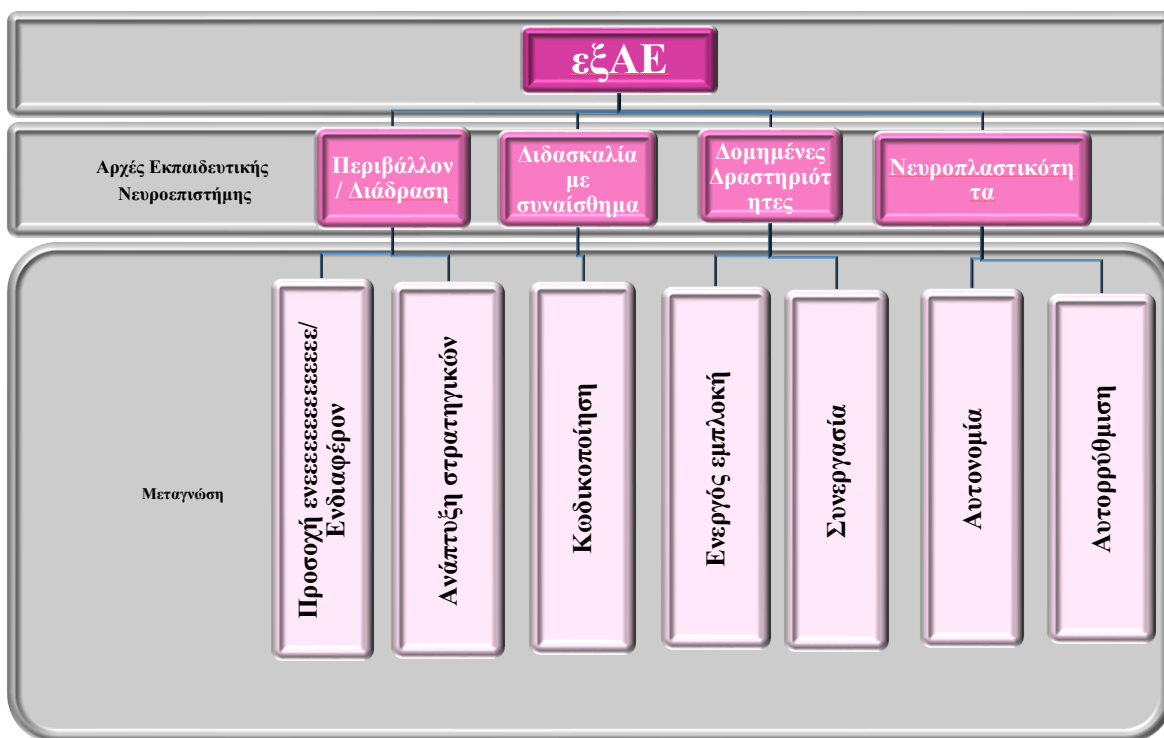
Άλλη μια εκπαιδευτική πειραματική παρέμβαση, το NeuroStratE, έδειξε ότι οι διδακτικές στρατηγικές βασισμένες στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, δηλαδή, διδασκαλία με συναίσθημα, κωδικοποίηση των διεργασιών, ενεργή εμπλοκή των συμμετεχόντων, αύξηση της αυτονομίας του σπουδαστή και επιτηδευμένος προβληματισμός, οδηγεί σε ενίσχυση της αυτογνωσίας, της αυτορρύθμισης, των ακαδημαϊκών επιδόσεων και εν τέλει της μεταγνώσης (Cherrier et al., 2020).

Εν συνεχεία των αποτελεσμάτων, διακρίνεται μια ταύτιση αποτελεσμάτων ως προς την εκμετάλλευση της νευροπλαστικότητας του εγκεφάλου στην εξΑΕ ανάμεσα στις έρευνες των Qui κ.ά. (2018). Σε ένα περιβάλλον μάθησης που δημιουργεί κίνητρα στο φοιτητή, που διατηρεί το ενδιαφέρον του και δεσμεύει τη συμμετοχή του, δηλαδή εγείρεται η νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου του, σταδιακά επέρχεται και η κατάκτηση μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Το OLI το οποίο δημιουργήθηκε από τους Osler και Wright (2015), είναι ένα μοντέλο βέλτιστης διεπαφής μάθησης, ενεργοποιεί τη λειτουργία του αισθητηριακού εγκεφάλου. Η χρήση οπτικοακουστικού υλικού δημιουργεί ερεθίσματα όπως η νέα γνώση εντυπώνεται πιο εύκολα στον εγκέφαλο (Osler & Wright, 2015; Mejias et al., 2021). Επιπλέον, με τη διδασκαλία με αρχές εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη εξΑΕ βελτιώνεται ο μηχανισμός διόρθωσης και ενισχύεται η κινητροδότηση (Qui κ.ά., 2018), στοιχεία που καλλιεργούν μεταγνώση. Στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη υπάρχει και η νοοτροπία ανάπτυξης, αυτή με τη σειρά της οδηγεί στην ενίσχυση της αυτοαντίληψης, στην ανάπτυξη στρατηγικών στην εκμετάλλευση των λαθών ως ευκαιρίες μάθησης και στη βελτίωση των μηχανισμών διόρθωσης σφαλμάτων (Qui κ.ά., 2018; Mejias et al., 2021).

Υπάρχουν συστήματα στον εγκέφαλο, όπου η ενεργοποίησή τους τροφοδοτεί μεταγνωστικές διεργασίες. Μία από τις αιτίες που προκαλούν έναρξη λειτουργίας αυτών

των συστημάτων είναι η λήψη αποφάσεων (Fleming & Dolan, 2012). Η λήψη αποφάσεων ενισχύει την αυτοαντίληψη του ατόμου και καλλιεργεί μηχανισμούς επιλογής, συνάμα, ενεργοποιούνται στρατηγικές και επιπλέον αξιολογούνται γνωστικά κεκτημένα.

Η προσθήκη ενεργειών, η αύξηση της αυτορρύθμισης και η διάθεση εργαλείων μάθησης μέσα σε ένα κατάλληλα σχεδιασμένο περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ενισχύει την εγκεφαλική διέγερση (Fan et al., 2022). Επομένως η εξΑΕ στοχεύοντας σε στοιχεία που ερίζουν εγκεφαλικές λειτουργίες, όπως επιτάσσει και η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη, στοχεύει ταυτοχρόνως και στη μεταγνωστική ανάπτυξη, ιδέα που μπορεί να παρουσιαστεί και σε σχήμα (βλέπε Σχήμα 4.5). Η αύξηση της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης μέσα από τις παραπάνω προϋποθέσεις επήλθε από δεδομένα μέτρησης μέσω eye tracking data (Fan et al., 2022).

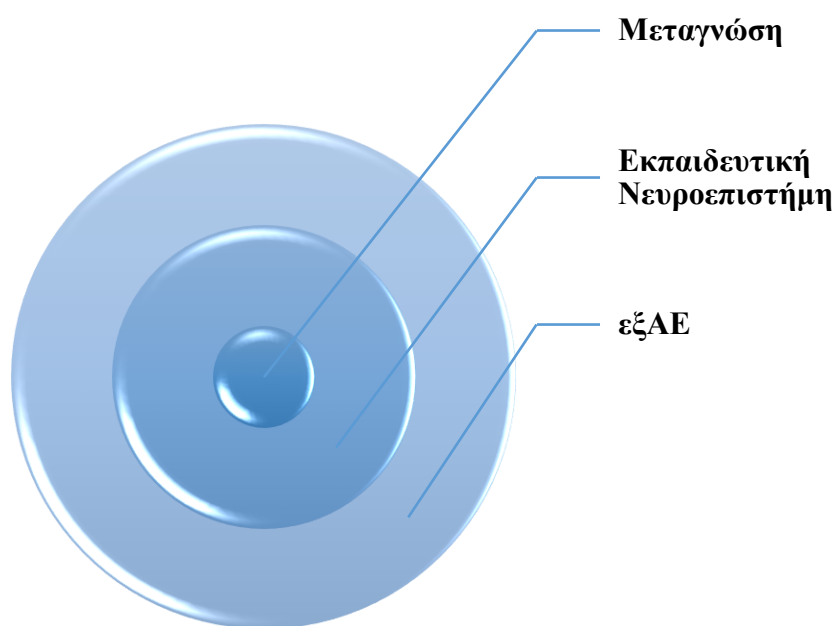


Σχήμα 4.5 Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη στην εξΑΕ και μεταγνωστική ανάπτυξη

Η συνεργασία είναι ένας παράγοντας που υπάρχει στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και στην εξΑΕ. Η συνεργατική μάθηση ενεργοποιεί διεργασίες και τροφοδοτεί ερεθίσματα. Η εμπλοκή των εκπαιδευομένων σε δραστηριότητες εργασίας τόσο στις ΟΣΣ από τον ΚΣ, όσο και από γραπτές δραστηριότητες, καλλιεργεί μεταγνωστικές δεξιότητες και ενισχύει τη μεταγνώση (Καρράς, 2023)

Σε αρκετές μελέτες τονίστηκε η ανάγκη για ενημερότητα και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών ώστε να μπορέσουν να εφαρμοστούν οι αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης τόσο στη δευτεροβάθμια, όσο και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Βλάμος κ.ά., 2023; Dimitropoulos et al., 2022; Doukakis et al., 2021; Cherrier et al., 2020).

Στην έρευνα των Osler και Wright (2015) επισημάνθηκαν κάποια κενά στη διερεύνηση της συσχέτισης της βελτίωσης της μάθησης με τις λειτουργίες του εγκεφάλου, ίσως γιατί η έρευνα που σχετίζεται με τον τομέα αυτό ήταν στα σπάργανα. Παρόλα αυτά κατέληξαν στην ευεργετική χρήση των νευροεκπαιδευτικών αρχών στην εξΑΕ για την ενίσχυση της μεταγνώσης, ιδέα που μπορεί να παρουσιαστεί και σε σχήμα ([βλέπε Σχήμα 4.6](#)).



Σχήμα 4.6 Οι τρεις άξονες της εργασίας: εξΑΕ – Εκπαιδευτική Νευροεπιστήμη - Μεταγνώση

4.2 Συζήτηση

Από την παρουσίαση και ανάλυση των παραπάνω ερευνών, αλλά και από τη συγκέντρωση των αποτελεσμάτων τους ανά ερευνητικό ερώτημα, προκύπτουν στοιχεία για συζήτηση.

Αρχικά, σχετικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, η ανάλυση των ερευνών επέδειξε σημαντικά στοιχεία που υπάρχουν στην εξΑΕ και ταυτόχρονα συμβάλλουν στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Από τα βασικά στοιχεία που δομούν το γενετήσιο λίθο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι η αυτόνομη μάθηση, η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση και η αυτομάθηση. Στοιχεία που ταυτόχρονα είναι παράγοντες ανάπτυξης της μεταγνώσης, των μεταγνωστικών δεξιοτήτων και των μεταγνωστικών στρατηγικών. Ο φοιτητής σε εξΑΕ προγράμματα έχει τη δυνατότητα να ρυθμίσει τη μελέτη του, να επιλέξει το πότε, το πως και το που θα μελετήσει. Ταυτόχρονα, ο φοιτητής είναι ο ίδιος υπεύθυνος για την ακαδημαϊκή του πορεία και οφείλει να αναπτύξει στρατηγικές μάθησης για να καταφέρει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Η ανάπτυξη στρατηγικών μάθησης ενισχύει και μεταγνωστικές στρατηγικές. Επιπλέον, ο εκπαιδευόμενος ρυθμίζεται σχετικά με τον χρόνο μελέτης, στηριζόμενος από τα χρονοδιαγράμματα μελέτης και τις προκαθορισμένες ημερομηνίες εκπόνησης εργασιών. Η χρονική αυτή αυτορρύθμιση, επίσης, ενεργοποιεί στρατηγικές και καλλιεργεί αυτοέλεγχο στον φοιτητή.

Η διαδικασία εκπόνησης εργασιών είναι ταυτόχρονα ένα μεταγνωστικό εργαλείο στην εξΑΕ. Μέσα από τη διαδικασία συγγραφής μιας εργασίας ο εκπαιδευόμενος καλείται να εμβαθύνει στο γνωστικό αντικείμενο, να αναζητήσει επιπλέον πηγές και πληροφορίες, καλλιεργώντας έτσι τον μηχανισμό λήψης κατάλληλων αποφάσεων, αναπτύσσει την κρίση του και την κριτική του σκέψη, προβληματίζεται και επιστρατεύει μηχανισμούς επίλυσης εμποδίων, οργανώνει τη μελέτη του, εμπλέκεται ενεργά στη διαδικασία μάθησης, ενισχύεται η αυτοαποτελεσματικότητά του και η αυτοαντίληψη του. Πολλές από αυτές τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την εκπόνηση γραπτών εργασιών, είναι ενέργειες που συμβάλλουν στη μεταγνωστική ανάπτυξη. Είναι αρκετές οι μελέτες που ασχολούνται με τα οφέλη των γραπτών εργασιών σε μεταγνωστικό επίπεδο. Η ερευνήτρια επέλεξε δύο εγχώριες έρευνες (Ισχυρή, 2022; Σπατιώτη, 2017) για να αναδείξει τα πλεονεκτήματα που πηγάζουν μέσα από την εκπόνηση των γραπτών εργασιών. Εδώ πρέπει να σημειωθεί και ένα μικρό ποσοστό φοιτητών που δεν πιστεύει στα οφέλη των γραπτών εργασιών. Ο

ερευνητής της συγκεκριμένης έρευνας απέδωσε τη στάση αυτή στην απαιτητικότητα των συγκεκριμένων προγραμμάτων σπουδών, αλλά και στη μορφή των γραπτών εργασιών (Ισμουρλής, 2022).

Από την εκπόνηση των γραπτών εργασιών και γενικά των δραστηριοτήτων που εμπλέκονται οι φοιτητές, σημαντικοί παράμετροι για τη μεταγνώση είναι η αξιολόγηση και η ανατροφοδότηση που παίρνουν οι εκπαιδευόμενοι. Οι ΚΣ μέσα από στοχευμένες ανατροφοδοτήσεις με ενθαρρυντικό ύφος και αντικειμενικές αξιολογήσεις, βοηθούν τον εκπαιδευόμενο να αυτοβελτιωθεί, να αποτιμήσει την προσπάθειά του και να αναπτύξει κίνητρα για τη συνέχεια της ακαδημαϊκής του πορείας.

Επίσης, η αξία της συνεργασίας που καλλιεργείται στην εξΑΕ μέσα από τη συνεργατική μάθηση, είτε στις ΟΣΣ με την προτροπή του ΚΣ, είτε με συνεργατικές γραπτές δραστηριότητες, αναδεικνύει μεταγνωστικά οφέλη. Ο φοιτητής μέσα από την εμπλοκή του σε μια συνεργατική δραστηριότητα μαθαίνει να προσαρμόζεται, να λειτουργεί με αρμονικό τρόπο σεβόμενος τους άλλους, καλλιεργεί την αυτοπαρατήρησή του, διαμοιράζεται απόψεις, ανταλλάσσει γνώσεις, αναπτύσσει συνεργατικές δεξιότητες και συνοικοδομεί γνώση. Ο ρόλος των ΚΣ είναι ουσιαστικός για την εμπλοκή των φοιτητών σε συνεργατικές δραστηριότητες στις ΟΣΣ.

Ολοκληρώνοντας το πρώτο κομμάτι των ερευνητικών απαντήσεων στις ερευνητικές ερωτήσεις, αξίζει να παρουσιαστεί και η συμβολή του εκπαιδευτικού υλικού στην εξΑΕ στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Κατά την ερευνήτρια, το κατάλληλα διαμορφωμένο, ποικιλόμορφο εκπαιδευτικό υλικό, αποτελεί ενισχυτική συνιστώσα στην ακαδημαϊκή πορεία του φοιτητή και στη μεταγνωστική του ανάπτυξη. Το εκπαιδευτικό υλικό, όπως συμφωνεί και η ταξινόμηση κατά West και Λιοναράκη, οφείλει να είναι οργανωμένο, να δίνει κίνητρα, να θέτει προβληματισμούς στον σπουδαστή, να τον εμπλέκει στη διαδικασία μάθησης, να τον βοηθάει και να τον παροτρύνει να αναζητεί επιπλέον υλικό, να περιέχει οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα, να τον ενημερώνει για τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και να είναι κατανοητό.

Εξετάζοντας το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα της εργασίας, το οποίο αφορά τον τρόπο που η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη δύναται να αναπτύξει μεταγνωστικές ικανότητες, τα

ευρήματα είναι συγκεκριμένα. Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη στηρίζει τις μεθόδους στην ενεργοποίηση κατάλληλων εγκεφαλικών περιοχών για την επίτευξη των ζητούμενων. Η μεταγνώση έχει νευροβιολογική υπόσταση, έχουν εντοπιστεί τμήματα του εγκεφάλου που σχετίζονται με μεταγνωστικές διεργασίες. Η ερευνήτρια συγκεντρώνοντας τα στοιχεία καταλήγει ότι, η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη καταδεικνύει ως ανάπτυξη της μεταγνώσης την εφαρμογή νοοτροπιών ανάπτυξης, την ενεργό εμπλοκή των φοιτητών στη διαδικασία μάθησης, την εκμετάλλευση των αποτυχιών ως ευκαιρίες μάθησης, την εκμάθηση στρατηγικών μάθησης και επίλυσης εμποδίων, την ενίσχυση της αυτογνωσίας του φοιτητή, την ενίσχυση των κινήτρων, την προτροπή σε προβληματισμούς και την ανάπτυξη συζητήσεων γύρω από αυτούς και την ανατροφοδότηση κρίσεων. Παράλληλα, ενδείκνυται η διδασκαλία με συναισθήματα, η συνεργασία, ενώ προτείνεται το ημερολόγιο μάθησης.

Ολοκληρώνοντας, το τρίτο ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας σχετίζεται με τον συνδυασμό της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και της εξΑΕ, στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, στοχεύοντας στη μεταγνωστική ανάπτυξη των φοιτητών. Ουσιαστικά η απάντηση σε αυτό το ερευνητικό ερώτημα πηγάζει από τον συνδυασμό των απαντήσεων των δύο παραπάνω ερευνητικών ερωτημάτων. Βασικό στοιχείο είναι ο κατάλληλος σχεδιασμός του περιβάλλοντος μάθησης στην εξΑΕ. Το περιβάλλον μάθησης θα πρέπει να είναι διαμορφωμένο έτσι ώστε να δίνει θετική εντύπωση στον εγκέφαλο, ειδάλλως ο εγκέφαλος θα δώσει εντολή να διακοπεί η σύνδεση με το αντικείμενο μάθησης. Το περιβάλλον στην εξΑΕ οφείλει να είναι μοχλός κινητροδότησης, να παρακινεί τον εκπαιδευόμενο στην ενεργό συμμετοχή με τη διαδικασία, να διατηρεί το ενδιαφέρον του μαθητή και να προκαλεί διάδραση. Επίσης, σημαντικό στοιχείο που πηγάζει από τη μελέτη της ερευνήτριας είναι η επάρκεια και η ποικιλομορφία των εργαλείων μάθησης που διαθέτει το περιβάλλον, η χρήση εργαλείων ενεργοποιεί διεργασίες και εγκεφαλικές δραστηριότητες που εξελίσσονται σε μεταγνωστικές δεξιότητες. Επιπρόσθετα, η ενίσχυση της συνεργασίας, της αυτονομίας, της αυτορρύθμισης, της αυτοαξιολόγησης, και της ανατροφοδότησης είναι ζητούμενα για τη μεταγνωστική ανάπτυξη. Οι ΟΣΣ, ο ρόλος του ΚΣ, οι εκπόνηση εργασιών, τα χρονοδιαγράμματα και το εκπαιδευτικό υλικό με εμπλουτισμένο οπτικοακουστικό περιεχόμενο, είναι εργαλεία που εξυπηρετούν μεταγνωστικούς στόχους και παράλληλα υπακούουν σε αρχές εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης και στη φυσιολογία της εξΑΕ. Στο

Π. Κάρλε, Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης – Μια βιβλιογραφική έρευνα.

σημείο αυτό, να επισημανθεί ότι δύο από τις εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που παρουσιάστηκαν στις παραπάνω έρευνες, αφορούν σε δευτεροβάθμια εκπαίδευση, εντούτοις επιλέχθηκαν με το σκεπτικό ότι πολλά από τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξαν οι ερευνητές ομοιάζουν και με την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Επιπλέον, ένας λόγος που παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν οι συγκεκριμένες μελέτες είναι η απουσία μελετών αμιγώς ακαδημαϊκού πληθυσμού.

Άξιο λόγου είναι και το γεγονός ότι, οι εκπαιδευτικοί χρήζουν οι ίδιοι εκπαίδευσης και επιμόρφωσης ώστε να μπορέσουν να υποστηρίξουν διδακτικές μεθόδους που στηρίζονται στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη.

Τέλος, υπήρχε και η αποτύπωση κάποιων κενών στη σύνδεση της νευροεκπαίδευσης με τη βελτίωση της μάθησης, κενά που κατά την ερευνήτρια πηγάζουν από ελλιπή ερευνητικά ευρήματα.

Κεφάλαιο 5^ο – Συμπεράσματα και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

5.1 Συμπεράσματα

Από την παραπάνω έρευνα, γίνεται σαφές ότι υπάρχουν στοιχεία στην εξΑΕ που οικοδομούν μεταγνωστικές δεξιότητες. Ταυτόχρονα διαφαίνεται η θετική συμβολή της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη μεταγνωστική ανάπτυξη σε περιβάλλον εξΑΕ.

Η παρούσα εργασία επιχείρησε να αναδείξει κομβικά στοιχεία της εξΑΕ και μεθόδους της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης που συμβάλλουν στην ανάδειξη της μεταγνώσης. Οι τρεις άξονες της εργασίας, η εξΑΕ, η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και η μεταγνώση, αρχικά ορίστηκαν εννοιολογικά. Στη συνέχεια μέσα από τη παρουσίαση ερευνών, συγκεκριμένα 18, επιχειρήθηκε η ανάδειξη σημείων τομής, μεταξύ εξΑΕ και εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, που θα είναι ευεργετική για την ανάπτυξη της μεταγνώσης. Η μελέτη αυτή, ίσως αποτελέσει έναν οδηγό για μελλοντικούς ερευνητές που ενδιαφέρονται να διερευνήσουν τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εξΑΕ, με στόχο τα μεταγνωστικά οφέλη στην εκπαίδευση. Αυτή τη στιγμή η ελληνική βιβλιογραφία είναι περιορισμένη.

Σχετικά με τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στη συγκεκριμένη μελέτη, παρουσιάζεται μια σύνοψη των σημαντικότερων στοιχείων που προέκυψαν. Ως προς το αρχικό ερευνητικό ερώτημα που αφορά τη συμβολή της εξΑΕ στη μεταγνωστική ανάπτυξη δεξιοτήτων, τα ευρήματα συμπίπτουν. Ως σημαντικότεροι παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της μεταγνώσης, αναδείχθηκαν: η αυτόνομη μάθηση, η αυτορρύθμιση (Zimmerman, 2002), η αυτομάθηση (Λιοναράκης, 2001), η αυτοαξιολόγηση (Κουρλή, 2020), η ενεργός εμπλοκή, η παρώθηση, η συνεργασία, η κριτική σκέψη, οι στρατηγικές αντιμετώπισης εμποδίων, οι στρατηγικές μάθησης, η ανατροφοδότηση, η κινητροδότηση, το εκπαιδευτικό υλικό και ο ρόλος των ΚΣ. Συγκεκριμένα, το περιβάλλον της εξΑΕ καλλιεργεί αυτονομία και αυτορρύθμιση. Τα κύρια μεταγνωστικά εργαλεία στην εξΑΕ είναι τα χρονοδιαγράμματα μάθησης, οι γραπτές εργασίες, το εκπαιδευτικό υλικό, οι ΟΣΣ.

Τα χρονοδιαγράμματα μάθησης έπαιξαν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση του χρόνου και στην αυτορρύθμιση. Ο εκπαιδευόμενος ενισχύεται στην οργάνωση και παράλληλα δύναται να σχεδιάσει κατάλληλα τη μελέτη του.

Η εκπόνηση εργασιών και δραστηριοτήτων είναι ένα από τα βασικά μεταγνωστικά εργαλεία στην εξΑΕ (Ισχυρή, 2022). Η εμπλοκή των εκπαιδευομένων στην εκπόνηση γραπτών δραστηριοτήτων, ενεργοποιεί στρατηγικές ρύθμισης και στρατηγικές επίλυσης εμποδίων. Ο εκπαιδευόμενος μπαίνει στη διαδικασία να αναζητήσει πρόσθετο υλικό, να αξιοποιήσει το κατάλληλο υλικό, να επιλέξει, να πάρει αποφάσεις, να οργανώσει το υλικό, να εμβαθύνει στο γνωστικό αντικείμενο και να εμπλακεί ενεργά στη διαδικασία. Παράλληλα ενδυναμώνει την κριτική του σκέψη αφού η αλληλεπίδραση δημιουργεί ή μετασχηματίζει έννοιες και γνώσεις. Επιπλέον η αξιολόγηση και η τελική ανατροφοδότηση από τον ΚΣ συνεισφέρει σε μεταγνωστικό επίπεδο.

Η συμμετοχή στις ΟΣΣ και ο ρόλος των ΚΣ διασφαλίζει την ενεργή εμπλοκή στη μαθησιακή δραστηριότητα και τη δυνατότητα συνεργασίας (Watson & Groh, 2001). Ο ΚΣ ενεργοποιεί τον εκπαιδευόμενο σε δραστηριότητες συνεργατικές και μη και πυροδοτεί συζητήσεις και ανταλλαγή απόψεων. Η αλληλεπίδραση αυτή έχει μεταγνωστικά οφέλη αφού ο εκπαιδευόμενος ενισχύει την αυτοπαρατήρηση, την επικοινωνία, την συνεργασία και την κριτική του γνώση.

Ως προς το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, το οποίο αφορά τον τρόπο με τον οποίο η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μπορεί να αναδείξει μεταγνωστικές ικανότητες, η εργασία κατέληξε στα εξής παρακάτω συμπεράσματα. Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη δύναται να καλλιεργήσει μεταγνωστική ανάπτυξη με μεθόδους που εστιάζουν στην ενεργοποίηση εγκεφαλικών περιοχών (Molenberghs et al., 2016). Κάποιες από τις προτεινόμενες μεθόδους είναι η διδασκαλία με συναισθήματα, η νοοτροπία ανάπτυξης και οι πολλαπλοί τρόποι μάθησης.

Συγκεκριμενοποιώντας, νοοτροπία ανάπτυξης εμπεριέχει, την καλλιέργεια στρατηγικών για την αντιμετώπιση εμποδίων, τη θετική στάση, την εκμετάλλευση ευκαιριών μάθησης που προκύπτουν μέσα από αποτυχίες και την ενίσχυση της αντίληψης. Επιπλέον, η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη τονίζει τη σημαντικότητα της εμπλοκής των μαθητών, για το

λόγο αυτό χρησιμοποιούνται μέθοδοι που έχουν να κάνουν με το συναίσθημα, με την κωδικοποίηση των διεργασιών, με τον πειραματισμό και με την ενίσχυση της αυτοαξιολόγησης. Η νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου αξιοποιείται στις νευροεκπαιδευτικές μεθόδους. Επίσης, βοηθητικό και χρήσιμο εργαλείο ανάπτυξης της μεταγνώσης είναι το κατάλληλα διαμορφωμένο περιβάλλον μάθησης. Το περιβάλλον μάθησης πρέπει να διεγείρει τον εγκέφαλο με θετικές εντυπώσεις και να διατηρεί την προσοχή του εκπαιδευομένου. Επίσης, η προτροπή στη λήψη αποφάσεων, η ενίσχυση της συνεργασίας και η βελτίωση μηχανισμών διόρθωσης αποτελούν επιθυμητές ενέργειες. Πολλαπλά εργαλεία και οπτικοακουστικά ερεθίσματα ενεργοποιούν μεταγνωστικές διεργασίες.

Ως προς το τρίτο και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα, το οποίο σχετίζεται με τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, με στόχο τη μεταγνωστική ανάπτυξη των σπουδαστών, η έρευνα συμπέρανε τα εξής ακόλουθα. Η εφαρμογή νευροεκπαιδευτικών μεθόδων στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση δύναται να συντελέσει στην ενίσχυση μεταγνωστικών δεξιοτήτων και στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας (Nouri, 2016). Στο αποτέλεσμα αυτό κατέληξε και η ερευνήτρια από το συνδυασμό επιμέρους στοιχείων που περιέχονται ως κοινοί παράγοντες και στους τρεις άξονες της εργασίας. Η βιβλιογραφική τεκμηρίωση που εμπεριέχει ταυτόχρονα και τους τρεις άξονες είναι πολύ περιορισμένη.

Συνδυάζοντας στοιχεία ερευνών που παρουσιάστηκαν, προέκυψαν τα εξής. Το περιβάλλον μάθησης πρέπει να δημιουργεί θετική εντύπωση, να δημιουργεί κίνητρα, να διατηρεί το ενδιαφέρον των εκπαιδευομένων, να παρέχει τη βέλτιστη διεπαφή μάθησης, να διαθέτει εργαλεία και να εμπλέκει ενεργά το φοιτητή. Ο σχεδιασμός κατάλληλου περιβάλλοντος που εμπεριέχει και στοιχεία διάδρασης είναι πρωτεύοντας μεταγνωστικός παράγοντας. Άλλο ένα συνδετικό στοιχείο που λειτουργεί μεταγνωστικά είναι η ποικιλομορφία του εκπαιδευτικού υλικού. Το εκπαιδευτικό υλικό που περιλαμβάνει οπτικοακουστικά ερεθίσματα, προκαλεί την αλληλεπίδραση με τον σπουδαστή και τον εμπλέκει ενεργά στην διαδικασία μάθησης, είναι ένα εργαλείο που επίσης δρα μεταγνωστικά. Ακόμη, σημαντικά στοιχεία είναι, η ενθάρρυνση των φοιτητών για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις διαδικασίες μάθησης, η ανάπτυξη στρατηγικών, η προτροπή σε προβληματισμούς σχετικά

με το γνωστικό αντικείμενο και η εμπλοκή σε συνεργατικές διεργασίες. Στα παραπάνω σημαντική είναι η εμπλοκή του εκπαιδευομένου με πολυδιάστατες δραστηριότητες και η καθοδήγηση του ΚΣ. Η αυτονομία, η αυτορρύθμιση και η αυτογνωσία, κατέχουν και εδώ πρωταγωνιστικούς ρόλους (Zimmerman, 2002). Ενισχύονται μέσα από δραστηριότητες, γραπτές εργασίες, διαδραστικά περιβάλλοντα και αυτοαξιολογητικές προτροπές.

Μπορούμε να καταλήξουμε ότι οι κομβικές έννοιες που υπάρχουν στην εξΑΕ και στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη και ταυτόχρονα είναι στοιχεία που συνεισφέρουν μεταγνωστικά είναι η αυτονομία, η αυτορρύθμιση, η αυτομάθηση και η αυτοαξιολόγηση. Το κλειδί ενεργοποίησης της μεταγνώσης είναι η ενίσχυση αυτών των παραγόντων. Η εκπαιδευτική νευροεπιστήμη δρα στοχευμένα στην ενίσχυση αυτών, μέσα από στοχευμένες διεργασίες, που ενεργοποιούν στοχευμένες εγκεφαλικές λειτουργίες.

Ο εμπλουτισμός της διδακτικής διαδικασίας με μεθόδους που βασίζονται στην εκπαιδευτική νευροεπιστήμη είναι δυνατόν να επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην εκπαιδευτική πραγματικότητα. Μαθησιακοί στόχοι θα μπορούν να επιτευχθούν γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα. Επίσης, σημαντική μείωση πιθανόν να υπάρξει και στο κόστος εκπαίδευσης, αφού ο χρόνος, ο κόπος και τα εμπόδια, θα περιοριστούν σε σημαντικό βαθμό.

Συνοψίζοντας, η εφαρμογή αρχών εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στην εξΑΕ φαίνεται να προσφέρει θετικό πρόσημο στην ανάπτυξη των μεταγνωστικών δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων. Το εγγύς μέλλον θα καταδείξει τον βαθμό συμβολής που δημιουργείται για τη μεταγνωστική ανάπτυξη. Κλείνοντας, αυτό που είναι αναγκαίο να γίνει και το οποίο καταδεικνύεται από αρκετές έρευνες είναι η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών (Βλάμος κ.ά., 2023; Κιλίτσογλου, 2022; Doukakis et al., 2021) ώστε η εφαρμογή νευροεκπαιδευτικών αρχών στην εξΑΕ να είναι προσοδοφόρα.

5.2 Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα είχε η πραγματοποίηση μιας εγχώριας έρευνας σχετικά με τις αρχές της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης που εφαρμόζονται στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

και τα μεταγνωστικά οφέλη που αποκομίζουν οι φοιτητές. Προτείνεται μια μικτή μέθοδος, με ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα, ώστε να εντυπωθεί η παρούσα πραγματικότητα.

Επιπρόσθετα, ο σχεδιασμός και η εφαρμογή συγκεκριμένου διδακτικού πλαισίου που θα περιέχει μεθόδους εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, βασιζόμενες στη νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου, σε εξΑΕ περιβάλλον, θα έδινε χρήσιμες πληροφορίες. Η παρέμβαση αυτή θα είναι καλό να έχει εύλογη χρονική διάρκεια και να μην είναι σύντομη. Επίσης η καταγραφή στοιχείων πριν την παρέμβαση και η σύγκριση τους με τα μεταγνωστικά κερημένα μετά την παρέμβαση, θα ανάδειχνε τα πιθανά ευεργετικά σημεία της παρέμβασης.

Επιπλέον, προτείνεται η δημιουργία μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης με διδασκαλία που θα βασίζεται στις νευροεκπαιδευτικές αρχές, σε ιδρύματα που διαθέτουν και συμβατική εκπαίδευση αλλά και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, ώστε να διαφανεί η όποια διαφορά στην κατάκτηση μεταγνωστικών δεξιοτήτων.

Οι παραπάνω προτάσεις θα μπορούσαν να εμπλουτιστούν με τη χρήση νευροφυσιολογικών απεικονίσεων, όπως fMRI, δηλαδή χρήση μη επεμβατικών απεικονιστικών τεχνικών νευροφυσιολογικών μετρήσεων που δίνουν μεγαλύτερη ακρίβεια στις μετρήσεις και μεγαλύτερη αξιοπιστία στα ευρήματα.

Η δημιουργία διδακτικών πρακτικών με την αξιοποίηση ερευνητικών ευρημάτων, θα μπορούσε να οδηγήσει σε αποτελεσματικότερη και γρηγορότερη κατάκτηση ενός γνωστικού αντικειμένου, μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο το κόστος εκπαίδευσης.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Αναστασιάδης, Π. (2005). Νέες Τεχνολογίες και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην υπηρεσία της Δια Βίου Μάθησης: Προς μια νέα «Κοινωνική Συμφωνία» για την άρση των συνεπειών του «Ψηφιακού Δυϊσμού». *Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές*, 11-13.
- Βλάμος, Π., Δουκάκης, Σ., Μ. & Νιάρη, Μ. (2023). Αξιοποιώντας την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη στην εκπαίδευση. Στο Σ. Δουκάκης, Μ. Μουντριδου, Μ. Νιάρη & Π. Βλάμος (Επιμ.), *Αειφορία, ανθρώπινη ευημερία και το μέλλον της εκπαίδευσης* (σσ. 259-271). Κάλλιπος. <http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-260>
- Βογιατζάκη, Ε. Ε. Χ. (2019). Ρόλοι και δεξιότητες εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 10(1B), 38-42. <https://doi.org/10.12681/icodl.2154>
- Βραχάτης, Μ., Γαλάνης, Β., & Μελετιίου, Γ. (2009). Προσαρμοστική ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση με χρήση δυναμικής ηλεκτρονικής αξιολόγησης. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 5(3B), 144-150. <https://doi.org/10.12681/icodl.527>
- Γιαγλή, Σ., Γιαγλής, Γ., & Κουτσούμπα, Μ. Ι. (2010). Αυτονομία στη μάθηση στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 6(1, 2), 92-105. <https://doi.org/10.12681/jode.9753>
- Γιωτάκος, Π. (2014). Εκπαιδευτική νευροεπιστήμη μια βιβλιογραφική επισκόπηση. [Μεταπτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων]. ΟΛΥΜΠΙΑΣ.
- Δροσάτος, Δ. Β. (2019). Η καινοτομία στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω της χρήσης των ΤΠΕ. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 10(1B), 22-28. <https://doi.org/10.12681/icodl.2283>
- Ευμορφοπούλου, Ε., & Λιοναράκης, Α. (2015). Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε μεικτά και πολυμορφικά μοντέλα. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 8(2A). <https://doi.org/10.12681/icodl.37>

- Ηλιάδου, Χ., & Αναστασιάδης, Π. (2010). Επικοινωνία Καθηγητή–Συμβούλου και φοιτητών στις Σπουδές από απόσταση: Απόψεις φοιτητών στο πλαίσιο της ΘΕ ΕΚΠ65 του ΕΑΠ. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 6(1, 2), 29-45. <https://doi.org/10.12681/jode.9751>
- Ζυμπουλάκη, Ε., Λουμπάκη, Μ., Κωνσταντίνου, Π., & Φραγκάκη, Μ. (2022). Αξιοποίηση Μαθησιακών Μοντέλων στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση για την Ανάπτυξη Δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 11(7Α), 140-153. <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/openedu/article/view/3315>
- Ισχυρλής, Β. (2022). Ο ρόλος των γραπτών εργασιών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Η περίπτωση του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 10(1Α), 141-159. <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openjournal/article/view/22199/24181>
- Καραγιάννη, Γ. Κ. Δ. (2022). Η οικολογία της ηλεκτρονικής μάθησης. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 11(5Α), 68-77. [10.12681/icodl.3506](https://doi.org/10.12681/icodl.3506)
- Καρράς, Α. (2023). Η συνεργατική μάθηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Μελέτη περίπτωσης: Οι φοιτητές/τριες του ΜΠΣ: ΕΤΑ του ΕΑΠ. [Μεταπτυχιακή διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο]. ΑΠΟΘΕΣΙΣ. <https://apothesis.eap.gr/archive/item/186074>
- Κιλίτσογλου, Ε. (2022). Διερεύνηση του γραμματισμού και των αντιλήψεων των εν δυνάμει και εν ενεργεία εκπαιδευτικών που διδάσκουν μαθηματικά, σχετικά με την εκπαιδευτική νευροεπιστήμη. <https://apothesis.eap.gr/archive/item/171605>
- Κόκκινος, Δ., (2006). Επισκόπηση διαδικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού για την τριτοβάθμια εκπαίδευση με εξειδίκευση στην πλατφόρμα e-class. [Μεταπτυχιακή διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο]. ΑΠΟΘΕΣΙΣ. <http://users.ntua.gr/dennis/pubs/kokkinos.pdf>

- Κουρλή, Α. (2020). Μεταγνώση και μεταγνωστικές ικανότητες στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση: η διάσταση της αυτό-αξιολόγησης. [Μεταπτυχιακή διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο]. ΑΠΟΘΕΣΙΣ.
<https://apothesis.eap.gr/archive/item/147104>
- Κουτσιούρη, Σ. (2023). Οι υπερεθνικές πολιτικές για τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα: Μια κριτική και συγκριτική «ανάγνωση» τους. *A journal of Scientific and Educational Research*, 20(2A), 573-598.
<file:///C:/Users/HP/Desktop/%CE%B2%CE%B9%CE%B2%CE%BB%CE%BF%20%CE%94%CE%95/%CE%B4%CE%B5%CE%BE%CE%B9%CE%BF%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B5%CF%82%2021%CE%BF%CF%85.pdf>
- Κρητικός, Γ., & Δημητρακοπούλου, Α. (2010). Αναλογικός Αναστοχασμός: Αναστοχασμός σε Αναλογικά Μοντέλα, μέσα από Μεταγνωστικές Δραστηριότητες Μοντελοποίησης σε Τεχνολογικό Περιβάλλον. Στο 2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας, Βέροια-Νάουσα. <https://www.ekped.gr/praktika10/gen/120.pdf>
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. (2005). Μεταγνωστικές διεργασίες και αυτο-ρύθμιση. *Ελληνικά Γράμματα*.
- Λιοναράκης, Α. (2001α). Για ποια εξ αποστάσεως εκπαίδευση μιλάμε. *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 1(A), 185-194.
- Λιοναράκης, Α. (2001β). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διαδικασίες μάθησης. *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση*, 33-52.
<https://newtutor.pbworks.com/f/qualityDesignOfTeachingMaterial.pdf>
- Λιοναράκης, Α. (2006). Η θεωρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.) *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης – Στοιχεία θεωρίας και πράξης*, Προπομπός.
- Μαθιοπούλου, Γ. Κ. (2013). *Χορήγηση νέου αντιφλεγμονώδη παράγοντα μετά από βλάβη περιφερικού νεύρου. Συμπεριφορικά τεστ αξιολόγησης της βλάβης και της αποκατάστασής της* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης). <https://doi.org/10.26262/heal.auth.ir.134323>

- Μανώλη, Δ. (2018). *Διερευνώντας τις γνώσεις και τις απόψεις μελλοντικών εκπαιδευτικών σε ζητήματα Νευροεκπαίδευσης*. [Μεταπτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας]. University of Thessaly Institutional Repository. <https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/49239/17905.pdf?sequence=1>
- Μαυροειδής, Η., Γκικόσος, Ι., & Κουτσούμπα, Μ. (2014). Επισκόπηση θεωρητικών εννοιών στην εκπαίδευση από απόσταση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 10(1), 88-100. <https://doi.org/10.12681/jode.9814>
- Νικολάου, Ε. Κ., Μίχη, Φ., Φιλιππουπολίτου, Ε., & Φραγκάκη, Μ. (2017). Πώς θεωρητικές έννοιες της εξΑΕ πραγματώνονται σε δράσεις μέσα από την ίδια τη διδασκαλία τους: Μεθοδολογικοί Σχεδιασμοί; How the theoretical concepts of distance learning materialised through their teaching: Methodological Designs. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(2Α), 36-50. <https://doi.org/10.12681/icodl.1070>
- Νικολάκη, Ε., & Κουτσούμπα, Μ. (2013). Η αυτο-ρυθμιζόμενη μάθηση στην εξΑΕ. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 9(1), 19-31. <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openjournal/article/view/9807/9932>
- Παπαδημητρίου, Σ. Θ., & Λιοναράκης, Α. (2010). Ο Ρόλος του Καθηγητή-Συμβούλου και η ανάπτυξη μηχανισμού υποστήριξης του στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 6(1, 2), 106-122. <https://doi.org/10.12681/jode.9754>
- Παπαϊωάννου, Ε. (2017). Κλινικές προσομοιώσεις PET εγκεφάλου βασισμένες στο ομοίωμα SHEPP-LOGAN με το πρόγραμμα GEANT4/GATE. [Διπλωματική εργασία, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο]. ΠΕΡΓΑΜΟΣ. <https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/object/1911272/file.pdf>
- Παπανδρέου, Χ. (2017). Μετασηματισμός κειμένου και παραγωγή επικαιροποιημένου εκπαιδευτικού υλικού για εξΑΕ μέσα από διαδικασίες συνεργασίας,

- αλληλεπίδρασης & συνδημιουργίας. Μελέτη περίπτωσης ομάδας φοιτητών της ΘΕ ΕΠΑ65 του ΑΠ ΚΥ.(Ακαδ. Έτος 2016-2017). *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(6B), 73-81. <https://doi.org/10.12681/icodl.1038>
- Σαμπέρη, Ε. (2018). Πόσο απέχει η έρευνα της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης από την διδακτική των μαθηματικών. [Μεταπτυχιακή διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο]. ΑΠΟΘΕΣΙΣ. <https://apothesis.eap.gr/archive/item/75236>
- Σπανακά, Α., (2006). Τα μαθησιακά στυλ ως κυρίαρχος παράγοντας σχεδιασμού εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού υλικού. Μεταδιδακτορική Έρευνα. [Μεταδιδακτορική διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο]. ΑΠΟΘΕΣΙΣ.
- Σπατιώτη, Α. (2017). Απόψεις φοιτητών/-τριών για τη σημασία των γραπτών εργασιών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(2A), 103-120. <https://doi.org/10.12681/icodl.941>
- Τοτονίδου, Δ. (2021). Μια μελέτη για την επιρροή της Νευροεκπαίδευσης σε γνωστικά θέματα της Μαθηματικής παιδείας στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. [Μεταπτυχιακή διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο]. ΑΠΟΘΕΣΙΣ. <https://apothesis.eap.gr/archive/item/75331>
- Τριάρχου, Λ. (2015). Νευροβιολογικές βάσεις στην εκπαίδευση. Κάλλιπος <https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5170/3/Kef1.pdf>
<https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5173/3/Kef6.pdf>
- Φαναρίτη, Μ., & Σπανακά, Α. (2010). Μεταγνώση και μαθησιακή αυτονομία κατά την εκπόνηση γραπτών εργασιών. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 6(1, 2), 138-151. <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openjournal/article/view/9756/9889>
- Φιλίππη, Α. (2014). Η αυτόνομη μάθηση και η μεταγνώση σε περιβάλλον ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. [Μεταπτυχιακή διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο]. ΑΠΟΘΕΣΙΣ. <https://apothesis.eap.gr/archive/item/145566>

- Χάλιου, Ε., Παπαδάτου-Παστού, Μ., & Βλάχος, Φ. (2017). Νευρομύθοι και παράγοντες πρόβλεψής τους. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, 2016*(2), 1399-1416. <https://doi.org/10.12681/edusc.1016>
- Χατζηγεωργίου, Θ., Μαυροειδής, Η., & Κουτσούμπα, Μ. (2022). Η επίδραση παιχνιδιών στρατηγικής τύπου σκάκι στην ανάπτυξη της αυτόνομης μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 11*(6Α), 1-14. <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/openedu/article/view/3533/3633>
- Amran, M. S., Zain, S. M., Jamaludin, K. A., & Surat, S. (2021). Thinking about behavior: Perspective on meta-behavior in education. *Frontiers in psychology, 12*, 727116. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.727116/full>
- Blakemore, S. J., & Frith, U. (2000). *The implications of recent developments in neuroscience* (Vol. 17). Institute of Cognitive Neuroscience. <https://prea2k30.scicog.fr/ressources/accesfichier/11.pdf>
- Bråten, I. (1991). Vygotsky as precursor to metacognitive theory: II. Vygotsky as metacognitivist. *Scandinavian Journal of Educational Research, 35*(4), 305-320. <https://doi.org/10.1080/0031383910350406>
- Broadbent, J., Panadero, E., Lodge, J. M., & Fuller-Tyszkiewicz, M. (2023). The self-regulation for learning online (SRL-O) questionnaire. *Metacognition and Learning, 18*(1), 135-163. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11409-022-09319-6>
- Brown, A. L., & Palincsar, A. S. (1982). Inducing strategic learning from texts by means of informed, self-control training. *Topics in Learning & Learning Disabilities. https://psycnet.apa.org/record/1982-22137-001*
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. *Metacognition, motivation, and understanding, 65-116.*

- Buzan, T., & Buzan, B. (2006). *The mind map book*. Pearson Education.
https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=e3SZ3wumqawC&oi=fnd&pg=PA9&dq=THE+MIND+MAP&ots=G5_VJDMugk&sig=VDmWhn_xdPxf_0dhwaDBJnrw8gY&redir_esc=y#v=onepage&q=THE%20MIND%20MAP&f=false
- Campbell, S. R. (2009). Embodied minds and dancing brains: New opportunities for research in mathematics education. In *Theories of mathematics education: Seeking new frontiers* (pp. 309-331). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-00742-2_31
- Cherrier, S., Le Roux, P. Y., Gerard, F. M., Wattelez, G., & Galy, O. (2020). Impact of a neuroscience intervention (NeuroStratE) on the school performance of high school students: Academic achievement, self-knowledge and autonomy through a metacognitive approach. *Trends in neuroscience and education*, 18, 100125.
<https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100125>
- Chopra, D., & Tanzi, R. E. (2013). *Super brain: Απελευθερώνοντας την εκρηκτική δύναμη του νου* (Γ. Λαμπράκος, Μετ.). Πατάκη
- Cornford, I. R. (2002). Learning-to-learn strategies as a basis for effective lifelong learning. *International journal of lifelong education*, 21(4), 357-368.
<https://doi.org/10.1080/02601370210141020>
- Dimitropoulos, K., Mystakidis, S., & Fragkaki, M. (2022, September). Bringing Educational Neuroscience to Distance Learning with Design Thinking: The Design and Development of a Hybrid E-learning Platform for Skillful Training. In *2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)* (pp. 1-6). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/SEEDA-CECNSM57760.2022.9932939>
- Doukakis, S., & Alexopoulos, E. C. (2020). Distance learning for secondary education students. The role of educational neuroscience. In *Brain Function Assessment in Learning: Second International Conference, BFAL 2020, Heraklion, Crete, Greece, October 9–11, 2020, Proceedings 2* (pp. 160-168). Springer International Publishing.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-60735-7_17

- Doukakis, S., Alexopoulos, E. C., & Niari, M. (2021). Ο ρόλος της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης στη σύγχρονη (ομόχρονη) διαδικτυακή μάθηση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(1), 168-183. doi: [10.12681/jode.25374](https://doi.org/10.12681/jode.25374)
- Doukakis, S., Sfyris, P., Niari, M., & Alexopoulos, E. (2021). Exploring educational practices in emergency remote teaching. The role of educational neuroscience. In *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1026-1034). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EDUCON46332.2021.9454143>
- Fan, Y., Lim, L., Van der Graaf, J., Kilgour, J., Raković, M., Moore, J., & Gašević, D. (2022). Improving the measurement of self-regulated learning using multi-channel data. *Metacognition and Learning*, 17(3), 1025-1055. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11409-022-09304-z>
- Fawcett, A. J., & Nicolson, R. I. (2007). Dyslexia, learning, and pedagogical neuroscience. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(4), 306-311. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00306.x>
- Firat, M. (2016). Measuring the e-learning autonomy of distance education students. *Open Praxis*, 8(3), 191-201. <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/INFORMIT.283387304091560>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906-911. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Flavell, J. H. (2005). Development of children's knowledge about the mental world. In *Growing Points in Developmental Science* (pp. 102-122). Psychology Press. <https://doi.org/10.1080/016502500383421>
- Fleming, S. M., & Dolan, R. J. (2012). The neural basis of metacognitive ability. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1594), 1338-1349. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0417>

- Fleur, D. S., Bredeweg, B., & Van den Bos, W. (2021). Metacognition: ideas and insights from neuro-and educational sciences. *npj Science of Learning*, 6(1), 13. <https://www.nature.com/articles/s41539-021-00089-5>
- Fragkaki, M., Mystakidis, S., & Dimitropoulos, K. (2022). Higher Education Faculty Perceptions and Needs on Neuroeducation in Teaching and Learning. *Education Sciences*, 12(10), 707. <https://doi.org/10.3390/educsci12100707>
- Garcia, T., & Pintrich, P. R. (2023). Regulating motivation and cognition in the classroom: The role of self-schemas and self-regulatory strategies. In *Self-regulation of learning and performance* (pp. 127-153). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203763353>
- Glasser, M. F., Coalson, T. S., Robinson, E. C., Hacker, C. D., Harwell, J., Yacoub, E., & Van Essen, D. C. (2016). A multi-modal parcellation of human cerebral cortex. *Nature*, 536(7615), 171-178. <https://www.nature.com/articles/nature18933>
- Gunawardena, C. N., & McIsaac, M. S. (2013). Distance education. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 361-401). Routledge. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=ec1d873d0496778399dd0976c94c4fc8835725a6>
- Harrison, G. M., & Vallin, L. M. (2018). Evaluating the metacognitive awareness inventory using empirical factor-structure evidence. *Metacognition and Learning*, 13, 15-38. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11409-017-9176-z>
- Holmberg, B., (1995). *Theory and Practice of Distance Education* (2nd ed.). Routledge
- Howard-Jones, P. A. (2011). A multiperspective approach to neuroeducational research. *Educational Philosophy and Theory*, 43(1), 24-30. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2010.00703.x>
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
- Howard-Jones, P., & Yau, S. (2018). Applying the science of learning in the classroom. *Journal of the chartered college of teaching*.

- Jacobs, A. (2010). Creating the missing feedback loop. *IDS Bulletin*, 41(6), 56-64.
<https://doi.org/10.1111/j.1759-5436.2010.00182.x>
- Joseph, N. (2006). Strategies for success: Teaching metacognitive skills to adolescent learners. *New England reading association journal*, 42(1), 33.
<https://www.proquest.com/openview/6f02b0f8d1a24888c08cc7fc920e737a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=34991>
- Kallio, H., Virta, K., & Kallio, M. (2018). Modelling the components of metacognitive awareness. *International Journal of Educational Psychology*, 7(2), 94-122.
<https://doi.org/10.17583/ijep.2018.2789>
- Keegan, D., (2000). Οι βασικές αρχές της ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Μεταφρ. Α. Μελίστα. Μεταίχμιο.
- King, F. B., Harner, M., & Brown, S. W. (2000). Self-regulatory behavior influences in distance learning. *International Journal of Instructional Media*, 27(2), 147.
- Koriat, A., & Levy-Sadot, R. (2000). Conscious and unconscious metacognition: A rejoinder. *Consciousness and cognition*, 9(2), 193-202.
https://www.researchgate.net/profile/Ravit-Nussinson-Levy-Sadot/publication/222542796_Conscious_and_Unconscious_Metacognition_A_Rejoinder/links/600de6ea299bf14088bc514d/Conscious-and-Unconscious-Metacognition-A-Rejoinder.pdf
- Kubik, V., Koslowski, K., Schubert, T., & Aslan, A. (2022). Metacognitive judgments can potentiate new learning: The role of covert retrieval. *Metacognition and Learning*, 17(3), 1057-1077. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11409-022-09307-w>
- Kuhn, D., & Dean, Jr, D. (2004). Metacognition: A bridge between cognitive psychology and educational practice. *Theory into practice*, 43(4), 268-273.
https://doi.org/10.1207/s15430421tip4304_4_IF952
- Larousse, P. (1985). Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς Μπριτάννικα. Τόμος 18, σ. 403.

- Lyons, P. R., & Bandura, R. P. (2019). Exploring linkages of performance with metacognition. *Journal of Management Development*, 38(3), 195-207. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JMD-07-2018-0192/full/html>
- Mejías, M. R., Pérez, N., & Carrió-Llach, M. (2021). Knowledge of neuroscience boosts motivation and awareness of learning strategies in science vocational education students. *Journal of Neuroeducation*, 1(2), 22-36. <https://doi.org/10.1344/joned.v1i2.33035>
- Molenberghs, P., Trautwein, F. M., Böckler, A., Singer, T., & Kanske, P. (2016). Neural correlates of metacognitive ability and of feeling confident: a large-scale fMRI study. *Social cognitive and affective neuroscience*, 11(12), 1942-1951. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw093>
- Moore, M. G. (1973). Toward a theory of independent learning and teaching. *The Journal of Higher Education*, 44(9), 661-679. <https://doi.org/10.1080/00221546.1973.11776906>
- Moore, M. (1986). Self-directed learning and distance education. *International Journal of E-Learning & Distance Education/Revue internationale du e-learning et la formation à distance*, 1(1), 7-24. <https://www.ijede.ca/index.php/jde/article/view/307>
- Moore, M. G. (1991). Distance education theory. *The American Journal of Distance Education*, 5(3), 1-6. <https://doi.org/10.1080/08923649109526758>
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition. *Metacognition: Knowing about knowing*, 13, 1-25. https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=Ci0TDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=nelson+narens+1994&ots=qH3y2CPxVw&sig=tRcDwIqwb2PwMJ9aVOVb mPhVmVg&redir_esc=y#v=onepage&q=nelson%20narens%201994&f=false
- Ntinopoulos, T. (2015). Νευροεπιστήμες και Διεπιστημονικότητα. Η γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των θετικών και των ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών. *Culture and Research*, 4, 171-190.

- Nouri, A. (2016). The basic principles of research in neuroeducation studies. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*, 4(1), 59-66. <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=524554>
- OECD. (2002). *Understanding the brain: Towards a new learning science*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Osler, J. E., & Wright, M. A. (2015). Dynamic Neuroscientific Systemology: Using Tri-Squared Meta-Analysis and Innovative Instructional Design to Develop a Novel Distance Education Model for the Systemic Creation of Engaging Online Learning Environments. *Journal of Educational Technology*, 12(2), 42-55. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1098559>
- Papaleontiou-Louca, E. (2008). Metacognition and theory of mind. https://www.demenzemedicinagenerale.net/images/mens-sana/Metacognition_2000.pdf
- Paris, S. G., & Paris, A. H. (2003). Classroom applications of research on self-regulated learning. In *Educational Psychology* (pp. 89-101). Routledge.
- Petitto, L. A., & Dunbar, K. N. (2009). Educational neuroscience: new discoveries from bilingual brains, scientific brains, and the educated mind. *Mind, brain and education: the official journal of the International Mind, Brain, and Education Society*, 3(4), 185. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1751-228X.2009.01069.x>
- Plerou, A., Margetaki, A., & Vlamos, P. (2016). Primary and Secondary School Educators Neuroeducational Awareness and Neuroethics Limitation Aspects. *IORE Journal of Bioinformatics & Computational Biology*, 1(1), 1-22. https://www.researchgate.net/profile/Antonia-Plerou/publication/305218363_Primary_and_Secondary_School_Educators_Neuro_educational_Awareness_and_Neuroethics_Limitation_Aspects/links/579551d508aed51475d874b8/Primary-and-Secondary-School-Educators-Neuroeducational-Awareness-and-Neuroethics-Limitation-Aspects.pdf

- Qiu, L., Su, J., Ni, Y., Bai, Y., Zhang, X., Li, X., & Wan, X. (2018). The neural system of metacognition accompanying decision-making in the prefrontal cortex. *PLoS biology*, *16*(4), e2004037. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2004037>
- Räsänen, M., Postareff, L., & Lindblom-Ylänne, S. (2021). Students' experiences of study-related exhaustion, regulation of learning, peer learning and peer support during university studies. *European journal of psychology of education*, *36*, 1135-1157. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10212-020-00512-2>
- Sarrasin, J. B., Nenciovici, L., Foisy, L. M. B., Allaire-Duquette, G., Riopel, M., & Masson, S. (2018). Effects of teaching the concept of neuroplasticity to induce a growth mindset on motivation, achievement, and brain activity: A meta-analysis. *Trends in neuroscience and education*, *12*, 22-31. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2018.07.003>
- Schunk, D. H. (2005). Self-regulated learning: The educational legacy of Paul R. Pintrich. *Educational psychologist*, *40*(2), 85-94. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4002_3
- Serpati, L., & Loughan, A. R. (2012). Teacher perceptions of neuroeducation: A mixed methods survey of teachers in the United States. *Mind, Brain, and Education*, *6*(3), 174-176. <https://eric.ed.gov/?id=EJ974895>
- Soyland, A. J. (1994). After Lashley: Neuropsychology, metaphors, promissory notes. *Theory & Psychology*, *4*(2), 227-244. <https://doi.org/10.1177/0959354394042004>
- Squire, L. R. (2004). Memory systems of brain: a brief history and current perspective. *Neurobiology of learning and memory*, *82*(3), 171-177. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2004.06.005>
- Szűcs, D., & Goswami, U. (2007). Educational neuroscience: Defining a new discipline for the study of mental representations. *Mind, Brain, and Education*, *1*(3), 114-127. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00012.x>

- Thomas, M. S., Ansari, D., & Knowland, V. C. (2019). Annual research review: Educational neuroscience: Progress and prospects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(4), 477-492. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12973>
- Trojan, S., & Pokorny, J. (1999). Theoretical aspects of neuroplasticity. *Physiological research*, 48, 87-98. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34169402/Neuroplasticity-libre.pdf?1405028697=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DNeuroplasticity.pdf&Expires=1705783047&Signature=WVg1vSF24hGQwqxjEJ5DCBW1R3Dm5TU5YmnsYZeq2MGKkr04SwwclyUgdGhjpnp3ENBsXr8DxPDOig41NX-4HZEpfprOBM4eKMMMbYhF0W4HOGdPXgiQ3K3y4PmYbhg5q4t8wDZ05~ej~wgakoG-0eyyyEzwwNjIOGaW6EwC~v7sZkTEsvw7InALSY3O3usyBbO1eFC6yDvbnGUy8OBiNMH83AeUmE5StgDaQYQ7tTUhA5s~iWFbTVM3DmBYj~HaaXJ1cJ5~osuXpkS-qdcq0reW8rc1K0avwmQ0bNgfIkLCfFUx30tLwCy20q0CDh1q2lZH4XSxUvq1BZMQRtA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Tuononen, T., Parpala, A., & Lindblom-Ylänne, S. (2017). The transition from university to working life: An exploration of graduates' perceptions of their academic competences. In *Higher education transitions* (pp. 238-253). Routledge. https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=cCslDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA238&dq=The+transition+from+university+to+working+life+%E2%80%93+An+exploration+of+graduates%E2%80%99+perceptions+of+their+academic+competences&ots=byZVISAPEU&sig=SaK7BlpGSHjwLoA1JreSon4xfBQ&redir_esc=y#v=onepage&q=The%20transition%20from%20university%20to%20working%20life%20%E2%80%93%20An%20exploration%20of%20graduates%E2%80%99%20perceptions%20of%20their%20academic%20competences&f=false
- Tuononen, T., Hyytinen, H., Räisänen, M., Hailikari, T., & Parpala, A. (2023). Metacognitive awareness in relation to university students' learning

- profiles. *Metacognition and Learning*, 18(1), 37-54.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11409-022-09314-x>
- Veenman, M. V., & Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and individual differences*, 15(2), 159-176. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2004.12.001>
- Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*, 1, 3-14. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11409-006-6893-0>
- Watson, G. H., & Groh, S. E. (2001). Faculty mentoring faculty. *The power of problem-based learning*, 13-22.
- Wright, P. (2015). Comparing e-tivities, e-moderation and the five-stage model to the community of inquiry model for online learning design. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 3(2), 17-30.
<https://tojdel.net/journals/tojdel/articles/v03i02/v03i02-02.pdf>
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of educational psychology*, 81(3), 329.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: an analysis of exemplary instructional models. <https://psycnet.apa.org/record/1998-07519-001>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

*Π. Κάρλε, Διερευνώντας τις αρχές της εκπαιδευτικής
νευροεπιστήμης στη μεταγνώση σε περιβάλλον εξ αποστάσεως
εκπαίδευσης – Μια βιβλιογραφική έρευνα.*

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.