



ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (Τ.Π.Ε.) ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΗ ΕΝΣΩΜΑΤΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗ
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΙΚΤΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ**

ΟΓΣΟΥΣΓΙΑΝΝΟΓΛΟΥ ΑΘΗΝΑ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του
Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στις
Επιστήμες της Αγωγής: Εφαρμογές Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών
(Τ.Π.Ε.)
στην Εκπαίδευση και τη Δια Βίου Μάθηση
(με ειδίκευση στη STEM και Εκπαιδευτική Ρομποτική)

Οκτώβριος, 2022

© ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, 2022

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (ΜΔΕ), η οποία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακού Σπουδών στις Επιστήμες της Αγωγής: Εφαρμογές Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) στην Εκπαίδευση και τη Δια Βίου Μάθηση (με ειδίκευση: STEM και Εκπαιδευτική Ρομποτική), και τα λοιπά αποτελέσματα αυτής αποτελούν συνιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Μακεδονίας και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα και το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, όπου εκπονήθηκε η ΜΔΕ καθώς και τον Επιβλέποντα Καθηγητή και την Επιτροπή Αξιολόγησης.



ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΗ ΕΝΣΩΜΑΤΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗ
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΙΚΤΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ**

ΟΓΣΟΥΣΓΙΑΝΝΟΓΛΟΥ ΑΘΗΝΑ

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Επιβλέπων Καθηγητής: Βαρσάμης Παναγιώτης

Μέλη: Λεύκος Ιωάννης

Φαχαντίδης Νικόλαος

Οκτώβριος, 2022

Περιεχόμενα

Πρόλογος	7
Ευχαριστίες	8
Περίληψη	9
Abstract	10
Εισαγωγή	11
Κεφάλαιο 1. Η έννοια του «ενσώματου»	13
1.1 Ενσώματη αλληλεπίδραση	15
1.2 Ενσώματη νόηση και φιλοσοφικές προεκτάσεις	17
1.3 Ενσώματη νόηση.....	18
1.4 Ενσώματη μάθηση	20
1.4.1 Από την ενσώματη μάθηση στην ενσώματη Παιδαγωγική.....	22
Κεφάλαιο 2. Ενσώματη παιδαγωγική.....	25
2.1 Η Ενσώματη Παιδαγωγική στις Επιστήμες	27
2.1.1 Ενσώματη παιδαγωγική και Μαθήματα με κοινωνικό περιεχόμενο.....	28
2.1.2 Κύρια χαρακτηριστικά της Ενσώματης Παιδαγωγικής στα Προγράμματα Σπουδών.....	29
2.1.3 Πλαίσιο του Ενσωματωμένου Προγράμματος Σπουδών	30
2.2 Πλεονεκτήματα της ενσώματης παιδαγωγικής.....	30
Κεφάλαιο 3. Τάξεις «Μικτών Ικανοτήτων»	32
3.1 Κατηγορίες μαθητών που συμπεριλαμβάνονται στις τάξεις μικτών ικανοτήτων	32
3.1.1 Ειδικής αγωγής.....	32
3.1.2 Χαμηλού μαθησιακού επιπέδου	35
3.1.3 Με διαφορετική μητρική γλώσσα/ δίγλωσσοι μαθητές	35
3.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα ένταξης μαθητών σε τάξεις μικτών ικανοτήτων	36
3.2.1 Αρχές των τάξεων μικτών ικανοτήτων.....	38
Κεφάλαιο 4. Η Ρομποτική	40
4.1 Τα οφέλη της ρομποτικής	40
4.1.1 Σε μαθητές χωρίς μαθησιακές δυσκολίες.....	40
4.1.2 Σε μαθητές ειδικής αγωγής.....	43
4.1.3 Σε μικτές τάξεις	46
Κεφάλαιο 5. Ενσώματη Παιδαγωγική και Ρομποτική σε τάξεις μικτών ικανοτήτων	48
5.1 Εκπαιδευτικές δραστηριότητες ρομποτικής στηριζόμενες στην ενσώματη παιδαγωγική	53

5.2 Προβλήματα εφαρμογής της ενσώματης ρομποτικής στην ελληνική εκπαίδευση	55
6. Στρατηγική έρευνας.....	59
7. Συζήτηση	61
7.1 Συμπεράσματα	61
7.2 Περιορισμοί της έρευνας.....	63
7.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	64
8. Βιβλιογραφία	65
8.1 Διεθνής Βιβλιογραφία	65
8.2 Ελληνική Βιβλιογραφία	77

Πρόλογος

Στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών, Επιστήμες της Αγωγής: Εφαρμογές Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση και τη Δια Βίου Μάθηση, στο τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολίτισης του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, διερευνήθηκε ο όρος Ενσώματη Παιδαγωγική ο οποίος θα στηρίζεται από την Εκπαιδευτική Ρομποτική και θα απευθύνεται σε μαθητές μικτών ικανοτήτων.

Η επιλογή του θέματος αυτού έγινε τόσο για επιστημονικούς λόγους όσο και προσωπικού ζήλου και ενδιαφέροντος, καθώς η ερευνήτρια είναι εκπαιδευτικός της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και έχει ως στόχο την ένταξη της έννοιας: «Ενσώματη Παιδαγωγική», στις σχολικές αίθουσες της χώρας μας κατά τη διδασκαλία της ρομποτικής π.χ. στα εργαστήρια δεξιοτήτων, τα οποία ήδη έχουν ενταχθεί στο Πρόγραμμα Σπουδών τόσο των Δημοτικών όσο και των Γυμνασίων. Επιπρόσθετα, είναι γεγονός ότι η εκπαίδευση συνεχώς αλλάζει και μαζί με αυτήν οφείλουμε να αλλάζουμε και οι εκπαιδευτικοί τον τρόπο σκέψης και τη διδασκαλία μας. Η αναζήτηση συνεχώς, καινοτόμων μεθόδων, που δύνανται να αποφέρουν αξιοπρόσεκτα μαθησιακά αποτελέσματα με όσο το δυνατόν πιο βιωματικό και διασκεδαστικό ταυτόχρονα τρόπο είναι απαραίτητη, καθώς πρώτα είναι χρέος μας, να προσαρμοζόμαστε εμείς στις εξελίξεις της εκπαίδευσης και έπειτα οι εκπαιδευόμενοί μας.

Καταληκτικά, η εν λόγω εργασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μελλοντικές ποσοτικές έρευνες (βλ. προτάσεις για μελλοντικές έρευνες), καταγράφοντας τις απόψεις εκπαιδευτικών που εφάρμοσαν τη συγκεκριμένη προτεινόμενη μέθοδο.

Ευχαριστίες

Σ' αυτό το σημείο, κρίνω σκόπιμο να ευχαριστήσω τους ανθρώπους οι οποίοι με καθοδήγησαν και με στήριξαν κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής και περάτωσης της μεταπτυχιακής μου διπλωματικής εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον επιβλέποντα καθηγητή της εργασίας κ. Βαρσάμη Παναγιώτη για την επιστημονική, πνευματική και ηθική υποστήριξη που μου παρείχε από την αρχή της συνεργασίας μας μέχρι και τη λήξη της. Ο κ. Βαρσάμης, αποτέλεσε έμπνευση μέσω των μαθημάτων του κατά τα δύο πρώτα εξάμηνα του μεταπτυχιακού προγράμματος, εξαιτίας τόσο του αντικειμένου και του περιεχομένου αυτών όσο και για τη μεταδοτικότητα και την αγάπη που τον διακατείχε για το εκπαιδευτικό κομμάτι. Επίσης, ήταν πρόθυμος να επιλύσει οποιαδήποτε απορία μου, έχοντας πολύ καλή και επικοινωνιακή επικοινωνία. Η συμβολή του δε θα ήταν υπερβολή να πω ότι ήταν καθοριστική για την ολοκλήρωση της εργασίας.

Ωστόσο, δε θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους φίλους μου, οι οποίοι με έχουν στηρίξει από την αρχή των μεταπτυχιακών σπουδών μου έως και σήμερα, λειτουργώντας πάντοτε ανιδιοτελώς, έχοντας ως κύριο γνώμονα την αγόγγυστη βοήθειά τους όπου αυτή κρινόταν απαραίτητη.

Περίληψη

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (ΜΔΕ) αποτελεί μία διερευνητική βιβλιογραφική επισκόπηση με κύριο θέμα την εισαγωγή του όρου: «Ενσώματη Παιδαγωγική» στην ελληνική βιβλιογραφία, που μέχρι στιγμής εκλείπει, ο οποίος θα στηρίζεται στη ρομποτική και θα απευθύνεται σε μαθητές μικτών ικανοτήτων. Αρχικά, κρίθηκε σκόπιμο να οριστούν σημαντικές έννοιες όπως η έννοια του «ενσώματου» γενικότερα, αλλά και επιμέρους έννοιες αυτού όπως, η «ενσώματη αλληλεπίδραση», η «ενσώματη νόηση», η «ενσώματη μάθηση», ειδικότερα. Επιπρόσθετα, θεωρήθηκε χρήσιμο να αναφερθούν οι φιλοσοφικές προεκτάσεις που εναπόκεινται στην ενσώματη γνώση, καταδεικνύοντας την εξέλιξη στον ανθρώπινο τρόπο σκέψης καθώς ενώ κάποτε το σώμα διαχωρίζονταν απ' τον νου, εδώ και αρκετά χρόνια οι δύο αυτοί όροι είναι αλληλένδετοι. Μεγάλη σημασία, επίσης, επιδόθηκε στην παρουσίαση της εξέλιξης όλων των παραπάνω ορισμών, καταλήγοντας στο μείζον θέμα της εργασίας: την ενσώματη παιδαγωγική. Στη συνέχεια, αναλύθηκε ένας ακόμη καινοτόμος όρος για την ελληνική βιβλιογραφία: «Μαθητές μικτών ικανοτήτων», υπογραμμίζοντας ποιοι μαθητές εντάσσονται σ' αυτήν την κατηγορία αλλά και ποια τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα από τη δημιουργία τάξεων με αυτά τα χαρακτηριστικά. Ωστόσο, όλα τα παραπάνω στηρίχτηκαν στη ρομποτική, για την οποία αφού πρώτα επισημάνθηκαν τα οφέλη που παρέχει στους εμπλεκόμενους ανεξαρτήτου μαθησιακού στυλ αλλά και τις ελλείψεις που ενυπάρχουν σχετικά με αυτόν τον τομέα στην ελληνική παιδεία. Καταληκτικά, παρουσιάστηκαν μέθοδοι συνδυασμού του σώματος με τη ρομποτική με απώτερο σκοπό τη συμμετοχή όλων των εκπαιδευομένων και παράλληλα, αναφέρθηκαν στοχευμένες μέθοδοι και ενσώματες δραστηριότητες με τη χρήση της ρομποτικής σε μικτές τάξεις.

Λέξεις Κλειδιά: Ρομποτική, εκπαιδευτική ρομποτική, σώμα, ενσώματη παιδαγωγική, σωματοποίηση, μικτές ικανότητες, δραστηριότητες

Abstract

This Master's Thesis (MSThesis) is an exploratory literature review with the main theme being the introduction of the term "Embodied Pedagogy" in the Greek literature, which is missing so far, which will be based on robotics and will be addressed to students of mixed abilities. Initially, it was considered appropriate to define important concepts such as the concept of "embodied" in general, but also its individual concepts such as, "embodied interaction", "embodied intelligence", "embodied learning", in particular. In addition, it was considered useful to mention the philosophical ramifications inherent in embodied knowledge, demonstrating the evolution in the human way of thinking as while once the body was separated from the mind, for several years these two terms are intertwined. Great importance was also given to the presentation of the evolution of all the above definitions, ending up in the main topic of the work: embodied pedagogy. Then, another innovative term for the Greek literature was analyzed: "Students of mixed abilities", highlighting which students belong to this category but also what are the advantages/disadvantages of creating classes with these characteristics. However, all the above was based on robotics, for which after first pointing out the benefits it provides to those involved with an independent learning style but also the shortcomings that exist in relation to this field in Greek education, methods of combining the body with robotics with an ultimate goal were presented the participation of all learners. Finally, targeted methods and embodied activities using robotics in mixed classrooms were reported.

Key Words: robotics, educational robotics, body, embodied pedagogy, embodiment, mixed abilities, activities-tasks

Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την έννοια της ενσώματης παιδαγωγικής στηριζόμενη από την εκπαιδευτική ρομποτική, η οποία μέθοδος θα στοχεύει σε τάξεις με μαθητές μικτών ικανοτήτων.

Από τα πολύ παλιά χρόνια, το «σώμα» βρέθηκε στο επίκεντρο των συζητήσεων και των ερευνών σχετικά με το κατά πόσο και αν συνδέεται με τον νου. Ενώ αρχικά, οι απόψεις των δυτικών φιλοσόφων έτειναν στον διαχωρισμό των δύο εννοιών, πολύ γρήγορα εξελίχθηκε αυτή η σκέψη, καταλήγοντας τελικά στη συμφωνία ότι η σύνδεση τους είναι φανερή και αμφίδρομη.

Στο πρώτο κεφάλαιο λοιπόν, θα διασαφηνιστεί ο όρος του ενσώματου συνδυάζοντάς τον αρχικά με την αλληλεπίδραση κατά την οποία σημαντικό ρόλο καταλαμβάνουν οι χειρονομίες και οι φυσικές κινήσεις του σώματος του ομιλητή. Έπειτα, θα συνδυαστεί με την έννοια της νόησης, υπογραμμίζοντας ότι σ' αυτήν την περίπτωση, το μυαλό και το σώμα είναι άρρηκτα συνδεδεμένα μεταξύ τους και ότι χρησιμοποιώντας ο εκάστοτε εμπλεκόμενος το φυσικό του σώμα κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, κατακτά με μεγαλύτερη επιτυχία την προσδοκώμενη γνώση. Στο ίδιο κεφάλαιο, θα αναφερθεί ότι η επόμενη ακριβώς εξέλιξη του όρου είναι η μάθηση. Η ενσώματη μάθηση δηλαδή, εμβαθύνει περισσότερο στην εκπαίδευση και αποδίδει ιδιαίτερη σημασία στην αποκωδικοποίηση των αφηρημένων εννοιών, προσπαθώντας να τις τρέψει σε ανθρώπινα βιώματα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, θα διαφανεί η πορεία που έχει διαγραφεί, έχοντας ως αφετηρία την ενσώματη μάθηση και καταλήγοντας στον τελικό όρο, για τον οποίο καταβάλλεται προσπάθεια να εισαχθεί, δηλαδή την ενσώματη παιδαγωγική. Αυτή η μεταπήδηση, όπως θα τονιστεί είναι πλέον αναγκαία καθώς η παιδαγωγική από μόνη της σαν λέξη έχει βαρύνουσα σημασία και δε θα μπορούσε να εξισωθεί με οποιαδήποτε άλλη συνώνυμή της. Η παιδαγωγική, αποτελεί επιστήμη όπως η επιστήμη της ιατρικής κλπ. Επομένως, το να συνδυαστεί η εν λόγω λέξη με την έννοια του ενσώματου θεωρείται πολύ σημαντικό για την ανάπτυξη της μαθησιακής διαδικασίας. Ορίζοντας λοιπόν την ενσώματη παιδαγωγική, στη συνέχεια στόχος είναι να παρουσιαστεί πώς η παραπάνω έννοια μπορεί να ενταχθεί στις επιστήμες και στα προγράμματα σπουδών, δίνοντας ως παράδειγμα μαθήματα κοινωνικού περιεχομένου. Θα ήταν ωστόσο παράλειψη, αν δεν αναφέρονταν τα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή μιας τέτοιας μεθόδου εντός των σχολικών αιθουσών. Για την καλύτερη κατανόηση όλων των αναφερθέντων όρων, χρήσιμη θεωρήθηκε η δημιουργία εννοιολογικού χάρτη από την ίδια την ερευνήτρια με απώτερο σκοπό να καταδείξει τη σημασιολογική εξέλιξη τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο, θα εστιάσουμε σε έναν επίσης νεοσύστατο όρο, τις τάξεις μικτών ικανοτήτων. Πρώτα απ' όλα, θα δοθεί ο αναλυτικός ορισμός αυτών των τάξεων ενώ στη συνέχεια συμπληρώνοντας τον ορισμό θα παρουσιαστούν οι ανομοιογενείς ομάδες μαθητών που θα συμπεριλαμβάνονται σ' αυτές, όπως οι μαθητές: χωρίς μαθησιακές δυσκολίες, με μαθησιακές δυσκολίες/ ειδικής αγωγής, με την ελληνική ως δεύτερη γλώσσα και αυτοί που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες αλλά δεν κατέχουν την επιστημονική διάγνωση. Αμέσως μετά, θα παρατεθούν τα πλεονεκτήματα και τα

μειονεκτήματα από την κατανομή των τάξεων με αυτόν τον τρόπο, λαμβάνοντας υπόψιν όλες τις απαραίτητες παραμέτρους.

Το τέταρτο κεφάλαιο θα επικεντρωθεί στην εκπαιδευτική ρομποτική. Ειδικότερα, θα γίνει αναφορά σε κάθε μια από τις παραπάνω κατηγορίες μαθητών που συμπεριλαμβάνονται στις τάξεις μικτών ικανοτήτων συνδυάζοντάς τες με την ρομποτική και πώς μπορεί να βοηθήσει στη μαθησιακή εξέλιξή τους. Ωστόσο, είναι γεγονός ότι η εφαρμογή αυτής της μεθόδου αντιμετωπίζει αρκετά εμπόδια για την πραγμάτωσή της καθώς παρατηρούνται σημαντικές ελλείψεις, ειδικά στην ελληνική εκπαίδευση.

Τέλος, όλες οι παραπάνω έννοιες (ενσώματη παιδαγωγική, τάξεις μικτών ικανοτήτων και εκπαιδευτική ρομποτική) θα συνδυαστούν στο τελευταίο κεφάλαιο, υπογραμμίζοντας ότι δεν είναι απομονωμένες αλλά αν καταφέρει και εφαρμοστεί η ενσώματη παιδαγωγική στηριζόμενη από την εκπαιδευτική ρομποτική απευθυνόμενη σε μαθητές μικτών ικανοτήτων, θα επιφέρει σημαντικά οφέλη στους εκπαιδευόμενους αλλά και στο έργο των εκπαιδευτικών γενικότερα. Θα επισημανθούν ακόμη, οι αρχές που θα διέπουν ένα τέτοιο μάθημα αλλά και δραστηριότητες που θα χρησιμοποιούν το σώμα οι εμπλεκόμενοι σ' ένα μάθημα ρομποτικής.

Κεφάλαιο 1. Η έννοια του «ενσώματου»

Ο όρος «ενσώματος», αποτυπώνει τη χρήση του σώματος σε νοητικές διαδικασίες, με σκοπό την κατάκτηση γνώσεων, δεξιοτήτων και επίλυση προβλημάτων. Παρακάτω θα υπογραμμιστεί η αξία του σώματος, όχι μόνο για τις χειρωνακτικές εργασίες αλλά και τις διανοητικές, αποδεικνύοντας όλα τα παραπάνω.

Αρχικά, είναι σημαντικό να οριστεί γενικότερα, η έννοια του σώματος. Το σώμα δεν περιγράφει μόνο μια στοιχειώδη διάσταση της ανθρώπινης φύσης μας, αλλά είναι επίσης το βασικό όργανο κάθε ανθρώπινης επιτέλεσης, ένα απαραίτητο εργαλείο της κάθε αντίληψης, δράσης, ακόμα και σκέψης (Shusterman, 2006).

Οι Pfeifer και Scheier (1999), υποστήριξαν ότι «η ευφυΐα δεν μπορεί να υπάρξει απλώς με τη μορφή ενός αφηρημένου αλγορίθμου αλλά απαιτεί μια φυσική παρουσία, δηλαδή ένα σώμα». Όπως αναφέρεται από τον Shusterman (2011), το “SOMA” είναι ένα σύμπλεγμα σώματος (body) και νου (mind), καθιστώντας το έτσι ικανό για τις νοητικές δράσεις, όπως η αντίληψη, η συναίσθηση, ο στοχασμός και η ενσυνείδηση (mindfulness), αλλά και για «φυσικές» ή «σωματικές» κινήσεις. Αυτό που φροντίζει να τονίσει ο Shusterman (2011), είναι ότι το σώμα (soma) του ανθρώπου πλάθεται τόσο από το περιβάλλον του, όσο και από την ίδια τη φύση.

Η φυσική αγωγή για παράδειγμα είναι από τη φύση της ένα σχολικό μάθημα που θέτει το σώμα στο επίκεντρο (Armour, 1999· Connolly, 1995· Stolz, 2015). Με ορισμένες ιστορικές εξαιρέσεις, ο παραδοσιακός τρόπος κατανόησης και θεωρητικοποίησης του σώματος βασίζεται στον τομέα της φυσικής ενώ η εκπαίδευση επίσης, επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις φυσικές επιστήμες (Pronger, 1995). Παρόλο που η φυσική επιστημονική προσέγγιση του σώματος έχει διευκολύνει την πολύ σημαντική πρόοδο, η οποία αφορά την καταπολέμηση ασθενειών και πόνων, έχει επίσης ορισμένες αρνητικές συνέπειες. Η άποψη για το σώμα που προωθείται από τις φυσικές επιστήμες, περιγράφεται ως δυϊστική με την έννοια ότι προϋποθέτει έναν σαφή διαχωρισμό μεταξύ του φυσικού σώματος και του νου (Leder, 1992). Επιπλέον, η φυσική επιστημονική άποψη αντιμετωπίζει το σώμα ως μια οντότητα που μοιάζει με μηχανή (Tinning, 2010), ένα τεχνολογικό αντικείμενο το οποίο πρέπει να εκπαιδευτεί και να τελειοποιηθεί (Pronger, 1995), το οποίο ενδέχεται να έχει αλλοτριωτικές συνέπειες για τα άτομα (Wright, 2000).

Η ουσία των ενσωματωμένων θεωριών της γνώσης είναι ότι το σώμα, ιδιαίτερα τα σωματικά συστήματα που έχουν εξελιχθεί για την αντίληψη, τη δράση και το συναίσθημα, συμβάλλουν στις «ανώτερες» γνωστικές διαδικασίες. Πολλές από αυτές τις γνωστικές διαδικασίες είναι σημαντικές για την εκπαίδευση, όπως η κατανόηση της γλώσσας, η ανάγνωση και τα μαθηματικά. Συνεπώς, η τάξη προσφέρει ένα γόνιμο έδαφος για την εφαρμογή των θεωριών της ενσωμάτωσης αλλά και για την παρατήρηση των επιπτώσεων της τόσο στους εκπαιδευόμενους όσο και στους εκπαιδευτές (Glenberg, 2008).

Όσον αφορά για παράδειγμα τα μαθηματικά, είναι ευρέως γνωστό ότι το χέρι χρησιμοποιείται από τα παιδιά για να μάθουν να μετράνε. Αλλά η συσχέτιση μεταξύ χεριού και αριθμού βρίσκεται και στους ενήλικες. Και, έχει ως αποτέλεσμα το χέρι να λαμβάνει σημαντικό ρόλο στη μαθηματική γνώση (Glenberg, 2008).

Σχετικά με την ανάγνωση, η προσέγγιση για την ανάπτυξη μιας παρέμβασης ανάγνωσης βασίζεται σε ένα ενσωματωμένο απολογισμό της γλωσσικής κατανόησης, τη λεγόμενη δεικτική υπόθεση (Glenberg & Robertson, 2000· Glenberg & Kaschak, 2002). Σύμφωνα με τη Δεικτική Υπόθεση, τρεις διαδικασίες χρησιμοποιούνται για την κατανόηση μιας πρότασης. Το πρώτο είναι η ευρετηρίαση (χαρτογράφηση) λέξεων και φράσεων σε μια πρόταση σε αντικείμενα που βρίσκονται στο περιβάλλον ή αντιληπτικά σύμβολα. Ο Barsalou (1999), ορίζει ένα αντιληπτικό σύμβολο ως αναπαράσταση με βάση τη νευρική δραστηριότητα σε αντιληπτικές περιοχές του εγκεφάλου. Ως εκ τούτου, η ενεργοποίηση ενός αντιληπτικού συμβόλου παρέχει σχεδόν τις ίδιες πληροφορίες με αυτές που συλλαμβάνονται κατά την εμπειρία με τα σχετικά αντικείμενα και γεγονότα. Για παράδειγμα, στην πρόταση «Η τάδε στάθηκε στην καρέκλα για να αλλάξει τη λάμπα στο φωτιστικό οροφής», η φράση «η καρέκλα» αντιστοιχίζεται είτε σε μια πραγματική καρέκλα στο περιβάλλον του αναγνώστη ή σε ένα αντιληπτικό σύμβολο μιας καρέκλας. Αυτό σημαίνει ότι ο νους θυμάται την κίνηση που χρειάζεται να κάνει κανείς για να καθίσει ή να σηκωθεί απ' την καρέκλα και δύναται να βοηθήσει στην ευκολότερη ανάγνωση αυτής της λέξης εξαιτίας της εν λόγω μνήμης (Glenberg, 2008).

Στον τομέα της έρευνας είναι πολύ σημαντικό να διερευνηθούν οι επιπτώσεις που έχει η «ενσωμάτωση» στα μαθησιακά αποτελέσματα. Υπάρχει κάποια έρευνα που προτείνει ο μαθητής να ενεργεί με τέτοιο τρόπο ώστε να φέρει πραγματικά το σώμα στην τάξη και όχι μόνο τον νου (Matthews, 1998· Meyer, 2001). Έχει αποδειχθεί ότι στις περισσότερες περιπτώσεις οι μαθητές δεν ενθαρρύνονται να χρησιμοποιήσουν το σώμα στην τάξη στην οποία βρίσκονται.

Όμως, σημαντικά ερευνητικά στοιχεία που αφορούν τα πραγματικά μαθησιακά αποτελέσματα, χρησιμοποιώντας ενσωματωμένες προσεγγίσεις κατά τη διδασκαλία, είναι επί του παρόντος σπάνιες. Δεύτερον, υπάρχει η υπόθεση, ότι ο δάσκαλος, ο οποίος χρησιμοποιεί και ο ίδιος κατά τη διάρκεια της διδασχίας του, το σώμα θα οδηγήσει και ολόκληρη την τάξη στην ενσώματη μάθηση. Από την άλλη, ένας δάσκαλος μπορεί θεωρητικά να προσφέρει την προαναφερθείσα ενσώματη διδασκαλία χωρίς οι μαθητές να ενστερνίζονται αυτήν την εμπειρία. Η Kelan (2011), αναφέρει ότι κατά τη δική της διδακτική πρακτική, έχει παρατηρήσει πως οι μαθητές είναι σχεδόν απρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν το σώμα τους προς όφελός τους. Επίσης, όταν ζητά από τους μαθητές να αλλάξουν θέση στην τάξη ή αν τους το ζητήσει να κάνουν μερικές διατάξεις πολύ λίγοι μαθητές θα το κάνουν αυτό. Πολλοί από αυτούς φαίνεται να πιστεύουν ότι η εκπαίδευση σημαίνει να κάθεται ακίνητος, που αυτό προωθείται άλλωστε από την πρωτοβάθμια μέχρι την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Οι μαθητές εκπαιδεύονται να εστιάζουν στο μυαλό.

Με βάση τα παραπάνω, λοιπόν γίνεται αντιληπτή η επίδραση που έχει η χρήση του σώματος είτε από τον εκπαιδευτή (μέσω χειρονομιών) είτε από τον εκπαιδευόμενο, συμβάλλοντας σημαντικά στην εκπαιδευτική διαδικασία και στα μαθησιακά αποτελέσματα που επιδιώκονται αλλά και τη δυσκολία των πρώτων να εισάγουν το σώμα στο μάθημά τους.

1.1 Ενσώματη αλληλεπίδραση

Ένας πρώτος ορισμός που εμπεριέχεται στην έννοια του ενσώματου, είναι η «Ενσώματη Αλληλεπίδραση», η οποία όπως διαφαίνεται παρακάτω αποτελεί την αλληλεπίδραση μεταξύ του εγκεφάλου και του σώματος καθώς και την επιρροή της κατά το διαμοιρασμό πληροφοριών, τη δημιουργία και τον έλεγχο ουσιαστικών αλληλεπιδράσεων τόσο με τους γύρω μας όσο και με την τεχνολογία (Lee-Cultura & Giannakos, 2020).

Οι Streeck, Goodwin και LeBaron (2011), επεσήμαναν ότι το βιβλίο τους με τίτλο «Embodied interaction in the material world» συμβάλλει σε μια ροή έρευνας που έχει προκύψει και ωριμάσει σταδιακά κατά τις τελευταίες δεκαετίες.

Αρχικά, στη δεκαετία του 1970 ξεκίνησαν μελετητές από διάφορους κλάδους να «θρηνούν» για τον τεχνητό διαχωρισμό και την απομόνωση της λεγόμενης «λεκτικής» και «μη λεκτικής» συμπεριφοράς. Για παράδειγμα, ο Kendon (1972), παρατήρησε ότι «δεν έχει νόημα να χρησιμοποιούμε τους όρους η «λεκτική επικοινωνία» και η «μη λεκτική επικοινωνία» και εν συνεχεία, υποστήριξε τις θεωρίες της γλώσσας - στηριζόμενος σε μία μελέτη από την οποία προκύπτει ότι μόνο ο προφορικός λόγος θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ειδική γλωσσική θεωρία, ενώ μία γενικότερη γλωσσική θεωρία φανερώνει πόσο οι φωνητικές και οι ορατές συμπεριφορές λειτουργούν μαζί (Kendon, 1977). Με παρόμοια λογική, η Mead (1975), απέρριψε τη μη λεκτική συμπεριφορά ως μια «πειθαρχοκεντρική» παραμέληση των φωνητικών φαινομένων. Εκείνη υποστήριξε, εναντιωμένη στη θεωρία του Ekman (1973), ότι οι εκφράσεις του προσώπου έχουν καθολική σημασία, υποδηλώνοντας ότι τα μέλη των πολιτισμών αντλούν νόημα από τις εκφράσεις του προσώπου συσχετίζοντας τα με το πλαίσιο στο οποίο εμφανίζονται, το οποίο περιλαμβάνει φωνητική συμπεριφορά.

Στη δεκαετία του 1980, μια πληθώρα θεμελιωδών μελετών ξεκάθαρα και εμπειρικά καθιέρωσε πώς η ομιλία και η συμπεριφορά με τη χρήση του σώματος συνυπάρχουν ως αλληλεξαρτώμενα φαινόμενα και δεν είναι διαχωρίσιμοι τρόποι επικοινωνίας και δράσης. Ερευνητές, που διεξήγαγαν αλληλέπληλες μελέτες ανάλυσης βιντεοσκοπημένης αλληλεπίδρασης έστρεψαν την προσοχή τους στις χειρονομίες που τελούσαν οι ομιλητές (Kendon, 1983, 1988· Goodwin, 1986), οι οποίες έχουν γίνει ιδιαίτερα γόνιμος κλάδος της νατουραλιστικής έρευνας. Οι άνθρωποι χειρονομούν, μιλούν και δείχνουν ταυτόχρονα, συντονίζοντας τις συμπεριφορές τους ώστε να γίνουν κατανοητές ως σύνολο (Goodwin, 1986). Ο Schegloff (1984), εξέτασε τη σύνδεση μεταξύ των χειρονομιών και της λεκτικής επικοινωνίας κατά τη διάρκεια μιας ομιλίας και εξήγαγε το συμπέρασμα ότι υπήρξαν φορές που χωρίς να έχει εκφωνηθεί η «θέση» ή η «ιδέα» του ομιλητή, είχε κατανοηθεί από τις χειρονομίες το περιεχόμενο της, αλληλεπιδρώντας κατ' αυτόν τον τρόπο με τους ακροατές, οι οποίοι χάριν στην ενσώματη αλληλεπίδραση προβλέπουν τις επιμέρους εκφωνήσεις της διάλεξης. Ο Streeck (1993), έδειξε πώς μπορούν οι χειρονομίες να «εκτεθούν» (δηλαδή, να γίνουν αντικείμενο προσοχής κατά τη διάρκεια στιγμών αλληλεπίδρασης) μέσω του συντονισμού τους με ευρητηριακούς τύπους στον λόγο (π.χ. λέξεις όπως "αυτό") και το βλέμμα των ματιών (που μπορεί να εκτελεί λειτουργίες «δείχνοντας»).

Τα χέρια κινούνται μέσα σε τρισδιάστατους χώρους που περιλαμβάνονται τα αντικείμενα και οι χειρονομίες μπορούν σε μεγάλο βαθμό να αναγνωριστούν και να κατανοηθούν μέσω της σχέσης τους με τον υλικό κόσμο σε κοντινή απόσταση (Goodwin, 1997, 2000· LeBaron & Streeck, 2000).

Εν τω μεταξύ, οι ερευνητές που ασχολήθηκαν με τις χειρονομίες επικεντρώθηκαν στην αλληλεπίδραση η οποία απέδειξε ότι οι επικοινωνιακές πράξεις είναι πάντα «περιβαλλοντικά συνδεδεμένες» (Goodwin, 2007), αλλά μπορούν επίσης να συμβάλλουν στη δομή της αντίληψης του περιβάλλοντος. Οι χειρονομίες έχουν εξηγηθεί ως τόπος κοινής γνώσης και αναδυόμενης κατανόησης (Enfield, 2008· Koschmann & LeBaron, 2002· LeBaron & Koschmann, 2003), οργάνωση κοινωνικής αλληλεπίδρασης από τη μια και διαμορφώνοντας την ατομική γνώση από την άλλη (LeBaron & Streeck, 2000). Τέτοιες μελέτες χειρονομιών ήταν περισσότερο ανθρωπολογικές παρά ψυχολογικές (Sidnell, 2005), δίνοντας έμφαση στη δημόσια φύση της «ατομικής» γνώσης (Streeck, 2002), αντιμετωπίζοντας το ανθρώπινο μυαλό ως κάτι που εκτείνεται πέρα από το δέρμα και περιλαμβάνει κοινωνικούς και υλικούς κόσμους. Αυτή η έρευνα προσφέρει μια εναλλακτική σε απόψεις που έχουν περισσότερο ψυχολογικό προσανατολισμό, όπως ο McNeill's (1985), ο οποίος πρότεινε ότι «οι χειρονομίες είναι οι αναμνήσεις και οι σκέψεις του ατόμου οι οποίες γίνονται ορατές... [ανήκουν] όχι στον έξω κόσμο, αλλά στον εσωτερικό κόσμο της μνήμης, της σκέψης και της νοητικής εικόνας».

Όλα τα κεφάλαια του Schmitt (2007), επικεντρώνονται στον ευαίσθητο συντονισμό των τρόπων, τόσο ενδοπροσωπικών όσο και διαπροσωπικών που επιφέρουν διατεταγμένες και κατανοητές αλληλουχίες αλληλεπίδρασης. Οι Deppermann και Schmitt (2007), οι οποίοι έχουν κάνει πολλά για την καθιέρωση της μελέτης της πολυτροπικής αλληλεπίδρασης ως αναγνωρισμένο πεδίο εντός της ευρωπαϊκής γλωσσολογίας, αντιλαμβάνεται τη μελέτη της πολυτροπικότητας ως μελέτη του συντονισμού, αφενός των διαφορετικών σκελών της σωματικής δράσης μέσα σε έναν μόνο συμμετέχοντα (αυτοοργάνωση), και από την άλλη ο συντονισμός μεταξύ συναλληλεπιδρώντων (αλληλεπιδραστική οργάνωση). Η δόμηση των δράσεων σε μια μορφή - για παράδειγμα, το βλέμμα - περιορίζεται σαφώς ή αλληλεπιδρά με αυτούς που βρίσκονται μέσα (Kendon, 1976· Tiittula, 2007).

Η Melander (2009), στη διατριβή της επεσήμανε ότι θα συνεχιστεί η επανενοιολόγηση της μάθησης που ξεκίνησε σε προηγούμενες έρευνες. Σε αντίθεση με την προηγούμενη έρευνα, η εστίασή της θα είναι στην προοδευτική ανάπτυξη της αλληλεπίδρασης, και πώς μπορεί να συντελεστεί μάθηση μέσω αυτής. Η συνοχή και η βιωσιμότητα της αλληλεπίδρασης «εξαρτάται από κάποιο σημαντικό βαθμό του τι έχει συμβεί πριν, τόσο στο κοντινό παρελθόν όσο και στο πιο μακρινό και ποιες εναλλακτικές πορείες δράσεων βρίσκονται στο μέλλον» (Schegloff, 1991).

Η μάθηση και η γνώση θεωρούνται και πρέπει να θεωρούνται προσβάσιμες σε όλες τις εκπαιδευτικές δομές όπου οι συμμετέχοντες λαμβάνουν μέρος σε συγκεκριμένες δραστηριότητες. Η μάθηση και η γνώση δεν μπορεί να αφορά μεμονωμένα άτομα, τα οποία είναι ικανά να ανταποκρίνονται σε εργασίες που τους ανατίθενται ή σε υλικά αντικείμενα που διαθέτουν αλλά εναπόκειται στις διαπροσωπικές σχέσεις μεταξύ τους. (Hutchins, 1995· Lave, 1993).

Η μάθηση σε ομαδικές δραστηριότητες προϋποθέτει συνεργατικές πράξεις, ωστόσο είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί πως όταν πραγματοποιείται η εν λόγω μέθοδος δε σημαίνει ότι το άτομο δεν έχει αξία μέσα στην ομάδα ή είναι ασήμαντο. Οι συμμετέχοντες θεωρούν ο ένας τον άλλον υπεύθυνο για τη μάθηση, κάτι που είναι προσανατολισμένο ώστε να γίνει ορατό από τους ίδιους τους συμμετέχοντες. Με τέτοιο τρόπο ατομικό, οι συνεισφορές στην αλληλεπίδραση δεν συγκαλύπτονται στις αναλύσεις αλλά εισάγονται στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης στο οποίο συμβαίνουν (Melander, 2009).

Η εστίαση στις ομαδικές δραστηριότητες μας βοηθά να δούμε πράγματα που δεν θα ήταν τόσο ορατά αν εστιάζαμε στα άτομα μεμονωμένα. Το πλαίσιο για την ανάλυση της ενσωματωμένης δράσης σε ένα υλικό περιβάλλον που έχει αναπτύξει ο Goodwin (2000), το οποίο χρησιμοποιείται και βασίζεται στις αναλύσεις των δραστηριοτήτων. Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στην αλληλεπίδραση θέτει υπό αμφισβήτηση τις διχοτομήσεις του νου και του σώματος, και του νου και της δράσης.

Από τα παραπάνω, η Melander (2009), έχει διατυπώσει τα ακόλουθα σημαντικά σημεία:

Αρχικά, η πολυμερής αλληλεπίδραση σε τοπικές δραστηριότητες είναι η κύρια μέθοδος για τη συντέλεση της μάθησης. Έπειτα, η γνώση και η μάθηση νοούνται ως βαθιά ενσωματωμένες και ειδικότερα στην ενσωματωμένη αλληλεπίδραση μεταξύ των εμπλεκόμενων που οι συνθήκες οι οποίες δημιουργούνται θεωρούνται ιδανικές για να φτάσουν στο επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Τέλος, η μάθηση θεωρείται ως μία δραστηριότητα που απαιτείται η κατανόηση και μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα τον χώρο, τους συμμετέχοντες και τις γνωστικές ικανότητες.

1.2 Ενσώματη νόηση και φιλοσοφικές προεκτάσεις

Οι θεωρίες για την ανθρώπινη νόηση είναι στενά συνδεδεμένες με την εκπαίδευση, καθώς το να γνωρίζει κανείς τους τρόπους που δημιουργείται η γνώση είναι σημαντικό για τους εκπαιδευτικούς αλλά ακόμη και για αυτούς οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη διαμόρφωση της εκπαιδευτικής πολιτικής (Forgasz, 2015). Παρόλο που πολλές ανατολικές φιλοσοφικές και πνευματικές παραδόσεις, θεωρούν το ανθρώπινο σώμα ως μέρος της γνώσης (Forgasz, 2015), μέχρι πρόσφατα στη δυτική φιλοσοφική παράδοση το ανθρώπινο σώμα από μόνο του δεν σχετιζόταν με την κατανόηση της γνώσης και της νόησης (Foglia & Wilson, 2013). Στις μέρες μας, φαίνεται να διανύουμε την υστερογνωστική (post cognitive) περίοδο (Gomila & Calvo, 2008) και το σώμα να θεωρείται πλέον ως ένας παράγοντας-κλειδί για την διαμόρφωση της νόησης (Ionescu & Vasc, 2014).

Ο διαχωρισμός του σώματος από τον νου πρωτοεμφανίστηκε στα χρόνια του Πλάτωνα και στην πιο σύγχρονη φιλοσοφική ιστορία αποδίδεται στον Ντεκάρτ (Forgasz, 2015), ο οποίος έχει καταλάβει σημαντικό ρόλο στον τομέα της γνωσιακής ψυχολογίας (cognitive psychology). Ο Καρτεσιανός δυϊσμός επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τις μεταγενέστερες παραδοσιακές προσεγγίσεις της νόησης. Αυτές, σε γενικές γραμμές, υποστηρίζουν ότι οι κεντρικές λειτουργίες του μυαλού μπορούν να μετρηθούν σε όρους χειρισμού των συμβόλων και ότι η γνώση βρίσκεται στο σύστημα

σημασιολογικής μνήμης (Anderson, 2003· Barsalou, 2008). Με αυτό το σκεπτικό αναπτύχθηκε η θεωρία της υπολογιστικής σκέψης (computational theory) σύμφωνα με την οποία η νόηση αφορά αφηρημένες πληροφορίες και ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει τον ρόλο να επεξεργαστεί τις πληροφορίες, να τις κωδικοποιήσει και να τις ανακαλέσει όταν χρειαστεί (Foglia & Wilson, 2013· Δημητριάδης, 2015).

Στις παραπάνω προσεγγίσεις, η ανθρώπινη γνώση παρομοιάζεται με ένα σύστημα που κάποιος μπορεί να βρει σε έναν υπολογιστή με συνέπεια το σώμα να μην κατέχει κάποια ιδιαίτερα σημαντική θέση, αλλά να λογίζεται απλώς ένα μέσο εισόδου και εξόδου στο κεντρικό σύστημα (Foglia & Wilson, 2013). Αυτές οι προσεγγίσεις κυριαρχούσαν μέχρι την δεκαετία του 80' (Μερκούρης, 2019), μέχρι ωστόσο εμφανίστηκαν προσεγγίσεις στις οποίες το σώμα και οι αλληλεπιδράσεις με το περιβάλλον αποκτούν μεγαλύτερη σημασία. Έτσι, η προσέγγιση του μυαλού ως μία κεντρική ενότητα επεξεργασίας αντικαθίσταται από εναλλακτικές επιστημονικές προσεγγίσεις, όπως η ενσώματη νόηση (Abrahamson & Bakker, 2016).

1.3 Ενσώματη νόηση

Πρώτα απ' όλα, ο ορισμός της ενσώματης νόησης συνοψίζεται στον ακόλουθο ισχυρισμό των Foglia και Wilson (2013), όπως αναφέρεται στο Μερκούρης (2019, σ.18) :

«Πολλά χαρακτηριστικά της νόησης είναι ενσώματα, γιατί εξαρτώνται βαθιά από τα σωματικά χαρακτηριστικά μιας οντότητας, σε βαθμό που το σώμα της συγκεκριμένης οντότητας, πέρα από τον εγκέφαλο, διαδραματίζει ένα θεμελιώδη και αιτιώδη ρόλο, ή έναν σωματικώς ουσιώδη ρόλο, στη γνωστική επεξεργασία της οντότητας».

Η νόηση, με λίγα λόγια, ονομάζεται ενσώματη, όταν κατά τη γνωστική επεξεργασία, δεν κατέχει κύριο ρόλο μόνο ο εγκέφαλος, αλλά και το ανθρώπινο σώμα (Eerland, Guadalupe & Zwaan, 2011· Markman & Brendl, 2005· Wilson, 2002). Σύμφωνα λοιπόν με αυτή την προσέγγιση, η νόηση εκλαμβάνεται ως διεργασίες οι οποίες διαμοιράζονται και αλληλεπιδρούν με το φυσικό και κοινωνικό πλαίσιο (Adam & Galinsky, 2012· Grafton, 2009· Varela, Thompson & Rosch, 1991) κατά τις οποίες, το ρόλο του διαμεσολαβητή μεταξύ της σκέψης και του περιβάλλοντος, κατέχει το ανθρώπινο σώμα (Barsalou, 2008· Shapiro, 2011· Thelen, Schöner, Scheier & Smith 2001· Wilson, 2002· Zacharia, Loizou & Papaevripidou, 2012· Ηρακλειώτη, 2017).

Η αντίληψη (νους) και η δράση (σώμα) δεν αποτελούν δύο διαφορετικούς και ξεχωριστούς παράγοντες, αλλά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους για την κατασκευή της γνώσης (Garbarini & Adenzato, 2004· Gallese, 2000· Varela et al., 1991). Η δράση τροφοδοτεί τη σκέψη και αντιστρόφως. Η δράση δεν έπεται της σκέψης, αλλά ο άνθρωπος σκέφτεται μέσω της δράσης του (Shapiro, 2011), καθώς οι καταστάσεις της δράσης, μπορούν να αλλάξουν τις καταστάσεις της σκέψης του (Wilson & Golonka, 2013· Ηρακλειώτη, 2017).

Σύμφωνα με την ενσώματη νόηση επίσης, η νοημοσύνη βρίσκεται λιγότερο στον ατομικό εγκέφαλο και περισσότερο στις δυναμικές αλληλεπιδράσεις του εγκεφάλου με τον ευρύτερο κοινωνικό και πολιτισμικό κόσμο (Anderson, 2003). Κατά συνέπεια, ένας μεγάλος αριθμός στοιχείων δείχνουν ότι το γνωστικό σύστημα εξαρτάται σε

μεγάλο βαθμό από αισθητηριακές- κινητικές διεργασίες με έναν τρόπο που καθιστά τις τελευταίες αναπόσπαστο μέρος του υψηλότερου επιπέδου γνώσης. Σαν συνέπεια, η γνώση δεν είναι, απλώς, ο χειρισμός αφηρημένων συμβόλων, αλλά οι αισθήσεις και οι δράσεις πρέπει να θεωρούνται μέρη της ίδιας της σκέψης (Ionescu & Vasc, 2014· Kiefer & Trumpp, 2012). Η ενσώματη νόηση έχει επιπτώσεις σε ένα ευρύ φάσμα ανθρώπινων δραστηριοτήτων όπως η γλωσσολογία, οι τέχνες, η κοινωνική ψυχολογία κ.α. (Lindgren & Johnson-Glenberg, 2013).

Προκειμένου να επιτευχθεί η ενσώματη νόηση είναι σημαντικό να τίθενται τέσσερα βασικά ερωτήματα τα οποία θα ακολουθεί κάθε ερευνητικό πρόγραμμα που στοχεύει να εντάξει την ενσωμάτωση. Πιο συγκεκριμένα, παρακάτω αναλύονται τα εν λόγω προβλήματα:

1. Αρχικά είναι βασικό να γνωρίζουμε ποια είναι η εργασία που πρέπει να λυθεί.

Ενσωματωμένες γνωστικές λύσεις επιλύουν συγκεκριμένες εργασίες, όχι γενικά προβλήματα, άρα προσδιορίζοντας πώς ένας οργανισμός παράγει μια δεδομένη συμπεριφορά σημαίνει να προσδιορίζει με ακρίβεια την εργασία που προσπαθεί να λύσει εκείνη τη στιγμή. Λαμβάνοντας μια εργασία τη φορά ανοίγει τη δυνατότητα έξυπνων λύσεων (Runeson, 1977). Οι οργανισμοί που χρησιμοποιούν έξυπνες λύσεις επιλύουν συγκεκριμένα προβλήματα χρησιμοποιώντας χειριστικές μεθόδους που καθίστανται δυνατές από σταθερά χαρακτηριστικά που διαθέτει ο άνθρωπος, όπως είναι το χέρι, αντί για συσκευές γενικής χρήσης που εφαρμόζουν αλγόριθμους για την επίλυση της εργασίας. Για κοινές εργασίες, οι έξυπνες λύσεις είναι συνήθως πιο αποτελεσματικές, πιο σταθερές και πιο οικονομικές από τις επίμονες λύσεις (Zhu & Bingham, 2008, 2010).

2. Ποιοι είναι οι πόροι στους οποίους έχει πρόσβαση ο εκάστοτε εμπλεκόμενος προκειμένου να λύσει την εργασία;

Η ενσωματωμένη γνώση προϋποθέτει ότι υπάρχουν πόροι, πληθωρισμός και είναι διαθέσιμα όλα αυτά στο άτομο. Αυτοί οι πόροι περιλαμβάνουν τον εγκέφαλο αλλά και το σώμα, το περιβάλλον και τις σχέσεις μεταξύ αυτών των πραγμάτων (π.χ. η κίνηση των σωμάτων μας μέσα στο περιβάλλον). Μια ανάλυση εργασιών θα πρέπει να περιλαμβάνει μία εξαντλητική λίστα των διαθέσιμων πόρων που είναι διαθέσιμοι, ξεκινώντας από αυτά που είναι διαθέσιμα μέσω της αντίληψης και της δράσης για παράδειγμα και έπειτα υποθέτοντας ότι υπάρχουν πιο σύνθετοι γνωστικοί πόροι και θα τεθούν σε χρήση μόλις οι δυνατότητες των άλλων πόρων έχουν εξαντληθεί (Bingham, 2004· Fajen & Warren, 2003· Schöner & Thelen, 2006).

3. Πώς μπορούν αυτοί οι πόροι να συγκεντρωθούν έτσι ώστε να λυθεί η εργασία;

Η επίλυση μιας συγκεκριμένης εργασίας σημαίνει τη δημιουργία μιας έξυπνης, συγκεκριμένης συσκευής εργασίας που μπορεί να επιλύσει τη «δουλειά» (Bingham, 1988). Ειδικότερα, σημαίνει τη συγκέντρωση των απαιτούμενων πόρων σε ένα δυναμικό σύστημα που επιλύει την εργασία ενσώματα (χρησιμοποιώντας δηλαδή κάποιο από τα ανθρώπινα μέλη του σώματος, συνήθως το χέρι) καθώς τα χαρακτηριστικά του κάθε ατόμου μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με του διαθέσιμους πόρους. Όπως επισημάνθηκε και παραπάνω, αυτοί οι πόροι μπορούν να διανεμηθούν στον εγκέφαλο, στο σώμα και στο περιβάλλον. Δεδομένου ότι έχουμε

πρόσβαση σε πληροφορίες για το σώμα μας και το περιβάλλον μόνο μέσω της αντίληψης, μια ενσωματωμένη ανάλυση πρέπει να περιλαμβάνει μια λεπτομερή περιγραφή των αντιληπτικών πληροφοριών που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των διαφόρων πόρων (Golonka & Wilson, 2012, 2013).

Ένα άλλο παράδειγμα που επεξηγεί τον ρόλο του σώματος ως ένα μέσο κατάκτησης της γνώσης προέρχεται από τον Barsalou (1999), στο «Perceptual symbols theory». Αυτή η θεωρία βασίζεται στην υπόθεση ότι η ανθρώπινη γνώση δεν αποτελείται από άμορφες αναπαραστάσεις που φέρουν αυθαίρετες σχέσεις αναφορικά με τον εξωτερικό κόσμο, αλλά αποτελείται περισσότερο από τις αναπαραστάσεις των οποίων η ενεργοποίηση των προτύπων περιλαμβάνουν πληροφορίες από διάφορους αισθητηριακούς τρόπους λειτουργίας.

Για παράδειγμα, η συμβολική δομή που αντιπροσωπεύει ένα αντικείμενο το οποίο δε βρίσκεται στο οπτικό πεδίο μας, κατά τη διάρκεια της διεργασίας της μνήμης, εξαρτάται από το ίδιο το νευρικό σύστημα που ενεργοποιείται όταν το αντικείμενο είναι πραγματικά αντιληπτό ή ενεργό. Επομένως, όχι μόνο η γνωστική επεξεργασία ουσιαστικά επανενεργοποιεί τις αισθητικοκινητικές περιοχές στη δραστηριότητα της μνήμης, αλλά η ίδια η μνήμη μπορεί να δημιουργηθεί από αισθητικοκινητικά μοτίβα και να αποκτά κατ' αυτόν τον τρόπο περισσότερο μορφή παρά να παραμένει μόνο συμβολική. Μια τέτοια άποψη, εκτός από τον αντίκτυπο της φύσης των ενσωματωμένων αλληλεπιδράσεων, πολυτροπικές αναπαραστάσεις αποθηκευμένες στη μνήμη βοηθούν, ελέγχουν και διευκολύνουν την αντιληπτική επεξεργασία, τους συλλογισμούς και τις δομημένες ενέργειες (Foglia & Wilson, 2013).

Οι επιδράσεις του σώματος στη γνωστική λειτουργία μπορεί να αντανakλούν και σε σχέση με τη γλώσσα. Μία πρόταση μέσα στον λόγο, η κατανόηση και η ερμηνεία του νοήματος επιτυγχάνονται μέσω ενσωματωμένων απαντήσεων και απαιτούν γνώση τόσο οι δυνατότητες που προσφέρει ένα αντικείμενο όσο και αν ταιριάζουν με τις αισθητικοκινητικές μας ικανότητες. Κρίνοντας το νόημα μιας πρότασης είναι πιο γρήγορο και πιο ακριβές, για παράδειγμα, εάν η σημασία του κειμένου είναι συμβατή με τα ατομικά χαρακτηριστικά του σώματος (Foglia & Wilson, 2013).

Η ενσώματη νόηση λοιπόν, διακατέχει σημαντικό ρόλο στη διαμεσολάβηση του νου και του σώματος, υποστηρίζοντας ότι αυτές οι δύο έννοιες δεν είναι απλά συνδεδεμένες μεταξύ τους, αλλά αλληλένδετες και η μία χρειάζεται την άλλη, για την κατάκτηση της γνώσης.

1.4 Ενσώματη μάθηση

Η ενσώματη μάθηση αποτελεί μια σύγχρονη παιδαγωγική θεωρία που στηρίζεται στις αρχές της ενσώματης νόησης (Martínez-Monés, Villagrà-Sobrino, Fernández Faundez & Jiménez Ruiz, 2020). Η ενσώματη μάθηση δίνει έμφαση στη χρήση και τα οφέλη του σώματος στην εκπαιδευτική πρακτική (Martínez-Monés et al., 2020). Οι υποστηρικτές της επισημαίνουν ότι η κίνηση του σώματος επηρεάζει τις διαδικασίες της μάθησης και εμπειρικές έρευνες έδειξαν ότι οι δραστηριότητες και τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που βάζουν τους μαθητές να κινηθούν με καθορισμένους τρόπους

μπορεί να έχουν θετικά μαθησιακά αποτελέσματα (Lindgren & Johnshon-Glenberg, 2016).

Οι αρχές της ενσώματης μάθησης παρέχουν τις πληροφορίες που απαιτούνται για να γνωστοποιηθεί η συσχέτιση με τους τρόπους κατασκευής της γνώσης από τους μαθητές (Smyrniotou, Sotiriou, Georgakopoulou & Papadopoulou, 2016). Βασιζόμενοι στην ιδέα της ενσώματης μάθησης ερευνητές ξεκίνησαν την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παρεμβάσεων με σκοπό να φτιάξουν τα μαθησιακά περιβάλλοντα πιο εύκολα, κατανοητά και άμεσα ελκυστικά για την πολυαισθητηριακή επεξεργασία των μαθητών (Skulmowski & Rey, 2018).

Ακόμα, υποστηρίζεται ότι υψηλό ποσοστό της γνωστικής ικανότητας βασίζεται στη σωματική δυνατότητα να παράγει γνώση. Πράγματι πρόσφατες έρευνες έδειξαν σημαντικά οφέλη των παρεμβάσεων που βασίζονται στην κίνηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα μάθησης (Kosmas & Zaphiris, 2020). Όσον αφορά τους τρόπους μεταφοράς της ενσώματης γνώσης στη μάθηση πολλές από αυτές τις ερευνητικές εφαρμογές επικεντρώνονται στην κίνηση ολόκληρου του σώματος ενώ άλλες εστιάζουν σε χειρονομίες και πιο περιορισμένες κινήσεις (Skulmowski & Rey, 2018). Επιπρόσθετα, η ενσώματη μάθηση έχει την προοπτική να βελτιώσει την εκπαίδευση υποστηρίζοντας και βελτιώνοντας τις ικανότητες των μαθητών. Πιο συγκεκριμένα, δύναται να θεωρηθεί ως σημαντικός παράγοντας ενίσχυσης των γνωστικών δεξιοτήτων διαθέτοντας πρόσθετες και εναλλακτικές στρατηγικές εκπαίδευσης (Weisberg & Newcombe, 2017) τόσο για τους μαθητές τυπικής ανάπτυξης όσο και για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες ή και αναπηρίες.

Προηγούμενη έρευνα για τα εκπαιδευτικά συστήματα έχει τονίσει την ανάγκη για την ένταξη διαφόρων πτυχών της ενσωμάτωσης, της κίνησης και της σωματικότητας στη μάθηση σε βελτιωμένα τεχνολογικά περιβάλλοντα (Birchfield et al., 2008· Abrahamson & Sánchez-García, 2016· Melcer & Isbister, 2016). Αυτή η κατεύθυνση πηγάζει από την έννοια ότι η γνώση επηρεάζεται και διαμορφώνεται από τη σωματική δραστηριότητα ως τέτοια, χωρίς να διαχωρίζει το σώμα από τον νου καθώς η αντίληψη, η γνώση και η δράση θεωρούνται στενά αλληλένδετες (Antle, 2013· Barsalou, 2010). Εν τω μεταξύ, ο ευρέως διαδεδομένος πληθυσμός προσιτών τεχνολογιών κίνησης χάραξε τον δρόμο για το σχεδιασμό περιβαλλόντων μάθησης με βελτιωμένη τεχνολογία, με βάση τις αρχές της ενσωματωμένης γνώσης (Ibáñez & Wang, 2015).

Ωστόσο, λίγα είναι γνωστά για τις παιδαγωγικές δυνατότητες των τεχνολογικά ενισχυμένων περιβαλλόντων για την ενσώματη μάθηση (Glenberg & Romanowicz, 2017). Αυτό δεν σημαίνει ότι δεν έχει γίνει έρευνα που να αφορά την αποτελεσματικότητα και τις παιδαγωγικές δυνατότητες περιβαλλόντων τεχνολογικά ενισχυμένων για την ενσώματη μάθηση στην εκπαίδευση που συμπεριλαμβάνονται μαθητές κυρίως κάτω των 12 ετών, αλλά μάλλον ότι τα ερευνητικά στοιχεία δεν έχουν τη διάδοση που θα έπρεπε. Επίσης, οι Johnshon-Glenberg, Megowan-Romanowicz, Birchfield και Savio-Ramos (2014) έχουν προτείνει ότι, παρά την αύξηση των ενσωματωμένων ψηφιακών περιβαλλόντων, απαιτείται μια πιο αυστηρή κατανόηση της ενσωματωμένης μάθησης μέσω περιβαλλόντων μάθησης ανεπτυγμένων τεχνολογικά.

Στον πίνακα 1, απεικονίζεται η ταξινόμια των τεχνολογικά βελτιωμένων μαθησιακών περιβάλλοντων:

	Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	Επίπεδο 4
Αισθητηριοκινητική εμπλοκή	X	X - X - Y	Y - Y - X	Y
Συνάφεια χειρονομίας με το περιεχόμενο που πρέπει να διδαστεί	X	X - Y - X	Y - X - Y	Y
Συναισθηματική εμβάθυνση	X	Y - X - X	X - Y - Y	Y

*X=χαμηλό/ Y= υψηλό

Πίνακας 1.1 : Πίνακας ταξινόμησης ενσώματης μάθησης όπως παρουσιάζεται στο Johnson-Glenberg, Megowan-Romanowicz, Birchfield & Savio-Ramos (2016)

Σύμφωνα με τα δύο χαμηλότερα επίπεδα του πίνακα 1 (Επίπεδο 1 και Επίπεδο 2) της ταξινόμησης, η ενσωμάτωση είναι πολύ περιορισμένη έως ανύπαρκτη, δεδομένου ότι η χειρονομία δεν είναι καθοριστική μέθοδος στο μάθημα, ούτε υπάρχει συμβολή της κίνησης στην πραγμάτωση του εκπαιδευτικού περιεχομένου. Αυτά τα πολύ χαμηλά επίπεδα της ταξινόμησης περιλαμβάνουν προσομοιώσεις που βασίζονται σε επιτραπέζιους υπολογιστές ή βίντεο που συχνά προβάλλονται παθητικά σε μικρότερες οθόνες (π.χ. επιτραπέζιους υπολογιστές ή φορητές συσκευές), επομένως δεν παρέχουν ευκαιρίες για αισθητηριοκινητική εμπλοκή και τη συναισθηματική εμβάθυνση.

Αντίθετα, στα δύο ανώτερα επίπεδα της ταξινόμησης του πίνακα 1 (Επίπεδο 3 και Επίπεδο 4), η ενσάρκωση παρατηρείται σε υψηλότερους βαθμούς, καθώς η χειρονομία είναι μια καθοριστική πτυχή της εκπαιδευτικής εμπειρίας. Για παράδειγμα, τα ενσωματωμένα μαθησιακά περιβάλλοντα μπορεί να είναι εξοπλισμένα με συστήματα παρακολούθησης κίνησης (π.χ. Wii, Xbox Kinect ή Leap Motion) για να επιτρέψουν τις χειρονομίες ή τις κινήσεις του σώματος που αντιστοιχίζονται στενά στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο που πρέπει να μεταλαμπαδευτεί. Αυτά τα περιβάλλοντα μάθησης περιλαμβάνουν συνήθως συστήματα μεγάλων οθονών, προβολές δαπέδου, οθόνες 360°, που τοποθετούνται στο πάνω μέρος της κεφαλής (HMD) και δωμάτια εικονικής πραγματικότητας ή μικτής πραγματικότητας, τα οποία θεωρούνται επίσης εξαιρετικά καθηλωτικά (Georgiou & Ioannou, 2019). Μια πιο πρόσφατη ταξινόμηση που παρέχεται από τους Skulmowski και Rey (2018), υποστηρίζει περαιτέρω ότι τέτοια περιβάλλοντα μάθησης επιτρέπουν υψηλή σωματική εμπλοκή και ενσωμάτωση στο μαθησιακό έργο, δεδομένου ότι επιτρέπουν υψηλή σύζευξη μεταξύ κίνησης και εκπαιδευτικού περιεχομένου.

1.4.1 Από την ενσώματη μάθηση στην ενσώματη Παιδαγωγική

Έχουν γίνει ιδιαίτερες προσπάθειες ώστε να μεταπηδήσουμε από τον ορισμό της ενσώματης μάθησης στον ορισμό της ενσώματης παιδαγωγικής, προκειμένου να αποδειχθεί η βαθύτερη αξία της παιδαγωγικής επιστήμης και της διαφοράς συγκριτικά με την ευρύτερη έννοια της «μάθησης».

Μία τέτοια προσπάθεια έγινε και από τους ερευνητές Siniar και Dixon (2009), στηριζόμενοι στον ισχυρισμό του van Manen (1991), ο οποίος υποστήριξε ότι:

«... η παιδαγωγική δεν είναι απλώς μια λέξη. Παιδαγωγική ονομάζεται αυτό που μας κατευθύνει και μας ελκύει να προσφέρουμε φροντίδα στα παιδιά [μαθητές], η λέξη παιδαγωγική δίνει σε κάτι πραγματική ύπαρξη. Η Παιδαγωγική δεν βρίσκεται σε παρατηρητικές κατηγορίες ή στις στάσεις του εκάστοτε εκπαιδευτικού, αλλά στην αγάπη ή τη φιλία οι οποίες βρίσκονται στο πλαίσιο της εμπειρίας—δηλαδή σε συγκεκριμένες καταστάσεις της πραγματικής ζωής... Έτσι λοιπόν, με αυτή την έννοια, η παιδαγωγική ορίζεται όχι μόνο ως μια ορισμένη σχέση ή ένας τρόπος να πράττει κανείς προκαθορισμένα, αλλά επιπρόσθετα η παιδαγωγική επιτρέπει σε μια σχέση, μια κατάσταση ή μια δραστηριότητα να είναι πραγματικά «παιδαγωγική» για τον κάθε εμπλεκόμενο (σ.31)»

Ο Ellsworth (1997) υπενθυμίζει ότι «η παιδαγωγική, όταν «δουλεύει», λειτουργεί σωστά δηλαδή, είναι ανεπανάληπτη και δεν μπορεί να αντιγραφεί ή να «πωληθεί». Αυτές οι επιπλοκές της γνώσης και του καθορισμού της σχεσιακής παιδαγωγικής συχνά αγνοούνται και η εξάρτηση από αναγωγικούς λόγους οι οποίοι έχουν ως παράδειγμα τη «διδασκτική» αλλαγή στην εκπαίδευση είναι πιο συνηθισμένη. Καταληκτικά, για να περιορίσουμε τον παιδαγωγικό ορισμό επισημαίνεται ότι: «Κάποιες φορές οι δάσκαλοι και τα σώματα που διδάσκονται καθίστανται ορατά και άλλες φορές ως φάσματα, σαν να μην υπάρχουν» (Ζεμπύλας, 2007). Ενωώντας ότι ένα σώμα δε χρειάζεται απαραίτητα τον παιδαγωγό για να μάθει, αλλά ο παιδαγωγός είναι υπεύθυνος για την καθοδήγηση του εκάστοτε εκπαιδευμένου.

Οι ενσωματωμένες προοπτικές υποστηρίζουν ότι η εμπλοκή της με τον κόσμο δεν είναι ούτε καθαρά θεωρητική ούτε εξ ολοκλήρου γνωστική. Είναι συναισθηματική, πρακτική, αισθητική. Ως εκ τούτου, φτάνουμε να γνωρίζουμε ένα πράγμα όχι μόνο με το να το θεωρητικοποιούμε ή να το σκεφτόμαστε αλλά και με το να το νιώθουμε, να το κάνουμε πράξη και να το εκτιμούμε. Όλα αυτά μαζί αποτελούν την ενσωματωμένη εμπειρία από αυτό το πράγμα. Για τον Stolz (2015), η ενσωματωμένη παιδαγωγική είναι επομένως μια διαδικασία που αντιμετωπίζει τον εκπαιδευόμενο ως ένα «ολόκληρο ον», ένα άτομο που του επιτρέπεται να βιώσει τον εαυτό του ως ένα ολιστικό και συνθετικό ον που ενεργεί, συναισθάνεται, σκέφτεται στον κόσμο, παρά ως ξεχωριστές σωματικές και ψυχικές ιδιότητες που δεν έχουν καμία σχέση μεταξύ τους. Για τους Macintyre και Buck (2008), «η ενσωματωμένη διδασκαλία αφορά την οικοδόμηση σχέσεων μεταξύ του εαυτού του με τους άλλους και των αντικειμένων, ζώντας ανάμεσα σε αυτές της οντότητες». Με την έμφαση στον χώρο μεταξύ του εαυτού, του άλλου και του αντικειμένου, ο ορισμός της ενσωματωμένης διδασκαλίας και μάθησης υπενθυμίζει τη συζήτηση του Loughran (2006), για τον ορισμό της ίδιας της παιδαγωγικής ως τον σχεσιακό χώρο μεταξύ διδασκαλίας και μάθησης και μεταξύ δασκάλου και μαθητή σε μία δεδομένη στιγμή.

Συνοψίζοντας, ξεκινώντας απ' τον όρο της ενσώματης αλληλεπίδρασης και καταλήγοντας στην προσπάθεια μεταπήδησης απ' την ενσώματη μάθηση στην ενσώματη παιδαγωγική, εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι έννοιες που εμπεριέχονται στην ενσωμάτωση, συνεχώς εξελίσσονται και η τελευταία αποτελεί ένα μείζον θέμα για την εκπαίδευση, εστιάζοντας, πλέον, περισσότερο στον όρο: «ενσώματη

παιδαγωγική», ο οποίος είναι σχετικά νέος στη διεθνή βιβλιογραφία και ανύπαρκτος στην ελληνική.

Κεφάλαιο 2. Ενσώματη παιδαγωγική

Η «ενσώματη παιδαγωγική» είναι μία καινοτόμος έννοια, που έχει μόλις ελάχιστα χρόνια προστεθεί στη διεθνή βιβλιογραφία και έχει ήδη αναγνωριστεί η αξία και η σημασία της, προσελκύοντας αρκετούς μελετητές για τη βαθύτερη διερεύνησή της. Εφόσον, στην προηγούμενη ενότητα έγινε η προσπάθεια να οριστεί επακριβώς ο συγκεκριμένος όρος, σ' αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η ένταξη της στα προγράμματα σπουδών δίνοντας έμφαση στα μαθήματα κοινωνικού περιεχομένου αλλά και τα πλεονεκτήματα που διαθέτει.

Για να εκτιμηθεί η φύση της ενσωματωμένης παιδαγωγικής πρέπει να ενοποιηθούν τα βασικά της στοιχεία εντός των επικρατούσων θεωριών. Με την ανάδειξη των στοιχείων του ενοποιημένου μυαλού/σώματος ως ένας τρόπος μάθησης, της κριτικής θεωρίας και του κονστρουκτιβισμού μπορεί κανείς να χαράξει μια ιστορική παιδαγωγική τροχιά έχοντας ως σημείο εκκίνησης τις θεωρίες των Dewey και Freire, καταλήγοντας σε πιο πρόσφατες και στοχευμένες σχετικές θεωρίες. Οι Nguyen και Larson, χρησιμοποίησαν στη μελέτη τους, τις θέσεις που παρουσιάζονται στο βιβλίο της Merriam (2009) όπως τον ορισμό της κριτικής θεωρίας ως ένα σύνολο προοπτικών που βασίζονται στην ικανότητα της γνώσης να χειραφετήσει και να ενδυναμώσει τους μαθητές σε κοινωνικά, πολιτικά και πολιτιστικά πλαίσια. Ο ορισμός μας για τον κονστρουκτιβισμό βασίζεται σε ισχυρισμούς ότι τα άτομα δημιουργούν νόημα μέσω της δέσμευσης με το περιβάλλον και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης με άλλους ανθρώπους σε μια κοινότητα (Creswell, 2009). Δεν θεωρούμε ότι οι Dewey και Freire είναι οι εμπνευστές του ενσώματης παιδαγωγικής, αλλά αναγνωρίζουμε τη συνεισφορά στις σύγχρονες απόψεις της ενσωματωμένης παιδαγωγικής.

Τα κομβικά γραπτά του Dewey τονίζουν τους ενεργούς ρόλους της αισθητηριακής εμπειρίας και δράσης στην κατασκευή της γνώσης, που αποτελούν θεμελιώδεις αρχές της ενσωματωμένης παιδαγωγικής. Στο έργο που φέρει τον τίτλο «Democracy and Education» (1997a), υποστήριξε ότι οι ανθρώπινες αισθήσεις είναι λεωφόροι γνώσης όχι επειδή τα εξωτερικά γεγονότα με κάποιο τρόπο «μεταφέρονται» στον εγκέφαλο, αλλά επειδή χρησιμοποιούνται κάνοντας κάτι με σκοπό. Με αυτή του την πεποίθηση, επιβεβαίωσε την ικανότητα του σώματος να αισθάνεται τη γνώση, να την εσωτερικεύει και να την παραδίδει στη μνήμη. Για να δείξουμε τη σημασία της επανασύνδεσης του μυαλού και του σώματος σε εκπαιδευτικούς χώρους, ο Dewey (1997b), έκανε τις ακόλουθες ερωτήσεις:

Πόσοι [μαθητές] απέκτησαν ειδικές δεξιότητες χρησιμοποιώντας αυτόματα εργαλεία που στην προκειμένη περίπτωση, τους ήταν περιορισμένη η δύναμη της κρίσης και η ικανότητα να ενεργούν αυτοβούλως και έξυπνα σε νέες καταστάσεις; Πώς πολλοί βρήκαν αυτό που ήδη έμαθαν τόσο ξένο στις καταστάσεις της ζωής εκτός σχολείου ώστε να μην τους δώσει καμία εξουσία ελέγχου επί των τελευταίων.

Αυτές οι ερωτήσεις υποδεικνύουν την ουσιαστική σύνδεση μεταξύ του σώματος και του νου, επιτρέποντας τον εμπλεκόμενο να χρησιμοποιήσει τη μνήμη για να κατασκευάσει πολύπλοκα νοήματα στην καθημερινή μας ζωή.

Αντίστοιχα, οι εκπαιδευτικοί θα ήταν ωφέλιμο να ακολουθούσαν τις νουθεσίες και να ανακαλύπτουν συνεχώς νέες μεθοδολογίες για την εκπαίδευση, ώστε να συνδέουν τη σωματική γνώση με το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών. Η εκπαίδευση οφείλει να αντιμετωπίσει τις χειρωνακτικές δεξιότητες όχι μόνο σε εγγενώς φυσικούς κλάδους όπως η κνησιολογία αλλά θα μπορούσε -καθώς έχει τη δυνατότητα- να εντάξει τις ενσωματωμένες πτυχές των κοινωνικών και ανθρωπιστικών επιστημών κατά τη μαθησιακή διαδικασία (Nguyen & Larson, 2015). Αναγνωρίζοντας την αναγκαιότητα συνεχούς εξέλιξης, ο Dewey (1960) επέκρινε τη δογματική άποψη ότι η γνώση είναι μια αντίληψη ή θεώρηση της πραγματικότητας χωρίς να γίνει τίποτα για να τροποποιηθεί η προηγούμενη κατάστασή της – η συγκεκριμένη δογματική αντίληψη είναι η πηγή του διαχωρισμού της γνώσης από την πρακτική δραστηριότητα. Για τον Dewey, ο δρόμος για τη μάθηση ενυπάρχει σε αυτόν τον διαρκώς εξελισσόμενο δεσμό σώματος, νου και εμπειρίας.

Οι σύγχρονοι μελετητές αποδίδουν διάφορους όρους στο πλέγμα που περιγράφει ο Dewey, αναφερόμενοι σε αυτό ως σωματική, κιναισθητική, χωρική ή ενσωματωμένη παιδαγωγική. Η σωματοποιημένη παιδαγωγική υποδηλώνει την εμπλοκή μέσω των αισθήσεων του σώματος (Stuckey, 2009). Οι πρώιμοι υποστηρικτές της ενσάρκωσης της παιδαγωγικής (Gardner & Hatch, 1989· Nguyen & Larson, 2015) συμπεριέλαβαν τη σωματοκινητική και τη χωρική νοημοσύνη στις πολλαπλές έννοιες της νοημοσύνης. Η σωματική κιναισθητική νοημοσύνη περιγράφει ότι η χρήση του σώματος έχει τη δυνατότητα να εκτελεί κινήσεις και να αλληλεπιδρά με τα αντικείμενα. Η χωρική νοημοσύνη αναφέρεται στα μέσα με τα οποία κάποιος αντιλαμβάνεται τις οπτικοχωρικές σχέσεις και τους απαραίτητους μετασχηματισμούς στις αρχικές αντιλήψεις του εκπαιδευόμενου. Ο Bresler (2004) όρισε την ενσωμάτωση ως «Ενσωμάτωση του φυσικού ή του βιολογικού σώματος και το φαινομενολογικό ή βιωματικό σώμα» υποδεικνύοντας την απρόσκοπτη, αν και συχνά ουτοπική, τον πυρήνα του σώματος και του νου, μία σύνδεση που ενσωματώνει τη σκέψη, την ύπαρξη, την πράξη και την αλληλεπίδραση σε ένα ενιαίο πλαίσιο. Θεωρώντας το σώμα ως κάτι ανώτερο από κάτι που προσφέρει μόνο σωματικές ικανότητες, ο φυσικός μας εαυτός γίνεται το επίκεντρο των κοινωνιολογικών, νευρολογικών και διαφωτιστικών γεγονότων.

Η κριτική παιδαγωγική ενοποιεί κοινωνικά τους κόσμους του σώματος και του νου μέσω της πράξης, η οποία περιγράφεται από τον Freire (2007), ως μία ενοποιημένη δράση και ένας αναστοχασμός που λειτουργούν αντίθετα με τη βάση της παραδοσιακής παιδαγωγικής στον διαλεκτικό διαχωρισμό νου/σώματος. Αντηχώντας η άποψη του Dewey (1916), σχετικά με τη γνώση και την πράξη, ο Freire υποστήριξε ότι δεν υπάρχει διχοτομία κατά την οποία η πράξη θα μπορούσε να συμβεί σε ένα πρώτο στάδιο και σε ένα επόμενο στάδιο ο αναστοχασμός, αλλά υπογράμμισε πως η δράση και ο αναστοχασμός συμβαίνουν ταυτόχρονα. Η «πράξις» για την οποία έκανε λόγο ο Freire αντικατοπτρίζει την εισαγωγή της έννοιας του «προβλήματος» στην εκπαίδευση, μια μορφή μάθησης που βασίζεται στην παράθεση προβλήματος, στην οποία οι εκπαιδευόμενοι αντιμετωπίζουν όλο και περισσότερο σε προβλήματα που σχετίζονται με τον ίδιο τους τον εαυτό ως οντότητες μέσα στον κόσμο αλλά και με τον κόσμο γενικότερα. Όταν οι εκπαιδευόμενοι αντιμετωπίζουν προβλήματα που αφορούν το

περιβάλλον στο οποίο τοποθετούνται, μπορούν να αντιληφθούν κριτικά τον τρόπο με τον οποίο υπάρχουν στον κόσμο.

Η ενσωματωμένη κριτική συνείδηση συνεπάγεται πρώτα την επίγνωση του φυσικού και κοινωνικού μας εαυτού στις πράξεις τις οποίες τελούμε με απώτερο σκοπό την κατασκευή της γνώσης. Οι Mathew, Ng, Patton, Waschuk και Wong, (2008) υποστήριξαν ότι :«η κοινωνική αλλαγή απαιτεί μια εκπαιδευτική προσέγγιση που υπερβαίνει τα προνόμια της νοημοσύνης...πάνω από το σώμα-πνεύμα» διαχωρίζοντας τη θεωρία από την πράξη. Οι συγγραφείς, επίσης, περιέγραψαν την ενσάρκωμένη υπέρβαση ως καλλιεργημένη επίγνωση των φυσικών τρόπων με τους οποίους έχουμε ρυθμιστεί να βλέπουμε τον εαυτό μας και τους άλλους. Ο Mathew και οι συνεργάτες του επανέλαβαν τον ισχυρισμό του Freire (2007), ότι δηλαδή οι διαλεκτικοί μαθητές αποποιούνται αυτό που έχουν, το σώμα, με αποτέλεσμα να απομονώνονται ψυχολογικά και σωματικά από το πνεύμα του πολιτισμό τους και του ίδιο του εαυτού τους.

Οι απόψεις του Dewey για την αισθητηριοκινητική γνώση και το όραμα του Freire για την κοινωνική συνείδηση, την οποία ονόμασε «Πράξις» συναντώνται στον κονστρουκτιβισμό ως θεμέλια της ενσωματωμένης παιδαγωγικής. Ο Dewey επηρέασε τους κονστρουκτιβιστές υποστηρίζοντας ότι μέσω των συνεχών διαδικασιών σκέψης και δράσης είναι γεγονός ότι η γνώση αναθεωρείται και επεκτείνεται και η πεποίθησή μας ως προς την κατάσταση των πραγμάτων αναδιοργανώνεται (Dewey, 1997a). Αντίστοιχα, κονστρουκτιβιστές όπως οι Ashworth, Brennan, Egan, Hamilton και Sáenz (2004) υποστήριξαν ότι η μάθηση είναι μια διαδικασία δημιουργίας νοημάτων που προκύπτει από την αλληλεπίδραση της προσωπικής εμπειρίας με τα γεγονότα και το περιβάλλον στην πράξη για την κατασκευή της γνώσης. Ο ενσωματωμένος κονστρουκτιβισμός αναγνωρίζει ότι η γνώση δεν χτίζεται αποκλειστικά από το μυαλό, αλλά τόσο μαζί όσο και μέσα στο σώμα. Οι μαθητές εργάζονται για να αναλύσουν κριτικά τις γνώσεις τους σχετικά με το σώμα και των τρόπων δύνανται να συντελούν μάθηση μέσω αυτού (Gustafson, 1998).

2.1 Η Ενσώματη Παιδαγωγική στις Επιστήμες

Η εφαρμογή της διδακτέας ύλης απαιτεί τη διαπίστωση λεπτών διαφορών στους γνωστικούς τρόπους και στις εκπαιδευτικές μεθόδους. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα μαθήματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης εμπίπτουν σε μία από τις τρεις κατηγορίες που βασίζονται στα φυσικά και χωρικά χαρακτηριστικά του περιεχομένου. Αυτές οι τρεις κατηγορίες καλύπτουν μαθήματα στα οποία: 1) το αντικείμενο έχει μια εγγενή σωματικότητα, 2) το αντικείμενο διευκολύνει τις κοινωνικές επιδόσεις στην τάξη και 3) το μάθημα φέρει εμμέσως τις χωρικές ιδιότητες. Ορισμένα μαθήματα έχουν μια έμφυτη χρήση του σώματος είτε μέσω της εστίασης στο σώμα, όπως η κινησιολογία, είτε μέσω της εκμάθησης χειρωνακτικών δεξιοτήτων όπως σε μία μουσική παράσταση, εφόσον για την παραγωγή ήχου μέσω των μουσικών οργάνων απαιτείται η χρήση του σώματος, συνήθως των χεριών. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει ένα θέμα που συναντάται συχνά στις κοινωνικές επιστήμες. Το κοινωνικό περιεχόμενο διευκολύνει τις ημιδομημένες παραστάσεις στην τάξη, που χρησιμοποιούνται συνήθως σε μαθήματα κοινωνιολογίας και συμβουλευτικής, ως μέσο αναλυτικής παρουσίασης της κοινωνικής δυναμικής. Ο τελικός τύπος παρουσιάζει τη μεγαλύτερη πρόκληση, καθώς

αποτελείται από κλάδους οι οποίοι βασίζονται σε εννοιολογικά χωρικά αντικείμενα, όπως τα μαθηματικά ή η φυσική (Nguyen & Larson, 2015). Οι τρεις τύποι ενσωματωμένων κλάδων ευθυγραμμίζονται με την έννοια του Freiler (2008) για την ενσωματωμένη μάθηση στο ότι δηλαδή, οι μαθητές έχουν την ικανότητα να κατασκευάζουν γνώση σε φυσικές, αισθητηριακές ή υπαρξιακές προσεγγίσεις. Ένα ολιστικό πρόγραμμα σπουδών ενσωματωμένης παιδαγωγικής απαιτεί την ενσωμάτωση στοιχείων που να ισχύουν για τους τρεις τύπους μαθημάτων προκειμένου να κατασκευαστούν οι απαραίτητες κατευθυντήριες γραμμές.

2.1.1 Ενσώματη παιδαγωγική και Μαθήματα με κοινωνικό περιεχόμενο

Ως αντίθεση στην εκμάθηση δεξιοτήτων μέσω της χειρωνακτικής εργασίας, οι κλάδοι κοινωνικοπολιτισμικού χαρακτήρα παρουσιάζουν περιεχόμενο το οποίο βρίσκεται εγγενώς στην κοινωνία, αλλά απαιτούν την κοινωνική ενσωμάτωση του σώματός μας. Πεδία όπως η κοινωνική εργασία, η ψυχολογία, η ιστορία και η εκπαίδευση εξετάζουν τη συμπεριφορά μας στην κοινωνία. Το παιχνίδι ρόλου, για παράδειγμα, αποτελεί ένα μέσο για την ενσωματωμένη κοινωνική μάθηση (Kumagai & Lypson, 2009· Sutherland 2013). Όπως πολλοί μελετητές που υποστηρίζουν την ενσώματη παιδαγωγική, αντιστοίχως και ο Warren (2003) ανέφερε τον καρτεσιανό δυϊσμό ως λανθασμένο διαχωρισμό μεταξύ του νου και του σώματος στη βιωματική μάθηση, η οποία σκιαγραφεί τη φυσική μας εσωτερικευση των κοινωνικών πραγματικοτήτων.

Για να φέρουμε το σώμα μας στην επιφάνεια της κοινωνίας, ο Warren (2003) πρότεινε τη χρήση του προβλήματος Freirian, επεξηγηματικά είναι χρήσιμο να τίθενται κοινωνικές καταστάσεις από τις οποίες οι μαθητές κατασκευάζουν παραστάσεις. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές αισθάνονται κυριολεκτικά την ενεργοποίηση των κοινωνικών δυνάμεων σε παραστάσεις που είναι τόσο δραματικές όσο και αντιληπτικές. Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα είναι αυτό του Warren (2003), ο οποίος περιέγραψε μια εννοιολογική παράσταση κατά την οποία οι μαθητές δημιούργησαν έναν πόλεμο διεκδυστίνας στον οποίο το σώμα ενός μαθητή έγινε το σκονί μεταξύ δύο αντίθετων πλευρών, των αντιρατσιστικών επιθυμιών από τη μία και τον πειρασμό των προνομίων από την άλλη, το οποίο είχε ως αποτέλεσμα να οδηγήσει σε μια ισχυρή συζήτηση για την αντίσταση που οφείλουμε να έχουμε απέναντι στα προνόμια που παρέχονται, προκειμένου να συγκαλυφθούν ρατσιστικά περιστατικά ενώ παράλληλα, γίνεται λόγος για τη σημασία των διαφορετικών πολιτισμών. Αυτό το παιχνίδι ρόλων, συνοψίζοντας φέρει την επίγνωση των ανεξερεύνητων σωματικών αποχρώσεων καθώς πραγματοποιεί και εσωτερικεύει θέματα που διαφορετικά θα παρέμεναν θεωρητικά θέματα συζήτησης, χωρίς να εμβαθύνουν στα πραγματικά νοήματα και διδάγματα που εμπεριέχονται σ' αυτά (Nguyen & Larson, 2015).

Τα μαθήματα που έχουν τις ρίζες τους σε ένα κοινωνικό πλαίσιο παρέχουν μια μοναδική ενσωματωμένη εμπειρία επειδή βασίζονται σε συναισθήματα και σωματικές αισθήσεις που συνδέονται με προηγούμενες αναμνήσεις. Η σύνδεση ακαδημαϊκών ενδιαφερόντων και ενσωματωμένων μαθησιακών εμπειριών παρέχει έναν χώρο εμπλοκής σε συζητήσεις που παραδοσιακά μπορεί να μην βρουν τον δρόμο τους σε μία καθημερινή συνομιλία. Με αυτόν τον τρόπο, η ενδυνάμωση των μαθητών θα αποκαλύψει συχνά τρόπους μάθησης και σπάνια γνώσης εξετάζοντας και ωθώντας

τους μαθητές να εξερευνήσουν πέρα από τα συμβατικά όρια που επιβάλλονται μέσω κανονιστικών ακαδημαϊκών λόγων (Nguyen & Larson, 2015).

2.1.2 Κύρια χαρακτηριστικά της Ενσώματης Παιδαγωγικής στα Προγράμματα Σπουδών

Ένα πρόγραμμα σπουδών για την ενσώματη παιδαγωγική είναι ανάλογο με το μαθητή με την έννοια ότι συνδυάζει τη χρήση εννοιών και του φυσικού σώματος με απώτερο σκοπό την επίτευξη της μάθησης. Εννοιολογικές πτυχές όπως οι παιδαγωγικές και κοινωνικές θεωρίες πληροφορούν τους σκοπούς και τους στόχους του προγράμματος σπουδών. Συγκεκριμένες πτυχές – όπως το σώμα και οι χώροι μάθησης – βοηθούν στη μετατροπή αυτών των θεωρητικών στόχων στην πράξη. Οι Nguyen και Larson (2015), στη συγκεκριμένη ενότητα, αρχικά σκιαγραφούν τρία εννοιολογικά στοιχεία της ενσωματωμένης παιδαγωγικής. Αυτά τα εννοιολογικά στοιχεία είναι αρχικά η σωματική και η χωρική επίγνωση της αίσθησης και της κίνησης, έπειτα η ενοποίηση του νου/σώματος στη μάθηση και τέλος ο ρόλος του σώματος ως μέσο ανάπτυξης κοινωνικοπολιτισμικών στοιχείων. Έχοντας υπόψιν αυτά τα τρία εννοιολογικά στοιχεία, προωθούνται τρεις κατευθυντήριες γραμμές προκειμένου να υποστηριχθεί η υλοποίησή του. Για να είναι ένα εννοιολογικό πλαίσιο κάτι περισσότερο από μια συλλογή αξιέπαινων ιδανικών, πρέπει να μπορεί κανείς να διακρίνει συγκεκριμένες κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή. Τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών για την ενσώματη παιδαγωγική απαιτούν κατευθυντήριες γραμμές που περιγράφουν τον τρόπο συμμετοχής των σωμάτων και του χώρου στη μάθηση. Επιπρόσθετα, αυτά θα πρέπει να απαιτούν υπάρχοντες φυσικούς πόρους και διοικητικά μέσα συντονισμού, για παράδειγμα η εφαρμογή της διεπιστημονικότητας που διευκολύνει διαφορετικά παιδαγωγικά πλαίσια, διαφόρων επιστημονικών πεδίων (Freiler, 2008). Ακόμη, επισημαίνεται ότι ένα τέτοιο πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει τις τρεις προαναφερθείσες κατευθυντήριες γραμμές: α) διεπιστημονική συνεργασία, β) διδασκαλία που θέτει προβλήματα και γ) στοχαστικό σχεδιασμό του μαθησιακού χώρου (Nguyen & Larson, 2015).

Η διεπιστημονική συνεργασία καλεί τους εκπαιδευτικούς από διάφορους κλάδους να συνδέσουν τις γνώσεις που διαθέτουν από διαφορετικά θέματα σε έννοιες οι οποίες μπορούν να μεταφέρουν στρατηγικές μάθησης στους εμπλεκόμενους (Sicherl-Kafol & Denac, 2010). Μια τέτοια συνεργασία διευκολύνει την αμοιβαία υποστήριξη και ο διάλογος μεταξύ διαφορετικών ομάδων εκπαιδευτικών μπορεί να δώσει ώθηση σε νέες προοπτικές για τη θέση του σώματος στη μάθηση (Tagg, 2003). Η διδασκαλία για την τοποθέτηση προβλημάτων του Freire (2007) κατευθύνει τους μαθητές σε ρόλους που παίζει το σώμα τους στη μάθηση και την κοινωνικοποίηση, οι οποίοι δεν έχουν εξεταστεί ακόμη. Η μέθοδος, η οποία προτείνεται, δηλαδή η ανάθεση προβλήματος (problem based learning) που τίθεται σε ομάδες μαθητών έχει ως αποτέλεσμα να εστιάζουν την προσοχή στα σώματα και τις υπάρχουσες συνθήκες που επικρατούν βοηθώντας κατ' αυτόν τον τρόπο την ατομική επίγνωση και διαμορφώνοντας ταυτόχρονα τη δυναμική της τάξης καθώς οι εκπαιδευόμενοι γίνονται οι ίδιοι δημιουργοί στη δική τους κατασκευή γνώσης (Tagg, 2003). Τέλος, ένα τέτοιο πρόγραμμα σπουδών πρέπει να διαθέτει γνώση των χωρικών δυνατοτήτων του

μαθησιακού περιβάλλοντος που διευκολύνουν την ενεργή σωματική εμπλοκή και όχι την παθητικότητα (Tagg, 2003).

2.1.3 Πλαίσιο του Ενσωματωμένου Προγράμματος Σπουδών

Οι ειδικοί μπορούν να διαμορφώσουν προγράμματα σπουδών χρησιμοποιώντας ενσωματωμένη παιδαγωγική συνδυάζοντας στοιχεία των μαθημάτων, τα οποία συνδέονται χάριν της διεπιστημονικότητας και ενσώματων μοντέλων για ένα ολιστικό πρόγραμμα σπουδών όπως περιγράφεται από τον Fogarty (1991). Σε ένα μοντέλο με συνδέσεις διαφορετικών μαθημάτων, οι διεπιστημονικές ομάδες σχεδιάζουν τους επιθυμητούς μαθησιακούς στόχους, όπως η αυξημένη χρήση των φυσικών σωμάτων και η χωρική επίγνωση, μέσω μαθημάτων ποικίλου περιεχομένου (Fogarty, 1991).

2.2 Πλεονεκτήματα της ενσώματης παιδαγωγικής

Αρκετές θεωρίες έχουν χρησιμοποιηθεί για να εξηγήσουν γιατί η ενσώματη παιδαγωγική θα μπορούσε να επηρεάσει θετικά τους μαθητές. Ένα παράδειγμα είναι η κοινωνική γνωστική θεωρία των Bandura και Bryant (2002). Αυτή η θεωρία εξηγεί τις διαδικασίες προσοχής του κοινού και υποστηρίζει ότι με την παρατήρηση των συμπεριφορών των άλλων, οι χρήστες θα μπορούσαν να δημιουργήσουν κανόνες για να καθοδηγήσουν τις δικές τους επόμενες ενέργειες ή να έχουν τη δυνατότητα να ασχοληθούν και να εξελίξουν τις συμπεριφορές που είχαν μάθει προηγουμένως. Επιπλέον, η θετική ενίσχυση των συμπεριφορών που πραγματοποιούνται από την εφαρμογή της ενσώματης παιδαγωγικής θα αυξήσει παράλληλα και το επίπεδο απόλαυσης των χρηστών στην παρουσίαση, η οποία προβάλλεται σε ένα ηλεκτρονικό μέσο (Guo, Goh & Luyt, 2014).

Οι Reeves και Nass (1997) υποστήριξαν ότι η αλληλεπίδρασή μας με τους υπολογιστές θα μπορούσε να προκαλέσει μια αίσθηση διυποκειμενικότητας (δηλαδή την κοινή αντίληψη δύο ανθρώπων για μια συγκεκριμένη έννοια), ενθαρρύνοντάς μας να ανταποκρινόμαστε στους υπολογιστές με θεμελιωδώς κοινωνικούς τρόπους, όπως ακριβώς στην επικοινωνία μας μεταξύ των ανθρώπινων διεπαφών μας. Το επιχείρημά τους, μπορεί επίσης να εφαρμοστεί στις αλληλεπιδράσεις των μαθητών με τις ενσώματες παιδαγωγικές μεθόδους, καθώς οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούσαν να αλληλεπιδράσουν με αυτές τις μεθόδους όπως σε ένα φυσικό πλαίσιο επικοινωνίας (Kim, Baylor & Shen, 2007), απέχοντας οι ηλεκτρονικές συσκευές. Μελέτες έχουν δείξει ότι η συνεργατική μάθηση είναι ανώτερη από την ατομικιστική διδασκαλία, και έτσι οι ερευνητές έχουν αναλάβει να εξετάσουν βαθύτερα τη χρήση των συναισθηματικών μεθόδων, που συμπεριλαμβάνονται στην ενσώματη παιδαγωγική, για την προώθηση της διαδραστικής μάθησης (Atkinson, 2002). Τέτοιες προσπάθειες οδήγησαν σε αυξημένη υποστήριξη της ιδέας ότι οι σωματοποιημένες δραστηριότητες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να παρακινήσουν τους εκπαιδευόμενους και έτσι να τους οδηγήσουν σε καλύτερες μαθησιακές επιδόσεις. Επιπλέον, αν μεταφερθούμε στο πεδίο της τεχνολογίας, η ενσώματη παιδαγωγική θα μπορούσε να προσελκύσει αποτελεσματικά τους εκπαιδευόμενους και έτσι να αυξήσει τις πιθανότητες διαρκούς αλληλεπίδρασης (Guo & Goh, 2015).

Για παράδειγμα, οι Lusk και Atkinson (2007) πρότειναν ότι οι εκπαιδευόμενοι θα αισθάνονται περισσότερο αφοσιωμένοι όταν εφαρμόζεται η Ενσώματη Παιδαγωγική σε ένα Ηλεκτρονικό Περιβάλλον. Υποστήριξαν λοιπόν, ότι με την παραπάνω μέθοδο, οι εκπαιδευόμενοι έχουν περισσότερα κίνητρα για να κατανοήσουν αυτό που τους παρουσιάζεται και πιο πιθανό να επεξεργαστούν τις πληροφορίες σε βάθος και να επιτύχουν ουσιαστική μάθηση. Έχοντας αυτό κατά νου, διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της σωματοποιημένης παιδαγωγικής στη μάθηση με διαφορετικά επίπεδα ενσωμάτωσης. Μέσω των πειραματικών ευρημάτων διαπίστωσαν ότι η αποτελεσματικότητα της, στη διευκόλυνση της μάθησης συσχετίστηκε θετικά με το επίπεδο ενσωμάτωσης -τα υψηλότερα επίπεδα ενσωμάτωσης οδήγησαν σε πιο αποτελεσματική μάθηση. Σε σύγκριση με την ελάχιστη ενσώματη παιδαγωγική (δηλαδή χρησιμοποιώντας περισσότερο στατικές μεθόδους), οι μαθητές επεξεργάζονταν το εκπαιδευτικό υλικό σημαντικά όταν αλληλεπιδρούσαν με τον εκπαιδευτικό που εφάρμοζε ολοκληρωτικά την ενσωμάτωση (δηλαδή, κίνηση, χειρονομία και βλέμμα), (Guo & Goh, 2015).

Κεφάλαιο 3. Τάξεις «Μικτών Ικανοτήτων»

Αρχικά είναι χρήσιμο να οριστεί επακριβώς η έννοια «τάξεις μικτών ικανοτήτων», λαμβάνοντας υπόψιν όλες τις παραμέτρους που εμπεριέχονται σ' αυτήν. Μια τάξη μικτών ικανοτήτων λοιπόν, είναι ένα σύστημα διδασκαλίας στο οποίο παρόλο που οι ικανότητες των μαθητών είναι διαφορετικές, βρίσκονται στην ίδια τάξη. Η διδασκαλία σε τάξεις μικτών ικανοτήτων είναι γεγονός όχι μόνο για τα γλωσσικά μαθήματα αλλά όλων των μαθημάτων (Djurayeva, 2021). Επίσης, δεδομένου ότι δύο μαθητές δεν μπορούν να είναι ίδιοι ως προς το γλωσσικό υπόβαθρο, την ταχύτητα εκμάθησης, τη μαθησιακή ικανότητα και τα κίνητρα τα οποία διαθέτουν, οι τάξεις μικτών ικανοτήτων είναι τόσο διαφορετικές όσο και οι μαθητές μέσα σε αυτές. Η «μικτή ικανότητα» είναι ένας προτεινόμενος νέος όρος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θέση των όρων: ανήμπορου, ανάπηρου ή μη φυσιολογικού ατόμου. Η μικτή ικανότητα με λίγα λόγια αναφέρεται σε οποιοδήποτε άτομο έχει διαφορετικές ή μικτές σωματικές ικανότητες, μπορεί επίσης να αναφέρεται σε οποιονδήποτε έχει διαφορετική συναισθηματική ή μαθησιακή ικανότητα. Αυτή η «διαφορετικότητα» δε σημαίνει ότι αφορά μόνο άτομα τα οποία έχουν τις παραπάνω ιδιαιτερότητες αλλά και σε κάποιον ο οποίος δε βρίσκεται στο ίδιο γλωσσικό επίπεδο με τους υπόλοιπους συμμαθητές του λόγω ότι προέρχεται από άλλη χώρα (Djurayeva, 2021).

Ο στόχος στην αλλαγή του όρου είναι να εξαλειφτούν τα στερεότυπα που υπάρχουν αυτή τη στιγμή σε κάθε κοινωνία σε σχέση με εκείνα που αφορούν την μικτή ικανότητα. Σε μία τάξη που θα περιλαμβάνονται μαθητές μικτών ικανοτήτων ενδέχεται να δημιουργηθούν προβλήματα, τα οποία σχετίζονται με τους μαθητές υψηλής λειτουργικότητας και την πιθανή παραμέλησή τους από τους εκπαιδευτικούς. (Djurayeva, 2021).

3.1 Κατηγορίες μαθητών που συμπεριλαμβάνονται στις τάξεις μικτών ικανοτήτων

Στις τάξεις μικτών ικανοτήτων δεν συμπεριλαμβάνονται μόνο οι μαθητές τυπικής εκπαίδευσης σε συνδυασμό με τους εκπαιδευόμενους ειδικής αγωγής αλλά και σπουδαστές με διαφορετική μητρική γλώσσα ή αλλιώς οι δίγλωσσοι μαθητές καθώς και μαθητές που βρίσκονται «σε κίνδυνο», χωρίς να έχουν διαγνωστεί ακόμη με μαθησιακές δυσκολίες. Παρακάτω αναλύονται όλες οι προαναφερόμενες κατηγορίες.

3.1.1 Ειδικής αγωγής

Ο όρος “μαθητές ειδικής αγωγής” τροποποιείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα από το θεσμικό πλαίσιο που είναι αρμόδιο γι' αυτά. Κατέληξε λοιπόν ότι σύμφωνα με τον νόμο 3699/2008, ο όρος «Μαθητές με αναπηρία και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες» αναφέρεται στην κατηγορία ατόμων που είτε σε ορισμένη χρονική περίοδο της ζωής τους, είτε από τη γέννησή τους και καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους, παρουσιάζουν δυσκολίες στη μάθηση οι οποίες οφείλονται σε αισθητηριακές, νοητικές, γνωστικές, αναπτυξιακές, ψυχικές ή νευροψυχικές διαταραχές και επηρεάζουν τόσο τη διαδικασία της μάθησης όσο και τη διαδικασία της προσαρμογής (ΝΟΜΟΣ 3699/2008).

Ειδικότερα, σε αυτή την κατηγορία μαθητών περιλαμβάνονται άτομα τα οποία έχουν διαπιστωθεί με κινητική και νοητική αναπηρία, πολλαπλές αναπηρίες, αισθητηριακές αναπηρίες όρασης και ακοής, διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές που περιλαμβάνουν όλο το φάσμα του αυτισμού, ψυχικές διαταραχές, διαταραχές λόγου/ομιλίας και χρόνια νοσήματα. Επιπρόσθετα, στην ως άνω κατηγορία μαθητών κατατάσσονται παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες (δυσλεξία, δυσγραφία, δυσαριθμησία, δυσαναγνωσία, δυσορθογραφία) καθώς και σύνδρομο ελλειμματικής προσοχής με ή χωρίς την εκδήλωση υπερκινητικότητας (ΝΟΜΟΣ 3699/2008).

Επιπλέον, εκτός των προαναφερθέντων κατηγοριών θα μπορούσαν να συγκαταλεχθούν και εκπαιδευόμενοι που επιδεικνύουν ανεπτυγμένες νοητικές ικανότητες και ταλέντα ανεπτυγμένα σε βαθμό που υπερβαίνει τα προσδοκώμενα για την ηλικίας τους, μαθητές που εμφανίζουν παραβατική συμπεριφορά η οποία προκύπτει από την βίωση κακοποίησης παραμέλησης και εγκατάλειψης των γονέων ή ενδοοικογενειακής βίας, μαθητές με σύνθετες γνωστικές, συναισθηματικές κοινωνικές δυσκολίες. Βέβαια, ο νόμος εξαιρεί τους μαθητές με χαμηλή ακαδημαϊκή επίδοση η οποία οφείλεται σε εξωγενείς παράγοντες που αποδίδονται σε γλωσσικές ή πολιτισμικές ιδιαιτερότητες (ΝΟΜΟΣ 3699/2008).

Σύμφωνα λοιπόν με τον παραπάνω νόμο μερικές από τις κατηγορίες που εντάσσονται στην ειδική αγωγή και συμπεριλαμβάνονται στις τάξεις μικτών ικανοτήτων είναι οι παρακάτω:

A. Υψηλού μαθησιακού επιπέδου

Η συγκεκριμένη κατηγορία μαθητών θα μπορούσε αλλιώς να χαρακτηριστεί και ως μαθητές υψηλών ικανοτήτων ή χαρισματικά/ταλαντούχα παιδιά και πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι και η εν λόγω κατηγορία θα ήταν σκόπιμο να ενταχθεί στην ειδική εκπαίδευση. Μαθητές/μαθήτριες μικτών ικανοτήτων ορίζονται οι σπουδαστές που εξαιτίας των αναπτυγμένων γνωστικών, γνωσιακών και δημιουργικών ικανοτήτων, προδιαθέσεων, κινήτρων και ενδιαφερόντων, έχουν την ικανότητα να καλύψουν την διδακτέα ύλη που ορίζεται από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών με φανερά ταχύτερους ρυθμούς συγκριτικά με τους συνομηλίκους τους. Αποτέλεσμα αυτού είναι η ανάγκη διαμόρφωσης του υπάρχοντος ΑΠΣ, λαμβάνοντας υπόψιν την παραπάνω κατηγορία ατόμων (Ματσαγγούρας, 2003).

Απαραίτητο κρίνεται να παρέχονται στους μαθητές υψηλού μαθησιακού επιπέδου ενθαρρυντικές εκπαιδευτικές εμπειρίες ανάλογες του επιπέδου των δυνατοτήτων τους. Επίσης, το σχολείο, ως κοινωνικός θεσμός, σεβόμενος τις δημοκρατικές αρχές που διέπουν το κοινωνικοπολιτικό μας σύστημα, οφείλει να εξασφαλίζει ίσες εκπαιδευτικές ευκαιρίες για όλους τους εκπαιδευόμενους, με σκοπό να αναπτύξουν πλήρως το δυναμικό τους (Κοκκίνου, 2014).

B. Εκπαιδευόμενοι που δεν έχουν διαγνωστεί ακόμη με μαθησιακή δυσκολία ενώ βρίσκονται στο συγκεκριμένο φάσμα

Η ψυχοπαιδαγωγική διαγνωστική αξιολόγηση συνιστά αν όχι την πιο κρίσιμη φάση μιας διαδικασίας, μία από τις κρίσιμότερες που συμπεριλαμβάνει τον προσδιορισμό, την αντιμετώπιση και τη διάγνωση των μαθησιακών δυσκολιών. Ως εκ τούτου, η αναλυτική σωστή και έγκυρη εκτίμηση των Μαθησιακών Δυσκολιών συνιστά ένα

σύνθετο και ιδιαίτερο ζήτημα ώστε να αναγνωριστούν αρχικά, να εκπαιδευτούν έπειτα και να διαγνωστούν εν τέλει, οι μαθητές που έρχονται αντιμέτωποι με τέτοιες προκλήσεις. Η ψυχοπαιδαγωγική διαγνωστική αξιολόγηση έχει ως πολύ βασικό χαρακτηριστικό την ετερογένεια και τις διαφορές σχετικά με τα εργαλεία αξιολόγησης, τις μεθόδους και τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται. Σ' αυτό το σημείο κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι σε ορισμένες χώρες έχουν σημειωθεί ενέργειες προκειμένου να θεσμοθετηθούν από τον εκάστοτε κρατικό μηχανισμό, ορισμένες αποδεκτές από το ευρύ κοινό αρχές σχετικά με τα μέσα, τη διαδικασία και τις μεθόδους αξιολόγησης των παιδιών με Μαθησιακές Δυσκολίες (Πόρποδας, 2003).

Η εκπαιδευτική αξιολόγηση των Μαθησιακών Δυσκολιών έχει ως κυρίαρχο στόχο τον εντοπισμό των παραπάνω αδυναμιών που λειτουργούν ως τροχοπέδη στην προσπάθεια του εκπαιδευόμενου να αφογκραστεί και να λάβει τις απαραίτητες γνώσεις. Η αξιολόγηση έχει ως κριτήριο την παραγωγική συνεργασία μεταξύ γονέα και παιδιού. Η αξιολόγηση αποτελείται από επιμέρους στάδια. Αρχικό στάδιο νοείται ως η λήψη πληροφοριών για το ιστορικό και την οικογενειακή κατάσταση του κάθε μαθητή, η αξιολόγηση των ατομικών χαρακτηριστικών της προσωπικότητας του, η εκτίμηση των γνωστικών δυνατοτήτων και αδυναμιών του και καταληκτικά το τελικό συμπέρασμα σχετικά με την αναλυτική διάγνωση του προβλήματος, η οποία απαρτίζει τον παράγοντα για τη δημιουργία και την υλοποίηση του προγράμματος εκπαιδευτικής παρέμβασης (Πόρποδας, 2003).

Η ψυχολογική διαγνωστική αξιολόγηση πραγματοποιείται από εξειδικευμένους σχολικούς ψυχολόγους και 'έχει τη δυνατότητα να συμπεριλαμβάνει τις ιδιαιτερότητες της ψυχολογικής ιδιοσυγκρασίας του παιδιού που πιθανόν να υπάρχει σύνδεση με τις Μαθησιακές Δυσκολίες που εμφανίζει. Ορισμένα από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι λόγου χάριν η νοημοσύνη, η σκέψη, η γλώσσα και η προσωπικότητα. Η ψυχολογική εκτίμηση δύναται να εμπεριέχει και την αξιολόγηση δεξιοτήτων, για παράδειγμα την ανάγνωση και την μαθηματική ικανότητα. Κατά την ψυχολογική αξιολόγηση αξιοποιούνται μια σειρά από διαφορετικά και έγκυρα μέσα προκειμένου να προσδιοριστεί η κατάσταση του κάθε παιδιού. Τα μέσα αξιολόγησης τα οποία χρησιμοποιούνται πιο συχνά είναι τα σταθμισμένα τεστ και η συνέντευξη που πραγματοποιείται τόσο στο παιδί όσο και στον γονέα. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία της αξιολόγησης ο σχολικός ψυχολόγος συντάσσει έκθεση στην οποία περιγράφει τα γενικά και ειδικά χαρακτηριστικά του παιδιού που προσδιόρισε κατά την διαδικασία της αξιολόγησης (Πόρποδας, 2003).

Όσον αφορά την εκπαιδευτική αξιολόγηση, αυτή πραγματοποιείται από καταρτισμένο δάσκαλο εντός της σχολικής τάξης. Η συγκεκριμένη αξιολόγηση πραγματοποιείται κατά πλειοψηφία με άτυπα μέσα αξιολόγησης. Η χρησιμότητα της είναι κρίνεται ιδιαίτερος σημαντική με βασική προϋπόθεση να εφαρμόζονται οι βασικές αρχές που θεωρείται αναγκαίο να συνιστούν παράγοντα κάθε έγκυρης αξιολόγησης ατομικών δεξιοτήτων ή ικανοτήτων. Ο δάσκαλος χρειάζεται μεν να έχει ειδικές γνώσεις για να είναι έγκυρη η αξιολόγηση και συγκεκριμένα να αξιοποιεί αποτελεσματικά τα ενδεδειγμένα διαγνωστικά μέσα. Ο εκπαιδευτικός εφόσον ολοκληρωθεί η αξιολόγηση δημιουργεί ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα παρέμβασης που είναι εξατομικευμένο και ανταποκρίνεται στις ανάγκες του εκάστοτε μαθητή (Πόρποδας, 2003).

Ωστόσο, όλα τα παραπάνω απαιτούν χρόνο, ο οποίος είναι εξαιρετικά χρήσιμος για την μετέπειτα αξιολόγηση του μαθητή. Επομένως, οι εκπαιδευτικοί είναι σημαντικό εκτός των προαναφερθεισών κατηγοριών σπουδαστών, να λάβει σοβαρά υπόψιν και την τελευταία κατηγορία και να το αντιμετωπίσει ανάλογα.

3.1.2 Χαμηλού μαθησιακού επιπέδου

Οι εκπαιδευτικοί δικαιολογούν τον χαρακτηρισμό “μαθητές χαμηλής σχολικής επίδοσης” βασιζόμενοι στη φαινομενική ύπαρξη δυσκολιών μάθησης από πλευράς του σπουδαστή και της μειωμένης απόδοσης σε συνάρτηση με τα υπόλοιπα μέλη της κοινότητας του σχολείου και πιο συγκεκριμένα των συνομήλικων του. Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι αποτελέσματα έρευνας καταδεικνύουν πως οι καθηγητές αποδίδουν περισσότερη σημασία στο επίπεδο κατάκτησης των γνώσεων και των στόχων του αναλυτικού προγράμματος, όπως κατοχυρώνονται θεσμικά κάθε χρόνο (από το σχολείο ως όργανο του κράτους) ή από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς και έχοντας ως γνώμονα αυτό, θεωρούν πως οποιοσδήποτε δεν μπορεί να ανταποκριθεί στους στόχους του ΑΠΣ, κατατάσσεται στους μαθητές με χαμηλή σχολική επίδοση (Λάππα & Βαρδουλής, 2006· Αβδάλη, 1989· Παρασκευόπουλος, 1985).

Από τα παραπάνω εύλογα εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι εκπαιδευτικοί ερμηνεύουν την έννοια της χαμηλής σχολικής επίδοσης λαμβάνοντας ως κριτήριο τα αίτια που έχουν την πεποίθηση ότι την προκαλούν, δεν είναι οι λίγες βέβαια οι φορές που χωρίς να υπάρχει μεμπτή σχέση μεταξύ της έννοιας και των στοιχείων αυτών (λόγου χάριν συμπεριφορά, γενικότερες ικανότητες). Οι Βαρελτζή και Γιαβρίμης (2018) υπογραμμίζουν ότι ο στερεοτυπικός χαρακτήρας των απαντήσεων, που συγκλίνουν σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά για τη χαμηλή σχολική επίδοση, φανερώνει ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν δομήσει με συγκεκριμένο τρόπο την έννοια αυτή, με αποτέλεσμα μια πολύ ευρεία ετικέτα, που σχετίζεται με όλους τους μαθητές που διαθέτουν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

3.1.3 Με διαφορετική μητρική γλώσσα/ δίγλωσσοι μαθητές

Οι δίγλωσσοι μαθητές δεν αποτελούν μία ομοιογενή ομάδα καθώς υπάρχουν πολλές υποκατηγορίες ανάλογα με τον χρόνο έλευσης στην χώρα υποδοχής. Πιο συγκεκριμένα, κάποιοι από τους συγκεκριμένους μαθητές έφτασαν στη χώρα υποδοχής πριν καν εκκινήσουν τη σχολική φοίτηση στην υποχρεωτική εκπαίδευση, γύρω στην ηλικία των πέντε ετών. Αυτό σημαίνει ότι διαθέτουν την ικανότητα να επικοινωνούν χωρίς όμως να διαθέτουν ικανότητες εγγραμματοσμού στη μητρική τους γλώσσα. Μία άλλη κατηγορία αποτελούν οι εκπαιδευόμενοι οι οποίοι έχουν ολοκληρώσει τις πρώτες τάξεις στην πατρίδα τους και διαθέτουν ένα σημαντικό υπόβαθρο σε γλωσσικό και γνωστικό επίπεδο (Χατζηδάκη, 2014). Μία άλλη ομάδα μαθητών γεννήθηκε στη χώρα υποδοχής αλλά οι κηδεμόνες είναι αλλοεθνείς ή ένας εκ των δύο κηδεμόνων είναι αλλοεθνής και ο άλλος ημεδαπός γεγονός που τους παρείχε το πλεονέκτημα να ανατραφούν και να διαπαιδαγωγηθούν σε δίγλωσσο περιβάλλον καθώς τις περισσότερες φορές σ’ αυτές τις περιπτώσεις οι γονείς εξακολουθούν να ομιλούν τη μητρική τους γλώσσα στο παιδί με αποτέλεσμα από πολύ μικρή ηλικία να γνωρίζει τόσο τη γλώσσα της χώρας της οποίας γεννήθηκε όσο και την γλώσσα που ομιλούν ο

γονέας/ οι γονείς του. Αναντίρρητα, ακόμα και οι μαθητές που επικοινωνούν με φυσικούς ομιλητές της δεύτερης γλώσσας, και επομένως έχουν επαφή με αυτή, εξελίσσονται όσον αφορά την απόκτησή της. Αυτό δικαιολογείται αν λάβει κανείς υπόψιν ότι εφόσον δεν έχουν αποδομήσει και ταυτόχρονα αφομοιώσει ακόμα τις πληροφορίες σε σχέση με τη γλώσσα αυτή, το λεξιλόγιο τους είναι περιορισμένο, συνεπώς και η κατανόηση όρων σε βάθος και προφανώς είναι η έκφρασή τους κρίνεται φτωχότερη σε συνάρτηση με αυτή των μονόγλωσσων συνομιλητών τους (Χατζηδάκη, 2014). Οι δίγλωσσοι μαθητές σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα αποκτούν αξιοσημείωτη επικοινωνιακή ευχέρεια, βέβαια δε είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι απαιτείται περισσότερος χρόνος ώστε να προσεγγίσουν το επίπεδο των ημεδαπών συμμαθητών τους αναφορικά με την ακαδημαϊκή χρήση της δεύτερης γλώσσας (Χατζηδάκη, 2000).

3.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα ένταξης μαθητών σε τάξεις μικτών ικανοτήτων

Σύμφωνα με την επιστήμονα Tomlinson (1999), υπάρχουν ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για τις τάξεις με μαθητές μεικτής ικανότητας:

Πρωταρχικά, σχετικά με τα πλεονεκτήματα των τάξεων διδασκαλίας μεικτών ικανοτήτων είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι οι μαθητές μπορούν να μαθαίνουν με τον δικό τους ρυθμό χωρίς ιδιαίτερες πιέσεις, επίσης οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν να εργάζονται καλά σε μια ομάδα αλλά και να γίνονται ανεξάρτητοι. Ένα ακόμη πολύ σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι αναπτύσσουν ισχυρές σχέσεις με τους συμμαθητές τους ενώ παράλληλα αφουγκράζονται την έννοια της συνεργασίας προκειμένου να φτάσουν στον στόχο που δεν είναι άλλος από τη μάθηση.

Σε αυτό το πλαίσιο αξίζει να σημειωθεί, ότι η μέθοδος της διαφοροποιημένης διδασκαλίας είναι ιδανική για τάξεις μικτών ικανοτήτων, διότι καλλιεργεί την ισότητα όχι μόνο εστιάζοντας στις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών αλλά και αντιμετωπίζοντας τις ανάγκες τους με ολιστικό τρόπο (Valiandes, 2010). Υποστηρίζεται ότι, η διαφοροποιημένη διδασκαλία παρέχει το πλαίσιο το οποίο θα λειτουργήσει επικουρικά στην εξασφάλιση της μελλοντικής δημοκρατίας και ταυτόχρονα θα προωθήσει ένα υψηλότερο επίπεδο μάθησης και ποιοτικής ευκαιρίας για όλους τους μαθητές, οι οποίοι στόχος είναι να γίνουν ανεξάρτητοι κριτικοί στοχαστές, ερευνητές, επαγγελματίες κ.λπ. Για το σκοπό αυτό, παρατηρείται ότι κατά την διαφοροποιημένη διδασκαλία όλοι οι μαθητές που βρίσκονται στις τάξεις μεικτών ικανοτήτων αντιμετωπίζονται με βάση την πεποίθηση ότι κάθε μαθητής έχει μια «μοναδική βιογραφία» (Koutselini, 2006), υπερβαίνοντας έτσι τις διδακτικές προσεγγίσεις που εστιάζουν στον ιδανικό, αλλά ανύπαρκτο μαθητή «μέσου επιπέδου», ανεξάρτητα από τη μοναδικότητα και τις ατομικές ανάγκες του εκάστοτε μαθητή (Koutselini & Agathaggelou, 2009). Με τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας ανάλογα με το επίπεδο ετοιμότητας, τα ενδιαφέροντα και τη μάθηση το μαθησιακό στυλ του εκάστοτε σπουδαστή (Landrum & McDuffie, 2010· Murawski & Hughes, 2009), οι δάσκαλοι μπορούν να μεγιστοποιήσουν τις ευκαιρίες των μαθητών τους για μάθηση και προσωπική ανάπτυξη. Κατά συνέπεια, αυτό σημαίνει ότι πραγματοποιείται ένα

μεγάλο βήμα προς την κοινωνική δικαιοσύνη και την ισότητα στην εκπαίδευση (Koutselini & Agathaggelou, 2009· Valiandes, 2015).

Οι Thousand και Villa (1999) υποστήριξαν ότι: «Η συνεργατική μάθηση είναι η πιο σημαντική υποστήριξη της εκπαιδευτικής στρατηγικής για την συμπεριληπτική εκπαίδευση». Η χρήση της συνεργατική μάθηση στην τάξη ένταξης μπορεί να επηρεάζει θετικά τα κίνητρα και τις κοινωνικές δεξιότητες (Belland, 2009) καθώς και την αποδοχή μεταξύ των μαθητευομένων (Piercy, Wilton & Townsend, 2002) αλλά και τα επιτεύγματα μεταξύ μαθητών με ειδικές ανάγκες. Επίσης, θεώρησαν ότι η συνεργατική μάθηση αυξάνει τα κίνητρα και την αυτοπεποίθηση των μαθητών με ειδικές ανάγκες δίνοντάς τους τη δυνατότητα να νιώσουν ότι ανήκουν πραγματικά σε μια ομάδα. Επιπλέον, ένα πρόγραμμα συνεργατικής μάθησης αύξησε την επίδοση στην ανάγνωση και στη γραφή των μαθητών (Stevens & Slavin, 1995).

Ωστόσο, θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθεί ότι υπάρχουν και εξίσου πολλές προκλήσεις που αφορούν τις τάξεις μεικτών ικανοτήτων. Μία από αυτές αφορά την εύρεση κατάλληλων διδακτικών πόρων και υλικού ενώ τροχοπέδη μπορεί να αποτελέσει η οργάνωση κατάλληλων ομαδοποιήσεων των εκπαιδευομένων εντός της τάξης. Μια ακόμη σημαντική εργασία που έχει να αντιμετωπίσει ο εκπαιδευτικός είναι να προσδιορίσει επακριβώς τις ξεχωριστές ατομικές ανάγκες του κάθε μαθητή και να προσαρμόσει με βάση αυτές τη διδασκαλία. Βασικός σκοπός επίσης, είναι να διασφαλιστεί ότι όλοι οι μαθητές ενδιαφέρονται για το περιεχόμενο του μαθήματος και ασχολούνται ενεργά μ' αυτό (Djuraeva, 2021).

Όταν έρχονται αντιμέτωποι με την πρόκληση μιας τάξης μεικτών ικανοτήτων, πολλοί δάσκαλοι αισθάνονται ότι δε γνωρίζουν ποια θα μπορούσε να είναι η αφετηρία για να προσεγγίσουν τη συγκεκριμένη τάξη. Επεξηγηματικά, φοβούνται ότι η καθημερινή προσωπική προετοιμασία θα διαρκέσει πολύ περισσότερο, και ότι οι μαθητές θα είναι πιο απαιτητικοί. Στον αντίποδα, όσον αφορά τα σχολεία που έχουν ετερογενείς τάξεις συχνά έχουν περιορισμένους προϋπολογισμούς και οι δάσκαλοι μπορεί να φοβούνται ότι δεν θα αμειφθούν με βάση αυτό που πραγματικά αξίζουν. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψιν μόνο τα πλεονεκτήματα της τάξης μικτής ικανότητας αν αξιοποιηθούν κάποιες χρήσιμες στρατηγικών για να ξεπεραστούν οι προκλήσεις που προαναφέρθηκαν, οι δάσκαλοι μπορούν να φτάσουν στην επιτυχία τόσο των μαθητών όσο και τη δική τους. Ένα από αυτά είναι η συνεργασία, ο όρος «συνεργασία» ορίζεται ως η ταυτόχρονη εργασία μελών που βρίσκονται στην ίδια ομάδα. Η συνεργασία είναι πραγματικά αξιολογικός τρόπος διδασκαλίας απευθυνόμενη σε όλες τις τάξεις. Για παράδειγμα, μέσω της συνεργατικής μάθησης οι μαθητές συμμετέχουν περισσότερο με τη χρήση δραστηριοτήτων ή παιχνιδιών, μαθαίνουν πώς να συμβιβάζονται, διαπραγματεύονται μέσω συζήτησης τις απόψεις του καθενός, εκπαιδεύονται πώς να παίρνουν πρωτοβουλίες και τέλος γίνονται πιο αποτελεσματικοί στην αυτοαξιολόγηση και στον αναστοχασμό (Djuraeva, 2021).

Οι Mansor, Maniam, Hunt και Nor (2016), έπειτα από έρευνα που πραγματοποίησαν σχετικά με το αν οι μαθητές οι οποίοι έχουν διαφορετικό μαθησιακό επίπεδο είναι πιο αποτελεσματικό να φοιτούν στην ίδια τάξη, εξήγαγαν μερικά σημαντικά ευρήματα. Αρχικά, η κατηγοριοποίηση είναι ένας τρόπος να ομαδοποιήσουν τους μαθητές ανάλογα με τις δυνατότητές τους. Υπάρχει η πεποίθηση ότι εκπαιδευόμενοι που έχουν

διαφορετικές ικανότητες σημαίνει ότι έχουν διαφορετική και την ανάγκη εκπαίδευσής τους ανάλογα με τις δεξιότητες που κατέχουν. Αν οι μαθητές κατηγοριοποιηθούν με βάση αυτές, θα τους είναι ευκολότερο να κατασκευάσουν τη γνώση αποτελεσματικά.

Επιπλέον, οι μαθητές θα συγκρίνονται πάντα μεταξύ τους και παρά την προσπάθεια να κινητοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί την ομάδα χαμηλότερων ικανοτήτων να τα πάνε καλύτερα ζητώντας τους να μελετήσουν ακόμη περισσότερο με στόχο να προαχθούν στις τάξεις με τις υψηλότερες ικανότητες, κάποιοι μαθητές από την ομάδα των χαμηλότερων ικανοτήτων το αντιμετωπίζουν αρνητικά αφού γνωρίζουν ότι ήδη ανήκουν στη συγκεκριμένη τάξη για πολύ καιρό και ποτέ δεν είχαν την ευκαιρία να ενταχθούν σε μια ομάδα υψηλότερων ικανοτήτων. Αυτό είχε ως συνέπεια να μειωθεί η αυτοπεποίθησή τους και να θεωρούν ότι δεν είναι ικανοί για μια τέτοια εξέλιξη (Mansor et al, 2016).

Η μελέτη προτείνει ότι η ροή μπορεί να είναι ευεργετική σε συνθήκες όπου οι μαθητές παρουσιάζουν διαφορετικές ικανότητες στη γνώση της γλώσσας, ιδιαίτερα στο λεξιλόγιο, στη δημιουργία προτάσεων, στη χρήση του χρόνου κ.λπ. Όταν οι μαθητές τοποθετούνται σε μικτές ομάδες, η εισαγωγή ενός τεστ ικανοτήτων είναι μια τεράστια πρόκληση, μεγαλύτερη ακόμη και από την πρόκληση του εξατομικευμένου σχεδιασμού μαθημάτων (Mansor et al, 2016).

3.2.1 Αρχές των τάξεων μικτών ικανοτήτων

Οι τάξεις μικτών ικανοτήτων βασίζονται σε παιδαγωγικές και κυρίως δημοκρατικές αρχές, παρακάτω αναφέρονται μερικές από αυτές:

- **Δημοκρατικές αρχές:** Βάση των αρχών της δημοκρατίας, κάθε παιδί έχει πρόσβαση στην εποικοδομητική και ποιοτική εκπαίδευση. Το δικαίωμα αυτό έχει κατοχυρωθεί τόσο με εθνικές όσο και με διεθνείς διακηρύξεις και συμβάσεις.
- **Ατομοκεντρικές θεωρίες του σχολείου:** Οι θεωρίες αυτές υπογραμμίζουν ότι κύριος ρόλος του σχολείου είναι να βοηθήσει τον κάθε μαθητή να αναπτύξει την προσωπικότητά του και να διαμορφώσει τον χαρακτήρα του. Το σχολείο οφείλει πρώτα να εξυπηρετεί τις ανάγκες των σπουδαστών και έπειτα της κοινωνίας.
- **Αρχή της διαφορετικότητας:** Οι υποστηρικτές της θεωρίας των μικτών τάξεων σέβονται την αρχή των διαφορών που φέρει το κάθε άτομο ξεχωριστά και επιδεικνύουν αξιοσημείωτο ενδιαφέρον για την αντιμετώπισή της. Η συγκεκριμένη αρχή υποστηρίζει ότι κάθε μαθητής έχει τις δικές του προτιμήσεις, ικανότητες και δυσκολίες, τα οποία κρίνεται σημαντικό να γίνουν σεβαστά και αποδεκτά.
- **Αρχή της ισότητας των ευκαιριών:** Στην εκπαίδευση αναντίρρητα δικαίωμα έχουν όλα τα παιδιά έχοντας μάλιστα ισότιμες ευκαιρίες. Οι ίσες ευκαιρίες θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα και με τις ατομικές ανάγκες του κάθε σπουδαστή.
- **Ψυχοπαιδαγωγική λειτουργία του σχολείου:** Το σχολείο εκτός από όλες τις παραπάνω αρχές πρεσβεύει και μία ακόμη πολύ σημαντική, δίνοντας έμφαση και στην ψυχολογία αλλά και τη διαπαιδαγώγηση των εμπλεκόμενων.

Επομένως, είναι υπεύθυνο για την ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών και όχι μόνο για τη μεταλαμπάδευση γνώσεων.

- **Αρχή της συνεργασίας:** Οι τάξεις μικτών ικανοτήτων χαρακτηρίζονται από την αξία που επιδίδουν στο ομαδικό πνεύμα και τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευόμενων. Η τάξη αποτελεί μια μικρογραφία της κοινωνίας όπου οι άνθρωποι συνεργάζονται σε ομάδες και όποια διαφορετικά χαρακτηριστικά παρουσιάζουν γίνονται σεβαστά και αποδεκτά ταυτόχρονα. Μέσα στις ομάδες διαμοιράζονται γνώσεις, απόψεις, πληροφορίες, θεωρίες και συναισθήματα. Κατ' αυτόν τον τρόπο, αναπτύσσονται σχέσεις αλληλοεμπιστοσύνης, αλληλοκατανόησης και κυρίως αλληλοαποδοχής.
- **Αρχή της ενεργητικής μάθησης:** Ο εκπαιδευτικός οφείλει να τηρεί την αρχή των ατομικών διαφορών που φέρει ο κάθε μαθητής. Ως εκ τούτου, χρειάζεται να μην απευθύνεται σε όλα τα παιδιά με τον ίδιο στερεότυπο τρόπο αναμένοντας και τα ίδια αποτελέσματα αλλά να προσαρμοστεί ο ίδιος στον διαφορετικό χαρακτήρα τους και όχι το αντίθετο (Χαραλάμπους, 1999).

Καταληκτικά, οι «τάξεις μικτών ικανοτήτων», σύμφωνα με τον ορισμό περιλαμβάνουν εκπαιδευόμενους με διαφορετικά στυλ μάθησης, παραπέμποντας στον όρο της συμπερίληψης και εξελίσσοντάς τον, καθώς στις συγκεκριμένες τάξεις εμπεριέχονται και παιδιά που δεν έχουν διαγνωστεί ακόμη με κάποια μαθησιακή δυσκολία, παρ' όλα αυτά, δεν μπορεί να παραλειφθεί η ύπαρξή της. Επίσης, όλα τα παραπάνω, όπως θα φανεί και στη συνέχεια, έχουν ακόμη μεγαλύτερη αξία όταν ενταχθεί και η χρήση της ενσώματης παιδαγωγικής και δη, αν στηριχθεί από την εκπαιδευτική ρομποτική.

Κεφάλαιο 4. Η Ρομποτική

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική (Educational Robotics) έχει αναπτυχθεί κυρίως τις τελευταίες δεκαετίες ως ένα πρωτότυπο και ριζικέλευθο εργαλείο για την προώθηση του STEM, το οποίο έχει ως στόχο τη σωστότερη προετοιμασία των εκπαιδευομένων για την κοινωνία της γνώσης και της πληροφορίας του μέλλοντος. Πρώτα απ' όλα, η εκπαιδευτική ρομποτική αναπτύχθηκε βασιζόμενη στη θεωρία του κονστρουκτιβισμού (Mikropoulos & Bellou, 2013), υπογραμμίζοντας ότι ο νους ανταποκρίνεται σε ερεθίσματα του εξωτερικού περιβάλλοντος και η μάθηση είναι μια συνεχής διαδικασία που βασίζεται στη συνθετική ικανότητα του μαθητή και απλοποιείται από τον εκπαιδευτή (DeVries Zan, Hildebrandt, Edmiaston & Sales, 2002).

Αργότερα, ο Papert με το έργο του (1980) επηρέασε την εξέλιξη της Ρομποτικής τόσο αναπτύσσοντας τη γλώσσα προγραμματισμού Logo όσο και υποστηρίζοντας τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού. Σύμφωνα με αυτήν τη θεωρία, η απόκτηση γνώσεων είναι αποτελεσματικότερη όταν οι εκπαιδευτικοί εμπλέκονται με την κατασκευή αντικειμένων με τα οποία οι μαθητές μπορούν να συσχετιστούν.

Άλλες θεωρίες που συνδέονται με την Εκπαιδευτική Ρομποτική είναι η θεωρία του συμπεριφορισμού, οι γνωστικές θεωρίες μάθησης, οι θεωρίες οικοδόμησης της γνώσης και οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες (Αντωνίου, 2020).

4.1 Τα οφέλη της ρομποτικής

Η εκπαιδευτική ρομποτική είναι ευρέως γνωστό ότι παρέχει ποικίλα πλεονεκτήματα στους εμπλεκόμενους διότι απαιτεί την ταυτόχρονη χρήση πολλών και διαφορετικών δεξιοτήτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι, ο συνδυασμός της μάθησης με το «παιχνίδι», έχει τη δυνατότητα να προσδώσει στην εκπαιδευτική διαδικασία πολλά πλεονεκτήματα, με πρώτα απ' όλα την πιο ευχάριστη και αποτελεσματική εκπαίδευση. Οι μαθητές αντιμετωπίζουν την ενασχόλησή τους με τη ρομποτική περισσότερο ως παιχνίδι λόγω της φύσης των ρομπότ, με τα οποία μπορεί να έρχονται σε επαφή από πολύ μικρή ηλικία (Κόμης, 2004).

4.1.1 Σε μαθητές χωρίς μαθησιακές δυσκολίες

Αρχικά, σχετικά με τις γνωστικές ικανότητες, έχει διαπιστωθεί ότι η εκπαιδευτική ρομποτική ενθαρρύνει τη δημιουργική και κριτική σκέψη των μαθητών, την ανεξάρτητη και ενεργή μάθηση και τη λήψη αποφάσεων, ενθαρρύνει την επίλυση γνωστικών προβλημάτων, τη διανοητική επεξεργασία και τη λογική αλληλουχία και υποστηρίζει εγγενή κίνητρα και δεξιότητες διαχείρισης έργων. Υποστηρίζει επίσης τους μαθητές στην εκμάθηση αφηρημένων εννοιών (Whittier & Robinson, 2007) και την απόκτηση δεύτερης γλώσσας. Επιπλέον, έχει τεκμηριωθεί ότι η Εκπαιδευτική Ρομποτική επηρεάζει θετικά τη στάση των μαθητών απέναντι στο STEM και στις σχολικές επιδόσεις σε συναφή θέματα (Barker & Ansorge, 2007) και άλλες επικοινωνιακές και κοινωνικές δεξιότητες ενθαρρύνοντας την ομαδική εργασία και την αμφίδρομη επικοινωνία. Ένας περιορισμένος αριθμός ερευνητών έχει επίσης διερευνήσει τη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στη ρομποτική. Συγκεκριμένα, έχει

διαπιστωθεί ότι οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν πως η ενσωμάτωση της στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να αποφέρει σημαντικά οφέλη στους μαθητές σχετικά με τις γνωστικές και κοινωνικές τους δεξιότητες (Khanlari, 2016), καθώς και για την υποστήριξη της διδασκαλίας στην τάξη, ιδιαίτερα στο STEM.

Στην Ελλάδα, οι Theodoropoulos, Antoniou και Lerouras (2017) διαπίστωσαν ότι οι εκπαιδευτικοί που εμπλέκονται με την Εκπαιδευτική Ρομποτική θεωρούν ότι είναι εξαιρετικά ωφέλιμη για τους μαθητές, οι οποίοι είναι σε θέση να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους, την καινοτόμο σκέψη, τις δεξιότητες επικοινωνίας και διαχείρισης έργων, την επίλυση προβλημάτων, την αυτοπεποίθηση και αυτοπειθαρχία. Στην ίδια έρευνα διαπιστώθηκε ότι τα σημαντικότερα εμπόδια για την ενσωμάτωση της ΕΡ στα σχολεία είναι η έλλειψη χρόνου και οι ανεπαρκείς οικονομικοί πόροι που διατίθενται για την υλοποίηση τέτοιων έργων (Theodoropoulos et al., 2017). Σε πολλές χώρες, η ΕΡ ήταν μια δημοφιλής και καλά οργανωμένη εξωσχολική δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα συχνά μετά το τέλος της κανονικής ακαδημαϊκής ημέρας (Valachis, Christou, Maroudas & Sigala 2008).

Όσον αφορά το θέμα της ΕΡ είναι ενσωματωμένη στην εκπαίδευση υπολογιστών και τεχνολογίας, καθώς και στη μη τεχνική εκπαίδευση, όπως οι γλώσσες. Στην πρώτη περίπτωση, πρωταρχικός στόχος είναι η παροχή γνώσεων σχετικά με τα ρομπότ και την τεχνολογία, εισάγοντας τους μαθητές στην εκμάθηση αντικειμένων που σχετίζονται με την επιστήμη των υπολογιστών και τον προγραμματισμό. Ένα τέτοιο μάθημα συνήθως περιλαμβάνει μια αρχική εισαγωγή στον προγραμματισμό ρομπότ και, στη συνέχεια, την πρακτική εξάσκηση αυτής της γνώσης στην κατασκευή ρομποτικής, η οποία οδηγεί στην οικοδόμηση μιας αίσθησης ιδιοκτησίας και στην ενίσχυση του ενδιαφέροντος του μαθητή. Στην περίπτωση της μη τεχνικής εκπαίδευσης, η ΕΡ χρησιμοποιείται ως μέσο διδασκαλίας διαφόρων μαθησιακών αντικειμένων, όπως μαθηματικών και γεωμετρίας (Highfield, Mulligan & Hedberg, 2008), καθώς και δεύτερων γλωσσών. Σε αυτήν την περίπτωση, η πιο συχνή χρήση της ΕΡ είναι θέματα που σχετίζονται με το STEM, που στοχεύουν στη διεπιστημονική μάθηση των επιστημών, στην ενίσχυση του μαθησιακού γραμματισμού και στην αύξηση του αριθμού των μαθητών που επιθυμούν να ακολουθήσουν ένα επαγγελματικό ή ακαδημαϊκό μάθημα στους σχετικούς κλάδους (Mataric, Koenig & Feil-Seifer, 2007).

Η εμπλοκή με την εκπαιδευτική ρομποτική κατά τα πρώιμα χρόνια της εκπαίδευσης, αποφέρει στους εκπαιδευόμενους μια σειρά από θετικές επιδράσεις, οι οποίες τους χρησιμεύουν πρωταρχικά, κατά τη διάρκεια της μαθησιακής τους πορείας και στη συνέχεια στη μετέπειτα επαγγελματική τους σταδιοδρομία.

Ένα πολύ βασικό στοιχείο της ενασχόλησης με την εκπαιδευτική ρομποτική είναι ότι καλλιεργείται η ατομική ικανότητα κατασκευής μοντέλων των αντικειμένων. Μέσω της συμμετοχής των μαθητών σε δραστηριότητες οι οποίες έχουν χαρακτήρα κατασκευαστικό, για παράδειγμα: η δημιουργία και η σύνθεση ενός ρομπότ με βάση συγκεκριμένων οδηγιών, αποκτάται σημαντική εμπειρία στην εκτέλεση εντολών με απώτερο σκοπό την δημιουργία ρομποτικών κατασκευών (Ribeiro et al., 2009).

Επιπλέον, μέσω της ενασχόλησης με την τεχνολογία και κατ' επέκταση με τις θετικές επιστήμες, παρατηρείται αύξηση στο ενδιαφέρον των μαθητών για τα επαγγέλματα που

στηρίζονται στις αρχές του STEM, δηλαδή η Πληροφορική, η Μηχανολογία, η Φυσική και τα Μαθηματικά, εφόσον εξοικειώνονται περισσότερο με τέτοιου είδους έννοιες. Δρώντας από μικρή ηλικία ως εφευρέτες έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν από τα πρώιμα κιόλας στάδια της ζωής τους, το ερευνητικό τους ενδιαφέρον.

Από τα πιο αξιοσημείωτα πλεονεκτήματα της εμπλοκής των μαθητών με την τεχνολογία είναι και η ανάπτυξη της δεξιότητας της χρήσης των υπολογιστών σε ικανοποιητικό επίπεδο, που ξεπερνάει τις βασικές λειτουργίες και τους χρήζει ικανούς χρήστες των νέων τεχνολογιών. Ωστόσο ταυτόχρονα, καλλιεργούνται δεξιότητες προγραμματισμού, καθώς συχνά θα χρειαστεί να θέσουν σε εφαρμογή εντολές όπως αυτήν της εκτέλεσης, της επανάληψης και της κατανόησης ή κατασκευής βασικών εννοιών αλγοριθμικής (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2009).

Η εμπλοκή των μαθητών σε ρεαλιστικές καταστάσεις λειτουργεί θετικά ώστε να έχουν τη δυνατότητα να επιλέγουν τις κατάλληλες ενέργειες, με σκοπό να οδηγηθούν στην επίλυση βασικών ζητημάτων που προκύπτουν ή στη διατύπωση εναλλακτικών λύσεων. Απότοκος των παραπάνω είναι η ανάπτυξη των μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Επιπρόσθετα, αναπτύσσεται η λογική σκέψη, η οποία δε σχετίζεται αποκλειστικά με τα επιστημονικά προβλήματα ή αυτά των μαθηματικών, αλλά έχει επίδραση σε πολλών ειδών καθημερινά προβλήματα. Παράλληλα, καλλιεργούνται σημαντικές ικανότητες, για παράδειγμα η ταξινόμηση και η αλληλουχία των γεγονότων που αποτελούν τα πρωταρχικά βήματα της μαθηματικής σκέψης και απολύτως απαραίτητα εργαλεία για κάθε μαθητή. Αυτό βασίζεται στην πεποίθηση ότι ο προγραμματισμός ενός ρομπότ επιστρατεύει τη χρήση συμβόλων και εντολών μέσω μιας συγκεκριμένης ακολουθίας με στόχο να καλλιεργηθούν οι προσδοκώμενες συμπεριφορές (Kazakoff & Bers, 2012).

Η συνεργασία και η κατανόηση της αξίας της ομαδικότητας που εξελίσσουν οι μαθητές κατά την εμπλοκή τους με την Εκπαιδευτική Ρομποτική χαρακτηρίζεται ως ένα μεγάλο πλεονέκτημα για τους ίδιους και αποτελεί τη βάση για να συντελεστεί πραγματική μάθηση. Οι εκπαιδευόμενοι επίσης, αναπτύσσουν το αίσθημα της ομαδικότητας και μαθαίνουν να δρουν παραγωγικά μέσα σε αυτές ενώ ταυτόχρονα καλλιεργούνται βασικά χαρακτηριστικά της ανθρώπινης προσωπικότητας όπως η πίστη στον εαυτό τους και η κριτική σκέψη καθώς παρέχεται η δυνατότητα μέσω της εφαρμογής των παραπάνω να δρουν αμφίδρομα με τους συμμαθητές τους κάνοντας εποικοδομητικούς διαλόγους, παρατηρώντας, μοιράζοντας τις απορίες και δουλεύοντας ο ένας με τον άλλον. Βασική προϋπόθεση ώστε να προσκομίσουν τα αναμενόμενα οφέλη που προαναφέρθηκαν σε όσους δρουν μέσα σε ομάδες είναι η ομαλή συνεργασία μεταξύ των μελών που βρίσκονται σε αυτές και αυτό απαιτεί την ύπαρξη κοινωνικών δεξιοτήτων (Yuen et al., 2014).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι οι εκπαιδευόμενοι που παρατηρούν κλίση περισσότερο στους υπολογιστές και την πληροφορική γενικότερα, έχουν τη δυνατότητα να τους ανατεθεί ο προγραμματισμός του ρομπότ, ενώ εκείνοι που βρίσκουν πιο ενδιαφέρον να ασχολούνται με τις κατασκευές και τη σύνδεση διαφορετικών κομματιών έχουν την επιλογή να αναλάβουν την κατασκευή του. Σε τέτοιου είδους συνεργασίες, οι ικανότητες και δεξιότητες του κάθε μαθητή

συμπληρώνουν αρμονικά την ομάδα και ο επιδιωκόμενος σκοπός επιτυγχάνεται από το σύνολο (Yuen et al., 2014).

Συγκεντρωτικά, τα ρομπότ φαίνεται να καλλιεργούν δεξιότητες του 21ου αιώνα, (Eguchi, 2014) όπως:

1. Γραφή, ανάγνωση, δημιουργικότητα, συνεργασία, κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων, δεξιοτήτων επικοινωνίας και σχεδιασμού.
2. Την παιδεία ΤΠΕ - Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας που χαρακτηρίζεται ως ένα αξιοσημείωτο αποτέλεσμα των μαθημάτων ρομποτικής που παρέχει στους εμπλεκόμενους την ευκαιρία να διερευνήσουν και να λύσουν προβλήματα της κοινωνίας της γνώσης με άτομα της ίδιας ηλικιακής ομάδας. Επίσης, στηρίζεται στο πρόγραμμα ρομποτικής, το οποίο έχοντας ως θεμέλιο το έργο, βοηθά τους μαθητές με χαμηλή αυτοπεποίθηση να αναπτύξουν τις ικανότητές τους .
3. Εφευρετικότητα, διερευνητικότητα.
4. Κοινωνικές δεξιότητες π.χ. η επικοινωνία.
5. Τέλος, λειτουργεί επικουρικά στην ενεργή συμμετοχή του συγκεκριμένου είδους μαθήματος, το οποίο έχει ως απότοκο τη βαθύτερη και ουσιαστικότερη απόκτηση της γνώσης.

Εν κατακλείδι, μέσα από την εμπλοκή με την εκπαιδευτική ρομποτική οι εκπαιδευόμενοι δύνανται να παρατηρήσουν εξέλιξη στις γνώσεις και δεξιότητές τους καθώς και να αντιληφθούν τα πραγματικά ενδιαφέροντά τους. Αυτό έχει ως βάση τις πολυποίκιλες και παράλληλα ανόμοιες ασχολίες που παρέχει η ρομποτική με τις αναμενόμενες δυσκολίες που ενδέχεται να προκύψουν προκειμένου να καταφέρουν την τελική κατασκευή που τους δίνεται.

4.1 Σε μαθητές ειδικής αγωγής

Σύμφωνα με παλαιότερες αλλά και πιο πρόσφατες έρευνες (Alimisis, 2013· Ramírez-Duque et al., 2020), η αξιοποίηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία ενισχύει μια πληθώρα δεξιοτήτων, μερικές από αυτές είναι: η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η συνεργασία, η λεπτή κινητικότητα και ο προσανατολισμός στο χώρο (Rudovic, Lee, Mascarell-Maricic, Schuller & Picard, 2017). Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι ότι με την κατάλληλη αξιοποίηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής γίνονται απτές και οπτικές ,έννοιες αφηρημένες, ενθαρρύνεται η συμμετοχή, η δημιουργικότητα των εκπαιδευομένων μέσω της εύρεσης καινοτόμων και αποκλειστικών λύσεων ή κατασκευών καθώς και η λήψη αποφάσεων και η ανάπτυξη της αυτάρκειας (Bharatharaj, Huang, Mohan, Al-Jumaily & Krägeloh, 2017). Καταληκτικά, η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην προώθηση στόχων στην εκπαιδευτική διαδικασία μαθητών σε οποιαδήποτε βαθμίδα της εκπαίδευσης βρίσκονται (Daniela & Lytras, 2019). Περιορισμένες είναι, ωστόσο, οι έρευνες σχετικά με την αξιοποίηση τέτοιων εργαλείων στη μάθηση σπουδαστών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και ακόμα λιγότερες είναι οι μελέτες που αφορούν το πλαίσιο της συνεκπαίδευσης.

Οι περισσότερες έρευνες που σχετίζονται με την Εκπαιδευτική Ρομποτική για εκπαιδευόμενους, οι οποίοι αντιμετωπίζουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, για παράδειγμα μαθητές στο φάσμα του αυτισμού, περιλαμβάνουν τα αποκαλούμενα «Κοινωνικά Ρομπότ» (Social Robots), τα οποία μπορούν να διακριθούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

- «Βοηθητικά» ρομπότ (Assistive robotics - AR): ρομπότ που διευκολύνουν το άτομο με κάποια συγκεκριμένη δυσκολία ή κινητικά προβλήματα, όπως είναι για παράδειγμα τα ρομποτικά άκρα που βοηθούν τα άτομα με κάποια αναπηρία να πιάνουν ή να χειρίζονται αντικείμενα (Cook, Encarnação & Adams, 2010).
- Κοινωνικά «αλληλεπιδραστικά» ρομπότ (Socially interactive robotics - SIR): ρομπότ όπως τα ανθρωποειδή ρομπότ Kaspar και Nao , τα οποία χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση της επικοινωνίας, της αναγνώρισης, έκφρασης και διαχείρισης συναισθημάτων όπως και της μίμησης σε άτομα με αυτισμό ή με άλλες δυσκολίες στην επικοινωνία (Pennazio, 2017). Τα ρομπότ αυτά προσφέρουν προβλέψιμη και επαναλαμβανόμενη μορφή επικοινωνίας, με στόχο να ενθαρρύνουν την κοινωνική αλληλεπίδραση και επικοινωνία παιδιών με αυτισμό, λειτουργώντας ως «κοινωνικοί διαμεσολαβητές».

Συνήθως τα «Κοινωνικά Ρομπότ» διαθέτουν τη δυνατότητα προσαρμογής στις ανάγκες του κάθε ατόμου (Pachidis et al., 2018) και η συμπεριφορά των συγκεκριμένων εργαλείων μπορεί να διαμορφωθεί ανάλογα με τον κάθε εκπαιδευτικό στόχο ή δραστηριότητα. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα συγκεκριμένα ρομπότ προτείνεται να χρησιμοποιούνται πάντα με την παρουσία και εποπτεία του εκπαιδευτικού και να συνδυάζονται με εστιασμένες δραστηριότητες επικοινωνίας, στις οποίες λαμβάνουν συμμετοχή και συνομήλικοι συμμαθητές του εκπαιδευόμενου , οι εκπαιδευτικοί ή άλλοι ενήλικες σε πλαίσια συνεκπαίδευσης ή μικρές ομάδες. Γνωστοποιείται, επιπλέον, ότι τα ρομπότ αυτά δύνανται να λειτουργήσουν ως αρωγός στην πιο αποτελεσματική αναγνώριση και έκφραση συναισθημάτων των ατόμων με αυτισμό και παιδιά, κυρίως μικρότερης ηλικίας, καθώς έχουν την δυνατότητα μέσω των ρομπότ αυτών να εξοικειωθούν με κινήσεις που μπορούν να εξυπηρετούν τον εαυτό τους και να αναπτύξουν κοινωνικές συμπεριφορές, όπως η βλεμματική επαφή η μίμηση, το παιχνίδι και η ακολουθία συγκεκριμένων εντολών (Lytridis, Vrochidou, Chatzistamatis & Kaburlasos 2018· Wainer et al., 2014).

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, σύμφωνα με έρευνες τα αποκαλούμενα «Κοινωνικά Ρομπότ» χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη κυρίως των κοινωνικών δεξιοτήτων, της αλληλεπίδρασης και του συνεργατικού παιχνιδιού. Τέτοιες μελέτες συχνά αξιοποιούν τα εν λόγω ρομπότ στην εκπαιδευτική διαδικασία των παιδιών με αυτισμό και τα συγκρίνουν ως προς την αποτελεσματικότητά τους με άλλα εκπαιδευτικά εργαλεία και μέσα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ότι οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις έχουν αξιοποιήσει το ρομπότ Kaspar® (Wainer, Robins, Amirabdollahian & Dautenhahn, 2014) με σκοπό την εξέλιξη των συνεργατικών δεξιοτήτων σε σύγκριση με εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαιδευτική διαδικασία μαθητών με αυτισμό, οι οποίοι αντιμετωπίζουν σοβαρές δυσκολίες στην προσαρμοστικότητα απέναντι στο κοινωνικό σύνολο. Πραγματοποιείται συνήθως σύγκριση του βαθμού και της ποιότητας αλληλεπίδρασης των μαθητών με αυτισμό και το «Κοινωνικό Ρομπότ»

συγκριτικά με την αλληλεπίδραση σε παιγνιώδη πλαίσιο με κάποιον ενήλικα ή συνομήλικό τους. Έχοντας ως βάση αντίστοιχες έρευνες (Costa et al., 2011· Pop et al., 2013), οι σπουδαστές ενώ έδειχναν να βρίσκουν ευχαρίστηση τόσο στο παιχνίδι με τους συμμαθητές ή τους εκπαιδευτικούς τους, φάνηκε αυτό να γίνεται περισσότερο κατανοητό και ελκυστικό όταν η αλληλεπίδραση περιλάμβανε και το κοινωνικό ρομπότ. Οι μαθητές με αυτισμό φάνηκε να συμμετέχουν ενεργά και να απολαμβάνουν τη διαδικασία περισσότερο με το κοινωνικό ρομπότ, να έχουν μια σημαντική εμπλοκή ενώ επέδειξαν και πιο κατάλληλες κοινωνικές συμπεριφορές.

Ωστόσο, κάποια κωλύματα και δυσκολίες φάνηκε να προκύπτουν κατά την διαδικασία που σχετίζονται με την έλλειψη δυνατότητας παραμετροποίησης του ρομπότ εκείνη τη στιγμή ενώ αξίζει να αναφερθεί πως η παρουσία του εκπαιδευτικού στην διαδικασία ήταν πολύ σημαντική. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τις απόψεις εκπαιδευτικών (Huijnen, Lexis, Jansens & de Witte, 2016) η κατάλληλη αξιοποίηση κοινωνικών ρομπότ, όπως είναι το Kaspar®, μπορεί να συμβάλλει στην προώθηση κοινωνικών και μαθησιακών στόχων που σχετίζονται με την επικοινωνία, τη κοινωνική αλληλεπίδραση, την συναισθηματική εκπαίδευση και διάφορες σημαντικές δεξιότητες στην εκπαίδευση μαθητών με αυτισμό, αλλά κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση του τρόπου γενίκευσης και μεταφοράς των ικανοτήτων που θα αποκτήσει σε άλλα πλαίσια (Huijnen et al., 2017).

Ακόμη ένα σημαντικό παράδειγμα διαδεδομένου «Κοινωνικού Ρομπότ» είναι το Nao. Όπως έχει ήδη αναφερθεί και αναλυθεί εκτενώς παραπάνω το «παιχνίδι» με κοινωνικά ρομπότ, αποδείχθηκε μια μεγάλης σημασίας αποτελεσματική μέθοδος στην εκπαίδευση μαθητών με αυτισμό. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα ευρήματα τέτοιων μελετών, παρατηρήθηκε ανάπτυξη της κοινωνικής αλληλεπίδρασης των εκπαιδευόμενων με αυτισμό με τα ρομπότ, γεγονός που συνεπικούρησε με τη σειρά του στην αλληλεπίδραση των ατόμων με τον κοινωνικό τους περίγυρο. Αφού τα ρομπότ βελτίωναν τις επικοινωνιακές και κοινωνικές δεξιότητες των μαθητών με αυτισμό, ενισχύθηκε έμμεσα και η θέληση για αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές και τους δασκάλους τους (Παπάζογλου, 2020).

Επίσης, αξιοσημείωτα οφέλη σχετίζονται με τη δημιουργία δομημένων περιβαλλόντων μάθησης με στόχο τη μείωση ή ακόμη και την εξάλειψη του άγχους που προκύπτει στους μαθητές με αυτισμό από τις διαδικασίες οι οποίες προϋποθέτουν συνεργασία ή κοινωνική αλληλεπίδραση. Ωστόσο, οι αναφερθείσες μελέτες παρουσίασαν και προβληματισμούς που σχετίζονται με χαρακτηριστικά του ίδιου του ρομπότ, για παράδειγμα πιθανές «μη κατάλληλες» ή στερεοτυπικές συμπεριφορές ή ευερεθιστότητα των μαθητών με αυτισμό για συγκεκριμένα στοιχεία του ρομπότ, όπως είναι ο φωτισμός ή οι ήχοι του αλλά και δυσκολία που σχετίζεται με την έλλειψη δυνατότητας παραμετροποίησης του (Παπάζογλου, 2020).

Από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας εξάχθηκε το συμπέρασμα ότι οι περισσότερες εφαρμογές Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην ειδική αγωγή και κυρίως στην εκπαίδευση μαθητών με αυτισμό, επιδίδουν ιδιαίτερη προσοχή στην ενίσχυση της συμμετοχής και την ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων ενώ πραγματοποιούνται συνήθως σε εξατομικευμένα πλαίσια και λιγότερο συχνά σε πλαίσια συνεκπαίδευσης στη γενική τάξη. Συνήθως βέβαια φαίνεται να χρησιμοποιούνται ειδικά

κατασκευασμένα κοινωνικά ρομπότ και διερευνάται η ποιότητα της αλληλεπίδρασης των μαθητών με αυτισμό με τα συγκεκριμένα ρομπότ και με ποιον τρόπο αυτά μπορούν να συμβάλλουν στη βελτίωση των επικοινωνιακών και κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών αυτών (Παπάζογλου, 2020).

4.1.3 Σε μικτές τάξεις

Πρόσφατα, οι Operitii κ.α., σε φόρουμ με τίτλο «Εξασφάλιση της εκπαίδευσης και της συμπεριληπτικής μάθησης για την ανάκαμψη του εκπαιδευτικού συστήματος κατά το έτος 2021», συζητήθηκαν βασικές ιδέες για τις μικτές τάξεις. Μερικές από τις ιδέες που συζητήθηκαν στο εν λόγω φόρουμ για την εξασφάλιση της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης συνοψίζονται παρακάτω:

1. Η εξατομίκευση της εκπαίδευσης συμπεριλαμβάνει την αναγνώριση συγκεκριμένων προσδοκιών και αναγκών που διαθέτει ο εκάστοτε μαθητής προκειμένου να συντελεστεί η μάθηση.
2. Τον σχεδιασμό χωρίς αποκλεισμούς. Δηλαδή, δίνοντας έμφαση στα προγράμματα σπουδών που επιθυμούν τη συμμετοχή όλων στη μάθηση για τάξεις πολυπληθείς και ανοιχτής συμμετοχής, με αποδοχή στη διαφορετικότητα τα οποία θα υποστηρίζονται από τους παράγοντες της κάθε κοινωνίας και τους θεσμούς.
3. Οικειοποίηση με τις τεχνολογίες ως ένας κοινοτικός πόρος για την ενίσχυση των δεσμών μεταξύ μαθητών, εκπαιδευτικών, οικογενειών και της κοινότητας.
4. Ενδυνάμωση της γνώσης, της μάθησης, της συνεργασίας, της εμπιστοσύνης, και της κατανόησης μεταξύ των συνομηλίκων.
5. Η γνωστοποίηση ότι τα σχολεία αποτελούν χώρους διά βίου μάθησης.

Συμπερασματικά, μερικές από τις παραπάνω ιδέες θα μπορούσαν να προωθήσουν τη διαφορετικότητα και τη συμπερίληψη κατά τη διδασκαλία της ρομποτικής στα παιδιά.

Εναλλακτικά εκπαιδευτικά προγράμματα περιγράφει ο Edwards (2002), στη μελέτη του με τίτλο: “Three approaches from Europe: Waldorf, Montessori, and Reggio Emilia,” στο οποίο καταλήγει ότι τα παιδιά αποτελούν ενεργούς συγγραφείς της ίδια τους της ανάπτυξης (Edwards, 2002). Τα τελευταία 5 χρόνια τέτοια προγράμματα αρχίζουν να περιλαμβάνουν θέματα σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη, τη ρομποτική και την υπολογιστική σκέψη στο πρόγραμμα σπουδών τους (Aljabreen, 2020· Elkin, Sullivan & Bers, 2014). Για παράδειγμα, ο Aljabreen (2020) επεσήμανε την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και πώς μέσω αυτών επαναπροσδιορίζεται η προσχολική εκπαίδευση. Οι Elkin et al., το 2014 διερεύνησαν πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ρομπότ στη μοντεσσοριανή μέθοδο στο πρόγραμμα σπουδών. Παρομοίως οι Elkin et al., έθεσαν την πρόταση για αναθεώρηση των νέων προγραμμάτων σπουδών, υπογραμμίζοντας ότι η χρήση της τεχνολογίας δε θα πρέπει να παρεκκλίνει από τον κύριο σκοπό της μοντεσσοριανής τάξης. Οι Drigkas και Gkeka (2016) εξέτασαν την εφαρμογή των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών στη μοντεσσοριανή μέθοδο, αναφέροντας ότι όσοι χειρίζονται τη ρομποτικής αναπτύσσουν ιδιαίτερα τις κινητικές δεξιότητες και την κατανόηση των μαθηματικών αφαιρέσεων, τα οποία βασίζονται σε πολιτιστικούς τομείς, γλώσσα, μαθηματικά και στις αισθήσεις αλλά λίγο έως καθόλου σε τεχνολογικούς τομείς. Οι Drigkas και Gkeka πραγματοποιώντας

ανασκόπηση των μοντεσοριανών υλικών του 21^{ου} αιώνα. Πρόκειται για διαδραστικά συστήματα με ήχους και φώτα, εφαρμογή της αφής με απώτερο σκοπό την ενίσχυση του οπτικού γραμματισμού ή της ανάπτυξης της υπολογιστικής σκέψης.

Πρόσφατα, οι Scippo και Ardolino (2021) ανέφεραν σε μια διαχρονική μελέτη που πραγματοποίησαν τη χρήση της υπολογιστικής σκέψης σε συμμετέχοντες ηλικίας πέντε ετών, ενός δημοτικού που εφαρμόζει το σύστημα Μοντεσσόρι. Οι Scippo και Ardolino επεσήμαναν τη σημασία της εξίσωσης του μοντεσοριανού υλικού με τις δραστηριότητες της υπολογιστικής σκέψης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι συγγραφείς δήλωσαν διάφορες προκλήσεις σχετικά με την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στο πρόγραμμα σπουδών θέτοντας πολυάριθμες προτάσεις για τη δημιουργία προγραμμάτων σπουδών που θα ήταν περισσότερο προσιτά σε ομάδες πληθυσμού με έντονη διαφορετικότητα μεταξύ των μελών της όπως έχει γίνει σε άλλους τομείς (Badillo-Perez et al., 2022).

Υπάρχει μια πληθώρα πληροφοριών σχετικά με την ανάγκη για διαφορετικότητα και ένταξη, αλλά δυστυχώς, παρατηρείται έλλειψη αντίστοιχων πληροφοριών που αφορούν μαθητές, οι οποίοι βρίσκονται μεταξύ των 2 και 4 ετών. Ωστόσο, κρίνεται δυνατό να βρεθούν αρκετά σπουδαίοι πόροι σε μαθητές κάτω των 12 ετών χρησιμοποιώντας ρομποτική και τη μηχανολογία που απαιτείται για την αύξηση της ποικιλομορφίας και της συμπερίληψης στο STEM. Για παράδειγμα, τα προγράμματα “FIRST Robotics” ήταν τα πιο διαδεδομένα και έχει αποδειχθεί ότι προετοιμάζουν τους μαθητές με στόχο τη μεγάλη επιτυχία σε τάξεις με αντικείμενο το STEM αλλά ακόμη και για τη μετέπειτα εργασιακή τους εμπειρία παρέχοντάς τους τα απαραίτητα εφόδια που απαιτούνται στην αγορά εργασίας (Melchior, Burack, Hoover & Haque, 2019). Οι Peixoto et al., υπέθεσαν λοιπόν, ότι η ρομποτική είναι ιδανική για τη διαφορετικότητα, την ένταξη και την ενσωμάτωση των μαθητών επειδή είναι ένα εργαλείο για ανάπτυξη της παιδαγωγικής STEM. Η παιδαγωγική STEM σημειώνει ανάπτυξη επειδή η ρομποτική προωθεί την καινοτομία, την καθοδηγούμενη ανακάλυψη, την επαγωγική μάθηση και τον κονστρουκτιβισμό. Η ασχολία με τη ρομποτική βελτιώνει επίσης τα κίνητρα και τις ικανότητες των μαθητών όπως η επικοινωνία, η ομαδική εργασία, η ηγεσία, η επίλυση προβλημάτων, η ανθεκτικότητα και η επιχειρηματικότητα (2018).

Κεφάλαιο 5. Ενσώματη Παιδαγωγική και Ρομποτική σε τάξεις μικτών ικανοτήτων

Την τελευταία δεκαετία σημειώθηκαν σημαντικά βήματα στη ρομποτική που εξαρτώνται από την εμφάνιση των σύγχρονων μεθόδων μάθησης, ιδιαίτερα των παραλλαγών των βαθύτερων νευρωνικών δικτύων (LeCun, Bengio & Hinton, 2015). Ωστόσο, σε ρυθμίσεις που προηγούμενα υπάρχοντα σύνολα δεδομένων δεν είναι διαθέσιμα και που την ίδια στιγμή προϊόντα ανθρώπινης γνώσης (π.χ. σύνολα δεδομένων με ετικέτα, γραφήματα γνώσης) δεν υπάρχουν, ένα ρομπότ θα πρέπει να συμμετάσχει στην ανακάλυψη χωρίς επίβλεψη και να αποκτήσει τα δεδομένα που χρειάζεται (Stanton, 2018). Επισημαίνεται ότι αυτή η διαδικασία ονομάζεται ενεργητική μάθηση. Σε αντίθεση με την παθητική μάθηση, η ενεργητική μάθηση είναι μια διαδικασία λήψης αποφάσεων όπου οι συμμετέχοντες αναλαμβάνουν ενέργειες για τη συλλογή των δεδομένων που πραγματοποιούν καλύτερα έναν μαθησιακό στόχο (Taylor, Berrueta & Murphey, 2021).

Από την έναρξή της, η ρομποτική ενδιαφέρεται να κάνει τους ενσωματωμένους παράγοντες να μαθαίνουν και να προσαρμόζονται στο περιβάλλον τους όπως οι βιολογικοί οργανισμοί (Merlet, 2000). Ωστόσο, λόγω των θεμελιωδών περιορισμών στο υπολογιστικό υλικό, τις μηχανές προγραμματισμού (Devol, 1954· Taylor et al., 2021) και την προσαρμογή σε εξωτερικά ερεθίσματα (Taylor et al., 2021· Walter, 1951) η εκμάθηση των ρομπότ περιορίστηκε στις πιο στοιχειώδεις επιδείξεις στα μέσα του 20ού αιώνα.

Οι νευροεπιστημονικές μελέτες έχουν ρίξει νέο φως στους τρόπους μάθησης, τη γνώση και τις κοινωνικές σχέσεις, εστιάζοντας την ανάλυσή τους στο σώμα και τις εξαιρετικές μαθησιακές του ικανότητες, καθώς και στη σωματική εμπειρία ως βασικό εργαλείο για την παραγωγή γνώσης (Gomez, 2004· Uithol & Gallese, 2015). Σε αυτή τη βάση, είναι απαραίτητο να ξανασκεφτούμε την παραδοσιακή διδακτική, μια διδακτική που επικεντρώνεται στο μυαλό και όχι στο σώμα, προς όφελος μιας σωματικής διδακτικής. Παραδοσιακά, πράγματι, η διδασκαλία θεωρείται ως ένα σύνολο λογικών, γενικεύσεων, αρχών, κανόνων και αφαιρέσεων σύμφωνα με την οποία το μυαλό λειτουργεί σαν υπολογιστής. Μια διδακτική που εξετάζει τη σημασία της βιωματικής μάθησης ή μια δραστηριότητα ρουτίνας μάθησης δεν αρνείται τη σημασία της γενίκευσης ή της ανάπτυξης των αφαιρετικών ικανοτήτων, αλλά τις συνδέει και τις χτίζει ξεκινώντας από την πιο ουσιαστική εμπειρία του παιδιού: τη σωματική εμπειρία του μέσα στον κόσμο. Προκειμένου να αναπτυχθεί μια ενιαία γνώση και σχετικές ικανότητες, προσφέροντας έναν ορίζοντα νοήματος στον κατακερματισμό της γνώσης (Acone, 2005), διεγείροντας την περιέργεια των μαθητών και ωθώντας τους προς την κατάκτηση της γνώσης, είναι απαραίτητο να υιοθετηθεί μια ουσιαστική και όχι μια μηχανική μάθηση. Ακριβώς επειδή το σώμα επιτρέπει να ενεργεί, γίνεται οικοδόμος γνώσεων –δεξιοτήτων– και πόρων, καθώς η συνεχής ανάπτυξη και η γλώσσα του είναι ιδιαίτερα ευφυής και μεταφέρει συναισθήματα. Αυτό είναι που δημιουργεί το υπόστρωμα της ενδιάμεσης και προχωρημένης μάθησης, η οποία είναι απαραίτητη για τις διαδικασίες συμβολισμού, ταξινόμησης και αφαίρεσης (Gallese, 2005). Οι «κατοπτρικοί νευρώνες» (mirror neurons) έχουν οπτικοκινητικές ιδιότητες, αλλά έχουν μιμητικό χαρακτήρα, δρουν σε σχέση με ενέργειες που το υποκείμενο βλέπει να

εκτελούν άλλα υποκείμενα. Αυτοί οι νευρώνες μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με το είδος της δράσης: ένα παράδειγμα αντιπροσωπεύεται από τους νευρώνες καθρέφτη όταν πιάνουν, κρατούν κάτι σφιχτά, πηδούν. Επιπλέον, σημειώθηκε ότι οι δράσεις που μπορούν να αναπαραχθούν από τους νευρώνες καθρέφτη δεν αφορούν μόνο τα χέρια αλλά και το στόμα.

Η λειτουργία τους βρίσκεται στην παραγωγή εσωτερικών κινητικών εικόνων, η οποία υποστηρίζει τη μάθηση με μίμηση και με πράξη, σύμφωνα με το κονστρουκτιβιστικό μοντέλο μάθησης. Μέσω της κινητικής απεικόνισης το υποκείμενο γίνεται σε θέση να σχεδιάσει και να εκτελέσει μια ενέργεια με τον τρόπο που την είχε σχεδιάσει (Jeannerod, 2007). Σύμφωνα με τον Gallese (2005), μια από τις πιο ενδιαφέρουσες πτυχές αυτής της ανακάλυψης είναι ότι, για πρώτη φορά, εντοπίστηκε ένας νευρωνικός μηχανισμός που επιτρέπει μια άμεση μετάβαση μεταξύ της αισθητηριακής (οπτικής και ακουστικής) περιγραφής μιας κινητικής πράξης και της μετάφρασής της. Η αντίληψη μιας δράσης ως τέτοιας, και όχι ως ακολουθίας κινήσεων, συνεπάγεται την κατανόηση του νοήματός της: είναι μια εσωτερική προσομοίωση, επειδή το κινητικό της πρόγραμμα ενεργοποιείται ακόμα κι αν αυτή η ενέργεια δεν εκτελείται από το υποκείμενο. Είναι μια διείσδυση στον κόσμο του άλλου από μέσα, με έναν προγλωσσικό μηχανισμό κινητικής διέγερσης. Τόσο ο κινητικός όσο και ο συναισθηματικός προβληματισμός στον άλλον, η δυνατότητα κατανόησης της γλώσσας του σώματός του, η εσωτερική προσομοίωση των πράξεών του, η πρόβλεψη της δικής του δράσης, γίνονται δυνατά χάρη στην ενεργοποίηση των «νευρώνων του καθρέφτη». Η κατανόηση των συναισθημάτων των άλλων είναι πολύ σημαντική για την ανάπτυξη και τη μάθηση.

Η «Μέθοδος διδασκαλίας που βασίζεται στην Ενσωματωμένη Γνωσιακή Επιστήμη (Embodied Cognitive Science), (Gomez & Damiani, 2015), η οποία με τη σειρά της βασίζεται σε παιδαγωγικές διδακτικές αρχές που συνάδουν με το πρότυπο της ΕΓΕ, ενισχύει τις αντιλήψεις, τα συναισθήματα, το σώμα και την κίνηση ως αναπόσπαστα μέρη των γνωστικών διανοητικών διαδικασιών (προσωπικών) και της εκπαιδευτικής διαδικασίας (διαπροσωπικής και περιβαλλοντικής). Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται μια προσέγγιση μεθόδου διδασκαλίας ΕΓΕ, σύμφωνα με το δομικό μοτίβο που εκμεταλλεύεται την Εκπαιδευτική Ρομποτική. Θεωρείται ότι το τεχνητό-γνωστικό ρομπότ, που χρησιμοποιείται σε ένα κονστρουκτιβιστικό μαθησιακό και βιωματικό περιβάλλον, επιτρέπει τη διεύρυνση των κύριων εξελικτικών και εκπαιδευτικών στοιχείων και διαδικασιών του προτύπου ΕΓΕ. Με άλλα λόγια, χειραγωγώντας και αλληλεπιδρώντας με το σώμα του ρομπότ μέσω του σώματός τους και των συμμαθητών τους, οι μαθητές μπορούν να συμβάλουν ενεργά στη διαδικασία οικοδόμησης γνώσης δια μέσου μιας παραγωγικής μαθησιακής εμπειρίας, που χαρακτηρίζεται από: σωματική-κινητική-αισθητηριακή και εμφατική εμπειρία, καθώς και καλλιτεχνική και αισθητική εμπειρία, εμπλοκή σωμάτων και μυαλών, συναισθηματική-κινητήρια συμμετοχή, συνεργασία και ανταλλαγή, έρευνα και συμμετοχή, δημιουργικότητα και προβληματισμός.

Ειδικότερα, το παιχνίδι και η εργασία με τα ρομπότ επικεντρώνονται στις δυποκειμενικές και διασωματικές διαστάσεις της μάθησης και της ανάπτυξης. «Πριν και κάτω από την ανάγνωση του μυαλού είναι η διασωματικότητα ως η κύρια πηγή γνώσης που συλλέγουμε άμεσα για τους άλλους» (Gallese, 2007). Το ενσωματωμένο

μοντέλο προσομοίωσης του Gallese αμφισβητεί «την ιδέα ότι η μόνη περιγραφή της διαπροσωπικής κατανόησης συνίσταται στη ρητή απόδοση σε άλλων προτασιακών στάσεων όπως πεποιθήσεις και επιθυμίες, που χαρτογραφούνται ως συμβολικές αναπαραστάσεις. Μια άμεση μορφή κατανόησης των άλλων εκ των έσω, επιτυγχάνεται με την ενεργοποίηση νευρικών συστημάτων που στηρίζουν αυτό που κάνουμε και νιώθουμε εμείς και οι άλλοι. Παράλληλα με την αποκομμένη τριτοπρόσωπη αισθητηριακή περιγραφή των παρατηρούμενων κοινωνικών ερεθισμάτων, οι εσωτερικές μη γλωσσικές «αναπαραστάσεις» των καταστάσεων του σώματος που σχετίζονται με πράξεις, συναισθήματα και αισθήσεις προκαλούνται στον παρατηρητή, σαν να εκτελούσε μια παρόμοια ενέργεια ή βιώνοντας ένα παρόμοιο συναίσθημα ή αίσθηση» (Gallese, 2009).

Η εμπειρία με τα ρομπότ –που έχουν μορφή ανθρώπου ή ζώου (κατοικίδιο)– επωφελείται από τα πλεονεκτήματα της διδασκαλίας με τεχνολογίες, αλλά ενισχύει τα αποτελέσματά της και δημιουργεί νέα παραδείγματα. Πράγματι, η μεταφορά του νου υπολογιστή βασίζεται στις κοινές μεθόδους διδασκαλίας και θεωρίες με μια μάλλον απλοϊκή έννοια, σύμφωνα με την ιδέα ότι το ανθρώπινο μυαλό λειτουργεί σαν υπολογιστής και ότι η μάθηση είναι θέμα γενίκευσης, αρχών, κανόνων και λογικών υπολογισμών. Οι υπολογιστές λειτουργούν σύμφωνα με κανόνες που λένε πώς να χειρίζονται σύμβολα και τα τελευταία δεν έχουν κανένα νόημα πέρα από τους χειρισμούς που εκτελεί ο υπολογιστής σε αυτούς (Gee, 2007).

Ένα επιπλέον πρόβλημα μιας απλοϊκής συσχέτισης μυαλού-υπολογιστή είναι ότι ο υπολογιστής είναι ένας εγκέφαλος χωρίς σώμα. Αντίθετα, το ρομπότ είναι μια τεχνολογία με εγκέφαλο και σώμα προικισμένο με κίνηση, αισθησιασμό και σωματικότητα. Αυτό αντιπροσωπεύει ένα καινοτόμο και πολύτιμο στοιχείο, απαραίτητο για την επίτευξη μιας διδακτικής δραστηριότητας μέσω τεχνολογιών «βασισμένες στην ΕΓΕ», δηλαδή λαμβάνοντας υπόψη τον εξελικτικό και εκπαιδευτικό ρόλο της σωματικότητας και τη διυποκειμενική σωματοκινητική εμπειρία. Υπογραμμίζεται ότι αυτός ο παράγοντας μπορεί να δικαιολογήσει την προσοχή στην Εκπαιδευτική Ρομποτική ως μια καινοτόμο και χωρίς αποκλεισμούς εκπαιδευτική στρατηγική, αν και υπάρχουν περισσότεροι παράγοντες ενδιαφέροντος που συνάδουν με τα πλαίσια της ΕΓΕ και των νευροεπιστημών που περιγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο, τα οποία μπορούν να βελτιώσουν τις μαθησιακές διαδικασίες κάθε ατόμου. Μεταξύ αυτών, για παράδειγμα, υπάρχει η «βαθιά» απόδοση αξίας και ο στρατηγικός σχεδιασμός που βασίζεται σε προβλέψεις, ευνοϊκές συνθήκες μάθησης σύμφωνα με τις νευροεπιστήμες (Damasio, 1994, 2010), οι οποίες αποτελούν «σχεδόν τακτικές» συνθήκες της εμπειρίας με τη Ρομποτική.

Επιπλέον, με αναφορά στα βασικά χαρακτηριστικά της προσέγγισης με τα ρομπότ και υπό το φως του προτύπου ΕΓΕ και των μελετών για τις μαθησιακές δυσκολίες, πιστεύουμε ότι η διδασκαλία με ρομπότ προωθεί την ανάπτυξη μη λεκτικών και οπτικοχωρικών δεξιοτήτων και την απόκτηση των εννοιών της σχέσης σε όλους τους μαθητές, αποτελώντας έτσι ένα βοήθημα (ενδυνάμωση) για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες ή ύποπτο κίνδυνο Ειδικής Μαθησιακής Διαταραχής (SLD) ή Μη Λεκτικής Διαταραχής και ΔΕΠΥ. Στην πραγματικότητα, η οπτικοκινητική διάσταση, η οποία είναι χαρακτηριστική της δραστηριότητας των κατοπτρικών νευρώνων, διεγείρεται χρήσιμα από τον προγραμματισμό - το χέρι του ματιού και τη δράση οπτικο-χωρικού

συντονισμού που διεγείρει η δραστηριότητα με το ρομπότ. Γενικότερα, η βιβλιογραφία αναγνωρίζει πώς, μέσω της δράσης/σχέσης μεταξύ μαθητών και ρομπότ, διεγείρεται η ανάπτυξη γνωστικών και συναισθηματικών-σχεσιακών δεξιοτήτων. Ως εκ τούτου, όσον αφορά τα δομικά και τα χαρακτηριστικά εφαρμογής της, η διδακτική-μαθησιακή διαδικασία μέσω της Ρομποτικής είναι συνεπής με την πολυδιάσταση των μαθησιακών διαδικασιών. Η προσέγγιση με τα ρομπότ περιλαμβάνει διαφορετικές διαστάσεις που η παραδοσιακή διδακτική δραστηριότητα αγνοεί: σωματικότητα και αισθητικότητα, δημιουργικότητα, συναίσθημα παιχνιδιού και κίνητρα, κοινωνικότητα και συνεργασία. Επιπλέον, η συναισθηματική-σχεσιακή αξία και η σχεσιακή εμπειρία με το ρομπότ, που διερευνήθηκε από το πεδίο του Affective Computing (Damiani & Ascione, 2017), θεωρεί τη Ρομποτική ως ένα νέο και συναρπαστικό σύνορο για το έργο του ψυχολόγου (Caci & Cardaci, 2004), με ισχυρές δυνατότητες στον τομέα της αποκατάστασης ατόμων με διαφορετικές μορφές γνωστικών αναπηριών και συναισθηματικών προβλημάτων.

Οι γνωστικές πτυχές όπως η σκέψη, η προσοχή και η μνήμη διεγείρονται με αποτελεσματικό, εντατικό και διευρυνόμενο τρόπο. όπως σκιαγραφεί ο Caci, η αφηγηματική σκέψη αναδύεται σε όλο της το νόημα, γεγονός που οδηγεί στο να θεωρηθεί το τεχνούργημα όχι ως ένα απλό ρομπότ ερεθίσματος-απόκρισης, αλλά ως ένας πραγματικός «ζωντανός» οργανισμός, με τη δική του «ιστορία», προσωπικότητα», «συναισθήματα» και «ψυχικές καταστάσεις» (Caci, 2004· Cardaci & Caci, 2003).

Η ρομποτική προσφέρεται για ομαδικές δραστηριότητες και εργασίες βάσει πεδίων ή γενικών περιοχών. Η σχέση μεταξύ αντίληψης και προσοχής, η οποία μπορεί να είναι κρίσιμη σε ορισμένα παιδιά, υποστηρίζεται από εμπειρίες που ενισχύουν τη διασύνδεση και την ανταλλαγή μεταξύ των δύο διαδικασιών μέσω μιας συνεχούς μετάβασης: από την αντίληψη στη δράση και από τη δράση στην αντίληψη. Η μετακίνηση του ρομπότ και η κίνηση με το ρομπότ ενισχύει αυτή τη διασύνδεση και μπορεί να διευκολύνει τη νοητική αναπαράσταση του χώρου και του χρόνου των ενεργειών, άρα την εκμάθηση χωρικών και χρονικών εννοιών. Η ανάδειξη της σχέσης μεταξύ των οπτικοχωρικών και κινητικών και πρακτικών δεξιοτήτων συνάδει με τις δραστηριότητες της «ελεγχόμενης» κίνησης και χειραγώγησης των παιδιών με τα ρομπότ. Φαίνεται πως είναι δυνατό να επισημανθεί ότι το σώμα του ρομπότ μπορεί επίσης να αποτελεί ένα «πρόσθετο αξεσουάρ» σώμα ή ένα σώμα που υποστηρίζει το σώμα του παιδιού, ικανό να επιτελεί τις λειτουργίες καθοδήγησης και συντονισμού των κινήσεων που έχει σχεδιάσει. Αξίζει βέβαια να σημειωθεί ότι η ευκαιρία να γίνουν πιο ορατά τα αποτελέσματα της χρήσης χωροχρονικών εννοιών και των προγραμματισμένων ακολουθιών κίνησης (παρατηρώντας το ρομπότ που ενεργεί) θα διευκολύνει τις λειτουργίες ελέγχου, αυτοελέγχου και μεταγνώσης του παιδιού, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη δυνατότητα επίτευξης μιας «αυθεντικής και σημαντικής» μάθησης. Η έννοια της προσομοίωσης (Gallese, 2005, 2009) έχει αναλάβει κεντρικό ρόλο στις θεωρίες της Ενσώματης Γνώσης.

Συγκεκριμένα αναφέρεται στην προσομοίωση κινητήρα κατά την παρατήρηση αντικειμένων ή ανθρώπων που εκτελούν μια ενέργεια και στην κατανόηση μιας γλώσσας. Η μαθησιακή εμπειρία με το ρομπότ χαρακτηρίζεται ως μια σχεσιακή εμπειρία που είναι ουσιαστικά διαφορετική από αυτή με έναν υπολογιστή ή άλλη

ηλεκτρονική συσκευή. Η σχέση παιδί-υπολογιστή είναι βασικά μια σχέση με ένα συμβολικό σύστημα, με ένα μυαλό χωρίς σώμα. Αντίθετα, η σχέση παιδί-ρομπότ είναι η σχέση ενός ατόμου με μυαλό και σώμα σε κίνηση με ένα άλλο υποκείμενο με μυαλό και σώμα σε κίνηση. Είναι μια πιο ολοκληρωμένη και ενδιαφέρουσα σχέση, που χαρακτηρίζεται από αμοιβαιότητα και σωματικότητα. Σε ένα μαθησιακό περιβάλλον που δημιουργείται μέσω της Ρομποτικής, οι σχεσιακές διαμορφώσεις γίνονται πιο περίπλοκες: στην εμπειρία με το ρομπότ -διαμεσολαβητής γνώσης-, δημιουργούνται σχέσεις μεταξύ μαθητή-δάσκαλου-κατασκευής.(Damiani & Ascione, 2017).

Σύμφωνα με έρευνα που διεξήχθη πρόσφατα, επιβεβαιώνεται η παραπάνω άποψη ότι δηλαδή η αλληλεπίδραση με το ρομπότ και δη η σωματική, ευνοείται από το γεγονός ότι το ίδιο το ρομπότ είναι με τέτοιον τρόπο δομημένο ώστε να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο σώμα του, στις κινήσεις του αλλά και στο μυαλό του, ερχόμενο σε αντιπαράθεση με άλλες υποστηρικτικές τεχνολογίες που δεν εμπεριέχουν την κίνηση (Fachantidis et al., 2022)

Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα βασίστηκε στη σύγκριση δύο διαφορετικών περιπτώσεων κοινωνικών ρομπότ. Η πρώτη περίπτωση αφορά τον σχεδιασμό ενός κοινωνικού ρομπότ διευκολυντή μάθησης σε ρόλο φίλου-μαθητή. Η δεύτερη περίπτωση περιλαμβάνει το σχεδιασμό ενός κοινωνικού ρομπότ διαμεσολαβητή σε ρόλο συνεργάτη μαθητή για μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Το έργο επικεντρώνεται στη φυσική παρουσία, την ενσάρκωση και την εμφάνιση και στις δύο περιπτώσεις. Αν και έχουν κοινό ότι βασίζονται στον συμμετοχικό σχεδιασμό, διαφέρουν ως προς το εύρος και τη διάρκεια της προσέγγισης (Fachantidis et al., 2022).

Η «Ενσάρκωση» του ρομπότ, εστιάζει σε θέματα που περιγράφουν το φυσικό σώμα και την ομοιότητα του ρομπότ με άλλα όντα όπως οι άνθρωποι, οι μη άνθρωποι, τα ζώα ή τα παιχνίδια, έχοντας ως πιο αναφερόμενη υποκατηγορία τις σωματικές ανθρωποειδείς ιδιότητες. Αν και οι σωματικές δραστηριότητες δεν είναι ο σκοπός του Ειδικού Ρυθμού Απορρόφησης (SAR), η φυσική παρουσία και η ενσωμάτωσή τους διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπλήρωση της αποστολής τους. Η ενσωμάτωση και η φυσική παρουσία των SAR συμβάλλουν με διάφορους τρόπους στα καθήκοντά τους: προσφέρουν απτή αλληλεπίδραση, παρουσιάζουν τις πληροφορίες σε φυσικό πλαίσιο, βελτιώνουν την επικοινωνία μέσω μη λεκτικών εκφράσεων κ.λπ. Επομένως, η εμφάνιση και η ενσάρκωση των ρομπότ είναι ένα ουσιαστικό μέρος του σχεδιασμού τους και, μάλιστα, με ιδιαίτερο βάρος, καθώς αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να χειραγωγήσουν έναν άνθρωπο για να δημιουργήσει το νοητικό μοντέλο των συνολικών ικανοτήτων των SAR. Οι δύο παραπάνω περιπτώσεις θα μπορούσαν να δείξουν την προσαρμοστικότητα και τις δυνατότητες της συμμετοχικής μεθόδου στη διαδικασία σχεδιασμού της εμφάνισης, της φυσικής παρουσίας και της ενσωμάτωσης των SAR (Fachantidis et al., 2022).

5.1 Εκπαιδευτικές δραστηριότητες ρομποτικής στηριζόμενες στην ενσώματη παιδαγωγική

Η δράση των μαθητών κατά τη διάρκεια της εκπόνηση μιας εργασίας με προγραμματιζόμενες ρομποτικές κατασκευές θεωρείται σημαντικό να οργανωθεί σε μια σειρά από ξεχωριστά αλλά ταυτόχρονα αλληλοσυνδεόμενα στάδια. Τα στάδια εργασίας δεν αποτελούν «σειριακά» γεγονότα αλλά φάσεις μιας ενιαίας εργασίας οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να επαναλαμβάνονται με κυκλικό τρόπο ή/και να επικαλύπτονται. Ως τέτοια θα μπορούσαμε να διακρίνουμε τα παρακάτω στάδια (Αλιμήσης, 2008):

- Στάδιο εμπλοκής: διατυπώνεται μια πρώτη εκδοχή του προβλήματος και οι μαθητές μέσα από ελεύθερο διάλογο εμπλέκονται στον προσδιορισμό του.
- Στάδιο πειραματισμού: οι μαθητές πειραματίζονται με προγραμματιζόμενες απλές μηχανικές δομές (γρανάζια, τροχαλίες, άξονες κλπ.), κινητήρες, αισθητήρες και εξοικειώνονται με το σχετικό λογισμικό, μέσα από απλά προβλήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν με στόχο την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των προγραμματιζόμενων ρομποτικών κατασκευών καθώς και των δυνατοτήτων που αυτές έχουν.
- Στάδιο διερεύνησης: οι μαθητές επαναπροσδιορίζουν το πρόβλημα και τα ερωτήματα που διατύπωσαν στο πρώτο στάδιο μέσα από την εμπειρία που απέκτησαν μετά την εξοικείωση με το βασικό υλικό και αναλαμβάνουν την επίλυση των επιμέρους προβλημάτων εργαζόμενοι σε ομάδες.
- Στάδιο Σύνθεσης και Δημιουργίας: οι μαθητές καλούνται να συνθέσουν τα επιμέρους στοιχεία και υλικά (προγράμματα) τα οποία παρουσιάστηκαν στην τάξη σε μία τελική μορφή που απαντά στο αρχικό πρόβλημα. Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές αυτοοργανώνονται και καταγράφουν την πορεία της δουλειάς τους σε ημερολόγια ή σε φύλλα παρακολούθησης. Η κάθε ομάδα εργάζεται για τη σύνθεση μιας ενιαίας λύσης.
- Στάδιο Αξιολόγησης: τα τελικά προϊόντα των ομάδων παρουσιάζονται στην τάξη και αξιολογούνται. Οι μαθητές καλούνται να αντιμετωπίσουν κριτικά την δουλειά τους, να εκφέρουν απόψεις και να συγκρίνουν με βάση τα κριτήρια που έχουν θέσει.

Επίσης, σε μάθημα που εμπεριέχει τη ρομποτική, είναι χρήσιμο να ανατεθεί στο εκάστοτε άτομο από κάθε ομάδα μια συγκεκριμένη εργασία ενώ οι ρόλοι που θα αναλάβουν οι μαθητές είναι αυτοί του κατασκευαστή, του προγραμματιστή και του δοκιμαστή (Yuen et al., 2014). Τα μέλη των ομάδων οφείλουν να ενθαρρύνουν το ένα το άλλο καθώς έχουν ένα κοινό σκοπό, την επιτυχή κατασκευή του ρομπότ.

Οι σωματικές χειρονομίες θεωρούνται ισχυρή απόδειξη της ενσωματωμένης γνώσης (Alibali et al., 2014). Οι χειρονομίες αποκαλύπτουν επίσης τα χαρακτηριστικά της συνεργασίας στο ότι «η επικοινωνία μέσω χειρονομιών βασίζεται σε ένα κοινό εννοιολογικό έδαφος, στην κοινή γνώση αυτού που «ξέρουμε και οι δύο μαζί»» (Vasc & Ionescu, 2014). Οι Vasc και Ionescu (2014) διαπίστωσαν περαιτέρω ότι η συνεργασία σε ένα δεδομένο μέσο έχει δύο πλευρές: τον δέκτη και τον πομπό. Ο δέκτης γνωρίζει το νόημα που μεταφέρει μια χειρονομία και ο πομπός χρησιμοποιεί τις χειρονομίες με σιγουριά ότι ο δέκτης θα καταλάβει, αφού προκύπτει από μια κοινή

εμπειρία. Όντας έτσι, οι χειρονομίες των μαθητών προσθέτουν ένα άλλο επίπεδο για να κατανοήσουμε πώς η συνεργασία αναδεικνύεται ως ενσωματωμένο φαινόμενο καθώς τα ζευγάρια των μαθητών ενεργούν αμοιβαία με βάση τις δυνατότητες που αντιλαμβάνονται.

Οι Korcha και Ocak (2019) πραγματοποίησαν έρευνα με θέμα την: «Ενσάρκωση της Υπολογιστικής Σκέψης κατά τη Συνεργατική Δραστηριότητα Ρομποτικής» και κατά το τρίτο στάδιο της προαναφερθείσας έρευνας, στο οποίο έγινε χρήση του σώματος από τους μαθητές για την κατασκευή των ρομπότ και την επίλυση του προβλήματος παρατήρησαν ότι οι αναδυόμενες σωματικές χειρονομίες υποστήριζαν τη σκέψη του εκπαιδευόμενου καθώς εμπλέκονταν στη συλλογική επίλυση προβλημάτων κατά τη διάρκεια της ρομποτικής δραστηριότητας. Οι χειρονομίες χρησίμευσαν σε μεγάλο βαθμό ως αναπαράσταση της κίνησης του ρομπότ στο πλέγμα. Οι χειρονομίες βοήθησαν τους μαθητές να αποκτήσουν την οπτική του ρομπότ, ειδικά κατά τον εντοπισμό σφαλμάτων της λύσης και τον επαναπρογραμματισμό της κίνησης του ρομπότ. Με αυτόν τον τρόπο, οι χειρονομίες τους χρησίμευσαν ως εργαλείο σκέψης και επικοινωνίας των ιδεών τους για το συνδυασμό βασικών κινήσεων σε πιο σύνθετες κινήσεις. Ο πιο συνηθισμένος συνδυασμός βασικών κινήσεων ήταν η ευθεία κίνηση και η στροφή. Καθώς οι μαθητές σχεδίαζαν από κοινού αυτούς τους συνδυασμούς βασικών κινήσεων, χρησιμοποίησαν διάφορες χειρονομίες για να υποδηλώσουν την κίνηση του ρομπότ. Ο τύπος των χειρονομιών αποκαλύπτει πώς οι μαθητές βασίστηκαν στις βασικές τους κινήσεις με ενσωματωμένο τρόπο για να εργαστούν πιο επιδέξια μεταξύ της αφηρημένης και της συγκεκριμένης σκέψης τους. Οι Lakoff και Nunez (2000) εξήγησαν πως, ως άνθρωποι, βασιζόμαστε φυσικά στις βασικές σωματικές μας κινήσεις για να κατανοήσουμε καλύτερα τις αφηρημένες έννοιες. Από αυτή την άποψη, οι χειρονομίες των μαθητών υποδηλώνουν ότι η σκέψη τους ενσωματώθηκε σε μεγάλο βαθμό καθώς σχεδίαζαν μια διαδρομή λύσης για το ρομπότ.

Στην ίδια έρευνα οι μελετητές, εξήγαγαν το συμπέρασμα ότι αυτή η δυναμική αλληλεπίδραση μεταξύ του μυαλού, του σώματος και του περιβάλλοντος βρίσκεται στο επίκεντρο της ενσωματωμένης γνώσης και χαρακτηρίζει τις έννοιες του Gibson (1979) για την ικανότητα. Τα εργαλεία που προσδιορίστηκαν σε αυτή τη μελέτη, λοιπόν, δείχνουν πώς η συνεργατική δραστηριότητα ρομποτικής είναι μια ενσωματωμένη εμπειρία. Ο Liben (2008) εξήγησε πώς, ως άνθρωποι, συμμετέχουμε στην αφηρημένη σκέψη χειραγωγώντας τις εξωτερικές χωρικές αναπαραστάσεις τόσο άμεσα όσο και συμβολικά. Σε αυτή τη μελέτη, το ρομπότ στο πλέγμα παρείχε άμεση πρόσβαση στην επίλυση προβλημάτων των μαθητών. Οι μαθητές χρησιμοποίησαν τα άλλα εργαλεία τους για να δημιουργήσουν συμβολική πρόσβαση χωρίς άμεση πρόσβαση - χρησιμοποίησαν χειρονομίες, τον χάρτη και τον υπολογιστή για να επικοινωνήσουν τη σκέψη τους και να δημιουργήσουν μια αποτελεσματική λύση.

Απότοκος όλων των παραπάνω αποτελεί το γεγονός ότι κατά την εφαρμογή της ενσώματης ρομποτικής σε ανομοιογενείς τάξεις, θα δοθούν κίνητρα σε παραπάνω μαθητές για τη συμμετοχή τους καθώς η σκέψη πλέον θα είναι κωδικοποιημένη και συνεπώς περισσότερο προσιτή η επίλυση προβλημάτων (Lakoff & Nuez, 2000). Το σημαντικό στοιχείο που ωθεί την αύξηση της συμμετοχικότητας των μαθητών μέσω αυτής της διαδικασίας είναι ότι το ρομπότ έχει ανθρώπινη μορφή (σώμα και νου) και αυτομάτως αντιμετωπίζεται με περισσότερη οικειότητα από τους εκπαιδευόμενους.

Καταληκτικά, η απεικόνιση των κινήσεων των ρομπότ από τους ίδιους τους εμπλεκόμενους χρησιμοποιώντας το σώμα τους, πιθανολογείται ότι θα αναπτύξει την υπολογιστική σκέψη, τον εντοπισμό σφαλμάτων και την εύρεση της τελικής λύσης (Korcha & Ocak, 2019). Με τη δημιουργία ανομοιογενών ομάδων -όπως προτείνεται και παραπάνω- διαφαίνεται ότι θα δοθούν κίνητρα και σε μαθητές χαμηλότερου μαθησιακού επιπέδου, ειδικής αγωγής και αλλόγλωσσους καθώς ως κύριο μέσο επικοινωνίας τους θα είναι το σώμα, το οποίο μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί ανεξαρτήτων μαθησιακού στυλ (Yuen et al., 2014).

5.2 Προβλήματα εφαρμογής της ενσώματης ρομποτικής στην ελληνική εκπαίδευση

Μια έρευνα από νομοθετικά όργανα (όπως η Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη, η Διεθνής Ομοσπονδία Ρομποτικής και η Ιαπωνική Ένωση Ρομποτικής) δείχνει ότι η ανάπτυξη της αγοράς για τα προσωπικά ρομπότ, συμπεριλαμβανομένων αυτών που χρησιμοποιούνται για ψυχαγωγία και για τους εκπαιδευτικούς σκοπούς, υπήρξε τεράστια και αυτή η τάση μπορεί να συνεχιστεί κατά τη διάρκεια της επόμενης δεκαετίας (Benitti, 2012). Ωστόσο, όπως παρατηρήθηκε σε μια πρόσφατη έκθεση του Οργανισμού για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη ότι «η τεχνολογία είναι παντού, εκτός από τα σχολεία» (ΟΟΣΑ, 2008· Alimisis, 2013). Ενώ οι ειδικοί είναι αισιόδοξοι αναφορικά με την ανάπτυξη ευκαιριών μάθησης στηριζόμενη από την τεχνολογία, κυριαρχεί ο σκεπτικισμός που σχετίζεται με την ικανότητα των επίσημων εκπαιδευτικών συστημάτων και ιδρυμάτων να συμβαδίζουν με την αλλαγή αυτήν και να γίνουν πιο ευέλικτοι και δυναμικοί. Αυτές οι δυσκολίες δεν είναι άσχετες με τα ευρήματα των τρεχουσών ερευνών για τη στάση των μαθητών απέναντι στην Επιστήμη και την Τεχνολογία (βλ. για παράδειγμα: TISME, The Targeted Initiative on Science and Mathematics Education 2012, <http://tismescienceandmaths.org>), όπου παρατηρείται μείωση του ενδιαφέροντος και της ενασχόλησης με την τεχνολογία στα πεδία των σπουδών (Nourbakhsh, Hamner, Lauwers, Bernstein & Disalvo, 2006).

Παρόλο που έχουν εκδοθεί ορισμένες οδηγίες από εθνικές εκπαιδευτικές αρχές (π.χ το Υπουργείο Παιδείας της Ιταλίας, n. 93 30/11/2009) ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη των έργων για την εκπαιδευτική ρομποτική στα σχολεία και ορισμένα νέα σχολικά προγράμματα σπουδών εμπλουτισμένα με έργα ρομποτικής π.χ. το πρόγραμμα σπουδών για τον γραμματισμό της πληροφορικής στα γυμνάσια της Ελλάδος (Tzimoziannis, 2012), την εκπαιδευτική ρομποτική (και άλλες ψηφιακές τεχνολογίες) δεν έχουν εισαχθεί στα ευρωπαϊκά σχολικά προγράμματα. Τα περισσότερα από τα πειράματα που περιλαμβάνουν δραστηριότητες ρομποτικής δεν ενσωματώνονται σε κανονικές δραστηριότητες στην τάξη καθώς πραγματοποιούνται σε προγράμματα μετά το σχολείο, τα Σαββατοκύριακα ή σε καλοκαιρινές κατασκηνώσεις (Benitti, 2012).

Αν και έχουν αναφερθεί εξαιρέσεις από εκπαιδευτικούς που μπόρεσαν να ενσωματώσουν την ρομποτική στην τυπική διδασκαλία του ΑΠΣ (Litinas & Alimisis 2013, Detsikas & Alimisi, 2011), οι δάσκαλοι που εφάρμοσαν τις δραστηριότητες της ρομποτικής στα σχολεία μαρτυρούν ότι ένιωθαν πως μετά το σχολείο τα μαθήματα ή

οι ειδικές δραστηριότητες εντός του σχολείου μόνο για ορισμένους μαθητές, είναι πιο αποτελεσματικές (Sullivan & Moriarty, 2009).

Εμπόδια στην εφαρμογή της ρομποτικής στο πλαίσιο του κανονικού σχολικού προγράμματος σπουδών φαίνεται να είναι η χρονοβόρα φύση των ρομποτικών δραστηριοτήτων, το κόστος της για την εξασφάλιση του απαραίτητου εξοπλισμού και η πρακτική δουλειά που απαιτείται από τους δασκάλους για να αντιμετωπίσουν τη φασαρία αποτελεσματικά στην τάξη και να κρατούν όλα τα κομμάτια στη σωστή θέση στα «κιτ» τους.

Τα τελευταία χρόνια έχουν εμφανιστεί προτάσεις για μία βιώσιμη λύση βάσει της οποίας οι εφαρμογές ρομποτικής μπορούν να ζωντανέψουν την τεχνολογική εκπαίδευση και να προσελκύσουν το ενδιαφέρον των μαθητών (Nourbakhsh et al., 2006).

Ένα από τα βασικά προβλήματα που εναπόκεινται στην εκπαίδευση είναι ότι τα μαθήματα τα οποία σχετίζονται με την τεχνολογία δε στηρίζουν επαρκώς τις μαθησιακές δεξιότητες που απαιτούνται κατά τον 21^ο αιώνα. Σε πολλές περιπτώσεις, οι νέες τεχνολογίες είναι απλά οι παλιοί τρόποι διδασκαλίας με ελάχιστα καινούρια στοιχεία. Τα τρέχοντα τυπικά σχολικά εργαστήρια επιστήμης επίσης, δε φαίνονται κατάλληλα για την προώθηση της κριτικής σκέψης, της επίλυσης προβλημάτων, της δημιουργικότητας και της ομαδικής εργασίας ενώ ταυτόχρονα απότοκος των παραπάνω είναι η δυσκολία ανάπτυξης των δεξιοτήτων που αφορούν την επικοινωνία (Blikstein, 2013).

Έχοντας ως γνώμονα τα παραπάνω, προκύπτει το συμπέρασμα ότι είναι εμφανής η ανάγκη για διεύρυνση του κοινού που παρακολουθεί τη ρομποτική και να μην απευθύνεται σε συγκεκριμένες ομάδες στόχων αλλά σε όλους τους εμπλεκόμενους μαθητές ανεξαρτήτως των ατομικών μαθησιακών χαρακτηριστικών. Ο τρόπος με τον οποίο εισάγεται αυτή τη στιγμή η ρομποτική στο εκπαιδευτικό περιβάλλον είναι εξαιρετικά περιορισμένος (Rusk, Resnick, Berg & Pezalla-Granlund, 2008). Μέχρι τώρα οι περισσότερες από τις εφαρμογές των ρομποτικών τεχνολογιών στην εκπαίδευση έχουν επικεντρωθεί στην υποστήριξη της διδασκαλίας των μαθημάτων που σχετίζονται στενά με τον τομέα της ρομποτικής, όπως ο προγραμματισμός των ρομπότ, κατασκευή ρομπότ ή τη μηχανολογία (Benitti, 2012).

Αν υπάρχει πραγματικά η επιθυμία να εισαχθούν μεγαλύτερες ομάδες-στόχους μαθητών (ιδανικά όλοι οι σπουδαστές!), απαιτούνται έργα που θα έχουν προοπτικές για επιτυχία. Πιο συγκεκριμένα, ένα ευρύτερο φάσμα πιθανών ρομποτικών εφαρμογών έχει τις δυνατότητες για τη συμμετοχή νέων με μεγαλύτερο φάσμα ενδιαφερόντων. Επιδιώκοντας αυτή την πρόκληση κρίνεται αναγκαίο να αναπτυχθούν νέοι και καινοτόμοι τρόποι για την αύξηση της ελκυστικότητας και τα οφέλη της μάθησης από τα έργα της ρομποτικής. Οι Rusk et al., (2008) προτείνουν τέσσερις στρατηγικές για τη συμμετοχή ενός ευρέος φάσματος μαθητών στη ρομποτική: έργα που επικεντρώνονται σε θέματα, όχι μόνο σε προκλήσεις, έργα που συνδυάζουν την τέχνη και μηχανική, έργα που ενθαρρύνουν τη διοργάνωση εκθέσεων και όχι διαγωνισμών. Νέοι που δεν ενδιαφέρονται για τις παραδοσιακές προσεγγίσεις της ρομποτικής αποκτούν κίνητρο όταν οι δραστηριότητες ρομποτικής εισάγονται ως ένας τρόπος αφήγησης μιας ιστορίας (για παράδειγμα, τη δημιουργία ενός μηχανικού κουκλοθέατρου), ή σε σχέση

με άλλους κλάδους και τομείς ενδιαφέροντος, όπως η μουσική και η τέχνη (Resnick, 1991· Rusk et al., 2008).

Διαφορετικοί μαθητές ελκύονται και από διαφορετικούς τύπους δραστηριοτήτων ρομποτικής. οι μαθητές για παράδειγμα που ενδιαφέρονται για αυτοκίνητα είναι πιθανό να παρακινούνται με μεγαλύτερο ζήλο να δημιουργήσουν μηχανοκίνητα οχήματα, ενώ οι μαθητές με ενδιαφέροντα για την τέχνη ή τη μουσική είναι πιθανόν να έχουν περισσότερα κίνητρα για να κάνουν καλλιτεχνικές ρομποτικές δημιουργίες (Benitti, 2012). Επομένως, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψιν και οι ατομικές επιλογές των ίδιων των παιδιών.

Η χρήση του σώματος (embodiment) είναι ένας άλλος νέος και καινοτόμος τρόπος που θα μπορούσε να εισαχθεί στις δραστηριότητες της ρομποτικής για να γίνουν πιο ουσιαστικές για τους εκπαιδευόμενους. Εμπειρίες ρομποτικής μέσω της ενσώματης παιδαγωγικής δύνανται να πραγματοποιηθούν όταν οι μαθητές κινούν το σώμα τους και στη συνέχεια προγραμματίζουν τα ρομπότ να εκτελέσει μια συγκεκριμένη εργασία. Σε μια τέτοια περίπτωση η μάθηση αναπτύσσεται από την προσωπική ενσάρκωση έως την ενσάρκωση μέσω υποκατάστατων ρομπότ (Lu, Kang, Huang & Black, 2011). Ένας άλλος τρόπος για να διευκολυνθεί η ενσώματη παιδαγωγική με τη ρομποτική είναι να μπορέσουν οι μαθητές να ενσωματώσουν το ρομποτικό σύστημα, για παράδειγμα ζητώντας από τους μαθητές να αναπαραστήσουν ή να ακολουθήσουν κινήσεις των ρομπότ μέσω χειρονομιών (De Koning & Tabbers, 2011).

Είναι σαφές ότι ενώ τα ρομπότ έχουν θετικές εκπαιδευτικές δυνατότητες, δεν αποτελούν πανάκεια. Στο βιβλιογραφία, έχουν παρατηρηθεί μελέτες που αναφέρουν ορισμένες περιπτώσεις με μη σημαντικό μαθησιακό αντίκτυπο στους σπουδαστές (Benitti, 2012). Σε κάθε περίπτωση, η επίδραση της ρομποτικής στην εξέλιξη των γνώσεων του μαθητή και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων πρέπει να επικυρώνονται μέσω ερευνητικών στοιχείων. Χωρίς επικύρωση της άμεσης επίδρασης της ρομποτικής στη μάθηση και την προσωπική ανάπτυξη των μαθητών, οι δραστηριότητες ρομποτικής μπορεί να αποτελούν απλώς μία «τάση» της εποχής.

Η έρευνα που αφορά τη ρομποτική στην τάξη παρέχει πολύ συχνά αποτελέσματα που εξαρτώνται από αντιλήψεις των δασκάλων ή των μαθητών παρά αυστηρά ερευνητικά σχέδια βασισμένα στα δεδομένα επιτευγμάτων του εκάστοτε μαθητή (Barker & Ansoerge, 2007). Η έρευνα πρέπει να αποδεικνύει σε κάθε ρομποτικό έργο ή μάθημα εάν επιτεύχθηκαν οι μαθησιακοί στόχοι, εάν περισσότερα παιδιά ενδιαφέρονται για την επιστήμη και την τεχνολογία ή εάν αναπτύχθηκαν σημαντικά καλύτερες γνωστικές ή κοινωνικές δεξιότητες. Εκτός από αυτό, πρέπει να γίνει γνωστό εάν ένα μάθημα ρομποτικής για νέους τα παιδιά έχουν τον αντίκτυπό τους στην περαιτέρω εκπαιδευτική τους σταδιοδρομία, η οποία απαιτεί διαχρονική έργα αξιολόγησης (Kandlhofer, Steinbauer, Sundström & Weiss, 2012). Ωστόσο, κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος ρομποτικής, οι εργασίες των μαθητών για την ανάπτυξη των έργων τους ή για την επίλυση προβλημάτων διαρκεί συνήθως ποικίλες και απρόβλεπτες διαδρομές που δυσκολεύουν τους αξιολογητές να παρακολουθήσουν την πρόοδο των μαθητών. Για την παραπάνω παρακολούθηση έχουν προταθεί περιβάλλοντα που επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να παρακολουθεί και να προσομοιώνει τη μαθησιακή διαδικασία που βασίζεται στα δεδομένα, τα οποία προέρχονται από την υπό αξιολόγηση μαθησιακή

κατάσταση. Για την εξαγωγή δεδομένων δοκιμάστηκαν μέθοδοι με αυθεντικά δεδομένα που συλλέχθηκαν από μια τάξη ρομποτικής και αποδείχθηκαν χρήσιμες και ερμηνεύσιμες πληροφορίες για την πρόοδο των μαθητών (Almisis, 2013· Jormanainen & Sutinen, 2012).

Συνοψίζοντας, είναι γεγονός ότι αν αντιμετωπιστούν οι παραπάνω δυσκολίες που αναφέρθηκαν κατά την εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής, θα σημειωθούν σημαντικά οφέλη και θα λειτουργήσει επικουρικά στην ένταξη όλων των μαθητών, παρέχοντας ίσες ευκαιρίες χωρίς διακρίσεις.

6. Στρατηγική έρευνας

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά τη συγγραφή της διπλωματικής εργασίας ήταν η διερευνητική επισκόπηση (exploratory research), (Stebbins, 2001). Η εξερεύνηση δεν είναι συνώνυμο της ποιοτικής έρευνας, μιας πολύ ευρύτερης ιδέας που υπόκειται σε πολλούς διαφορετικούς ορισμούς. Γενικά, η πρώτη δίνει έμφαση στην ανάπτυξη της θεωρίας από δεδομένα, ενώ η δεύτερη δίνει έμφαση στη μεθοδολογία και στην πραγματική συλλογή δεδομένων με την οποία επιτυγχάνεται αυτή η ανάπτυξη (βλ., για παράδειγμα, τον ορισμό της ποιοτικής έρευνας στο Denzin & Lincoln, 1994, σ. 2).

Η διερευνητική επισκόπηση μπορεί να οριστεί με διαφορετικούς τρόπους αλλά το κοινό στοιχείο όλων αυτών των ορισμών είναι ότι κατά τη συγκεκριμένη μέθοδο, καταβάλλεται προσπάθεια για την ανακάλυψη μιας καινούριας και ενδιαφέρουσας γνώσης, δουλεύοντας με τον δικό του τρόπο ο κάθε ερευνητής ανάλογα με το θέμα που επιθυμεί να προσεγγίσει (Swedberg, 2020).

Πρόσθετα, όσον αφορά τη στρατηγική της έρευνας τέθηκαν επιστημονικά ερωτήματα εξ αρχής, τα οποία στόχος ήταν να απαντηθούν κατά τη συγγραφή της παρούσας εργασίας. Τα εν λόγω ερωτήματα ήταν τα εξής:

- Να διασαφηνιστεί το θέμα της ενσώματης παιδαγωγικής.
- Να αποδοθούν χρήσιμοι ορισμοί π.χ. μικτές ικανότητες, ενσώματη αλληλεπίδραση, ενσώματη μάθηση, ενσώματη νόηση.
- Να δημιουργηθεί εννοιολογικός χάρτης που θα καταδεικνύει τις διαφορές όλων των παραπάνω όρων.
- Να καταγραφούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από την εφαρμογή της ρομποτικά στηριζόμενης ενσώματης παιδαγωγικής σε τάξεις μικτών ικανοτήτων.
- Να παρουσιαστούν οι αρχές και οι δραστηριότητες που θα περιλαμβάνουν την ενσώματη παιδαγωγική στηριζόμενη από τη ρομποτική.

Η εύρεση των πηγών και της βιβλιογραφίας περιορίστηκε στις ηλεκτρονικές αναζητήσεις και πιο συγκεκριμένα στον μελετητή «Google Scholar». Κατά την αναζήτηση χρησιμοποιήθηκαν στοχευμένοι συνδυασμοί για τον εντοπισμό των απαραίτητων πληροφοριών με σκοπό τη συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κυρίως στην αγγλική γλώσσα και λιγότερο στην ελληνική. Ειδικότερα, οι λέξεις κλειδιά είναι: embodiment, body, educational robotics, robotics, mixed-ability classrooms, mixed-ability students, embodied learning, embodied interaction, embodied cognition, embodied pedagogy, activities with robotics, special education. Στον παρακάτω πίνακα, διαφαίνονται μερικά από τα αποτελέσματα που προέκυψαν, έπειτα από την αναζήτηση των παραπάνω συνδυασμών λέξεων (βλ. πίνακα 1).

Πίνακας 1. Google Scholar

Ηλεκτρονική μηχανή αναζήτησης: Google Scholar	Αποτελέσματα
"embodiment" AND "mixed- ability classes"	Περίπου 147
"embodied pedagogy" AND "robotics"	Περίπου 39
"embodied pedagogy", robotics, inclusion	Περίπου 55
"embodied learning"	Περίπου 13.800
"embodiment" AND "education" AND "mixed ability"	Περίπου 1.020
“Ενσώματη παιδαγωγική”	0
"embodied learning" AND "embodied pedagogy"	Περίπου 476
"embodied pedagogy" AND "robotics" AND "mixed ability classes"	0
"embodied pedagogy" "robotics" mixed ability classes	Περίπου 34

Τα παραπάνω ευρήματα του πίνακα 1, αξιοποιήθηκαν με βάση τη συνάφεια τόσο με το θέμα της παρούσας εργασίας όσο και με τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί εξ αρχής. Ειδικότερα, σκοπός ήταν μέσα από τη βιβλιογραφία να απαντηθούν πλήρως όλα τα ερευνητικά ερωτήματα. Αξίζει να σημειωθεί ότι -όπως φαίνεται και παραπάνω- η βιβλιογραφία ήταν περιορισμένη όταν χρησιμοποιούνταν όλες οι λέξεις κλειδιά ταυτόχρονα, γι' αυτό κρίθηκε σκόπιμο να συνδυαστούν κάποιες από τις βασικές λέξεις μεταξύ τους και μέσω της αθροιστικής επισκόπησης να συλλεχθούν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες που κρίθηκε ότι χρειάζονταν.

7. Συζήτηση

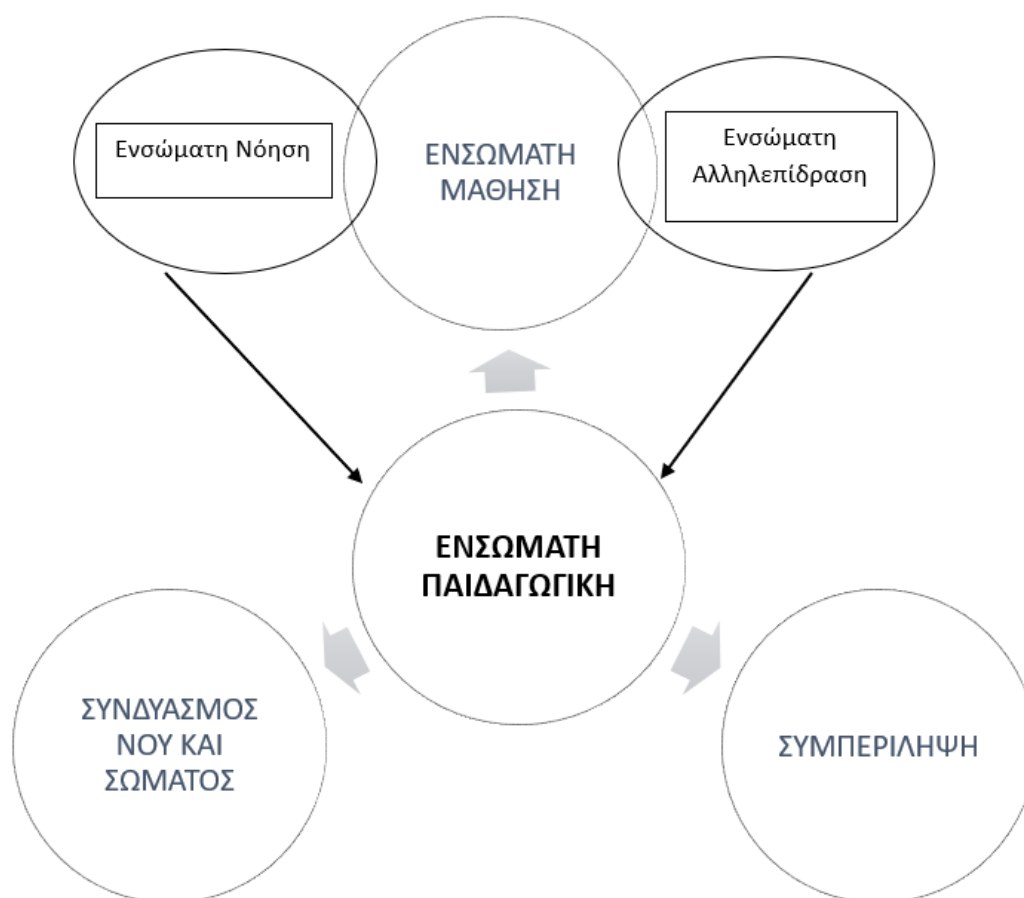
7.1 Συμπεράσματα

Η έρευνα που διεξήχθη για τη συγγραφή της διπλωματικής εργασίας και η καταγραφή των ευρημάτων, δύνανται να εξάγουν σημαντικά συμπεράσματα τόσο προσθέτοντας καινούρια γνώση επί του θέματος όσο και για τη βαθύτερη κατανόησή του.

Πρώτα απ' όλα, ένα αξιοσημείωτο συμπέρασμα είναι σχετικά με τις φιλοσοφικές προεκτάσεις και της σύνδεσης του νου και του σώματος. Όπως φάνηκε λοιπόν, από τη βιβλιογραφία, ο αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος Πλάτων ήταν αυτός που είχε διαχωρίσει τον ανθρώπινο νου από το σώμα, ενώ στο ίδιο μήκος σκέψης κινήθηκε και ο ,γαλλικής καταγωγής, Ντεκάρτ, ο οποίος ανήκει στη νεότερη γενιά φιλοσόφων. Αυτό σημαίνει ότι παρ' όλο που δε συσχέτιζαν τον νου με το σώμα, το τελευταίο λάμβανε μέρος στις σκέψεις του, αποδεικνύοντας την αξία του. Ωστόσο, λίγο αργότερα παρατηρείται και στη δύση -καθώς στην ανατολή είχε ήδη υπογραμμιστεί- η σκέψη για τον μη διαχωρισμό των δύο αυτών εννοιών και από εκεί και έπειτα, ξεκινά να έχει ουσία ο όρος «ενσώματος» (βλ. κεφάλαιο 1).

Ένας στόχος της ερευνητικής εργασίας ήταν η απόδοση χρήσιμων ορισμών προτού καταλήξουμε στην ενσώματη παιδαγωγική. Το επίθετο «ενσώματος» λοιπόν, έχει συνοδεύσει πολλά ουσιαστικά, τα οποία δεν είναι ξέχωρα το ένα από το άλλο. Αρχικά, η έννοια «ενσώματη αλληλεπίδραση», είναι αυτή που εμφανίστηκε από πολύ νωρίς στη βιβλιογραφία. Αξίζει βέβαια να αναφερθεί, ότι αυτός ο όρος περιγράφει γενικότερα τη χρήση του σώματος κατά την καθημερινή μας ζωή (π.χ. μέσω των χειρονομιών) και μπορεί να συναντηθεί στην εκπαίδευση χωρίς όμως, να είναι αυτή η μόνη σημασία της. Στη συνέχεια, η ενσώματη νόηση, συμπεραίνεται ότι συμπεριλαμβάνει το μυαλό, υπογραμμίζοντας ότι μέσω αυτής, υπάρχει η δυνατότητα να επιτευχθούν τα αναμενόμενα μαθησιακά οφέλη (Foglia & Wilson, 2013). Ωστόσο, η εξέλιξη του τελευταίου όρου, σύμφωνα με όσα παρατέθηκαν, είναι η ενσώματη μάθηση. Αυτή, έχει επικρατήσει και ερευνηθεί σε σημαντικό βαθμό ενώ παράλληλα, πολλοί ερευνητές την εφάρμοσαν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, σημειώνοντας τα θετικά -κατά κόρον- αποτελέσματά της (Martínez-Monés et al., 2020).

Ένα από τα βασικότερα ζητήματα της εργασίας ήταν να εισαχθεί ο ορισμός της «ενσώματης παιδαγωγικής» στην ελληνική βιβλιογραφία. Αυτό βασίστηκε στο γεγονός, ότι η παιδαγωγική εμπεριέχει σημαντικές αξίες και απαραίτητες για κάθε άνθρωπο, σε αντίθεση με τη μάθηση που είναι πιο περιορισμένη (Sinior & Dixon, 2010). Γι' αυτό λοιπόν ήταν απαραίτητο να διαγραφεί η εξέλιξη από τον έναν όρο στον άλλον και ένεκα αυτού δημιουργήθηκε ένας εννοιολογικός χάρτης, ο οποίος παρουσιάζει την ακριβή εξέλιξη όλων των παραπάνω όρων (βλ. σχήμα 1).



Σχήμα 1. Σύνοψη των παραπάνω όρων με τη μορφή εννοιολογικού χάρτη

Στη μέση του εννοιολογικού χάρτη βρίσκεται σκοπίμως η «ενσώματη παιδαγωγική» καθώς ο όρος «παιδαγωγική» περιλαμβάνει τόσο τη μάθηση όσο και τη νόηση και την αλληλεπίδραση. Αυτό οφείλεται στη βαρύνουσα σημασία την εν λόγω λέξης καθώς όπως έχει ήδη αναφερθεί, η παιδαγωγική δεν περιορίζεται μόνο στις γνώσεις και στη μάθηση αλλά αποτελεί ένα ευρύτερο πλαίσιο το οποίο σχετίζεται και με την κοινωνικοποίηση του εμπλεκόμενου, την ανάπτυξη δεξιοτήτων και τη διαμόρφωση της προσωπικότητάς του γενικότερα. Έπειτα, «η ενσώματη μάθηση» περιλαμβάνει τους όρους «ενσώματη νόηση» και «ενσώματη αλληλεπίδραση». Αυτό δικαιολογείται αν λάβει κανείς υπόψιν τη διαφοροποίηση που έγκειται στους ορισμούς των εννοιών «νόηση» και «μάθηση». Σύμφωνα με όσα παρατέθηκαν παραπάνω, η νόηση αποτελεί την απόκτηση γνώσης ενώ η μάθηση αφορά τη βαθύτερη απόκτηση των γνώσεων, τις οποίες δε θα τις κατακτήσει ο εκπαιδευόμενος μόνο σε θεωρητικό επίπεδο αλλά θα γίνουν κτήμα του, εφαρμόζοντάς τες στην καθημερινή του ζωή. Η ενσώματη αλληλεπίδραση αφορά περισσότερο τη χρήση χειρονομιών, οι οποίες λειτουργούν επικουρικά στη μετάδοση νοημάτων και συναντάται τόσο στην ενσώματη μάθηση όσο και στην ενσώματη παιδαγωγική. Τέλος, ο όρος ενσώματη παιδαγωγική προϋποθέτει την ταυτόχρονη χρήση του νου και του σώματος προκειμένου να λειτουργήσει και να

εξαχθούν τα αναμενόμενα θετικά αποτελέσματα, ενώ την ίδια στιγμή λειτουργεί ως αρωγός στη συμπερίληψη μαθητών ανεξαρτήτου ικανοτήτων, διευκολύνοντάς τους προσαρμοστούν ομαλά στην εκπαιδευτική διαδικασία, σημειώνοντας μάλιστα εξέλιξη σε μαθησιακό επίπεδο.

Βέβαια, το θέμα της διπλωματικής δεν περιορίστηκε μόνο στην καταγραφή του όρου της ενσώματης παιδαγωγικής. Σκοπός ήταν να συνδυαστεί με δύο άλλες έννοιες εξίσου πολύ σημαντικές για την εκπαίδευση. Η μία από αυτές τις έννοιες, είναι οι: «τάξεις μικτών ικανοτήτων», ο οποίος επίσης, δεν παρατηρείται επαρκώς στην ελληνική βιβλιογραφία. Στις συγκεκριμένες τάξεις, λαμβάνοντας υπόψιν όσα προαναφέρθηκαν, εντάσσονται μαθητές τόσο με μαθησιακές δυσκολίες όσο και αυτοί που δεν έχουν διαγνωστεί ακόμη με μαθησιακή δυσκολία ενώ βρίσκονται στο συγκεκριμένο φάσμα. Επίσης, εντάσσονται άτομα με διαφορετική μητρική γλώσσα αλλά φυσικά και οι μαθητές της τυπικής ανάπτυξης (βλ. κεφάλαιο 3).

Ο τελευταίος όρος που ερευνήθηκε ήταν η εκπαιδευτική ρομποτική. Η τελευταία, είναι γνωστό ότι παρέχει σημαντικά οφέλη στη μαθησιακή διαδικασία. Η ρομποτική δεν απευθύνεται μόνο σε μαθητές τυπικής ανάπτυξης αλλά αποβλέπει στη συμπερίληψη όλων των κατηγοριών των εκπαιδευόμενων και δύναται να λειτουργήσει ως αρωγός σε τάξεις μικτών ικανοτήτων (βλ. κεφάλαιο 4). Ωστόσο, στόχος δεν ήταν να παρουσιαστούν τα οφέλη της ρομποτικής, καθώς αυτό συναντάται σε αριθμητικά πολλές βιβλιογραφίες.

Κυρίαρχος στόχος της διπλωματικής εργασίας ήταν να παρουσιαστεί η ενσώματη παιδαγωγική στηριζόμενη από τη ρομποτική, η οποία μέθοδος θα απευθύνεται σε μαθητές μικτών ικανοτήτων. Σύμφωνα λοιπόν, με όσα επισημάνθηκαν παραπάνω η εκπαιδευτική ρομποτική αν στηρίζει την ενσώματη παιδαγωγική μπορεί να επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα στους εκπαιδευόμενους. Με τη χρήση του σώματος, οι μαθητές μπορούν να κάνουν τις αφηρημένες έννοιες πιο κατανοητές και να φτάσουν γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα στην επίλυση του προβλήματος ενώ την ίδια στιγμή επειδή θα έχουν κωδικοποιήσει με το σώμα τους τη γνώση, θα τους γίνει βίωμα και ως εκ τούτου θα εγκαθιδρυθεί στη μνήμη τους και θα ανακαλούν αυτή τη γνώση όποτε τους χρειαστεί. Η αναπαράσταση των σωμάτων των ρομπότ και των κινήσεων αυτών μέσω των δικών τους σωμάτων, πιθανολογείται ότι θα συνεισφέρει στη γρηγορότερη επίλυση του εκάστοτε προβλήματος σε συνδυασμό με την κωδικοποίηση της γνώσης. Η στηριζόμενη ενσώματη παιδαγωγική από τη ρομποτική δεν μπορεί να απευθύνεται μόνο στους μαθητές τυπικής εκπαίδευσης, αλλά σε όλους, καθώς υπάρχουν ειδικά «κιτ» και για μαθητές ειδικής αγωγής αλλά και γενικότερα η ρομποτική στηρίζει την έκφραση ότι η εκπαίδευση είναι για όλους (βλ. κεφάλαιο 5).

7.2 Περιορισμοί της έρευνας

Δε θα μπορούσε να παραλειφθεί βέβαια ότι η εργασία διακατέχεται από κάποιους περιορισμούς. Πρώτον, βασικότερος περιορισμός είναι η δυσκολία στην εύρεση της βιβλιογραφίας, ειδικά σχετικά με τον όρο «ενσώματη παιδαγωγική» και πόσο μάλλον συνδυασμένος από την εκπαιδευτική ρομποτική και τις τάξεις μικτών ικανοτήτων. Ένας δεύτερος περιορισμός είναι η έλλειψη ερευνών που να εμπεριέχουν τις στάσεις και τις απόψεις των εκπαιδευτικών για το εν λόγω θέμα, μη γνωρίζοντας αν τα

πλεονεκτήματα που διαθέτει, εντοπίστηκαν και σε πραγματικές συνθήκες τάξεων. Τέλος, η μέθοδος βιβλιογραφικής ανασκόπησης που χρησιμοποιήθηκε -εφόσον ήταν δυσεύρετη η βιβλιογραφία- ήταν η αθροιστική. Με λίγα λόγια, οι όροι αποσπάστηκαν μεταξύ τους και βρέθηκαν πληροφορίες για κάθε έναν ξεχωριστά συνδέοντας αυτές τις πληροφορίες για να παραχθεί καινούρια γνώση.

7.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, όπως έχει ήδη αναφερθεί παραπάνω, εισήγαγε μέσω της διερευνητικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης έναν νέο όρο, την «ενσώματη παιδαγωγική». Ως εκ τούτου, οι προτάσεις για μελλοντικές έρευνες, βασισμένες στο συγκεκριμένο θέμα είναι αριθμητικά πολλές και ποικίλες ενώ κρίνεται είναι αναγκαία η βαθύτερη διερεύνηση του θέματος. Για παράδειγμα, θα ήταν χρήσιμο να τεθεί σε ισχύ η συγκεκριμένη μέθοδος σε μία μελέτη περίπτωσης κατά τη μαθησιακή διαδικασία και να καταγραφεί τόσο η πορεία όσο και τα οφέλη ή και μη από την εφαρμογή της. Επιπρόσθετα, θα ήταν σημαντικό, εφόσον πρώτα ενημερωθούν οι εκπαιδευτικοί για τον ορισμό της ενσώματης παιδαγωγικής στηριζόμενη από τη ρομποτική, η οποία απευθύνεται σε μαθητές μικτών ικανοτήτων, να πραγματοποιηθεί μέσω ερωτηματολογίου έρευνα σχετικά με τις στάσεις/ απόψεις τους. Οι τελευταίες θα αφορούν την προθυμία σχετικά με το αν θα επιθυμούσαν να εισάγουν στο μάθημά τους τον παραπάνω διαφοροποιημένο τρόπο διδασκαλίας και τη δήλωσή τους αναφορικά με την ετοιμότητα των ελληνικών σχολείων -κυρίως εξαιτίας των υποδομών- για την επιτυχή πραγμάτωσή της. Καταληκτικά, η εν λόγω πρόταση της εργασίας, σε μία μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να περιοριστεί σε συγκεκριμένη ομάδα μαθητών, λ.χ. σε μαθητές με αυτισμό.

8. Βιβλιογραφία

8.1 Διεθνής Βιβλιογραφία

- Abrahamson, D. & Bakker, A. (2016). Making sense of movement in embodied design for mathematics learning. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 1(1), 33.
- Acone G. (2005). *L'orizzonte teorico della pedagogia contemporanea. Fondamenti e prospettive*. Edisud Salerno.
- Adam, H., & Galinsky, A. D. (2012). Enclothed cognition. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(4), 918-925.
- Alibali, M. W., Nathan, M. J., Wolfram, M. S., Church, R. B., Jacobs, S. A., Johnson Martinez, C., & Knuth, E. J. (2014). How teachers link ideas in mathematics instruction using speech and gesture: A corpus analysis. *Cognition and instruction*, 32(1), 65-100.
- Atkinson, R. K. (2002). Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 416-427.
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63-71.
- Aljabreen, H. (2020). Montessori, Waldorf, and Reggio Emilia: a comparative analysis of alternative models of early childhood education. *International Journal of Early Childhood*, 52(3), 337-353.
- Anderson, M. L. (2003). *Embodied Cognition: A field guide*. *Artificial Intelligence*, 149(1), 91–130.
- Antle, A. N. (2013). Research opportunities: Embodied child–computer interaction. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 1(1), 30-36.
- Armour, K. M. (1999). The case for a body-focus in education and physical education. *Sport, Education and Society*, 4(1), 5-15.
- Ashworth, F., Brennan, G., Egan, K., Hamilton, R., & Sáenz, O. (2004). Learning theories and higher education. *Learning*, 2004, 01-01.
- Badillo-Perez, A., Badillo-Perez, D., Coyotzi-Molina, D., Cruz, D., Montenegro, R., Vazquez, L., & Xochicale, M. (2022). *Piloting Diversity and Inclusion Workshops in Artificial Intelligence and Robotics for Children*. *arXiv preprint arXiv:2203.03204*.
- Barker, B. S., & Ansorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 229-243.
- Bandura, A., Bryant, J., & Zillmann, D. (2002). Media effects: Advances in theory and research. *Social cognitive theory of mass communication*, 94-124.
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbols systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 577 – 609.
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded Cognition. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 617– 645.

- Barsalou, L. W. (2010). Grounded cognition: Past, present, and future. *Topics in cognitive science*, 2(4), 716-724.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988.
- Bharatharaj, J., Huang, L., Mohan, R. E., Al-Jumaily, A., & Krägeloh, C. (2017). Robot-assisted therapy for learning and social interaction of children with autism spectrum disorder. *Robotics*, 6(1), 4.
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and ‘making’ in education: The democratization of invention. *FabLabs: Of machines, makers and inventors*, 4(1), 1-21.
- Bingham, G. P. (2004a). *A perceptually driven dynamical model of bimanual rhythmic movement (and phase perception)*. *Ecol. Psychol.* 16, 45–53.
- Bingham, G. P. (2004b). Another timing variable composed of state variables: phase perception and phase driven oscillators. In *Advances in psychology* (Vol. 135, pp. 421-442). North-Holland.
- Birchfield, D., Thornburg, H., Megowan-Romanowicz, M. C., Hatton, S., Mechtley, B., Dolgov, I., & Bursleson, W. (2008). Embodiment, multimodality, and composition: convergent themes across HCI and education for mixed-reality learning environments. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2008.
- Bresler, L. (Ed.). (2013). *Knowing bodies, moving minds: Towards embodied teaching and learning* (Vol. 3). Springer Science & Business Media.
- Caci, B., D'Amico, A., & Cardaci, M. (2004). New frontiers for psychology and education: Robotics. *Psychological reports*, 94(3_suppl), 1372-1374.
- Cardaci, M., Caci, B., & D'Amico, A. (2003). Giocare e Pensare con i Robot. Strategie di problem-solving a confronto. *Proceeding Giornata AIP sul Pensiero*.
- Connolly, M. (1995). Phenomenology, physical education, and special populations. *Human Studies*, 18(1), 25-40.
- Cook, A., Encarnação, P., & Adams, K. (2010). Robots: Assistive technologies for play, learning and cognitive development. *Technology and Disability*, 22(3), 127-145.
- Costa, S., Soares, F., Santos, C., Ferreira, M. J., Moreira, F., Pereira, A. P., & Cunha, F. (2011, July). An approach to promote social and communication behaviors in children with Autism Spectrum Disorders: Robot based intervention. In *2011 RO-MAN* (pp. 101-106). IEEE.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Damasio, A. (2010). *The Self Comes Into Mind. Constructing the Conscious Brain*. New York, NY: Pantheon, Hardcover.
- Damiani, P., & Ascione, A. (2017). Body, movement and educational robotics for students with Special Educational Needs. *Italian Journal of Educational Research*, (18), 43-58.

- Daniela, L., & Lytras, M. D. (2019). Educational robotics for inclusive education. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(2), 219-225.
- DeVries, R., Zan, B., Hildebrandt, C., Edmiaston, R., & Sales, C. (2002). *Developing Constructivist Early Childhood Curriculum: Practical Principles and Activities*. *Early Childhood Education Series*. Teachers College Press, PO Box 20, Williston, VT 05495-0020.
- Dewey, J. (1997a). *Democracy and education*. New York, NY: Simon and Schuster (Original work published 1916).
- Dewey, J. (1997b). *Experience and education*. Washington, DC: Free Press (Original work published 1938).
- Djurayeva, Y. A. (2021). Teaching mixed-ability student in classroom. *Academic research in educational sciences*, 2(2), 1071-1075.
- Drigas, A., & Gkeka, E. (2016). Montessori method and ICTs. *International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (iJES)*, 4(1), 25-30.
- Edwards, C. P. (2002). Three approaches from Europe: Waldorf, Montessori and Reggio Emilia. *Early childhood research & practice*, 4(1), n1.
- Eerland, A., Guadalupe, T. M., & Zwaan, R. A. (2011). Leaning to the left makes the Eiffel Tower seem smaller: posture-modulated estimation. *Psychological Science*, 22(12), 1511-1514.
- Eguchi, A. (2014, July). Robotics as a learning tool for educational transformation. In *Proceeding of 4th international workshop teaching robotics, teaching with robotics & 5th international conference robotics in education Padova (Italy)* (pp. 27-34).
- Ekman, P. (1973). Cross-cultural studies of facial expression. *Darwin and facial expression: A century of research in review*, 169222(1).
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2014). Implementing a robotics curriculum in an early childhood Montessori classroom. *Journal of Information Technology Education. Innovations in Practice*, 13, 153.
- Ellsworth, E. (1997). *Teaching positions: Difference, pedagogy, and the power of address*. Teachers College Press, 1234 Amsterdam Avenue, New York, NY 10027.
- Enfield, N. J. (2009). *The anatomy of meaning: Speech, gesture, and composite utterances* (No. 8). Cambridge University Press.
- Fachantidis, N., Christodoulou, P., Pliasa, S., Velentza, A.M., Georgakopoulou, N., Notios, N., Papadopoulos, K., Sfakianakis, S., & Pnevmatikos, D. (2022). Designing Social Robots as Embodied Mediators in Education: The Potential of Participatory Design. *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)*, 23-27 May 2022, Philadelphia USA.
- Fajen, B. R., & Warren, W. H. (2003). Behavioral dynamics of steering, obstacle avoidance, and route selection. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 29(2), 343.

- Fogarty, R. (1991). Ten ways to integrate curriculum. *Educational leadership*, 49(2), 61-65.
- Foglia, L., & Wilson, R. (2013). Embodied Cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 4(3), 319-325.
- Forgasz, R. (2015). Embodiment: A Multimodal International Teacher Education Pedagogy?☆. In *International teacher education: Promising pedagogies (Part C)*. Emerald Group Publishing Limited.
- Freiler, T. J. (2008). Learning through the Body. *New directions for adult and continuing education*, 119, 37-47.
- Freire, P. (2007). Pedagogy of the oppressed (M. Ramos, Trans.). *New York, NY: The Continuum International Publishing Group*. (Original work published 1968).
- Gallese, V. (2000). The inner sense of action: Agency and motor representations. *Journal of Consciousness Studies*, 7, 23–40.
- Gallese V. (2005b). Embodied simulation: from neurons to phenomenal experience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 4, 23-48.
- Gallese, V. (2007). Dai neuroni specchio alla consonanza intenzionale: meccanismi neurofisiologici dell'intersoggettività. *Rivista di psicoanalisi*, 53(1), 197-208.
- Gallese, V. (2009). Mirror neurons, embodied simulation, and the neural basis of social identification. *Psychoanalytic dialogues*, 19(5), 519-536.
- Garbarini, F., & Adenzato, M. (2004). At the root of embodied cognition: Cognitive science meets neurophysiology. *Brain and cognition*, 56(1), 100-106.
- Gee P. (2007). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. Palgrave Macmillan, New York.
- Georgiou, Y., & Ioannou, A. (2019). Embodied learning in a digital world: A Systematic review of empirical research in K12 education. In P. Díaz, A. Ioannou, K. K. Bhagat, & M. Spector (Eds.), *Learning in a digital world: A multidisciplinary perspective on interactive technologies for formal and informal education*. *Springer series: Smart Computing and Intelligence* (pp. 155-177). Singapore: Springer.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception* Boston: Houghton Miffling, c1979.
- Glenberg, A. M., & Robertson, D. A. (2000). Symbol grounding and meaning: A comparison of high-dimensional and embodied theories of meaning. *Journal of memory and language*, 43(3), 379-401.
- Glenberg, A. M., & Kaschak, M. P. (2002). Grounding language in action. *Psychonomic bulletin & review*, 9(3), 558-565.
- Glenberg, A. M. (2008). Embodiment for education. In *Handbook of cognitive science* (pp. 355-372). Elsevier.
- Golonka, S., & Wilson, A. D. (2012). Gibson's ecological approach. *Avant: Trends in Interdisciplinary Studies*, 3(2), 40-53.

- Gomez Paloma, F. (2004). *Corporeità ed emozioni. Una didattica psicomotoria per la costruzione del saper... essere* (Vol. 1). Guida Editori.
- Gomez Paloma, F., & Damiani, P. (2015). *Cognizione corporea, competenze integrate e formazione dei docenti. I tre volti dell'Embodied Cognitive Science per una scuola inclusiva*. Edizioni Centri Studi Erickson.
- Gomila, T., & Calvo, P. (2008). Directions for an embodied cognitive science: Toward an integrated approach. In *Handbook of cognitive science* (pp. 1-25). Elsevier.
- Grafton, S. T. (2009). Embodied cognition and the simulation of action to understand others. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156(1), 97-117.
- Guo, Y. R., Goh, D. H. L., & Luyt, B. (2014). Using affective embodied agents in information literacy education. In *IEEE/ACM Joint Conference on Digital Libraries* (pp. 389-398). IEEE.
- Guo, Y. R., & Goh, D. H. L. (2015). Affect in embodied pedagogical agents: Meta-analytic review. *Journal of Educational Computing Research*, 53(1), 124-149.
- Gustafson, D. L. (1998). *Embodied learning about health and healing: Involving the body as content and pedagogy*. *Canadian Woman Studies*, 17(4), 52-55.
- Highfield, K., Mulligan, J., & Hedberg, J. (2008). Early mathematics learning through exploration with programmable toys. In *Proceedings of the Joint Meeting of PME* (Vol. 32, pp. 169-176).
- Huijnen, C. A., Lexis, M. A., Jansens, R., & de Witte, L. P. (2016). Mapping robots to therapy and educational objectives for children with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 46(6), 2100-2114.
- Huijnen, C. A., Lexis, M. A., Jansens, R., & de Witte, L. P. (2017). How to implement robots in interventions for children with autism? A co-creation study involving people with autism, parents and professionals. *Journal of autism and developmental disorders*, 47(10), 3079-3096.
- Hutchins, E. (1995a). *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ibáñez, J. D. J. L. G., & Wang, A. I. (2015). Learning recycling from playing a kinect game. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 5(3), 25-44.
- Ionescu, T., & Vasc, D. (2014). Embodied cognition: challenges for psychology and education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 128, 275-280.
- Jeannerod M. (2007). *Motorcognition. What actions tell to the self*. Oxford: University Press.
- Johnson-Glenberg, M. C., Birchfield, D. A., Tolentino, L., & Koziupa, T. (2014). Collaborative embodied learning in mixed reality motion-capture environments: Two science studies. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 86-104.
- Johnson-Glenberg, M. C., & Megowan-Romanowicz, C. (2017). Embodied science and mixed reality: How gesture and motion capture affect physics education. *Cognitive research: principles and implications*, 2(1), 1-28.

- Johnson-Glenberg, M. C., Megowan-Romanowicz, C., Birchfield, D. A., & Savio-Ramos, C. (2016). Effects of embodied learning and digital platform on the retention of physics content: Centripetal force. *Frontiers in psychology*, 7, 1819.
- Jormanainen, I., & Sutinen, E. (2012, March). Using data mining to support teacher's intervention in a robotics class. In *2012 IEEE Fourth International Conference On Digital Game And Intelligent Toy Enhanced Learning* (pp. 39-46). IEEE.
- Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Sundström, P., & Weiss, A. (2012, September). Evaluating the long-term impact of RoboCupJunior: A first investigation. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Robotics in Education, RiE2012* (pp. 87-94).
- Kazakoff, E., & Bers, M. (2012). Programming in a robotics context in the kindergarten classroom: The impact on sequencing skills. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 21(4), 371-391.
- Kelan, E. (2011). Moving bodies and minds—the quest for embodiment in teaching and learning. *Higher Education Research Network Journal*, 3, 39-46.
- Kendon, A. (1972). Review of the book *Kinesics and context* by Ray Birdwhistell. *American Journal of Psychology*, 85(3), 441-455.
- Kendon, A. (1977). *Studies in the behavior of social interaction*. Bloomington: Indiana University Press.
- Kiefer, M., & Trumpp, N. M. (2012). Embodiment theory and education: The foundations of cognition in perception and action. *Trends in Neuroscience and Education*, 1(1), 15–20.
- Kim, Y., Baylor, A. L., & Shen, E. (2007). Pedagogical agents as learning companions: the impact of agent emotion and gender. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(3), 220-234.
- Kopcha, T., & Ocak, C. (2019). Embodiment of computational thinking during collaborative robotics activity. In *Proceedings of Computer Supported Collaborative Learning*, International Society of the Learning Sciences.
- Koschmann, T., & LeBaron, C. (2002). Learner articulation as interactional achievement: Studying the conversation of gesture. *Cognition and instruction*, 20(2), 249-282.
- Kosmas, P., & Zaphiris, P. (2018). Embodied cognition and its implications in education: An overview of recent literature. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 12(7), 971-977.
- Koutselini, M. (2006). Towards a meta-modern paradigm of curriculum: Transcendence of a mistaken reliance on theory. *Educational Practice and Theory*, 28(1), 55-68.
- Koutselini, M., & Agathangelou, S. (2009). Human rights and equity in teaching. *Human rights and citizenship education: London: CiCe*, 237, 243.
- Kumagai, A. K., & Lypton, M. L. (2009). Beyond cultural competence: critical consciousness, social justice, and multicultural education. *Academic medicine*, 84(6), 782-787.

- Lakoff, G., & Núñez, R. (2000). *Where mathematics comes from* (Vol. 6). New York: Basic Books.
- Landrum, T. J., & McDuffie, K. A. (2010). Learning styles in the age of differentiated instruction. *Exceptionality*, 18(1), 6-17.
- Lave, J., & Chaiklin, S. (Eds.). (1993). *Understanding practice: Perspectives on activity and context*. Cambridge University Press.
- LeBaron, C. D., Glenn, P., & Thompson, M. P. (2009). Identity Work During Boundary Moments: Managing Positive Identities Through Talk and Embodied Interaction. In *Exploring positive identities and organizations* (pp. 215-240). Psychology Press.
- LeBaron, C., & Streeck, J. (2000). Gestures, knowledge, and the world. *Language and gesture*, 118-138.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *nature*, 521(7553), 436-444.
- Leder, D. (1992). A tale of two bodies: The Cartesian corpse and the lived body. In *The body in medical thought and practice* (pp. 17-35). Springer, Dordrecht.
- Lee-Cultura, S., & Giannakos, M. (2020). Embodied interaction and spatial skills: A systematic review of empirical studies. *Interacting with Computers*, 32(4), 331-366.
- Liben, L. S. (2008). Representational development and the embodied mind's eye. *Body in mind, mind in body: Developmental perspectives on embodiment and consciousness*, 191-224.
- Lindgren, R., & Johnson-Glenberg, M. (2013). Emboldened by Embodiment: Six Precepts for Research on Embodied Learning and Mixed Reality. *Educational Researcher*, 42(8), 445-452.
- Litinas, A., & Alimisis, D. (2013). Planning, implementation and evaluation of lab activities using robotic technology for teaching the phenomenon of motion. In *Proceedings of the 3rd Pan-Hellenic Conference "Integration and Use of ICT in Educational Process"*. Piraeus: HAICTE & University of Piraeus (in Greek).
- Loughran, J. J. (2006). *Developing a pedagogy of teacher education: Understanding teaching and learning about teaching*. Oxon, UK: Routledge.
- Lu, C. M., Kang, S., Huang, S. C., & Black, J. B. (2011, June). Building student understanding and interest in science through embodied experiences with LEGO robotics. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 2225-2232). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Lusk, M. M., & Atkinson, R. K. (2007). Animated pedagogical agents: Does their degree of embodiment impact learning from static or animated worked examples?. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 21(6), 747-764.
- Lytridis, C., Vrochidou, E., Chatzistamatis, S., & Kaburlasos, V. (2018, June). Social engagement interaction games between children with Autism and humanoid robot

- NAO. In *The 13th international conference on soft computing models in industrial and environmental applications* (pp. 562-570). Springer, Cham.
- Macintyre, L. M., & Buck, G. (2008). Enfleshing embodiment: 'Falling into trust' with the body's role in teaching and learning. *Educational Philosophy and Theory*, 40(2), 315-329.
- Mansor, A. N., Maniam, P. P., Hunt, M. C., & Nor, M. Y. M. (2016). Benefits and disadvantages of streaming practices to accommodate students by ability. *Creative Education*, 7(17), 2547.
- Markman, A. B., & Brendl, C. M. (2005). Constraining theories of embodied cognition. *Psychological science*, 16(1), 6-10.
- Martínez-Monés, A., Villagrà-Sobrino, S., Fernández Faundez, E. M., & Jiménez Ruiz, M. (2020, July). Teachers' adoption of embodied learning digital games with an inclusive education approach: Lessons learnt from the INTELed project in Spain. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 241-253). Springer, Cham.
- Mataric, M. J., Koenig, N. P., & Feil-Seifer, D. (2007, March). Materials for Enabling Hands-On Robotics and STEM Education. In *AAAI spring symposium: Semantic scientific knowledge integration* (pp. 99-102).
- Mathew, A., Ng, R., Patton, M., Waschuk, L., & Wong, J. (2008). Learning, Difference, Embodiment: Personal and Collective Transformations. *New Horizons in Education*, 56(1), 43-61.
- Matthews, J. C. (1998, September). Somatic knowing and education. In *The educational forum* (Vol. 62, No. 3, pp. 236-242). Taylor & Francis Group.
- McNeill, D. (1985). So you think gestures are nonverbal?. *Psychological review*, 92(3), 350.
- Mead, M. (1975). Review of "Darwin and facial expression." *Journal of Communication*, 25, 209-213.
- Melander, H. (2009). *Trajectories of learning: Embodied interaction in change* (Doctoral dissertation). Retrieved from: [urn:nbn:se:uu:diva-100680](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:se:uu:diva-100680)
- Melchior, A., Burack, C., Hoover, M., & Haque, Z. (2019). FIRST Longitudinal Study: Findings at 60 Month Follow-Up. *Center for Youth and Communities, Brandeis University: Waltham, MA, USA*.
- Merlet, J. P. (2000). A historical perspective of robotics. In *International Symposium on History of Machines and Mechanisms Proceedings HMM 2000* (pp. 379-386). Springer, Dordrecht.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.
- Meyer, M. J. (2001). Reflective leadership training in practice using theatre as representation. *International Journal of Leadership in Education*, 4(2), 149-169.

- Melcer, E. F., & Isbister, K. (2016, May). Bridging the physical divide: a design framework for embodied learning games and simulations. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2225-2233).
- Mikropoulos, T. A., & Bellou, I. (2013). Educational robotics as mindtools. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 5-14.
- Murawski, W. W., & Hughes, C. E. (2009). Response to intervention, collaboration, and co-teaching: A logical combination for successful systemic change. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 53(4), 267-277.
- Nguyen, D. J., & Larson, J. B. (2015). Don't forget about the body: Exploring the curricular possibilities of embodied pedagogy. *Innovative Higher Education*, 40(4), 331-344.
- Nourbakhsh, I., Hamner, E., Lauwers, T., Bernstein, D., & Disalvo, C. (2006, September). A roadmap for technology literacy and a vehicle for getting there: Educational robotics and the TeRK project. In *ROMAN 2006-The 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (pp. 391-397). IEEE.
- OECD (2008). *New millennium learners: a project in progress optimising learning: implications of learning sciences research*.
- Pachidis, T., Vrochidou, E., Kaburlasos, V. G., Kostova, S., Bonković, M., & Papić, V. (2018, June). Social robotics in education: State-of-the-art and directions. In *International Conference on Robotics in Alpe-Adria Danube Region* (pp. 689-700). Springer, Cham.
- Pannier, C., Berry, C., Morris, M., & Zhao, X. (2020, June). Diversity and Inclusion in Mechatronics and Robotics Engineering Education. In *ASEE annual conference exposition proceedings*.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Computers, Children and Powerful Ideas*. NY: Basic Books.
- Peixoto, A., Castro, M., Blazquez, M., Martin, S., Sancristobal, E., Carro, G., & Plaza, P. (2018, April). Robotics tips and tricks for inclusion and integration of students. In *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 2037-2041). IEEE.
- Pennazio, V. (2017). Social robotics to help children with autism in their interactions through imitation. *Research on Education and Media*, 9(1), 10-16.
- Piercy, M., Wilton, K., & Townsend, M. (2002). Promoting the social acceptance of young children with moderate-severe intellectual disabilities using cooperative-learning techniques. *American journal on mental retardation*, 107(5), 352-360.
- Pfeifer, R., & Scheier, C. (1999). *Understanding intelligence* the mit press. Cambridge, MA: MIT Press.
- Pop, C. A., Simut, R., Pinte, S., Saldien, J., Rusu, A., David, D. & Vanderborcht, B. (2013). Can the social robot Probo help children with autism to identify situation-based emotions? A series of single case experiments. *International Journal of Humanoid Robotics*, 10(3), 1350025.

- Pronger, B. (1995). Rendering the body: The implicit lessons of gross anatomy. *Quest*, 47(4), 427-446.
- Ramírez-Duque, A. A., Bastos, T., Munera, M., Cifuentes, C. A., & Frizera-Neto, A. (2020). Robot-Assisted Intervention for children with special needs: A comparative assessment for autism screening. *Robotics and Autonomous Systems*, 127, 103484.
- Ribeiro, C. R., Coutinho, C. P., & Costa, M. F. (2009). Robotics in child storytelling. *Proceedings of the 6th International Conference on Hands-On Science for All, HSCI*, 198–205.
- Rudovic, O., Lee, J., Mascarell-Maricic, L., Schuller, B. W., & Picard, R. W. (2017). Measuring engagement in robot-assisted autism therapy: a cross-cultural study. *Frontiers in Robotics and AI*, 4, 36.
- Runeson, S., & Frykholm, G. (1983). Kinematic specification of dynamics as an informational basis for person-and-action perception: expectation, gender recognition, and deceptive intention. *Journal of experimental psychology: general*, 112(4), 585.
- Resnick, M., Berg, R., & Eisenberg, M. (2000). Beyond black boxes: Bringing transparency and aesthetics back to scientific investigation. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(1), 7-30.
- Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., & Pezalla-Granlund M. (2008). New pathways into robotics: strategies for broadening participation. *Journal of Science Education and Technology*, 17, 59–69.
- Schegloff, E. A. (1991). Conversation Analysis and Socially Shared Cognition. In Lauren B. Resnick, J.M. Levine & S.D. Teasley (Eds.), *Perspectives on Socially Shared Cognition* (pp. 150-171). Washington D.C.: American Psychological Association.
- Schmitt, R. (Ed.). (2007). *Koordination: Analysen zur multimodalen Interaktion* (Vol. 38). Narr Francke Attempto Verlag.
- Schmitt, R., & Deppermann, A. (2007). Monitoring und Koordination als Voraussetzungen der multimodalen Konstitution von Interaktionsräumen. *Schmitt (Hg.)*, 95-128.
- Schöner, G., & Thelen, E. (2006). Using dynamic field theory to rethink infant habituation. *Psychological review*, 113(2), 273.
- Senior, K., & Dixon, M. (2009). Reading with the ancients: Embodied learning and teaching to an embodied pedagogy?. *ACCESS: Critical Perspectives on Communication, Cultural & Policy Studies*, 28(2), 21-30.
- Shapiro, L. (2011). *Embodied Cognition*. New York: Routledge Press.
- Shusterman, R. (2006). Thinking through the body, educating for the humanities: A plea for somaesthetics. *Journal of Aesthetic Education*, 40(1), 1-21.
- Shusterman, R. (2011). Soma, self, and society: somaesthetics as pragmatist meliorism. *Metaphilosophy*, 42(3), 314-327.
- Sicherl-Kafol, B., & Denac, O. (2010). The importance of interdisciplinary planning of the learning process. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4695-4701.

- Sidnell, J. (2005). Gesture in the pursuit and display of recognition: A Caribbean case study. *Semiotica*, 156(14), 55-87.
- Scippo, S., & Ardolino, F. (2021). Computational thinking in Montessori primary school. *Ricerche di Pedagogia e Didattica. Journal of Theories and Research in Education*, 16(2), 59-76.
- Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2018). Embodied learning: introducing a taxonomy based on bodily engagement and task integration. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 3(1), 6.
- Smyrniou, Z., Sotiriou, M., Georgakopoulou, E., & Papadopoulou, O. (2016). Connecting Embodied Learning in educational practice to the realisation of science educational scenarios through performing arts. *Inspiring Science Education*, 31, 31-38.
- Stanton, SC. (2018). Situated experimental agents for scientific discovery. *Science Robotics*;3(24):4978.
- Stebbins, R. A. (2001). *Exploratory research in the social sciences* (Vol. 48). Sage.
- Stevens, R. J., & Slavin, R. E. (1995). Effects of a cooperative learning approach in reading and writing on academically handicapped and nonhandicapped students. *The Elementary School Journal*, 95(3), 241-262.
- Streeck, J. (2002). A body and its gestures. *Gesture*, 2(1), 19-44.
- Streeck, J. (2003). The body taken for granted: Lingering dualism in research on social interaction. *Studies in language and social interaction: In honor of Robert Hopper*, 427-440.
- Streeck, J., Goodwin, C., & LeBaron, C. (Eds.). (2011). *Embodied interaction: Language and body in the material world*. Cambridge University Press.
- Stolz, S. A. (2015). Embodied Learning. *Educational Philosophy and Theory*, 47(5), 474-487.
- Stuckey, H. L. (2009). Creative expression as a way of knowing in diabetes adult health education: An action research study. *Adult Education Quarterly*, 60(1), 46-64.
- Sullivan, F. R., & Moriarty, M. A. (2009). Robotics and discovery learning: Pedagogical beliefs, teacher practice, and technology integration. *Journal of Technology and Teacher Education*, 17(1), 109-142.
- Sutherland, A. (2013). The role of theatre and embodied knowledge in addressing race in South African higher education. *Studies in Higher Education*, 38(5), 728-740.
- Swedberg, R. (2020). Exploratory research. *The production of knowledge: Enhancing progress in social science*, 17-41.
- Tagg, J. (2003). *The learning paradigm*. Bolton, MA, Anker Publishing Co.
- Taylor, A. T., Berrueta, T. A., & Murphey, T. D. (2021). Active learning in robotics: A review of control principles. *Mechatronics*, 77, 102576.

- Thelen, E., Schöner, G., Scheier, C., & Smith, L. B. (2001). The dynamics of embodiment: A field theory of infant perseverative reaching. *Behavioral and brain sciences*, 24(1), 1-34.
- Theodoropoulos, A., Antoniou, A., & Lepouras, G. (2017). Teacher and student views on educational robotics: The Pan-Hellenic competition case. *Application and Theory of Computer Technology*, 2(4), 1-23.
- Thousand, J., & Villa, R. A. (2000). Inclusion: Welcoming, valuing, and supporting the diverse learning needs of all students in shared general education environments. *Special services in the schools*, 15(1-2), 73-108.
- Tinning, R. (2010). *Pedagogy and human movement: Theory, research and practice*. Oxon: Routledge.
- Tiittula, L. (2007). Blickorganisation in der side-by-side-Positionierung am Beispiel eines Geschäftsgesprächs. *Teoksessa Reinhold Schmitt (toim.) Koordination. Studien zur multimodalen Interaktion. Tübingen: Gunter Narr*, 225-262.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners: Responding to the needs of all learners*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Valachis, I., Christou, E., Maroudas, L., & Sigala, M. (2008). Assessment of training quality in hospitality industry: an exploratory model. In *26th EUROCHRIE Congress "Building a Legacy, Living the Dream" (Vol. 2020)*.
- Valiandes, A. S. (2010). *Application and evaluation of differentiated instruction in mixed ability classrooms*. (Unpublished doctoral dissertation). University of Cyprus, Nicosia, CY. (In Greek). ISBN 978-9963-689-91-0
- Valiandes, S. (2015). Evaluating the impact of differentiated instruction on literacy and reading in mixed ability classrooms: Quality and equity dimensions of education effectiveness. *Studies in Educational Evaluation*, 45, 17-26.
- Van Manen, M. (1991). *The Tact of Teaching: The Meaning of Pedagogical Thoughtfulness*, State University of New York Press.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (2017). *The embodied mind, revised edition: Cognitive science and human experience*. MIT press.
- Uithol S., Gallese V. (2015). The role of the body in social cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, John Wiley & Sons Ltd, A Wiley Company.
- Yuen, T., Boecking, M., Stone, J., Tiger, E. P., Gomez, A., Guillen, A., & Arreguin, A. (2014). Group tasks, activities, dynamics, and interactions in collaborative robotics projects with elementary and middle school children. *Journal of STEM Education*, 15(1).
- Wainer, J., Robins, B., Amirabdollahian, F., & Dautenhahn, K. (2014). Using the humanoid robot KASPAR to autonomously play triadic games and facilitate collaborative play among children with autism. *IEEE Transactions on Autonomous Mental Development*, 6(3), 183-199.

- Warren, J. T. (2003). *Performing purity: Whiteness, pedagogy, and the reconstitution of power*. New York, NY: Peter Lang.
- Weisberg, S. M., & Newcombe, N. S. (2017). Embodied cognition and STEM learning: Overview of a topical collection in CR:PI. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2(1), 38, s41235-017-0071–0076.
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic bulletin & review*, 9(4), 625-636.
- Wilson, A. D., & Golonka, S. (2013). Embodied cognition is not what you think it is. *Frontiers in psychology*, 4, 58.
- Wright, J. (2000). Bodies, meanings and movement: A comparison of the language of a physical education lesson and a Feldenkrais movement class. *Sport, Education and Society*, 5(1), 35-49.
- Zacharia, Z. C., Loizou, E., & Papaevripidou, M. (2012). Is physicality an important aspect of learning through science experimentation among kindergarten students?. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(3), 447-457.
- Zembylas, M. (2007). The specters of bodies and affects in the classroom: A rhizo-ethological approach. *Pedagogy, culture & society*, 15(1), 19-35.
- Zhu, Q., & Bingham, G. P. (2008). Is hefting to perceive the affordance for throwing a smart perceptual mechanism?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34(4), 929.
- Zhu, Q., & Bingham, G. P. (2010). Learning to perceive the affordance for long-distance throwing: Smart mechanism or function learning?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36(4), 862.

8.2 Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αβδάλη, Α. (1989). Οι βαθμοί είναι αναγκαίοι: παιδαγωγικές – κοινωνιολογικές απόψεις και προσεγγίσεις για την αξιολόγηση και τη βαθμολογία στο σχολείο. *Αθήνα: Σύγχρονη Εποχή*.
- Αλιμήσης, Δ. (2008). Το προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms ως εργαλείο υποστήριξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ρομποτικής. *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής*, 273-282.
- Δημητριάδης, Σ. (2015). Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό. [ηλεκτρ. βιβλ.] *Αθήνα: Σύνδεσμος Ελλήνων Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών*. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/114119/3397>
- Ηρακλειώτη, Ε. Α. (2017). *Διερευνώντας την ενσώματη μάθηση σε παιδιά προσχολικής ηλικίας για το φαινόμενο εναλλαγής ημέρας/νύχτας* (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε από: 10.26262/heal.auth.ir.295636

- Κόκκινου, Γ. (2014). *Διαφοροποίηση διδασκαλίας για την ανάπτυξη επιστημονικού εγγραμματισμού σε μαθητές/τριες υψηλών ικανοτήτων μάθησης στο μάθημα των φυσικών επιστημών* (Διδακτορική Διατριβή). Ανακτήθηκε από: <http://hdl.handle.net/10442/hedi/35790>
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Λάπα, Κ. & Α. Βαρδουλής (2006). Κοινωνική προέλευση και σχολική επίδοση. *Επιστήμες της Αγωγής*, 2, 169-176.
- Ματσαγγούρας Η., (2003^α). *Θεωρία και πράξη της διδασκαλίας: Στρατηγικές διδασκαλίας. Η κριτική σκέψη στη διδακτική πράξη*, τόμος Β', Αθήνα: εκδ: Gutenberg.
- Μερκούρης, Α. (2019). *Ανάπτυξη υπολογιστικής και επιστημονικής σκέψης μέσα από τον προγραμματισμό ενσώματων αλληλεπιδράσεων με ένα τηλεχειριζόμενο εκπαιδευτικό ρομπότ* (Διδακτορική Διατριβή). Ανακτήθηκε από: <http://hdl.handle.net/10442/hedi/46721>
- Νόμος 3699/2008 Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση ατόμων με αναπηρία ή με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.
- Παπάζογλου, Θ. Γ. (2020). *Αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής για τη διδασκαλία παιδιών με αυτισμό* (Διδακτορική διατριβή). Ανακτήθηκε από: <http://hdl.handle.net/10442/hedi/47970>
- Παρασκευόπουλος, Ι. (1985) *Εξελικτική Ψυχολογία*. Αθήνα (εκδ. συγγρ.)
- Τσακουμάγκου, Π. (2020). Σωματαιοθητική και επιτελεστική τέχνη: δυνατότητες αξιοποίησής τους στην εκπαίδευση.
- Χαραλάμπους Ν. (1999). *Αποτελεσματική Μάθηση στις τάξεις μικτής ικανότητας*, Λευκωσία: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου.
- Χατζηδάκη, Α. (2000β). Αλλόγλωσσα παιδιά σε μονόγλωσσες τάξεις: σκέψεις για τη διδασκαλία της ελληνικής ως δεύτερης γλώσσας στα πλαίσια του «κανονικού» μαθήματος. Στο: Αντωνοπούλου, Ν., Τσαγγαλίδης, Αν., Μουμτζή Μ. (επιμ.) Η διδασκαλία της ελληνικής ως ξένης/δεύτερης γλώσσας. Αρχές-προβλήματα-προοπτικές (*Πρακτικά διημερίδας, Θεσσαλονίκη, 2-3 Απριλίου 1999*). Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας. 397- 403.