



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«Επιστήμες της Αγωγής: Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης και παιχνίδι»

**Η αντίληψη των μαθητ(ρι)ών για τις μεταγνωστικές διεργασίες τους μέσα από τη
σχεδιαστική αναπαράσταση της επίλυσης μαθηματικών ασκήσεων**

KOMMATA MARIA

A.M.: M010218013

Κύρια επιβλέπουσα καθηγήτρια: Μπονώτη Φωτεινή

Συνεπιβλέποντες καθηγητές: Δερμιτζάκη Ειρήνη

Βλειώρας Γεώργιος

ΒΟΛΟΣ 2023

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων	2
Ευχαριστίες.....	5
Περίληψη.....	6
Abstract	7
Εισαγωγή.....	8
Μέρος Α΄: Θεωρητικό πλαίσιο.....	10
Κεφάλαιο 1	10
1. Το μεταγινώσκειν ως ανώτερο επίπεδο γνωστικής διεργασίας	10
1.1 Η έννοια του μεταγινώσκειν και η εφαρμογή του.....	10
1.2 Εννοιολογικός προσδιορισμός του μεταγινώσκειν.....	11
1.3 Αναπτυξιακή πορεία των μεταγνωστικών διεργασιών.....	14
1.4 Μεταγινώσκειν και μεταγνωστικές δεξιότητες	15
1.5 Ανάπτυξη του μεταγινώσκειν και των μεταγνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών στη σχολική αίθουσα.....	18
1.5.1 Βελτίωση των σχολικών επιδόσεων των μαθητών μέσω του μεταγινώσκειν ...	18
1.5.2 Ανάπτυξη στρατηγικών διδασκαλίας των μεταγινώσκειν στη σχολική αίθουσα	20
Κεφάλαιο 2	23
2. Χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης στην εκπαιδευτική διαδικασία	23
2.1 Ο ρόλος της σχεδιαστικής αναπαράστασης ως μέσο έκφρασης και επικοινωνίας των παιδιών.....	23
2.2 Η χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης για την έκφραση των βασικών συναισθημάτων των παιδιών	24
2.3 Η σχεδιαστική αναπαράσταση ως εργαλείο βελτίωσης των εκπαιδευτικών δεξιοτήτων των μαθητών.....	26
2.4 Η χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης για την ανάδειξη των εμπειριών των μαθητών στη σχολική αίθουσα	27

2.5 Η αντίληψη των μαθητών για τις μεταγνωστικές διεργασίες τους μέσα από τη σχεδιαστική αναπαράσταση.....	28
Κεφάλαιο 3	34
3. Χρήση των μεταγνωστικών διεργασιών και της σχεδιαστικής αναπαράστασης στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων	34
3.1 Επίλυση μαθηματικών ασκήσεων και μαθηματική επάρκεια.....	34
3.2 Χρήση των μεταγνωστικών διεργασιών στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων.....	36
3.3 Σχεδιαστική αναπαράσταση των μεταγνωστικών διεργασιών των παιδιών κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων.....	40
Μέρος Β΄: Ερευνητικό μέρος.....	51
Κεφάλαιο 4	51
4. Μέθοδος	51
4.1 Συμμετέχοντες.....	51
4.2 Διαδικασία και μέσα συλλογής δεδομένων	52
4.3 Ανάλυση δεδομένων.....	54
Μέρος Γ΄: Αποτελέσματα και Συζήτηση.....	63
Κεφάλαιο 5.....	63
5. Αποτελέσματα	63
5.1 Διαφορές στους δείκτες συμπεριφορικής ενημερότητας σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας.....	63
5.2 Διαφορές στους δείκτες πραγματιστικής ενημερότητας σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας.....	65
5.3 Διαφορές στους δείκτες γνωστικής ενημερότητας σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας.....	66
5.4 Διαφορές στους δείκτες κοινωνικής ενημερότητας σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας.....	67
5.5 Διαφορές στους δείκτες συναισθηματικής ενημερότητας σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας.....	67

5.6 Διαφορές στους δείκτες CAAD ανάμεσα στους μαθητές του Δημοτικού και του Γυμνασίου.....	68
5.6.1 Διαφορές στη Γνωστική Ενημερότητα ανάμεσα στους μαθητές του Δημοτικού και του Γυμνασίου.....	69
5.6.2 Διαφορές στη Συναισθηματική Ενημερότητα ανάμεσα στους μαθητές του Δημοτικού και του Γυμνασίου.....	69
5.7 Συσχετίσεις Spearman's rho ανάμεσα στους δείκτες CAAD και των στρατηγικών μάθησης των μαθηματικών στην κατάσταση επιτυχίας.....	70
5.7.1 Συσχετίσεις Spearman's rho ανάμεσα στους δείκτες CAAD και των στρατηγικών μάθησης των μαθηματικών στην κατάσταση αποτυχίας.....	72
Κεφάλαιο 6	73
6. Συζήτηση.....	73
6.1 Συμπεριφορική ενημερότητα σε κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας.....	75
6.2 Πραγματιστική ενημερότητα σε κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας.....	76
6.3 Γνωστική ενημερότητα σε κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας.....	77
6.4 Κοινωνική ενημερότητα σε κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας.....	79
6.5 Συναισθηματική ενημερότητα σε κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας.....	80
6.6 Συσχέτιση των διαστάσεων ενημερότητας και των στρατηγικών μάθησης στα μαθηματικά.....	82
6.7 Συμπεράσματα.....	82
Βιβλιογραφία.....	85
Παράρτημα.....	109

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της προσπάθειάς μου θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά ορισμένους ανθρώπους χωρίς την παρουσία και την υποστήριξη των οποίων δεν θα ήταν δυνατή η υλοποίηση αυτής της εργασίας.

Πρώτα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Καθηγήτρια κ. Φωτεινή Μπονώτη και επιβλέπουσα της μεταπτυχιακής εργασίας μου για την επιστημονική υποστήριξη που μου παρείχε σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας και κυρίως για την κατανόησή της. Η βοήθειά της σε όλα τα στάδια της εργασίας και ακόμη περισσότερο στις δυσκολίες που παρουσιάστηκαν, η ψύχραιμη καθοδήγηση και η ηθική υποστήριξη που μου προσέφερε ήταν ιδιαίτερος σημαντικός για μένα.

Δευτερευόντως, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συνεπιβλέποντες της εργασίας μου, την Καθηγήτρια κ. Ειρηνή Δερμιτζάκη και τον Καθηγητή κ. Γεώργιο Βλειώρα, για τα σχόλια και τις παρατηρήσεις τους συμβάλλοντας, έτσι, σε ένα πιο άρτιο αποτέλεσμα.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους/τις φίλους/ες και συναδέλφους μου που με τον τρόπο του ο καθένας και η καθεμία συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας. Η συμβολή τους στη συλλογή των συμμετεχόντων, η διάθεση του χρόνου τους και η εμπύχλωσή τους, όταν προέκυπταν δυσκολίες, έκαναν πιο εύκολη αυτή τη μοναχική διαδρομή.

Φυσικά, οφείλω να ευχαριστήσω τους μαθητές και τις μαθήτριες καθώς και τους γονείς τους για την ειλικρινή πρόθεσή τους να συμμετέχουν στην έρευνα αλλά και για τον χρόνο που διέθεσαν. Χωρίς τη συνεργασία τους δεν θα ήταν δυνατή η υλοποίηση αυτής της εργασίας.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την υλική και την ηθική στήριξή τους κατά τη διάρκεια της εκπόνησης αυτής της εργασίας. Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω και να εκφράσω όλη την αγάπη μου στις δύο κόρες μου, Μαργαρίτα και Ιουλία, που πραγματικά έδειξαν κατανόηση, ανεκτικότητα, υπομονή και υποστήριξη παρά τις απαιτήσεις και τις δυσκολίες που προέκυπταν. Αισθάνομαι ευγνωμοσύνη που μαζί τους κατάφερα να πραγματοποιήσω έναν ακόμη στόχο μου και τους εύχομαι ολόψυχα να έχουν τη δυνατότητα να πραγματοποιούν τα όνειρά τους.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει την επίγνωση των μαθητών* για τις μεταγνωστικές διεργασίες τους κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων και να εξετάσει πιθανές αναπτυξιακές διαφορές μέσα από τις σχεδιαστικές αναπαραστάσεις τους. Για τον σκοπό αυτό, συλλέχθηκαν δεδομένα από 88 μαθητές που χωρίστηκαν σε δύο ομάδες (μαθητές Δημοτικού και μαθητές Γυμνασίου). Οι μαθητές δημιούργησαν δύο διαφορετικά σχέδια που αναπαρίσταναν τον εαυτό τους να επιλύει μία άσκηση μαθηματικών σε δύο αντίθετες μεταξύ τους καταστάσεις και απάντησαν στις ερωτήσεις ενός ερωτηματολογίου για τη χρήση στρατηγικών μάθησης στα μαθηματικά. Τα σχέδια κωδικοποιήθηκαν σύμφωνα με το σύστημα κωδικοποίησης CAAD (Children's Awareness of Attention through Drawing) που περιλαμβάνει πέντε διαστάσεις ενημερότητας για τη χρήση μεταγνωστικών δεξιοτήτων των παιδιών κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων. Η κωδικοποίηση των σχεδίων έγινε για την εκτίμηση της κατάλληλης (λειτουργικής) ή μη κατάλληλης (μη λειτουργικής) ως το προς το ζητούμενο χρήσης συγκεκριμένων δεικτών του συστήματος κωδικοποίησης. Τα ευρήματα από την ανάλυση των σχεδίων έδειξαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στη λειτουργική και μη λειτουργική χρήση ορισμένων δεικτών ενημερότητας τόσο κατά την επιτυχία όσο και κατά την αποτυχία επίλυσης της άσκησης και ειδικότερα για τους μαθητές του Δημοτικού. Από τη σύγκρισή τους με τα δεδομένα του ερωτηματολογίου δεν προέκυψαν συσχετίσεις παρά μόνο με μία από τις διαστάσεις ενημερότητας. Η ανάλυση των σχεδίων, ωστόσο, ανέδειξε τη χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης ως ένα εργαλείο για τη μελέτη του μεταγινώσκειν στο μέλλον.

Λέξεις – κλειδιά: μεταγνωστικές διεργασίες, σχεδιαστική αναπαράσταση, επίλυση μαθηματικών ασκήσεων

* Σημ.: Για οικονομία λόγου στην έρευνα χρησιμοποιείται το αρσενικό γένος «μαθητής», «εκπαιδευτικός» κ.ά. αλλά η πρόθεση είναι μια συμπεριληπτική γλώσσα, που περιλαμβάνει όλα τα γένη.

Abstract

The aim of the present study is to investigate students' awareness of their metacognitive strategies while they solve a problem in mathematics and to assess developmental differences through their pictorial representations. For this reason, data were collected from 88 students who were divided in two groups according to their age (primary school students and junior high school students). Students were asked to create two different drawings in order to represent themselves while solving a problem in mathematics in two contrasting situations and then they answered a questionnaire about the use of learning strategies in mathematics. The drawings were coded according to a coding system named CAAD (Children's Awareness of Attention through Drawing) that includes five scales of awareness of the usage of metacognitive skills while children solve a problem in mathematics. The coding process took place in order to assess the proper (functional) or non proper (non functional) – as far as the task – usage of certain indices of the coding system. Findings from the analysis of the thematic drawings showed that students used certain functional and non functional indices when they succeeded or failed to solve a problem and this finding was more frequent for primary school students. When compared with the questionnaire's data, no correlations were found except for one of the awareness scales. The analysis of drawings, though, highlighted the use of pictorial representation as an instrument for future studies in metacognition.

Key – words: metacognitive processes, pictorial representation, drawings, mathematics problem solving

Εισαγωγή

Η μελέτη των μεταγνωστικών διεργασιών των μαθητών είναι ένα θέμα αυξημένου ερευνητικού ενδιαφέροντος και η σύγχρονη διεθνής βιβλιογραφία έχει αναδείξει τη σημασία τους στη μάθηση. Οι μεταγνωστικές διεργασίες αφορούν την ενημερότητα των μαθητών για την ίδια τους τη γνώση και παρέχουν τη δυνατότητα εποπτείας, ελέγχου και ρύθμισης της γνωστικής δραστηριότητας διορθώνοντας τυχόν αδυναμίες (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2005; Schraw, 1998). Έχουν μελετηθεί εστιάζοντας κυρίως σε διάφορες πλευρές τους, όπως στη μεταγνωστική γνώση (Annevirta & Vauras, 2001) και τη μεταπροσοχή (Pezzica κ.ά., 2018). Είναι, επίσης, τόσο σημαντικές καθώς συνδέονται με το πρότυπο του μαθητή που συμμετέχει ενεργά στην πορεία διαμόρφωσης της ίδιας της γνώσης (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2005) και συνεπώς προάγουν την επιτυχή μάθηση και την υψηλή σχολική επίδοση (Δερμιτζάκη, 2005).

Το ενδιαφέρον των ερευνητών επικεντρώνεται τόσο στη διερεύνηση των συνθηκών εφαρμογής των μεταγνωστικών διεργασιών σε μαθησιακά πλαίσια όσο και στη μελέτη της φύσης και της ανάπτυξής τους. Αποτελεί, μάλιστα, ιδιαίτερη πρόκληση για τον ερευνητή η μεθοδολογική προσέγγιση που θα ακολουθήσει ώστε να μπορέσει να αναδείξει αυτό το πολυδιάστατο πεδίο.

Υπό αυτό το πρίσμα και διερευνώντας τα διαθέσιμα ερευνητικά εργαλεία, βρέθηκε ότι πολλές έρευνες χρησιμοποιούν τη σχεδιαστική αναπαράσταση προκειμένου να διευκολύνεται η επικοινωνία (Einarsdottir κ.ά., 2009) με στόχο να εκτιμηθούν οι γνώσεις παιδιών μικρότερης ηλικίας για αφηρημένες έννοιες (Bonoti κ.ά., 2013), να διερευνηθεί η ικανότητα παιδιών προσχολικής ηλικίας να αποδώσουν κοινωνικά συναισθήματα (Bonoti & Misailidi, 2015), να αναδειχθούν οι εμπειρίες των παιδιών στην τάξη (Maxwell, 2006) κ.ά. Μόνο πολύ πρόσφατα στις μελέτες της Pezzica και των συνεργατών της (2016; 2018), τα παιδικά σχέδια χρησιμοποιήθηκαν ως εργαλείο αξιολόγησης διαστάσεων του μεταγινώσκειν και συγκεκριμένα της μεταπροσοχής.

Η παρούσα έρευνα συνδυάζει δύο διαφορετικές μεθόδους για τη μελέτη των μεταγνωστικών διεργασιών των μαθητών, ένα ερωτηματολόγιο αυτο-αναφοράς και τα παιδικά σχέδια. Σύμφωνα με τους σκοπούς της έρευνας, το παιδικό σχέδιο είναι ένα υποσχόμενο εργαλείο για να εκτιμηθούν οι αναπαραστάσεις των παιδιών για τις εμπειρίες των μεταγνωστικών διεργασιών τους κατά τη μάθηση. Προκειμένου, λοιπόν, τα παιδιά να καταλήξουν στη σχεδιαστική αναπαράσταση των μεταγνωστικών διεργασιών τους, πρέπει

να έχουν πρόσβαση στην έννοια των διεργασιών αυτών, να βρουν έναν αποτελεσματικό τρόπο αναπαράστασής τους, να τον σχεδιάσουν και να τον εφαρμόσουν σχεδιαστικά κατάλληλα. Αυτό γίνεται πολύ καλύτερα όταν από τη συνθήκη προσφέρεται μια δραστηριότητα που είναι προσιτή στα παιδιά, συγκεκριμένη στον στόχο και ενεργοποιεί το κίνητρό τους (Pezzica κ.ά., 2016).

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να μελετήσει ακριβέστερα τη γνώση που διαθέτουν οι μαθητές για τις μεταγνωστικές διεργασίες που εφαρμόζουν κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων και να διερευνήσει πιθανές αναπτυξιακές διαφορές. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα στοχεύει να αναδειχθούν διαφορές ανάμεσα στη χρήση κατάλληλων και μη κατάλληλων σχεδιαστικών στοιχείων που φανερώνουν ενημερότητα στη χρήση μεταγνωστικών δεξιοτήτων κατά την επίλυση μιας άσκησης στα μαθηματικά όταν αντίστοιχα επιτυγχάνεται ή όχι η επίλυσή της. Επιπρόσθετοι στόχοι είναι η ανάδειξη διαφοροποιήσεων σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα των μαθητών καθώς και η συσχέτιση των δεδομένων από την ανάλυση των σχεδίων με τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου.

Η παρούσα εργασία οργανώνεται σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος, που αποτελείται από τρία κεφάλαια, δίδεται το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο στηρίχθηκε η παρούσα έρευνα. Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο κεφάλαιο επιχειρείται ο εννοιολογικός προσδιορισμός του «μεταγινώσκειν» και των επιμέρους εκφάνσεών του, ενώ συζητείται η σχέση του με τη σχολική επίδοση. Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται ο ρόλος και η χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης και στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται ερευνητικά δεδομένα που εξετάζουν τη χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης και των μεταγνωστικών διεργασιών κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων.

Στο δεύτερο μέρος περιγράφεται η μεθοδολογία αυτής της έρευνας και ειδικότερα παρουσιάζεται το ερευνητικό σχέδιο, η διαδικασία που ακολουθήθηκε, καθώς και τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν. Τέλος, στο τρίτο μέρος γίνεται αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την εφαρμογή των στατιστικών αναλύσεων. Ακολουθεί η συζήτηση των ευρημάτων της παρούσας έρευνας σε σχέση με τα σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα της διεθνούς βιβλιογραφίας και η εργασία ολοκληρώνεται με τους περιορισμούς της έρευνας και προτάσεις για περαιτέρω διερεύνηση του θέματος.

Μέρος Α΄: Θεωρητικό μέρος

Κεφάλαιο 1

1. Το μεταγινώσκειν ως ανώτερο επίπεδο γνωστικής διεργασίας

1.1 Η έννοια του μεταγινώσκειν και η εφαρμογή του

Το «μεταγινώσκειν» αποτελεί έναν επιστημονικό όρο ο οποίος χρησιμοποιείται για να περιγράψει αρκετές και διαφορετικές διαδικασίες. Αναφέρεται ως «η νόηση για τη νόηση» και περιγράφει νοητικές καταστάσεις δευτέρου επιπέδου, όπως «η γνώση για τη γνώση», «η σκέψη για τη σκέψη» και «τους στοχασμούς για τις πράξεις». Ακόμα, η νόηση περιλαμβάνει σειρά λειτουργιών, όπως η αντίληψη, η κατανόηση και η μνήμη, ενώ το μεταγινώσκειν περιλαμβάνει τη σκέψη για την αντίληψη, την κατανόηση και τη μνήμη. Το μεταγινώσκειν εστιάζει σε διάφορες γνωστικές λειτουργίες και ανάλογα με τη γνωστική λειτουργία στην οποία επικεντρώνεται διακρίνεται στους εξής τύπους: α) τη μεταμνήμη, β) τη μετακατανόηση, γ) τη μεταπροσοχή, δ) την επίγνωση, ε) και τη μεταγλώσσα (Κασιμάτη, 2020).

Το «μεταγινώσκειν» εισήχθη ως έννοια για πρώτη φορά από τον Flavell (Ajisuksmo & Saputri, 2017). Η Papaleontiou-Louca (2003) υποστηρίζει ότι το μεταγινώσκειν έγινε αντικείμενο μελέτης της γνωστικής αναπτυξιακής έρευνας το 1973. Σύμφωνα με τον Schoenfeld (1992), ο όρος αυτός επινοήθηκε από τον Flavell στις αρχές της δεκαετίας του 1970, ενώ για τα επόμενα δέκα χρόνια το μεταγινώσκειν εμφανίστηκε σε λίγες αναφορές στη βιβλιογραφία. Από τη στιγμή εκείνη και έπειτα, ο όρος «μεταγινώσκειν» αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης πολλών ερευνητικών προσπαθειών (Du Toit & Kotze, 2009). Σήμερα, η έννοια του μεταγινώσκειν αποτελεί αντικείμενο μελέτης πολλών και διαφορετικών ερευνητικών πεδίων, όπως της αναπτυξιακής ψυχολογίας (Thiede κ.ά., 2010), της κλινικής ψυχολογίας (Izaute & Baycon, 2016), των κοινωνικών επιστημών (Bohns, 2016; Carlson κ.ά., 2011), του τομέα της υγείας (Meyer κ.ά., 2013), του τομέα της πληροφορικής (Azevedo, 2020) και κυρίως του τομέα της εκπαίδευσης (Thiede κ.ά., 2010).

1.2 Εννοιολογικός προσδιορισμός του μεταγινώσκειν

Ο Schoenfeld (1992) τονίζει ότι το μεταγινώσκειν περιλαμβάνει πολλές και διαφορετικές επιμέρους και σχεδόν ασύνδετες έννοιες (γνώση για τη σκέψη, αυτορρύθμιση κατά την επίλυση προβλημάτων). Ωστόσο, πολλοί συγγραφείς προσπάθησαν να μελετήσουν το μεταγινώσκειν και ως εκ τούτου στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί ορισμοί της συγκεκριμένης έννοιας (Prather κ.ά., 2020).

Πιο αναλυτικά, ο Flavell (1976) υποστηρίζει ότι το μεταγινώσκειν αποτελεί τη γνώση η οποία ρυθμίζει όλες τις πτυχές της γνώσης και περιλαμβάνει την επίγνωση, τη θεώρηση και τον έλεγχο ενός ατόμου στις γνωστικές του διαδικασίες και στις στρατηγικές απόκτησης της γνώσης. Ο Moore (όπως αναφέρεται στην Papaleontiou-Louca, 2003), αναφέρει ότι είναι η γνώση ενός ατόμου για όλες τις πτυχές της σκέψης. Οι Gravelek και Raphael (1985) σημειώνουν ότι το μεταγινώσκειν συνδέεται με την ικανότητα των ανθρώπων να προσαρμόζουν τη δραστηριότητα του νου, ώστε να επιτυγχάνουν καλύτερα επιτεύγματα στην κατανόηση. Οι Cross και Paris (1988) ορίζουν το μεταγινώσκειν ως τον έλεγχο της σκέψης με στόχο τη μάθηση. Οι Prather κ.ά. (2020) υποστηρίζουν ότι περιλαμβάνει τη μεταγνωστική γνώση, που είναι η επίγνωση του ατόμου για τις σκέψεις και τις προσεγγίσεις του στη μάθηση. Η Papaleontiou-Louca (2003) επισημαίνει ότι το μεταγινώσκειν περιλαμβάνει το σύνολο των διαδικασιών που συνδέονται με τη γνωστική λειτουργία και αξιοποιείται από το άτομο για να αισθανθεί, να σκεφθεί, να ανταποκριθεί και να ρυθμίσει τη σκέψη του.

Ο Flavell (1979) υποστηρίζει ότι ένα άτομο για να ελέγχει ένα μεγάλο εύρος των νοητικών του διαδικασιών πρέπει να αλληλεπιδρούν στον νου του τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες φαινομένων, όπως: α) η μεταγνωστική γνώση, β) η μεταγνωστική εμπειρία, γ) οι στόχοι, δ) οι στρατηγικές και οι ενέργειες. Ο νοητικός έλεγχος ενός ατόμου οργανώνεται σε ένα μοντέλο το οποίο περιλαμβάνει με τη σειρά τα εξής στάδια: α) τους νοητικούς στόχους, β) τις μεταγνωστικές εμπειρίες, γ) τις νοητικές λειτουργίες και δ) τη μεταγνωστική γνώση. Οι νοητικοί στόχοι και οι μεταγνωστικές εμπειρίες, οι μεταγνωστικές εμπειρίες και οι νοητικές λειτουργίες, οι νοητικές λειτουργίες και η μεταγνωστική γνώση, η μεταγνωστική γνώση και οι νοητικοί στόχοι και οι νοητικοί στόχοι με τις νοητικές λειτουργίες συνδέονται με μία συνεχή και αμφίδρομη σχέση αλληλεπίδρασης (Flavell, 1981).

Εκτός από αυτό, ο Flavell (1985) αναλύει τη μεταγνωστική γνώση ως το είδος της γνώσης που συνδέεται με θέματα της νόησης. Δηλαδή, είναι η γνώση και οι πεποιθήσεις που συσσωρεύουν οι άνθρωποι μέσα από τις εμπειρίες τους, οι οποίες αποθηκεύονται στη μακροπρόθεσμη μνήμη και αφορούν τον ανθρώπινο νου και τις ενέργειές του. Ένα τμήμα της γνώσης αυτής ονομάζεται δηλωτική γνώση (γνωρίζω ότι) και ένα άλλο διαδικαστική γνώση (γνωρίζω πώς). Τέλος, υπάρχει και μία τρίτη κατηγορία γνώσης, η περιστασιακή γνώση.

Ο Kluwe (1982) διέκρινε ορισμένα ακόμη στοιχεία του όρου «μεταγιγνώσκειν» διαμορφώνοντας με τον τρόπο αυτό δύο κυρίες κατηγορίες ενεργειών που μπορούν να χαρακτηριστούν μεταγνωστικές. Σύμφωνα με τον Kluwe (1982), οι άνθρωποι που έχουν αναπτύξει το μεταγιγνώσκειν σκέφτονται, διαθέτουν γνώση για τον τρόπο σκέψης τους και για τον τρόπο με τον οποίον σκέφτονται, δηλαδή δρουν ως ενεργά αίτια των σκέψεών τους. Επίσης, ο Kluwe χρησιμοποίησε τον όρο εκτελεστικές λειτουργίες για να αναφερθεί στις διεργασίες ρύθμισης και ελέγχου της σκέψης του που αναπτύσσει ένα άτομο. Για τον Kluwe οι εκτελεστικές διεργασίες που συνδέονται με τον έλεγχο περιλαμβάνουν: α) την απόφαση ενός ατόμου σχετικά με το είδος του έργου με το οποίο ασχολείται, β) τον έλεγχο της προόδου του στο συγκεκριμένο έργο, γ) την αξιολόγηση της προόδου και δ) την πρόβλεψη σχετικά με την τελική έκβαση της προόδου. Οι εκτελεστικές λειτουργίες ρύθμισης (executive regulation processes) ενός ατόμου αφορούν τις διεργασίες ρύθμισης των σκέψεών του και περιλαμβάνουν: α) τις αποφάσεις του ατόμου να κατανείμει τις δυνάμεις του με σωστό τρόπο για την υλοποίηση ενός έργου, β) την προσπάθεια του ατόμου να καθορίσει τη σειρά των σταδίων που πρέπει να ακολουθήσει για την ολοκλήρωση του συγκεκριμένου έργου και γ) την προσπάθεια του ατόμου να προσδιορίσει την ταχύτητα με την οποία πρέπει να εργαστεί, ώστε να ολοκληρώσει αποτελεσματικά το συγκεκριμένο έργο (Κασιμάτη, 2020).

Η εξέλιξη της επιστημονικής γνώσης σχετικά με το μεταγιγνώσκειν είχε ως συνέπεια τη διεύρυνση του όρου (Baya'a κ.ά., 2018). Σύμφωνα με τους Du Toit και Kotze (2009), οι περισσότεροι ορισμοί δίνουν έμφαση στην παρακολούθηση και τη ρύθμιση των γνωστικών διεργασιών. Ωστόσο, το μεταγιγνώσκειν δεν περιλαμβάνει μόνο την επίγνωση και τη ρύθμιση των διάφορων ψυχολογικών διεργασιών. Όταν, για παράδειγμα, ένα άτομο γνωρίζει τα συναισθήματα και τα κίνητρά του, καθώς και τα συναισθήματα και τα κίνητρα των άλλων, διαθέτει μεταγνωστικές δεξιότητες, ανεξάρτητα από το γεγονός ότι οι συγκεκριμένες γνώσεις δεν είναι γνωστικές αλλά θυμικές-βουλητικές λειτουργίες. Έτσι, η

επιστημονική έρευνα διεύρυνε το περιεχόμενο του όρου «μεταγινώσκειν», καθώς στον νοητικό τομέα προστέθηκε και ο συναισθηματικός (Prather κ.ά., 2020).

Ο Flavell (1981) διέκρινε τις μεταγνωστικές εμπειρίες από τη μεταγνωστική γνώση. Οι μεταγνωστικές εμπειρίες αποτελούν κρίσεις, εκτιμήσεις του ατόμου αλλά και αισθήματα για την τρέχουσα νοητική δραστηριότητα (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2005). Συγκεκριμένα, το αίσθημα που βιώνει ένα άτομο κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας του με άλλα άτομα, όταν δεν κατανοεί τα λεγόμενα των συνομιλητών του ή το αίσθημα ενός ατόμου όταν δεν μπορεί να λάβει μία απόφαση για κάποιο θέμα και αμφιταλαντεύεται για το ποια θα είναι η τελική του απόφαση (Flavell, 1981). Επιπροσθέτως, το μεταγινώσκειν περιλαμβάνει τις νοητικές διεργασίες και τις ικανότητες των ανθρώπων να ελέγχουν το σύνολο των νοητικών τους διεργασιών και των συναισθηματικών τους εκφράσεων (Daher κ.ά., 2018; Κασιμάτη, 2017; 2020).

Ομοίως, ο Flavell (1979; 1981) επισημαίνει ότι η μεταγνωστική γνώση αποτελεί το τμήμα της κατακτημένης γνώσης που συνδέεται με τους ανθρώπους ως ενεργούς δρώντες της διαδικασίας οικοδόμησης της γνώσης και περιλαμβάνει τα γνωστικά τους έργα, τους στόχους, τις δράσεις και τις εμπειρίες τους. Για παράδειγμα, όταν ένα άτομο έχει την ικανότητα να περιγράψει το πώς βιώνει μία κατάσταση ή όταν μπορεί να περιγράψει και να αναγνωρίσει τα συναισθήματα αβεβαιότητας και σύγχυσης που μπορεί να διαθέτει. Συμπερασματικά, ο όρος «μεταγινώσκειν» συνδέεται με όλες τις διαδικασίες της νόησης, όπως τη σκέψη των ανθρώπων για τις σκέψεις τους, τα συναισθήματα των ανθρώπων για τις σκέψεις τους, καθώς και τις ικανότητες των ανθρώπων να ρυθμίζουν και να ελέγχουν τις σκέψεις τους (Κασιμάτη, 2020). Υπό το πρίσμα αυτό, ο Hacker (1998), επισημαίνει ότι το μεταγινώσκειν περιλαμβάνει τις ακόλουθες πτυχές: α) τη γνώση της γνώσης, β) τη συνειδητή παρακολούθηση, γ) τη ρύθμιση της γνώσης και δ) τις συναισθηματικές καταστάσεις.

Στη συνέχεια, οι Paris και Winograd (1990) διεύρυναν περαιτέρω τον όρο «μεταγινώσκειν» εισάγοντας δύο νέα χαρακτηριστικά. Το πρώτο ήταν η αυτοαξιολόγηση και το δεύτερο η αυτοδιαχείριση της νόησης. Η αυτοαξιολόγηση αφορά τις θεωρητικές πτυχές του μεταγινώσκειν, τους θεωρητικούς στοχασμούς των ανθρώπων σχετικά με τη νοητική τους κατάσταση, καθώς και τις ικανότητες και τα κίνητρά τους κατά τη διαδικασία της μάθησης. Οι συγκεκριμένοι στοχασμοί αφορούν ερωτήματα όπως «τι γνωρίζω;», «πώς σκέφτομαι;» κ.α. Η αυτοδιαχείριση, από την άλλη, αποτελεί την

πρακτική μορφή του μεταγινώσκειν και συνδέεται με την κινητοποίηση των νοητικών διαδικασιών που ρυθμίζουν τις διάφορες πτυχές επίλυσης ενός προβλήματος, τα διαφορετικά σχέδια οργάνωσης της σκέψης πριν από την έναρξη της λύσης, τις προσαρμογές του αρχικού σχεδιασμού, τον τελικό έλεγχο και την αναθεώρηση ενός αποτελέσματος (Paris & Winograd, 1990).

Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι οι θεωρητικοί του μεταγινώσκειν συμφωνούν ότι ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των αποτελεσματικών μαθητών είναι η αυτορρύθμιση (Butler & Winne, 1995). Σύμφωνα με τους Chatzistamatiou κ.ά. (2015), η αυτορρύθμιση αποτελεί την ικανότητα ενός ατόμου να ελέγχει και να τροποποιεί τη συμπεριφορά του, ώστε να επιτύχει έναν στόχο. Ωστόσο, η επιτυχής αυτορρύθμιση ενός ατόμου συνδέεται με την ακριβή αυτοαξιολόγησή του σχετικά με το τι γνωρίζει και τι όχι (Stanton κ.ά., 2021). Σύμφωνα με την Κασιμάτη (2020), μόνο όσοι μαθαίνουν γνωρίζουν το επίπεδο της ήδη κατακτημένης γνώσης τους και έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν τη διαδικασία της μάθησης ώστε να διευρύνουν τη γνώση αυτή.

1.3 Αναπτυξιακή πορεία των μεταγνωστικών διεργασιών

Η Brown (1987), από τα πρώτα χρόνια μελέτης του μεταγινώσκειν, διέκρινε τη γνώση για τη νόηση και τη ρύθμιση της νόησης. Ειδικότερα, η γνώση για τη νόηση είναι πιθανό να μην αλλάζει και να παραμένει σταθερή, να αναπτύσσεται αργά και να εμπεριέχει τον κίνδυνο του λάθους. Για παράδειγμα, οι σκέψεις που έχουν τα άτομα για τα αρνητικά τους χαρακτηριστικά παραμένει σταθερή για αυτά και δεν αλλάζει εύκολα. Από την άλλη πλευρά, η ρύθμιση της νόησης είναι αρκετές φορές ασταθής και δεν συνδέεται με την ηλικία του ατόμου. Η ρύθμιση της νόησης συνδέεται με τις δραστηριότητες που αξιοποιούνται από ένα άτομο για να ρυθμίζει και να επιβλέπει τον τρόπο μάθησής του. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ένα άτομο είναι πιθανό να διαθέτει ικανότητα αυτορρύθμισης της συμπεριφοράς του σε κάποιες καταστάσεις, ενώ σε άλλες καταστάσεις η ικανότητα του αυτή να μη λειτουργεί ή να είναι περιορισμένη (Κασιμάτη, 2020).

Εκτός από αυτό, ένα παιδί μπορεί να διαθέτει ικανότητα αυτορρύθμισης ενώ ένα άτομο που βρίσκεται στην ενήλικη ζωή να μη διαθέτει την αντίστοιχη ικανότητα. Ωστόσο, η ικανότητα αυτορρύθμισης που διαθέτει ένα άτομο επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως το άγχος, ο φόβος, το ενδιαφέρον για ένα αντικείμενο, αλλά και από

διαφορετικές διαστάσεις του «εγώ» και συγκεκριμένα από την αυτοεκτίμηση και την αυτοαποτελεσματικότητα. Οι νοητικές αυτές διαδικασίες αυτορρύθμισης είναι πιθανό να συμπεριλαμβάνουν διαδικασίες που συνδέονται με τον προγραμματισμό, όπως για παράδειγμα η πρόβλεψη αποτελεσμάτων, ο σχεδιασμός διαφόρων δραστηριοτήτων και διάφορες μορφές πλάνης. Οι διεργασίες αυτές προηγούνται της προσπάθειας του ατόμου να επιλύσει ένα πρόβλημα. Από την άλλη πλευρά, στον ανθρώπινο νου λαμβάνουν χώρα διεργασίες που έπονται της διαδικασίας επίλυσης ενός προβλήματος και συνδέονται με τον έλεγχο. Τέτοιες διεργασίες είναι ο έλεγχος του τρόπου σκέψης, η δοκιμασία, η αναθεώρηση και ο ανασχεδιασμός των στρατηγικών μάθησης. Τέλος, υπάρχουν και κάποιες άλλες νοητικές διεργασίες που συνδέονται με την αξιολόγηση, όπως ο έλεγχος των αποτελεσμάτων, ο έλεγχος της καταλληλότητας και ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας των στρατηγικών που εφαρμόστηκαν για την επίλυση του προβλήματος. Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες λαμβάνουν χώρα μετά την επίλυση των προβλημάτων (Κασιμάτη, 2020).

Τούτων δοθέντων, ο όρος «μεταγινώσκειν» διευρύνθηκε τα τελευταία χρόνια και δεν περιλαμβάνει μόνο τις σκέψεις για τις σκέψεις, σύμφωνα με την αρχική θεώρηση (Azevedo, 2020). Η επιστημονική κοινότητα υποστηρίζει πλέον ότι το μεταγινώσκειν περιλαμβάνει τη γνώση ενός ατόμου για τη γνώση, καθώς και την ικανότητά του να επιλέγει συνειδητά και να κατευθύνει το σύνολο των γνωστικών και θυμικών του λειτουργιών μέσω της αυτορρύθμισης (Κασιμάτη, 2020). Επίσης, αποτελεί την ικανότητα ενός ατόμου: α) να ελέγχει τη γνωστική του λειτουργία, β) να εντοπίζει τις αποτελεσματικές στρατηγικές που αξιοποίησε για την απόκτηση της γνώσης στο παρελθόν, γ) να παρακολουθεί τα συναισθήματα και την αυτοαποτελεσματικότητά του και δ) να αξιολογεί την εγκυρότητα των μεταγνωστικών του ικανοτήτων (Prather κ.ά., 2020). Τέλος, οι Belet και Guven (2011) επισημαίνουν ότι το μεταγινώσκειν αποτελεί την ικανότητα των μαθητών να ελέγχουν τη διαδικασία της μάθησης και περιλαμβάνει την κατανόηση γνωστικών, κοινωνικών, περιβαλλοντικών και συναισθηματικών πτυχών.

1.4 Μεταγινώσκειν και μεταγνωστικές δεξιότητες

Η καλλιέργεια του μεταγινώσκειν αποτελεί σύνθετη διαδικασία και περιλαμβάνει τη γνώση της γνωστικής λειτουργίας και τη ρύθμισή της (Güner & Erbay, 2021). Η γνώση

της γνωστικής λειτουργίας περιλαμβάνει τη δυνατότητα διαχωρισμού της γνώσης που κατακτά το άτομο. Γενικά, η γνώση ενός ατόμου διακρίνεται στη δηλωτική, τη διαδικαστική και την περιστασιακή γνώση (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011). Η δηλωτική γνώση περιλαμβάνει τις κατακτημένες γνώσεις και μπορεί το άτομο να την εκφράζει τόσο με τον προφορικό όσο και με τον γραπτό λόγο (Ader, 2019). Η διαδικαστική γνώση αποτελεί τη γνώση του «πώς», δηλαδή τη γνώση του τρόπου εφαρμογής της ήδη κατακτημένης γνώσης (Μαρκάδας, 2018). Τέλος, η περιστασιακή γνώση περιλαμβάνει τις γνώσεις που είναι απαραίτητες για την αξιοποίηση των στρατηγικών μάθησης από τους μαθητές (Ader, 2019).

Εκτός από αυτό, υπάρχουν συγκεκριμένες δεξιότητες μέσω των οποίων το μεταγινώσκειν συμβάλλει στη ρύθμιση και στον έλεγχο των γνωστικών λειτουργιών και ικανοτήτων ενός ατόμου (Baker, 1991). Στις συγκεκριμένες δεξιότητες περιλαμβάνεται ο αδρός σχεδιασμός πριν από την ενασχόληση του ατόμου με κάποιο αντικείμενο εργασίας, η διαρκής παρακολούθηση της εξέλιξης της διαδικασίας, καθώς και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας (Κασιμάτη, 2020).

Παράλληλα, το μεταγινώσκειν περιλαμβάνει τρία διαφορετικά είδη νοητικών διεργασιών τα οποία μπορεί κάθε άτομο να θέσει σε λειτουργία όταν επιθυμεί να επιλύσει κάποιο πρόβλημα. Σε πρώτο στάδιο, το άτομο ενεργοποιεί τη γνώση, δηλαδή τις ήδη κατακτημένες γνώσεις που διαθέτει και οι οποίες βρίσκονται αποθηκευμένες στη μακρόχρονη μνήμη. Οι κατακτημένες γνώσεις συνδέονται άμεσα με τις παραδοχές του ατόμου και τη σχέση του με ένα συγκεκριμένο έργο και έχουν δηλωτική χρήση. Μέσω των συγκεκριμένων παραδοχών, το άτομο διαμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο εμπλέκεται στη γνώση. Το δεύτερο στάδιο και συγκεκριμένα η ενεργοποίηση της μετάδοσης περιλαμβάνει τις μεταγνωστικές εμπειρίες του ατόμου, οι οποίες καταγράφονται στη βραχύχρονη μνήμη και συνδέονται με τα βιώματα που αποκτά όταν εμπλέκεται σε μία συγκεκριμένη γνωστική προσπάθεια (Efklides, 2001). Τέλος, ενεργοποιούνται οι μεταγνωστικές δεξιότητες, οι οποίες περιλαμβάνουν τις συνειδητές στρατηγικές που αξιοποιεί το άτομο για να ελέγχει και να καθοδηγεί τη γνωστική επεξεργασία. Στο σημείο αυτό αξίζει να τονιστεί ότι οι μεταγνωστικές δεξιότητες μπορούν να καλλιεργηθούν (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011).

Ωστόσο, οι Veenman κ.ά. (2006) υποστηρίζουν ότι για την κατανόηση του μεταγινώσκειν και την αποτελεσματική ανάπτυξή της, κρίνεται αναγκαία η διάκριση ανάμεσα στο μεταγινώσκειν και στις μεταγνωστικές δεξιότητες. Συγκεκριμένα, το μεταγινώσκειν συνδέεται με «το γνωρίζω ότι» και με «το γνωρίζω πώς», μία διάκριση που αποτελεί την πιο παλιά θεώρηση της διαφοροποίησης ανάμεσα στη θεωρία και την πράξη και στην ικανότητα με την επίδοση. Για παράδειγμα, ένα άτομο γνωρίζει τι πρέπει να διακρίνει ανάμεσα σε σχετικές ή άσχετες πληροφορίες για την επίλυση ενός προβλήματος.

Από την άλλη πλευρά, ένα άτομο είναι πιθανό να γνωρίζει τις κατάλληλες στρατηγικές για την επίλυση ενός προβλήματος και να επιλέγει την κατάλληλη στρατηγική κάθε φορά (Κασιμάτη, 2020). Υπό την έννοια αυτή, οι μεταγνωστικές δεξιότητες αφορούν την ικανότητα ενός ατόμου να αναπτύσσει και να αξιοποιεί τις κατάλληλες στρατηγικές για την επίλυση ενός προβλήματος (Donker κ.ά., 2014).

Ειδικότερα, οι μεταγνωστικές δεξιότητες αφορούν πλήθος δεξιοτήτων τις οποίες κάθε μαθητής μπορεί να καλλιεργήσει και να αναπτύξει. Παραδείγματα τέτοιων δεξιοτήτων αποτελούν η εκούσια και η ενεργητική εμπλοκή του μαθητή στην εκπαιδευτική διαδικασία, ο αυτοέλεγχος, η αυτορρύθμιση, η αξιοποίηση της ήδη κατακτημένης γνώσης, η αναγνώριση και η δημιουργία ενός ατομικού τρόπου εκμάθησης και προσέγγισης της γνώσης και η μετέπειτα αξιοποίηση της γνώσης που προκύπτει από τη μάθηση (αυθεντική μάθηση). Με τις μεταγνωστικές δεξιότητες κάθε μαθητής μπορεί να επιτύχει τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα έπειτα από την ολοκλήρωση ενός έργου και μπορεί να αξιοποιήσει τις ικανότητες αυτοαξιολόγησής του (Κασιμάτη, 2020). Οι Davidson και Sternberg (1998) περιέγραψαν ένα θεωρητικό πλαίσιο το οποίο περιλαμβάνει τις ακόλουθες μεταγνωστικές δεξιότητες: κωδικοποίηση, αναπαράσταση, αποσύνθεση, σχεδιασμός, επιλογή στρατηγικής, παρακολούθηση, αξιολόγηση και υλοποίηση προτάσεων για την αξιοποίηση άλλων στρατηγικών. Σύμφωνα με την Κασιμάτη (2020), οι μεταγνωστικές δεξιότητες περιλαμβάνουν: α) τη χρήση παραδειγμάτων ώστε ο μαθητής να κατακτήσει τη θεωρητική γνώση την οποία δεν κατανόησε σε πρώτο στάδιο, β) τη διάκριση της κατακτημένης από τη μη κατακτημένη γνώση, γ) την καταγραφή με διάφορες μεθόδους του συλλογισμού του μαθητή και δ) τον έλεγχο των διαδικασιών που προηγήθηκαν.

Παράλληλα, η ανάπτυξη και η ρύθμιση της γνωστικής λειτουργίας είναι στενά συνδεδεμένη με μεταγνωστικές δεξιότητες, όπως ο σχεδιασμός, η παρακολούθηση, ο έλεγχος και η αξιολόγηση των γνωστικών διεργασιών (Ader, 2019; Whitebread κ.ά., 2009). Ο προγραμματισμός περιλαμβάνει την επιλογή των κατάλληλων στρατηγικών για την επίλυση του προβλήματος. Η παρακολούθηση αποτελεί την επίγνωση της απόδοσης των μαθητών κατά τη διάρκεια επίλυσης του προβλήματος. Ο έλεγχος και η αξιολόγηση συνδέεται με την επανεξέταση της διαδικασίας επίλυσης των εφαρμοζόμενων δεξιοτήτων και στρατηγικών επίλυσης (Schraw & Moshman, 1995).

Ως εκ τούτου, το μεταγινώσκειν είναι μία πολυδιάστατη έννοια καθώς περιλαμβάνει πλήθος ρυθμιστικών δεξιοτήτων και γνώσεων οι οποίες αξιοποιούνται από τους μαθητές για να ελέγχουν τη γνωστική τους λειτουργία και οι οποίες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους (Schraw, 1998). Το μεταγινώσκειν και οι μεταγνωστικές δεξιότητες διευκολύνουν τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και αποτελούν τον συνδετικό κρίκο ανάμεσα σε διάφορες γνωστικές διαδικασίες, όπως η μάθηση, τα κίνητρα, η λήψη αποφάσεων και η διαχείριση των συναισθημάτων (Κασιμάτη, 2017).

Για τον λόγο αυτό, το μεταγινώσκειν αξιοποιείται σε διαφορετικούς τομείς της εκπαιδευτικής διαδικασίας και διακρίνεται από μεγαλύτερη σταθερότητα συγκριτικά με τις γνωστικές δεξιότητες οι οποίες συνδέονται αποκλειστικά με έναν τομέα της γνώσης. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί παράγοντες οι οποίοι ασκούν επίδραση σε κάθε μεταγνωστική διεργασία. Οι παράγοντες αυτοί είναι η ηλικία του ατόμου, το επίπεδο ωριμότητάς του, η εμπειρία του σε συγκεκριμένες γνωστικές διεργασίες, οι κοινωνικοί παράγοντες και το παιδαγωγικό κλίμα που κυριαρχεί στη σχολική αίθουσα κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Κασιμάτη, 2020).

1.5 Ανάπτυξη του μεταγινώσκειν και των μεταγνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών στη σχολική αίθουσα

1.5.1 Βελτίωση των σχολικών επιδόσεων των μαθητών μέσω του μεταγινώσκειν

Τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες η μελέτη του μεταγινώσκειν αποτελεί έναν από τους κύριους ερευνητικούς στόχους της γνωστικής αναπτυξιακής ψυχολογίας. Τα αποτελέσματα μελετών της τρέχουσας βιβλιογραφίας επισημαίνουν ότι η ανάπτυξη του

μεταγινώσκειν και η καλλιέργεια των μεταγνωστικών δεξιοτήτων αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα κάθε αποτελεσματικής διδασκαλίας και τον θεμέλιο λίθο των προσπαθειών αυτοβελτίωσης των μαθητών, της αυτομόρφωσής τους και της δια βίου εκπαίδευσης (Muijs κ.ά., 2014). Παράλληλα, αξίζει να σημειωθεί ότι το μεταγινώσκειν εδράζεται στη συνεργατική μάθηση και στοχεύει στη δημιουργία αυτόνομων μαθητών οι οποίοι επιδιώκουν τη δια βίου μάθηση και είναι ικανοί να ανταποκρίνονται επιτυχώς στις διάφορες προκλήσεις που συνδέονται με τη μάθηση και την ταχύτατη αύξηση του όγκου της γνώσης (Costa, 1984).

Για τον λόγο αυτό, το μεταγινώσκειν ενισχύει την προσπάθεια των μαθητών να ανακαλύψουν τη γνώση και να εντοπίζουν κάθε φορά τον καταλληλότερο τρόπο για την απόκτηση γνώσεων, στάσεων και δεξιοτήτων. Ακόμα, μέσω του μεταγινώσκειν οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να οργανώνουν πιο αποτελεσματικά και με καλύτερο τρόπο τη σκέψη τους, να αναπροσαρμόζουν τον συλλογισμό τους, να εφαρμόζουν συνεχώς νέες στρατηγικές και τεχνικές και να τις προσαρμόζουν στις ανάγκες τους, ώστε να επιτυγχάνουν υψηλότερα επιτεύγματα (Κασιμάτη, 2020).

Στο πλαίσιο αυτό, πλήθος αναφορών στη βιβλιογραφία επισημαίνουν ότι το μεταγινώσκειν και η ανάπτυξη των μεταγνωστικών δεξιοτήτων ενισχύουν τη σχολική επίδοση των μαθητών (Ellis κ.ά., 2012; Lee κ.ά., 2001; van der Stel & Veenman, 2008; Zumbunn κ.ά., 2011). Σύμφωνα με τους Perry και συνεργάτες (2012), τα ακαδημαϊκά επιτεύγματα των μαθητών εξαρτώνται σε ποσοστό 17% από τις αναπτυγμένες μεταγνωστικές τους δεξιότητες και κατά 10% από τη νοημοσύνη τους. Επίσης, οι Muijs κ.ά. (2014) σε μελέτη τους διαπίστωσαν ότι οι μαθητές με ανεπτυγμένες μεταγνωστικές δεξιότητες επιτυγχάνουν καλύτερα σχολικά επιτεύγματα. Μάλιστα, αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η απόκτηση μεταγνωστικής γνώσης και η ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων συμβάλουν στην υψηλή σχολική επίδοση των μαθητών όλων των ηλικιών (Baas κ.ά., 2015; Dignath κ.ά., 2008; Donker κ.ά., 2014; Perry κ.ά., 2012). Οι Baya'a κ.ά. (2018) αναφέρουν ότι, καθώς οι μαθητές γίνονται πιο επιδέξιοι στη χρήση μεταγνωστικών στρατηγικών, αποκτούν αυτοπεποίθηση και βελτιώνουν τη σχολική τους επίδοση και τα ακαδημαϊκά τους επιτεύγματα.

Επιπροσθέτως, μέσω του μεταγινώσκειν οι μαθητές αποκτούν επίγνωση των γνωστικών τους δεξιοτήτων, ελέγχουν καλύτερα τον συναισθηματικό τους κόσμο, αποκτούν ικανότητες ελέγχου του τρόπου σκέψης τους και δεξιότητες αυτο-

παρακολούθησης και αυτο-αξιολόγησης. Ως εκ τούτου, μέσω του μεταγινώσκειν οι μαθητές μπορούν να βελτιώσουν τα ακαδημαϊκά τους επιτεύγματα (Rhodes, 2019). Συνακόλουθα, η διδασκαλία των μαθητών με στόχο την ανάπτυξη του μεταγινώσκειν και των μεταγνωστικών τους δεξιοτήτων πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα της σύγχρονης εκπαιδευτικής διαδικασίας (Perry κ.ά., 2012).

1.5.2 Ανάπτυξη στρατηγικών διδασκαλίας του μεταγινώσκειν στη σχολική αίθουσα

Οι Spiller και Ferguson (2011) υποστηρίζουν ότι το εκπαιδευτικό προσωπικό πρέπει να ενθαρρύνει τους μαθητές να αναπτύσσουν και να αξιοποιούν τη μεταγνωστική τους γνώση και τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες. Ο Schoenfeld (1992) περιγράφει τρόπους με τους οποίους οι μαθητές εξασκούνται στην παρακολούθηση και την αξιολόγηση της απόδοσής τους κατά τη διάρκεια της επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων με τη βοήθεια του μεταγινώσκειν. Για παράδειγμα, οι μαθητές σταματούν συχνά κατά την διάρκεια της επίλυσης προβλημάτων και υποβάλουν στον εαυτό τους ερωτήσεις, όπως «Τι κάνω αυτή τη στιγμή;». Ομοίως, οι Spiller και Ferguson (2011) υποστηρίζουν ότι για να αξιοποιήσουν οι μαθητές τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες, πρέπει να ενθαρρύνονται να αναπτύξουν τις γνωστικές και τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες και να έχουν γνώση της χρησιμότητας του μεταγινώσκειν.

Οι μαθητές με αναπτυγμένες μεταγνωστικές δεξιότητες μαθαίνουν πιο εύκολα, πιο γρήγορα και παρουσιάζουν υψηλότερες ακαδημαϊκές επιδόσεις από συνομηλίκους τους που δεν έχουν αναπτύξει τις συγκεκριμένες δεξιότητες. Πιο αναλυτικά, οι μαθητές που έχουν αναπτύξει το μεταγινώσκειν, κατά τη διαδικασία της μάθησης, έχουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν άγνωστες έννοιες και να αξιοποιούν τις κατάλληλες στρατηγικές για την εκμάθησή τους. Παράλληλα, οι μαθητές με μεταγνωστικές δεξιότητες εφαρμόζουν με αποτελεσματικό τρόπο τις διαφορετικές στρατηγικές εκμάθησης, ενώ μπορούν να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα των εν λόγω στρατηγικών και βάσει των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης να αναπροσαρμόσουν τον αρχικό τους σχεδιασμό (Prather κ.ά., 2020).

Η συγκεκριμένη κατηγορία μαθητών παρακινείται από τα εγγενή κίνητρα, όπως η αυτο-αποτελεσματικότητα και ο προσανατολισμός στην κατανόηση της εργασίας (Vrugt & Oort, 2008). Εν προκειμένω, οι μαθητές πρέπει να εκπαιδευτούν στη χρήση των πτυχών

του μεταγινώσκειν για να βελτιώσουν τις σχολικές τους επιδόσεις, ενώ και οι μεταγνωστικές δεξιότητες μπορούν να βελτιωθούν, μέσω της εκπαίδευσης στη σχολική αίθουσα (Roll κ.ά., 2012; Sahin & Kendir, 2013).

Συνεπώς, οι εκπαιδευτικοί κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας δεν πρέπει να προσανατολίζονται μόνο στην ανάπτυξη των στρατηγικών διδασκαλίας - μάθησης, αλλά να εστιάζουν στην πολύπλευρη εκπαίδευση των γνωστικών και μεταγνωστικών διεργασιών των μαθητών. Η προσανατολισμένη στη διαδικασία διδασκαλία που ενισχύει τη θετική στάση των μαθητών απέναντι στις μεταγνωστικές δεξιότητες αποτελεί την καλύτερη εκπαιδευτική προσέγγιση για τη βελτίωση των ακαδημαϊκών δεξιοτήτων των μαθητών. Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να εστιάζουν την προσοχή τους στην εκπαιδευτική παρέμβαση και τη συμβουλευτική για να βελτιώσουν τις επιδόσεις των μαθητών που παρουσιάζουν χαμηλές σχολικές επιδόσεις (Ajisuksmo & Saputri, 2017).

Επίσης, μία αποτελεσματική στρατηγική διδασκαλίας οφείλει να εστιάζει στην κατανόηση από τους μαθητές της σημασίας του μεταγινώσκειν στη βελτίωση των γνωστικών λειτουργιών και του επιπέδου των γνώσεών τους. Επιπλέον, η προαγωγή της μεταγνωστικής επίγνωσης διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματική καλλιέργεια του μεταγινώσκειν και ως εκ τούτου οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην κατεύθυνση αυτή (Κασιμάτη, 2020). Ακόμα, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να σχεδιάσουν τη διδασκαλία τους με τέτοιο τρόπο, ώστε να βοηθήσουν στους μαθητές να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους, ώστε να «εκπαιδευτούν στον τρόπο να μαθαίνουν καλύτερα» (Rhodes, 2019). Για τον λόγο αυτό, η εκπαίδευση του μεταγινώσκειν εντός της σχολικής αίθουσας πρέπει να προσανατολίζεται σε συγκεκριμένους κατευθυντήριους άξονες και συγκεκριμένα: α) στον σχεδιασμό του αναλυτικού προγράμματος σπουδών, β) στις μεθόδους και τις τεχνικές που εφαρμόζουν οι εκπαιδευτικοί κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, γ) στη δημιουργία θετικού εκπαιδευτικού κλίματος και δ) στις μεθόδους αξιολόγησης των επιδόσεων των μαθητών αναφορικά με τη στοχοθεσία (Κασιμάτη, 2017).

Συμπερασματικά, η καλλιέργεια του μεταγινώσκειν και η αποτελεσματική ανάπτυξη των μεταγνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών στο πλαίσιο της σχολικής αίθουσας συμβάλουν σημαντικά στη βελτίωση της σχολικής τους επίδοσης. Έτσι, κάθε μαθητής που διαθέτει ανεπτυγμένες μεταγνωστικές δεξιότητες μπορεί να επιλύει κάθε

άσκηση, μέσα από την υλοποίηση συγκεκριμένων σταδίων. Τα στάδια αυτά περιλαμβάνουν: α) την ενδοσκόπηση, β) τον σχεδιασμό διαφόρων γνωστικών διαδικασιών, γ) τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των ενεργειών που εφαρμόστηκαν για την επίλυση του προβλήματος, δ) την αναθεώρηση των στρατηγικών επίλυσης που επιλέχθηκαν ανάλογα με την εξέλιξη της γνωστικής διαδικασίας, ε) τη δοκιμή των επακόλουθων σταδίων για την ολοκληρωτική επίλυση του προβλήματος και τέλος στ) την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των στρατηγικών που επιλέχθηκαν για την επίλυση του προβλήματος (Κασιμάτη, 2020).

Ωστόσο, για να μπορέσουν οι μαθητές να αξιοποιήσουν τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες, κρίνεται αναγκαία η γνώση τους για τις συγκεκριμένες δεξιότητες και η προηγούμενη ανάπτυξή τους. Στο πλαίσιο αυτό, πρόσφατες μελέτες επισημαίνουν ότι η σχεδιαστική αναπαράσταση και οι ζωγραφιές βελτιώνουν τις μεταγνωστικές δεξιότητες των παιδιών και τα ακαδημαϊκά τους επιτεύγματα (Carnevale κ.ά., 2021). Μέσω της σχεδιαστικής αναπαράστασης τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν την ήδη κατακτημένη γνώση, να οργανώσουν τον συλλογισμό τους και να επιλύσουν κάθε πρόβλημα που τους ανατίθεται, διερευνώντας παράλληλα τις γνωστικές τους ικανότητες και τη γνώση (Pezzica κ.ά., 2016).

Κεφάλαιο 2

2. Χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης στην εκπαιδευτική διαδικασία

2.1 Ο ρόλος της σχεδιαστικής αναπαράστασης ως μέσο έκφρασης και επικοινωνίας των παιδιών

Η ζωγραφική είναι μια από τις αγαπημένες δραστηριότητες των παιδιών και αποτελεί για εκείνα ένα αποτελεσματικό εργαλείο έκφρασης και μέσο επικοινωνίας (Picard & Gauthier, 2012). Τα παιδιά ζωγραφίζουν για πολλούς και διαφορετικούς λόγους. Οι σημαντικότεροι από αυτούς συνδέονται με την έκφραση συναισθημάτων, την επικοινωνία και την ψυχαγωγία. Ως εκ τούτου, πλήθος ερευνητικών προσπαθειών έχουν υλοποιηθεί για τη μελέτη και την ερμηνεία των παιδικών σχεδίων.

Η σημασία του παιδικού σχεδίου ως εργαλείου δημιουργίας νοήματος και επικοινωνίας είναι καλά τεκμηριωμένη σε αρκετές μελέτες στην υπάρχουσα βιβλιογραφία (Brooks, 2004; 2009; Malin, 2013; Papandreou, 2014). Πιο αναλυτικά, από τη μελέτη της βιβλιογραφίας προκύπτει ότι οι σχεδιαστικές αναπαραστάσεις των παιδιών δε θεωρούνται πλέον μόνο μία μορφή τέχνης αλλά ένα αξιόπιστο και αποτελεσματικό μέσο αξιολόγησης της νοημοσύνης, της ανάπτυξης, των γνωστικών ικανοτήτων και της εκφραστικής τους ικανότητας (Hall, 2009; Matthews, 2003).

Εκτός από αυτό, μέσω των σχεδιαστικών τους αναπαραστάσεων, τα παιδιά παρέχουν πληροφορίες για τις κινητικές τους δεξιότητες, τη γνωστική τους ανάπτυξη, τη συναισθηματική και ψυχική τους κατάσταση και τον συναισθηματικό τους κόσμο (Picard & Gauthier, 2012). Επίσης, το παιδικό σχέδιο, αντανακλά το ευρύτερο κοινωνικοοικονομικό και πολιτισμικό περιβάλλον όπου αναπτύσσεται το παιδί (Brooks, 2009; Eckhoff & Urbach, 2008; Malin, 2013; Papandreou, 2014), καθώς αλληλεπιδρά με τους επιμέρους παράγοντές του (Bodrova & Leong, 2006; Brooks, 2009; Malin, 2013; Vygotsky, 1978). Με τη ζωγραφική τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να αναπαραστήσουν τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους με τον δικό τους τρόπο, εκφράζοντας τις σκέψεις και τα συναισθήματά τους (DEEWR, 2009; Hunter & Sonter, 2012). Η Brooks (2009) αναφέρει ότι μέσω του σχεδίου οι ιδέες και οι σκέψεις των παιδιών γίνονται ορατές. Οι Bodrova και Leong (2007) υποστηρίζουν ότι το παιδικό σχέδιο μπορεί να ενσωματωθεί στο παιχνίδι

των παιδιών ως μία συμπληρωματική δραστηριότητα. Ειδικότερα, η ενασχόληση των παιδιών με τη ζωγραφική, πριν από την έναρξη προγραμματισμένου παιχνιδιού, βελτιώνει την ικανότητά τους να ανακαλούν και να εκφράζουν προηγούμενες εμπειρίες και γνώσεις, να επεξεργάζονται νέες πληροφορίες και να τις οργανώνουν σε ένα σενάριο παιχνιδιού (Bodrova & Leong, 2007; Papandreou, 2014).

Οι Sonter και Jones (2018) σε μελέτη τους ενθάρρυναν παιδιά που φοιτούσαν στο νηπιαγωγείο να σχεδιάσουν φανταστικές ιδέες πριν από την έναρξη του παιχνιδιού τους. Αυτά τα σχέδια δημιουργήθηκαν μεμονωμένα ή σε συνεννόηση με άλλα παιδιά. Η συγκεκριμένη διαδικασία αποτελούσε μία σκόπιμη διδακτική προσέγγιση και είχε ως στόχο να βοηθήσει τα παιδιά να εμπεδώσουν τις ιδέες τους για το παιχνίδι και να αρχίσουν να διατυπώνουν τα βήματα που απαιτούνται για να πραγματοποιήσουν μια ιδέα. Ακολούθως, τα παιδιά ενθαρρύνθηκαν να δημιουργήσουν ένα σχέδιο πριν από την έναρξη του παιχνιδιού τους την πρώτη ημέρα κάθε εβδομάδας της μελέτης.

Από τα συμπεράσματα της μελέτης προέκυψε ότι τα σχέδια των παιδιών διευκόλυναν την ανάπτυξη των εκτελεστικών τους λειτουργιών. Ανακαλώντας προηγούμενες εμπειρίες και γνώσεις τόσο μέσω των σχεδίων τους όσο και του παιχνιδιού τους παρουσίασαν βελτίωση της μακρόχρονης και της βραχύχρονης μνήμης. Επίσης, μέσω της ζωγραφικής βελτιώθηκε ο ανασταλτικός έλεγχος των παιδιών, καθώς απομόνωσαν συγκεκριμένες πτυχές στις οποίες έπρεπε να επικεντρωθούν κατά την εξέταση και την κατάρτιση των σχεδίων τους. Τέλος, με την παρουσίαση των ιδεών τους μέσω της σχεδιαστικής αναπαράστασης, βελτιώθηκε η γνωστική τους ευελιξία, καθώς διεύρυναν τις ιδέες τους μέσα από την ομαδική συνεργασία με άλλα παιδιά (Sonter & Jones, 2018).

2.2 Η χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης για την έκφραση των βασικών και των κοινωνικών συναισθημάτων των παιδιών

Με τα σχέδιά τους τα παιδιά μπορούν να εκφράσουν τα συναισθήματα που δεν μπορούν να διατυπώσουν με τον γραπτό και προφορικό λόγο (Zakaria κ.ά., 2021). Κατά συνέπεια, μέσω της σχεδιαστικής αναπαράστασης έχουν τη δυνατότητα να περιγράψουν λεπτομερώς μία κατάσταση. Ωστόσο, η ερμηνεία των παιδικών σχεδίων είναι μοναδική, καθώς τα συναισθήματα, οι απόψεις και οι σκέψεις των παιδιών επηρεάζονται από το

ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον όπου διαβιούν και αλληλεπιδρούν (Im κ.ά., 2014; Zakaria κ.ά., 2020).

Τα τελευταία χρόνια, η ερμηνεία των παιδικών σχεδίων αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης για πολλές ερευνητικές ομάδες (Bonoti & Misailidi, 2006; Brechet, 2013; Brechet et al., 2007; 2009). Οι Brechet κ.ά. (2007; 2009) υποστήριξαν ότι τα παιδιά μέσω των σχεδίων τους εκφράζονται με τρεις διαφορετικούς τρόπους: α) χαρακτηριστικά του προσώπου, β) στάση του σώματος και γ) συμφραζόμενα. Τα παιδιά εκφράζουν τα συναισθήματα της φιγούρας που σχεδιάζουν, μέσω των χαρακτηριστικών του προσώπου (π.χ. το καμπυλωτό προς τα κάτω στόμα εκφράζει το συναίσθημα της θλίψης). Μέσω της στάσης του σώματος τα παιδιά εκφράζουν διάφορα συναισθήματα (π.χ. σταυρωμένα χέρια εκφράζουν θυμό). Τέλος, τα παιδιά μπορούν να εκφράσουν συναισθήματα μέσω των εξωτερικών στοιχείων σε μία ζωγραφιά (φόντο) που περιλαμβάνει φιγούρες. Για παράδειγμα, με τη σχεδίαση ενός λαμπερού ήλιου ή ενός καταγάλανου ουρανού τα παιδιά εκφράζουν συναισθήματα χαράς (Bonoti & Misalidi, 2015).

Η ικανότητα των παιδιών να μεταφέρουν συναισθήματα μέσω των φιγούρων που χρησιμοποιούν στα σχέδιά τους αποτελεί μία σύνθετη διαδικασία η οποία αναπτύσσεται σταδιακά κατά την αναπτυξιακή τους πορεία (Bonoti & Misailidi, 2006; Brechet κ.ά., 2007; 2009; Picard κ.ά., 2007). Σύμφωνα με την Cox (2005), τα παιδιά στην ηλικία των 4 – 8 ετών εκφράζουν συναισθήματα μέσω των τροποποιήσεων στις εκφράσεις των προσώπων που ζωγραφίζουν. Από τα 8 έτη και έπειτα, εκφράζουν τα συναισθήματά τους μέσω των τροποποιήσεων στις στάσεις του σώματος (Brechet κ.ά., 2009; Picard κ.ά., 2007) και από την ηλικία των 8 – 14 ετών, για την έκφραση συναισθημάτων στα σχέδιά τους χρησιμοποιούν διάφορα αντικείμενα ή σχεδιάζουν τις φιγούρες τους σε κάποιο φόντο μέσω του οποίου εκφράζουν τα συναισθήματά τους (Jolley, 2010).

Εκτός από αυτό, τα μεγαλύτερα παιδιά χρησιμοποιούν στα σχέδιά τους περισσότερα στοιχεία για την έκφραση των συναισθημάτων τους, συγκριτικά με τα παιδιά μικρότερης ηλικίας (Brechet κ.ά., 2009; Picard κ.ά., 2007) αν και αυτό το εύρημα φαίνεται να μην ισχύει για όλα τα συναισθήματα. Τα μεγαλύτερα παιδιά εκφράζουν τα συναισθήματα της ευτυχίας και της λύπης με μεγάλη επιδεξιότητα μέσω των εκφράσεων του προσώπου (Bonoti & Misalidi, 2015). Από την άλλη πλευρά, δεν εκφράζουν με την ίδια επιδεξιότητα τα συναισθήματα του φόβου, του θυμού κ.ά. (Picard κ.ά., 2007). Επιπλέον, τα παιδιά ηλικίας 8 ετών περιγράφουν τα συναισθήματα του φόβου, της

έκπληξης και του θυμού μέσω διάφορων στοιχείων του περιβάλλοντος (Brechet κ.ά., 2009).

2.3 Η σχεδιαστική αναπαράσταση ως εργαλείο βελτίωσης των εκπαιδευτικών δεξιοτήτων των μαθητών

Οι Cheng και Beal (2019) τόνισαν ότι οι οπτικές μέθοδοι διευκολύνουν τη μάθηση κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Ειδικότερα, ερευνητές εντόπισαν ότι η χρήση αναπαραστάσεων υποστηρίζει θετικά τη διδασκαλία και την εκμάθηση των μαθηματικών καθώς επιτυγχάνεται καλύτερη κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και της επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων (Elia κ.ά., 2007). Στο πλαίσιο αυτό έχει διαπιστωθεί ερευνητικά ότι οι σχεδιαστικές αναπαραστάσεις των παιδιών αποτελούν βοήθημα για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Σύμφωνα με τους Badillo κ.ά. (2014), τα παιδιά χρησιμοποιούν το σχέδιο για να αναπαραστήσουν αρχικά το πρόβλημα και στη συνέχεια για να προβούν σε υπολογισμούς. Ακόμη, κατά τη διάρκεια της δημιουργίας του σχεδίου, όταν οι μαθητές εσωτερικεύουν και εξωτερικεύουν τα δεδομένα και τις σκέψεις τους, το πρόβλημα μπορεί να γίνει σαφέστερο με άμεσο αποτέλεσμα την ορθότερη επίλυσή του (Goldin & Shteingold, 2001).

Επιπροσθέτως, τα παιδικά σχέδια παρέχουν πολυεπίπεδα οφέλη για τα παιδιά σε ένα μαθησιακό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, μέσω αυτών οι μαθητές βελτιώνουν τις ικανότητές τους στη γραφή, την ανάγνωση, τις σχέσεις τους με τους εκπαιδευτικούς αλλά και την αυτοεκτίμηση και την αυτοαποτελεσματικότητά τους (Picard & Gauthier, 2012). Σύμφωνα με τους Weber και Mitchell (1995), με τη χρήση σχεδίων οι μαθητές μπορούν να εκφράσουν ακόμα και τις πιο ενδόμυχες σκέψεις τους.

Ο Barazza (1999) επισήμανε ότι τα παιδιά μέχρι την ηλικία των 8 ετών έχουν αναπτύξει τις απαιτούμενες δεξιότητες ώστε να δημιουργήσουν σχέδια. Στην ηλικία των 7 – 9 ετών έχουν αναπτύξει μια γραφική γλώσσα που περιλαμβάνει συγκεκριμένα σύμβολα και κανόνες της χωρικής οργάνωσης (Walker, 2008), που στην ηλικία των 9 – 11 ετών είναι περισσότερο ακριβή (Barazza, 1999). Ως εκ τούτου, τα παιδιά από μικρή ηλικία παρέχουν μέσω των σχεδιαστικών τους αναπαραστάσεων πλήθος πληροφοριών για τον συναισθηματικό τους κόσμο, για τις αναπτυγμένες ικανότητές τους, για το κοινωνικό τους περιβάλλον και για τις εκπαιδευτικές τους ικανότητες (Picard & Gauthier, 2012). Σε

παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν οι συγγραφείς δύο ακόμα μελετών οι οποίοι διαπίστωσαν ότι οι σχεδιαστικές αναπαραστάσεις συμβάλλουν καθοριστικά στη βελτίωση της σχολικής επίδοσης των μαθητών και στην ποιότητα της παρεχόμενης γνώσης σε κάθε σχολικό περιβάλλον (Carrington, 2007; Carrington κ.ά., 2007).

2.4 Η χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης για την ανάδειξη των εμπειριών των μαθητών στη σχολική αίθουσα

Σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον οι μαθητές γίνονται κοινωνοί νοημάτων, γνώσεων και συναισθημάτων που τους επιτρέπουν να κατανοήσουν το «Τι;», «Πώς» και «Γιατί;» συμβαίνει στην εκπαιδευτική διαδικασία (Meyer & Hudson, 2011). Στον τομέα της εκπαίδευσης, εφαρμόζονται πλέον νέες πρακτικές και τεχνολογίες οι οποίες έχουν στόχο αφενός την βελτίωση της απόδοσης και των ακαδημαϊκών επιτευγμάτων των παιδιών και αφετέρου την καλύτερη κατανόηση του συναισθηματικού κόσμου των παιδιών από τους εκπαιδευτικούς, καθώς επιχειρείται πλέον μία ολιστική και πολύπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητάς τους. Μία από τις σημαντικότερες νέες καινοτόμες πρακτικές αποτελεί η χρήση του παιδικού σχεδίου για την κατανόηση των συναισθημάτων των παιδιών αλλά και για την βελτίωση των μεταγνωστικών τους δεξιοτήτων και των εμπειριών τους στην εκπαιδευτική διαδικασία (Carnevale κ.ά., 2021).

Παράλληλα, πρόσφατες μελέτες επισημαίνουν ότι το σχέδιο αποτελεί μια δημιουργική δραστηριότητα των παιδιών σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη μάθηση, στην επικοινωνία των παιδιών με το εκπαιδευτικό προσωπικό και στην ανάδειξη των εμπειριών τους εντός της σχολικής αίθουσας (Ainsworth κ.ά., 2011; Lin κ.ά., 2017). Εκτός από αυτό, το παιδικό σχέδιο αποτελεί ένα αποτελεσματικό μέσο οπτικοποίησης της συναισθηματικής λειτουργίας των παιδιών, ένα αποτελεσματικό μέσο αξιολόγησης των γνωστικών ικανοτήτων των παιδιών και ένα μέσο λεκτικής αποκωδικοποίησης περίπλοκων διεργασιών (McCrudden & Rapp, 2017; Rau, 2017). Επιπλέον, με την αξιοποίηση του σχεδίου βελτιώνεται η σχολική επίδοση των μαθητών, μέσω της χρήσης των μεταγνωστικών τους δεξιοτήτων (Bobek & Tversky, 2016; Cheng & Beal, 2019; Fiorella & Mayer, 2016; Leutner & Schmeck, 2014), οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν δυνητικά στην επακόλουθη αυτορρύθμισή τους (Fiorella & Zhang, 2018; Schleinschok κ.ά., 2017; Thiede κ.ά., 2010).

2.5 Η αντίληψη των μαθητών για τις μεταγνωστικές διεργασίες τους μέσα από τη σχεδιαστική αναπαράσταση

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει συμφωνία μεταξύ πολλών ερευνητών ότι η σχεδιαστική αναπαράσταση και οι μεταγνωστικές δεξιότητες βελτιώνουν την επίδοση των παιδιών και τα ακαδημαϊκά τους επιτεύγματα και επιδρούν στον συναισθηματικό τους κόσμο (Carnevale κ.ά., 2021). Πιο αναλυτικά, το σχέδιο επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν τις πληροφορίες που μόλις απέκτησαν επιλέγοντας τις πιο σημαντικές ώστε να οργανώσουν τον συλλογισμό τους (van Meter & Firetto, 2013). Οι Lin κ.ά. (2017) και οι Fiorella και Zhang (2018) επισημαίνουν ότι η δημιουργία των παιδικών σχεδίων ως μέθοδος εξωτερικής οπτικοποίησης ενοποιεί τις λεκτικές και μη λεκτικές αναπαραστάσεις, διευκολύνοντας την πρόσβαση των παιδιών σε πιο εκτεταμένες διαστάσεις της γνώσης. Ακόμα, μέσω της ζωγραφικής τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να ανακαλούν την κατακτημένη γνώση, να μοιράζονται τις σκέψεις και τις απόψεις τους και να δημιουργούν νέα γνώση, βελτιώνοντας τις ακαδημαϊκές τους επιδόσεις. Παράλληλα, ο Szeto (2015) σε μελέτη του υποστήριξε ότι η μεταγνώση βελτιώνει τις εκπαιδευτικές εμπειρίες των μαθητών και θεωρείται μια σύνθεση διδακτικών, κοινωνικών και γνωστικών πόρων.

Ωστόσο, δεν υπάρχουν πολλές δημοσιευμένες μελέτες που να διερευνούν την αντίληψη των μαθητών για τις μεταγνωστικές διεργασίες τους μέσα από τη σχεδιαστική αναπαράσταση. Οι μέθοδοι που κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των μεταγνωστικών διεργασιών είναι οι ακόλουθες: α) υποβολή ερωτήσεων στο άτομο και μεγάλοφωνη διατύπωση των σκέψεών του («φωναχτή σκέψη»), β) επίλυση ενός έργου και διατύπωση των σκέψεων αμέσως μετά την επίλυσή του ή κατά τη διάρκεια, γ) συμπλήρωση ερωτηματολογίου, δ) συνέντευξη μετά την ολοκλήρωση κάποιας γνωστικής διαδικασίας και ε) παρατήρηση (Παναούρα, 2019; Χατζησταματίου & Δερμιτζάκη, 2009). Καθεμία από τις παραπάνω μεθόδους περικλείει ορισμένους περιορισμούς. Για παράδειγμα, η μέθοδος της φωναχτής σκέψης ίσως είναι μεθοδολογικά αδύναμη για άτομα με δυσκολίες στον προφορικό λόγο, με διαφορετική μητρική γλώσσα, με μειωμένη ικανότητα προφορικής έκφρασης, για μαθητές μικρής ηλικίας ή μπορεί ακόμα να επηρεάσει την ίδια τη μεταγνωστική διεργασία μέσα από την προσπάθεια του ατόμου να συνειδητοποιήσει και να εκφράσει τη γνωστική διαδικασία (Baker & Cero, 2000; Garner, 1990). Μόνο σε δύο πρόσφατες μελέτες τα παιδικά σχέδια χρησιμοποιήθηκαν ως εργαλείο

αξιολόγησης των διαστάσεων του μεταγινώσκειν και συγκεκριμένα της μεταπροσοχής (Pezzica κ.ά., 2016; 2018).

Στο πλαίσιο αυτό, ο έλεγχος της προσοχής διαδραματίζει σημαίνοντα ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία (Rhoades κ.ά., 2011), καθώς επηρεάζει άμεσα την αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας πληροφοριών και τη βελτίωση της μάθησης (Yoon κ.ά., 2007). Ως εκ τούτου, η αξιολόγηση των αυθόρμητων ιδεών των παιδιών για την προσοχή είναι σημαντική για τον εντοπισμό του κατακτημένου μεταγνωστικού τους επιπέδου και για την ανάπτυξη εμπειρικά θεμελιωμένων τεχνικών, που θα τα βοηθήσουν να ενισχύσουν τη χρήση των γνωστικών τους ικανοτήτων (Pezzica κ.ά., 2016).

Υπό το πρίσμα των προαναφερθέντων, οι Pezzica και συνεργάτες (2016) σε μελέτη τους διερεύνησαν την ανάπτυξη της μεταγνωστικής ικανότητας και της προσοχής σε 95 παιδιά ηλικίας 6 – 8 ετών και 8 – 10 ετών, που φοιτούσαν στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση σε σχολεία της Ιταλίας. Αρχικά, ζητήθηκε από τους μαθητές: α) να σχεδιάσουν τον εαυτό τους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μίας εργασίας στη σχολική αίθουσα ενώ ήταν συγκεντρωμένοι σε αυτό που έκαναν και β) να σχεδιάσουν τον εαυτό τους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μίας εργασίας στη σχολική αίθουσα ενώ δεν ήταν συγκεντρωμένοι στην εργασία τους. Τα δεδομένα από τα σχέδια των μαθητών αναλύθηκαν ακολουθώντας τις πέντε υποκλίμακες της κλίμακας CAAD.

Η κλίμακα CAAD (Children's Awareness of Attention through Drawing) χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των παιδικών σχεδίων με στόχο τον εντοπισμό της γνώσης της μεταπροσοχής. Η κλίμακα CAAD αποτελεί μία επέκταση της μεθόδου PAIR (Pictorial Assessment of Interpersonal Relationships) ενός έγκυρου και αξιόπιστου συστήματος ανάλυσης των σχεδίων με τις οποίες τα παιδιά ηλικίας 6 – 14 ετών αναπαριστούν τις διαπροσωπικές τους σχέσεις. Οι ερευνητές τροποποίησαν το σύστημα PAIR στην ανάλυση των δεδομένων για τη μελέτη της μεταπροσοχής (Pezzica κ.ά., 2016).

Το πολυσυστηματικό μοντέλο CAAD αποτελείται από πέντε επιμέρους υποκλίμακες: α) συμπεριφορική ενημερότητα, β) πραγματιστική ενημερότητα, γ) γνωστική ενημερότητα, δ) κοινωνική ενημερότητα και ε) συναισθηματική ενημερότητα. Ειδικότερα, η συμπεριφορική ενημερότητα περιλαμβάνει όλους τους εικονογραφημένους δείκτες που περιγράφουν το βλέμμα και τη στάση του σώματος του παιδιού κατά την εκτέλεση μίας εργασίας. Η πραγματιστική ενημερότητα, δηλαδή η ενημερότητα ως προς την κατάλληλη ή μη χρήση του σχολικού υλικού, περιλαμβάνει όλους τους δείκτες που

αξιολογούν την ικανότητα των παιδιών να χρησιμοποιούν τα σχολικά υλικά. Η γνωστική ενημερότητα περιλαμβάνει όλους τους δείκτες που περιγράφουν τα γνωστικά στοιχεία του σχεδίου και τις σκέψεις των παιδιών (νοητική κατάσταση του παιδιού, λεκτική επικοινωνία, λειτουργική λεκτική σκέψη του παιδιού, εικονογραφική αναπαράσταση νοητικής κατάστασης). Η γνωστική ενημερότητα περιλαμβάνει δείκτες της λειτουργικής ή όχι νοητικής αναπαράστασης των μεταγνωστικών διεργασιών. Ακολουθεί η κοινωνική ενημερότητα των μεταγνωστικών διεργασιών, που προκύπτει από την αλληλεπίδραση κάθε μαθητή με τον εκπαιδευτικό της τάξης και τους συμμαθητές και τέλος, η συναισθηματική ενημερότητα που περιλαμβάνει όλους τους δείκτες που περιγράφουν τον συναισθηματικό κόσμο του παιδιού (εκφράσεις προσώπου, συναισθήματα).

Σύμφωνα με τους Pezzica κ.ά. (2016), στόχος της μελέτης ήταν η παρουσία ή όχι των συγκεκριμένων δεικτών στα σχέδια που δημιούργησαν οι μαθητές. Οι ερευνητές ανέλυσαν δύο διαφορετικές καταστάσεις (προσοχή έναντι απροσεξίας κατά την εκτέλεση μίας εργασίας στη σχολική αίθουσα), γεγονός που τους διευκόλυνε να περιγράψουν συγκεκριμένα στοιχεία του θέματος που επρόκειτο να επεξηγήσουν. Ακόμα, η διπλή αναπαράσταση επέτρεψε στους αξιολογητές να διακρίνουν το γραφικό στυλ των παιδιών κατά την αναπαράσταση μίας εικόνας. Από την ανάλυση των σχεδίων συγκεντρώθηκαν ενδιαφέρουσες πληροφορίες σχετικά με τις μεταγνωστικές διεργασίες των παιδιών στην προσοχή, οι οποίες επικαλύπτονταν και δε διέφεραν ποιοτικά από τα δεδομένα που συγκέντρωσαν οι κριτές με την χρήση λεκτικών μεθόδων. Με το εικονογραφημένο αυτό εργαλείο οι αξιολογητές συνέλεξαν πληροφορίες σχετικά με ορισμένες διαστάσεις της συμπεριφοράς και του συναισθηματικού κόσμου των παιδιών. Πιο αναλυτικά, τα «προσεκτικά» παιδιά σχεδίασαν φιγούρες όπου το βλέμμα τους ήταν συγκεντρωμένο στην εργασία τους και οι πράξεις τους ήταν λειτουργικές, δηλαδή κατάλληλες ως το εκτελούμενο έργο. Από την άλλη πλευρά, στα σχέδια των «απρόσεκτων» παιδιών το βλέμμα των φιγούρων προσανατολιζόταν σε άλλα σημεία και οι πράξεις δεν ήταν λειτουργικές (Pezzica κ.ά., 2016).

Εκτός από αυτό, με τη σχεδιαστική αναπαράσταση τα παιδιά παρείχαν πληροφορίες για τη συναισθηματική τους ενημερότητα. Η ανάλυση των σχεδίων έδειξε επίσης ότι τα παιδιά κατείχαν σημαντική γνώση των πολιτιστικών συμβάσεων και ήταν σε θέση να αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν τα σχολικά υλικά (θρανία, καρέκλες, τετράδια, στυλό, πίνακας) ως συστατικό της προσοχής. Το εύρημα αυτό έχει ιδιαίτερη αξία καθώς η γνωστική ανάπτυξη συνδέεται με τη βοήθεια εργαλείων και μέσων του

πολιτισμού (Meichenbaum & Goodman, 1971; Vygotsky, 1978). Σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα μεγαλύτερα παιδιά του δημοτικού μπορούν να έχουν πρόσβαση στις σκέψεις ενός μαθητή που επιδεικνύει προσοχή και ενός μαθητή που δεν επιδεικνύει προσοχή μέσα από τους δείκτες γνωστικής ενημερότητας (Pezzica κ.ά., 2016). Ακόμα, συμπέραναν ότι από τα πρώτα χρόνια του δημοτικού σχολείου τα παιδιά έχουν επίγνωση ορισμένων συνιστωσών της προσοχής: επίγνωση συμπεριφοράς, επίγνωση ορθής χρήσης των υλικών, κοινωνική επίγνωση.

Οι σχεδιαστικές αναπαραστάσεις που συλλέχθηκαν στο πλαίσιο της μελέτης βοήθησαν τους ερευνητές να διαπιστώσουν την ικανότητα των παιδιών να ερμηνεύσουν μία προσεκτική και μία απρόσεκτη συμπεριφορά. Υπό αυτή την έννοια, η παραγωγή σχεδίων επιβεβαιώθηκε ως μια εποικοδομητική διαδικασία καθοδηγούμενη από τη σκέψη, μέσω της οποίας μπορούν να διερευνηθούν και να κοινοποιηθούν ιδέες (Kress, 1997; Steele, 1999). Ο συνδυασμός λεκτικών και γραφικών μεθόδων μπορεί να διευρύνει τις γνώσεις των ειδικών με πληροφορίες που δεν είναι συγκρίσιμες με αυτές που συλλέγονται μέσω της λεκτικής επικοινωνίας. Ακόμα, ο εντοπισμός του μεταγνωστικού επιπέδου που μπορούν να κατακτήσουν τα παιδιά σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες επιτρέπει την ανάπτυξη εμπειρικά θεμελιωμένων μεθοδολογιών και τεχνικών για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας και της στρατηγικής χρήσης των γνωστικών τους ικανοτήτων (Pezzica κ.ά., 2016).

Επίσης, από τα αποτελέσματα της προηγούμενης μελέτης της Pezzica και των συνεργατών της (2016) προέκυψε ότι τα παιδιά του δημοτικού μπορούν να διακρίνουν ποιες είναι οι συμπεριφορές που διευκολύνουν την προσοχή. Συγκεκριμένα, τα παιδιά γνωρίζουν ότι στην κατάσταση της προσοχής τα μάτια τους πρέπει να προσανατολίζονται στην εργασία που τους έχει ανατεθεί και έχουν επίγνωση της αναγκαιότητας εκτέλεσης λειτουργικών ενεργειών για την επιτυχή ολοκλήρωση της σχολικής εργασίας. Ακόμα, τα παιδιά γνωρίζουν ότι στην κατάσταση της απροσεξίας οι ανωτέρω συνθήκες δεν είναι απαραίτητο να πληρούνται και ότι η χρήση των σχολικών ειδών και του σχολικού εξοπλισμού αποτελεί απαραίτητο συστατικό στοιχείο της προσοχής.

Τα αποτελέσματα της μελέτης των Pezzica κ.ά. (2016) επιβεβαίωσαν μερικώς τα αποτελέσματα παλαιότερης μελέτης των Parault και Schwanenflugel (2000) σύμφωνα με τα οποία τα παιδιά δεν έχουν την ίδια αντίληψη της επίγνωσης σε όλη τη διάρκεια της

ζωής τους. Τα παιδιά που φοιτούν στο δημοτικό σχολείο έχουν επίγνωση των αντιληπτικών χαρακτηριστικών της προσοχής. Από την ηλικία των 8 ετών και έπειτα τα παιδιά αναπτύσσουν μεγαλύτερη επίγνωση των εσωτερικών χαρακτηριστικών της συγκεκριμένης διαδικασίας και στην ηλικία των 10 ετών αντιλαμβάνονται την ενεργό αξιοποίηση της προσοχής στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Ακολούθως, τα αποτελέσματα της μελέτης των Pezzica κ.ά. (2016) αξιοποιήθηκαν από μία άλλη ερευνητική ομάδα, η οποία διερεύνησε τη μεταγνωστική επίγνωση της προσοχής σε παιδιά με ΔΕΠΥ. Πιο αναλυτικά, οι συγγραφείς της μελέτης διερεύνησαν τις μεταγνωστικές δεξιότητες 92 μαθητών δημοτικού, οι μισοί από τους οποίους είχαν διαγνωστεί με Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ). Πρώτος στόχος των ερευνητών ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης του μοντέλου CAAD από παιδιά με ΔΕΠΥ. Οι συγγραφείς υπέθεσαν ότι τα παιδιά με ΔΕΠΥ δε θα αντιμετώπιζαν προβλήματα στη χρήση της κλίμακας CAAD, παρά τα ελλείμματα που παρουσιάζουν στην κινητική λειτουργία λόγω παρορμητικότητας, συγκριτικά με τους τυπικής ανάπτυξης συμμαθητές τους. Δεύτερος στόχος των ερευνητών ήταν η διερεύνηση των ικανοτήτων των παιδιών με ΔΕΠΥ να σχεδιάσουν τον εαυτό τους εκτελώντας μία σχολική εργασία, τόσο σε κατάσταση προσοχής, όσο και σε κατάσταση απροσεξίας. Παράλληλα, οι ερευνητές επεδίωκαν να διερευνήσουν εάν τα παιδιά με ΔΕΠΥ χρησιμοποιούσαν ανάλογους εικονογραφικούς δείκτες (βλέμμα προσώπου, στάση σώματος), με τους συμμαθητές τους της τυπικής ανάπτυξης. Για τη διερεύνηση της επίγνωσης της προσοχής και της απροσεξίας, η κωδικοποίηση υλοποιήθηκε με τη βοήθεια του μοντέλου της μεταγνωστικής γνώσης για την προσοχή και την απροσεξία, σύστημα κωδικοποίησης CAAD, το οποίο βασίζεται στην αξιολόγηση των παιδικών σχεδίων (Pezzica κ.ά., 2018).

Οι συγγραφείς της μελέτης διαπίστωσαν ότι τα παιδιά με ΔΕΠΥ παρουσιάζουν παρόμοια επίγνωση της προσοχής με τους συνομηλίκους τους της τυπικής ανάπτυξης. Από την άλλη πλευρά, τα παιδιά με ΔΕΠΥ υπολείπονται στη χρήση της σωστής στάσης του σώματος, στη χρήση του σχολικού εξοπλισμού και στην έκφραση θετικών συναισθημάτων. Κατά τη διάρκεια της μελέτης, τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης ήταν προσεκτικά γιατί απολάμβαναν τη διαδικασία και γιατί επιθυμούσαν να ικανοποιήσουν τους εκπαιδευτικούς της τάξης. Στον αντίποδα, τα παιδιά με ΔΕΠΥ επιθυμούσαν να είναι προσεκτικά αλλά εκτιμούσαν ότι αυτή η προσπάθεια δεν θα είχε την αναμενόμενη

ανταμοιβή για τα ίδια. Τα παιδιά με ΔΕΠΥ γνώριζαν τις μεταγνωστικές δεξιότητες αλλά δεν είχαν την ικανότητα να τις κατακτήσουν. Επιπλέον, τα παιδιά με ΔΕΠΥ επικοινωνήσαν μέσω των σχεδίων τις συναισθηματικές τους δυσκολίες που συνδέονταν με το σχολικό περιβάλλον και την εκπαιδευτική διαδικασία. Η αναγνώριση και η αποσαφήνιση των συναισθημάτων τους έχει βαρύνουσα σημασία για την ομαλή προσαρμογή τους στο σχολικό περιβάλλον. Τέλος, οι ερευνητές επεσήμαναν ότι η μελέτη τους είχε περιορισμούς, καθώς δεν υπάρχουν πολλές μελέτες που να έχουν ελέγξει την εγκυρότητα και την αξιοπιστία του συστήματος αποκωδικοποίησης CAAD (Pezzica κ.ά., 2018).

Συμπερασματικά, τα τελευταία χρόνια τα παιδικά σχέδια αξιοποιήθηκαν από διάφορες ερευνητικές ομάδες με στόχο την διερεύνηση των απόψεων και των εμπειριών των παιδιών στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Cox, 2005). Ακόμα, οι Tarchi και Pinto (2015) σε μελέτη τους διαπίστωσαν ότι η χρήση των σχεδίων σε παιδιά ηλικίας 8 – 9 ετών αποτελεί ένα αποτελεσματικό μέσο επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης με τους συμμαθητές τους εντός της σχολικής αίθουσας. Από τις μελέτες των Tarchi και Pinto (2015) και των Pezzica κ.ά. (2016; 2018) συμπεραίνεται ότι το παιδικό σχέδιο αποτελεί έναν αποτελεσματικό τρόπο έκφρασης των συναισθημάτων, των γνώσεων, των σκέψεων και του ψυχικού κόσμου των παιδιών, μέσω του οποίου οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιολογήσουν τη γνώση των παιδιών σχετικά με τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες. Υπό το πρίσμα αυτό, πρόσφατα δημοσιευμένες μελέτες διερεύνησαν τις αντιλήψεις των μαθητών για τις μεταγνωστικές τους διεργασίες κατά τη διάρκεια επίλυσης μαθηματικών ασκήσεων, μέσα από τη χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης (Quane κ.ά., 2021).

Κεφάλαιο 3

3. Χρήση των μεταγνωστικών διεργασιών και της σχεδιαστικής αναπαράστασης στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων

3.1 Επίλυση μαθηματικών ασκήσεων και μαθηματική επάρκεια

Τα μαθηματικά αποτελούν μία ιδιαίτερα σημαντική επιστήμη, είναι απαραίτητα για την κατανόηση πολλών άλλων επιστημονικών πεδίων και συνδέονται στενά με την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Παράλληλα, τα μαθηματικά βοηθούν τους μαθητές να αποκτήσουν λογική, αναλυτική, συστηματική, κριτική και δημιουργική σκέψη. Ως εκ τούτου, το συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο είναι στενά συνδεδεμένα με την ατομική και κοινωνική ευημερία (Ajisuksmo & Saputri, 2017). Ωστόσο, πολλοί μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες κατά την επίλυση των μαθηματικών ασκήσεων με συνέπεια να μειώνεται το ενδιαφέρον τους για το εν λόγω μάθημα (Ganal & Guiab, 2014; Guner, 2012; Hamid κ.ά., 2013; Rice κ.ά., 2013).

Από την άλλη πλευρά, η ικανότητα των μαθητών να επιλύουν μαθηματικές ασκήσεις συνδέεται με την αξιοποίηση των γνωστικών τους ικανοτήτων και ονομάζεται μαθηματική επάρκεια (Capraro κ.ά., 2012; Hickendorff, 2013). Υπό την έννοια αυτή, η μαθηματική επάρκεια συνδέεται με την επίτευξη πέντε στόχων. Οι στόχοι αυτοί είναι: α) η εννοιολογική κατανόηση (κατανόηση μαθηματικών εννοιών και πράξεων), β) η διαδικαστική ευχέρεια (ικανότητα στη διενέργεια διαδικασιών με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα), γ) η στρατηγική ικανότητα (ικανότητα διατύπωσης και επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων), δ) ο προσαρμοστικός συλλογισμός (ικανότητα για λογική σκέψη, προβληματισμός και αιτιολόγηση) και ε) η παραγωγική διάθεση (εντοπισμός της χρησιμότητας των μαθηματικών). Η μαθηματική επάρκεια συνδέεται με παράγοντες όπως το οικογενειακό, σχολικό και το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον. Τέλος, ο τρόπος διδασκαλίας στη σχολική αίθουσα διαμορφώνει σε μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη της μαθηματικής επάρκειας των μαθητών (Hatisaru, 2020; Hiebert & Grouws, 2007).

Με τις μαθηματικές ασκήσεις και τα μαθηματικά προβλήματα οι μαθητές αποκτούν μαθηματικές δεξιότητες (NCTM, 2014; Stein & Smith, 2011) και εμπλουτίζουν τις γνώσεις και τον τρόπο σκέψης τους (Hatisaru, 2020; Sullivan, 2011). Ακόμα, η εκπαίδευση των παιδιών μέσω της επίλυσης μαθηματικών ασκήσεων συμβάλλει στην

ανάπτυξη της μαθηματικής επάρκειας (Hatisaru, 2020; Huinker, 2015). Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν δύο ακόμα μελέτες στις οποίες διαπιστώθηκε ότι η φύση των μαθηματικών ασκήσεων που επιλύουν οι μαθητές στη σχολική τάξη έχει βαρύνουσα σημασία τόσο για την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών όσο και για την απόλαυση της εκμάθησης των μαθηματικών (Anthony & Walshaw, 2009; Swan, 2005).

Από τα ανωτέρω διαφαίνεται ότι η μαθηματική επάρκεια των μαθητών βελτιώνεται μέσω της επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων (Lubin κ.ά., 2015; Mevarech κ.ά., 2010). Όμως, τα μαθηματικά προβλήματα πολλές φορές είναι περίπλοκα και οι μαθητές δυσκολεύονται να βρουν τη σωστή λύση (Lubin κ.ά., 2015; Vula κ.ά., 2017). Κατά συνέπεια, κρίνεται αναγκαία η κατάλληλη εκπαίδευσή τους, ώστε να αποκτήσουν ευέλικτη μαθηματική σκέψη και τις κατάλληλες δεξιότητες για την επίλυση των μαθηματικών ασκήσεων και προβλημάτων (Özsoy κ.ά., 2015). Σύμφωνα, όμως, με μελέτες των Hatisaru (2020) και Huinker (2015) η χρήση οπτικών και συμβολικών αναπαραστάσεων βοηθά τους μαθητές να αποκτήσουν ευέλικτη μαθηματική σκέψη και να βελτιώσουν τις μαθηματικές τους δεξιότητες.

Υπό το πρίσμα αυτό, η απόκτηση δεξιοτήτων για την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων και προβλημάτων συνδέεται και με τον σχεδιασμό αναπαραστάσεων. Οι αναπαραστάσεις αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της εκμάθησης των μαθηματικών και είναι απαραίτητες για την οικοδόμηση και την επικοινωνία των μαθηματικών ιδεών. Συγκεκριμένα, η συμβατική σημειογραφία, τα σύμβολα, τα σχήματα και τα διαγράμματα αναπτύχθηκαν από τη μαθηματική κοινότητα προκειμένου να εξυπηρετήσουν αυτούς τους σκοπούς και ονομάζονται τυπικές αναπαραστάσεις. Ωστόσο, όταν ένα παιδί πρόκειται να εξερευνήσει μια μαθηματική έννοια για πρώτη φορά, οι μη τυπικές αναπαραστάσεις μπορεί να είναι πιο χρήσιμες από τις τυπικές. Οι αναπαραστάσεις και τα σχέδια που κάνουν οι ίδιοι οι μαθητές τούς βοηθούν να χρησιμοποιήσουν την ήδη κατακτημένη γνώση, να οργανώσουν καλύτερα τη σκέψη τους και να επιλύσουν πιο εύκολα τις μαθηματικές ασκήσεις. Ειδικότερα, η μοντελοποίηση, με τη βοήθεια της αναπαράστασης, είναι μια φυσική στρατηγική επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων για τα περισσότερα παιδιά που φοιτούν στο δημοτικό (Dahl, 2019).

Στην κατεύθυνση αυτή, οι Bakar κ.ά. (2016) υποστηρίζουν ότι με την απόδοση ενός λεκτικού προβλήματος σε εικόνα οι μαθητές εστιάζουν περισσότερο την προσοχή τους στα δεδομένα της μαθηματικής άσκησης, γεγονός που διευκολύνει στην επίλυσή της.

Τα πιο συνηθισμένα σχέδια που χρησιμοποιούν τα παιδιά στην επίλυση των μαθηματικών ασκήσεων είναι τα εικονικά (περιέχουν μόνο απλές γραμμές και σχήματα) και τα εικονογραφημένα (περιέχουν ρεαλιστικές απεικονίσεις των αντικειμένων που εμπλέκονται στο πρόβλημα) (Bakar κ.ά., 2016; Dahl, 2019). Σύμφωνα με μελέτες των Crespo και Kyriakides (2007) και Velez και da Ponte (2013), οι μαθητές που χρησιμοποιούν εικονογραφημένα σχέδια παρουσιάζουν υψηλές σχολικές επιδόσεις και επιτυγχάνουν υψηλότερα ακαδημαϊκά επιτεύγματα.

3.2 Χρήση των μεταγνωστικών διεργασιών στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων

Η αποτελεσματική επίλυση μαθηματικών ασκήσεων και προβλημάτων συνδέεται στενά με την αυτορρύθμιση των μαθητών (Blair κ.ά., 2015; Chatzistamatiou κ.ά., 2015; Schraw κ.ά., 2006; Vula κ.ά., 2017), καθώς μέσω της αυτορρύθμισης οι μαθητές αποκτούν αυτορρυθμιστικές συμπεριφορές, καθώς και ατομικούς παρακινητικούς και συναισθηματικούς καθοριστικούς παράγοντες (Chatzistamatiou κ.ά., 2015). Ωστόσο, η αυτορρύθμιση της μάθησης αποτελείται από τρία κύρια στοιχεία: α) τη γνώση, β) το μεταγινώσκειν και γ) το κίνητρο. Πιο ειδικά, η γνώση περιλαμβάνει τις απαραίτητες ικανότητες για την κωδικοποίηση, την απομνημόνευση και την ανάκτηση πληροφοριών. Το μεταγινώσκειν περιλαμβάνει τις ικανότητες που επιτρέπουν στους μαθητές να κατανοούν και να παρακολουθούν τις δικές τους γνωστικές διαδικασίες. Τέλος, το κίνητρο περιλαμβάνει τις πεποιθήσεις και τις στάσεις των μαθητών που επηρεάζουν τη χρήση και την ανάπτυξη των γνωστικών και μεταγνωστικών τους ικανοτήτων (Vula κ.ά., 2017).

Από τα ευρήματα της τρέχουσας βιβλιογραφίας προκύπτει ότι το μεταγινώσκειν αναδύεται περίπου στην ηλικία των 4 ετών και αναπτύσσεται με την ηλικία. Κατά τα πρώτα χρόνια, κυρίως λόγω έλλειψης εμπειριών και γνώσεων από την πλευρά του αναπτυσσόμενου παιδιού, οι μεταγνωστικές διεργασίες είναι ανώριμες και μπορεί συχνά να είναι και εσφαλμένες (Chytrý κ.ά., 2020), ενώ ο μεταγνωστικός σχεδιασμός αναδύεται στην ηλικία των 10-14 ετών (Schneider, 2008). Επιπλέον οι μεταγνωστικές δεξιότητες στα μαθηματικά συνδέονται με τη μεταγνωστική ρύθμιση, συμπεριλαμβανομένων πτυχών όπως ο σχεδιασμός, η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας επίλυσης προβλημάτων.

Στο πλαίσιο αυτό, αρκετοί ερευνητές αναφέρουν ότι το μεταγινώσκειν αποτελεί σημαντικό παράγοντα επιτυχίας στην επίλυση των μαθηματικών ασκήσεων. Για τον λόγο αυτό, πολλές ερευνητικές προσπάθειες έδωσαν έμφαση στη μελέτη των τρόπων μέσω των οποίων τα παιδιά μπορούν να αποκτήσουν μαθηματικές γνώσεις και πώς αυτές σχετίζονται με διάφορες πτυχές του μεταγινώσκειν στην πράξη (Downing κ.ά., 2009; Veenman, & Spaans, 2005).

Οι μαθηματικές ικανότητες και η μαθηματική γνώση συνδέονται με υψηλές επιδόσεις στο εν λόγω επιστημονικό πεδίο (Eisenmann κ.ά., 2015). Ωστόσο, οι μαθηματικές ικανότητες διαφοροποιούνται από τη μεταγνωστική γνώση και τις μεταγνωστικές δεξιότητες. Στην πραγματικότητα, οι μεταγνωστικές διεργασίες περιλαμβάνουν ένα μέρος της εκπαίδευσης αυτορρύθμισης και δίνουν έμφαση σε μια ενεργή αντανάκλαση των στρατηγικών που εφαρμόζονται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την επίλυση μιας μαθηματικής άσκησης (Chytrý κ.ά., 2020). Ως εκ τούτου, οι μαθηματικές ικανότητες (Eisenmann κ.ά., 2015; Morosanova κ.ά., 2016) και οι μεταγνωστικές διεργασίες (Cornoldi κ.ά., 2015; Özsoy, 2011; van der Stel κ.ά., 2010; Vo κ.ά., 2014) θεωρούνται σημαντικοί προγνωστικοί παράγοντες της ικανότητας επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων και της υψηλής σχολικής επίδοσης (Chytrý κ.ά., 2020).

Ακόμα, σε πολλές μελέτες επισημαίνεται η σπουδαιότητα των μεταγνωστικών και των αυτορρυθμιζόμενων διαδικασιών ως παραγόντων επίτευξης υψηλής σχολικής επίδοσης στα μαθηματικά (Blair κ.ά., 2015; Montague κ.ά., 2011; Özsoy & Ataman, 2009). Πολλοί δε ερευνητές της επιστήμης των μαθηματικών υποστηρίζουν ότι η ανάπτυξη του μεταγινώσκειν αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα για την επίτευξη υψηλών επιτευγμάτων των παιδιών στα μαθηματικά (Ader, 2019; De Corte κ.ά., 2011; González Castro κ.ά., 2014; Larkin, 2009; Morosanova κ.ά., 2014; Schneider & Artelt, 2010).

Ομοίως, οι Vula κ.ά. (2017) επισημαίνουν ότι οι μεταγνωστικές διεργασίες συμβάλουν καθοριστικά στη βελτίωση της σχολικής επίδοσης των μαθητών μέσω της ορθής επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν οι Perry κ.ά. (2012) καθώς και οι Mevarech κ.ά. (2010), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι η ανάπτυξη των μεταγνωστικών ικανοτήτων των παιδιών δημιουργεί τις προϋποθέσεις για πολυεπίπεδα οφέλη στη σχολική τους επίδοση. Σύμφωνα με τους Blair κ.ά. (2015) και τους Aurah κ.ά. (2011), οι μεταγνωστικές δεξιότητες παρέχουν στους μαθητές τη

δυνατότητα να σχεδιάζουν και να οργανώνουν τις επιμέρους γλωσσικές πληροφορίες, να κατανοούν τις σχέσεις μεταξύ των μαθηματικών εννοιών και στη συνέχεια να επιλέγουν σωστά τις αριθμητικές πράξεις που θα τους οδηγήσουν στη σωστή επίλυση των ασκήσεων. Ομοίως, οι μεταγνωστικές δεξιότητες συμβάλουν καθοριστικά στην επιτυχή επίλυση μαθηματικών ασκήσεων από παιδιά της σχολικής ηλικίας (Aurah κ.ά., 2011).

Οι Chytrý κ.ά. (2020) διαπίστωσαν ότι οι μεταγνωστικές ικανότητες αποτελούν μια εγγενή βάση για την επιτυχή εκπαίδευση στα μαθηματικά και την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων, καθώς οι αναπτυγμένες μεταγνωστικές δεξιότητες συμβάλλουν στη βελτίωση της κριτικής σκέψης των μαθητών αλλά και στη σύλληψη και στην ορθή εφαρμογή των μαθηματικών εννοιών. Σύμφωνα με τους Güner και Erbay (2021), οι μεταγνωστικές δεξιότητες διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην παρακολούθηση και τη ρύθμιση των γνωστικών διαδικασιών και βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν «πότε», «γιατί», «πού» και «πώς» πρέπει να χρησιμοποιήσουν τη δική τους γνώση για να λύσουν μια μαθηματική άσκηση με επιτυχία. Υπό αυτό το πρίσμα, οι μαθητές με μεταγνωστικές δεξιότητες μπορούν να αποφασίσουν εάν ένα πρόβλημα είναι λογικό, να αναλύσουν τη συνέπεια μεταξύ των στρατηγικών επίλυσης και των λύσεων, να προσδιορίσουν την ορθότητα της απάντησης και να αναγνωρίσουν τα λάθη τους (Ader, 2013; Güner & Erbay, 2021).

Εκτός από αυτό, οι μεταβλητές που επηρεάζουν τις δεξιότητες επίλυσης των μαθηματικών ασκήσεων κατηγοριοποιούνται στις γνωστικές και τις συναισθηματικές (Ozturk κ.ά., 2020). Οι Belet και Yasar (2007) τόνισαν ότι η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τις δεξιότητες ανάγνωσης της άσκησης, τον εντοπισμό των βασικών ζητούμενων, την εύρεση των σχέσεων αιτίου – αποτελέσματος, το μεταγινώσκειν, την ικανότητα κατανόησης, την ευφυΐα και την ανάγκη για γνώση. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τη μαθηματική αυτοαποτελεσματικότητα, τη στάση για τα μαθηματικά, το άγχος για τα μαθηματικά κ.α. (Güner & Erbay, 2021).

Οι Fadillah και Nurhasanah (2021) σε μελέτη τους διαπίστωσαν ότι οι μαθητές με υψηλή αυτοαποτελεσματικότητα διαβάζουν τα δεδομένα των μαθηματικών προβλημάτων, σχεδιάζουν τη λύση, χρησιμοποιούν στρατηγικές επίλυσης των προβλημάτων που ήδη κατέχουν και υλοποιούν τις απαραίτητες μαθηματικές πράξεις μέχρι να επιλύσουν μια μαθηματική άσκηση. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης ταυτίζονται με τα αποτελέσματα της μελέτης του Magno (2009) όπου διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές με υψηλή

αυτοαποτελεσματικότητα χρησιμοποιούν τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες για να επιλύουν τις μαθηματικές ασκήσεις που τους ανατίθενται. Ομοίως, οι μαθητές που διαθέτουν υψηλές μεταγνωστικές δεξιότητες προσαρμόζονται πιο εύκολα σε κάθε μαθησιακή διαδικασία (Chytrý κ.ά., 2020), παρακινούνται από εγγενή κίνητρα και διαθέτουν υψηλή αυτοαποτελεσματικότητα στην κατανόηση και επίλυση μαθηματικών ασκήσεων (Vrugt & Oort, 2008).

Τέλος, αξίζει να τονιστεί ότι κατά τη διάρκεια επίλυσης των μαθηματικών ασκήσεων τα παιδιά παρουσιάζουν αυξημένο στρες και άγχος. Ωστόσο, μέσω της βελτίωσης των μεταγνωστικών τους ικανοτήτων τα παιδιά βελτιώνουν τις συναισθηματικές τους εκφράσεις, μειώνουν τα επίπεδα άγχους και πετυχαίνουν υψηλότερα ακαδημαϊκά επιτεύγματα (Ajisuksmo & Saputri, 2017; Hamid κ.ά., 2013).

Από την άλλη πλευρά, οι Güner και Erbay (2021) σε μελέτη τους διαπίστωσαν ότι οι μαθητές που δεν έχουν αναπτυγμένες μεταγνωστικές δεξιότητες παρουσιάζουν δυσκολίες στην κατανόηση των δεδομένων των μαθηματικών ασκήσεων, στην επιλογή των κατάλληλων μεθόδων επίλυσής τους και στον έλεγχο του τελικού αποτελέσματος. Παράλληλα, οι μαθητές, που δεν εντοπίζουν τα λάθη τους κατά την επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος, δεν χρησιμοποιούν τις κατάλληλες στρατηγικές επίλυσης και δεν μπορούν να δώσουν ερμηνεία αυτών των στρατηγικών, σημειώνουν χαμηλές επιδόσεις στα μαθηματικά (Carlson & Bloom, 2005).

Συνοψίζοντας, μελέτες που δημοσιεύτηκαν ήδη από τη δεκαετία του 1980 ανέφεραν ότι η φτωχή επίδοση των μαθητών στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων δεν οφείλεται μόνο στην έλλειψη επαρκών γνώσεων, αλλά κυρίως στην αδυναμία τους να κατανοήσουν τα ζητούμενα της άσκησης, να ανακαλέσουν τις γνώσεις που διαθέτουν, να αξιολογήσουν τους διαθέσιμους γνωστικούς τους πόρους και να οργανώσουν με αποτελεσματικό τρόπο τη σκέψη τους. Με λίγα λόγια, οι μαθητές, εάν και συνήθως διαθέτουν τις απαιτούμενες γνώσεις για την επίλυση μίας μαθηματικής άσκησης, εντούτοις δεν μπορούν να αξιοποιήσουν αποτελεσματικά τις γνώσεις αυτές, να οργανώσουν τον συλλογισμό τους, να σχεδιάσουν τα βήματα που θα ακολουθήσουν και να βρουν το σωστό αποτέλεσμα (Chytrý κ.ά., 2020).

Βέβαια, μέσω της κατάλληλης εκπαίδευσης, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν και να βελτιώσουν τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες (Roll κ.ά., 2012; Sahin & Kendir, 2013). Για τον λόγο αυτό, ο ρόλος των εκπαιδευτικών αποτελεί κρίσιμο παράγοντα

επιτυχίας στην καλλιέργεια των μεταγνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών και συνδέεται στενά με την κουλτούρα της σχολικής αίθουσας και με τις μεθόδους διδασκαλίας των εκπαιδευτικών (Chytrý κ.ά., 2020). Κατά συνέπεια, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να προσανατολίσουν τη διδασκαλία των μαθηματικών στην αξιολόγηση, στην ανάπτυξη και στη χρήση των μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Προκειμένου να καταφέρει ένας μαθητής να αξιοποιήσει τις εν λόγω δεξιότητες πρέπει να έχει πρόσβαση στην έννοια του μεταγινώσκειν και να διαθέτει υψηλή μεταγνωστική ενημερότητα (Ajisuksmo & Saputri, 2017). Σύμφωνα με τους Du Toit και Kotze, (2009), η εκπαίδευση και η αξιολόγηση των μεταγνωστικών δεξιοτήτων των παιδιών στα μαθηματικά μπορεί να υλοποιηθεί με πολλούς τρόπους. Στο πλαίσιο αυτό, η χρήση των παιδικών σχεδίων αποτελεί μία αποτελεσματική μέθοδο αξιολόγησης των διαστάσεων του μεταγινώσκειν κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων, η οποία ωστόσο δεν έχει αξιοποιηθεί από πολλούς ερευνητές (Saundry & Nicol, 2006).

3.3 Σχεδιαστική αναπαράσταση των μεταγνωστικών διεργασιών των παιδιών κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων

Η επίλυση των μαθηματικών ασκήσεων και προβλημάτων περιλαμβάνει σειρά από πολύπλοκες διαδικασίες. Αρχικά, οι μαθητές πρέπει να εντοπίσουν τα ζητούμενα της άσκησης ή του προβλήματος. Έπειτα, πρέπει να επιλέξουν την κατάλληλη στρατηγική για την επίλυσή του και τέλος, αφού οδηγηθούν στη λύση, πρέπει να αξιολογήσουν την ορθότητα των αποτελεσμάτων. Ως εκ τούτου, ο ρόλος των εκπαιδευτικών είναι σημαντικός για την απόκτηση και καλλιέργεια των δεξιοτήτων των μαθητών να εντοπίζουν τα δεδομένα και να βρίσκουν τις κατάλληλες στρατηγικές επίλυσης σε κάθε μαθηματική άσκηση που τους ανατίθεται προς επίλυση. Αυτό διότι μέσω της διδασκαλίας οι εκπαιδευτικοί παρέχουν στους μαθητές τις απαραίτητες γνώσεις και τους μαθαίνουν τις κατάλληλες στρατηγικές επίλυσης. Μία από τις στρατηγικές αυτές είναι η σχεδιαστική αναπαράσταση (Saundry & Nicol, 2006).

Η δημιουργία σχεδίων για την επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος αντιπροσωπεύει μια συλλογιστική διαδικασία και αποτελεί έναν καινοτόμο τρόπο επίλυσης των μαθηματικών προβλημάτων που ακολουθείται σήμερα σε ορισμένες περιπτώσεις στην εκπαιδευτική διαδικασία. Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές περιγράφουν

και σκιαγραφούν τον τρόπο σκέψης τους και τα βήματα που ακολουθούν για την επίλυση των μαθηματικών προβλημάτων καθώς και την τελική λύση. Αξίζει δε να τονιστεί ότι κάποια παιδιά έχουν την ικανότητα να δημιουργούν περίτεχνα σχέδια και εικόνες ακόμη και για την επίλυση των πιο απλών μαθηματικών ασκήσεων και προβλημάτων (Saundry & Nicol, 2006).

Το κλειδί για την επίλυση των μαθηματικών προβλημάτων μέσω σχεδίων είναι η ικανότητα δημιουργίας και χειρισμού μιας νοητικής εικόνας από τα παιδιά καθώς με τον τρόπο αυτό τα παιδιά βρίσκουν ευέλικτες, έξυπνες και γρήγορες λύσεις. Σύμφωνα με τους Wheatley και Cobb (1990), η επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος συνδέεται με: α) την αναλυτική συλλογιστική κατασκευή μιας εικόνας, β) τη διαδικασία δημιουργίας της εικόνας, γ) την ανάλυση της εικόνας και δ) τη χρήση της εικόνας για την υποστήριξη πρόσθετου εννοιολογικού συλλογισμού. Σύμφωνα με τους Smith (2003) και Woleck (2001), με τη χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης κατά τη διάρκεια επίλυσης μαθηματικών ασκήσεων τα παιδιά αρχικά διαμορφώνουν νοερά το πρόβλημα κι έπειτα προσπαθούν να βρουν τη λύση του.

Η Woleck (2001) αναφέρει ότι τα σχέδια που δημιουργούν οι μαθητές για την επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος αποτελούν μία γνωστική σύνδεση ανάμεσα στο συγκεκριμένο και στο αφηρημένο, καθώς τα παιδιά αφαιρούν τις περιττές πληροφορίες ενός προβλήματος και εστιάζουν μόνο σε εκείνες που θα τους βοηθήσουν να βρουν τη βέλτιστη λύση. Σε μελέτη του ο Smith (2003) επεσήμανε ότι οι μαθητές της τρίτης τάξης του δημοτικού δημιούργησαν σχέδια αφενός για να διαχειριστούν τις πληροφορίες του μαθηματικού προβλήματος και αφετέρου για να αναπαραστήσουν τη σκέψη τους ώστε να βρουν τη σωστή λύση. Επίσης, σύμφωνα με τον Smith (2003) και τους Saundry και Nicol (2006), τα παιδικά σχέδια που αξιοποιούνται κατά την προσπάθεια αναζήτησης τεχνικών και στρατηγικών για την επίλυση ενός προβλήματος συνδέονται με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς τους και με τις νοητικές διεργασίες τους.

Από τη μελέτη της τρέχουσας βιβλιογραφίας προκύπτει η ύπαρξη μικρού αριθμού ερευνητικών μελετών αναφορικά με τη χρήση των παιδικών σχεδίων για την επίλυση προβλημάτων. Ωστόσο, η ανάπτυξη της συγκεκριμένης μεθόδου αποτελεί σημαντικό εργαλείο μέσω του οποίου οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συλλέξουν πληροφορίες για τον τρόπο ανάκλησης των γνώσεων των μαθητών τους, για τις μεθόδους που προσεγγίζουν μία μαθηματική άσκηση και για τις στρατηγικές που αξιοποιούν μέχρι την τελική επίλυσή

της. Τέλος, οι εκπαιδευτικοί μέσω της μελέτης των σχεδίων μπορούν να εντοπίσουν παρατηρήσιμους δείκτες του μαθηματικού συλλογισμού των παιδιών (Saundry & Nicol, 2006).

Τα παιδικά σχέδια αποτελούν μία εξωτερική αναπαράσταση των μαθηματικών εννοιών, της μαθηματικής σκέψης και των αντιλήψεων των παιδιών για τις μαθηματικές διεργασίες. Ακόμα, οι περισσότεροι ερευνητές επισημαίνουν ότι τα σχέδια που χρησιμοποιούν οι μαθητές κατά την επίλυση των μαθηματικών ασκήσεων εκφράζουν σε κάποιο βαθμό τις γνωστικές και συναισθηματικές διεργασίες τους (In κ.ά., 2021).

Επίσης, τα σχέδια μπορούν να λειτουργήσουν ως εργαλείο επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων, όπου τα παιδιά χρησιμοποιούν τα σχέδια για να αναπαραστήσουν τα δεδομένα και στη συνέχεια να προχωρήσουν στην επίλυσή τους (Badillo κ.ά., 2014). Ωστόσο, η δημιουργία σχεδίου δεν αποτελεί σε όλες τις περιπτώσεις το απαραίτητο εργαλείο για την επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος (Crespo & Kyriakides, 2007). Σύμφωνα με τους Edens και Potter (2007), η επίδοση των παιδιών στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων συνδέεται με το είδος της σχεδιαστικής αναπαράστασης που χρησιμοποιούν. Βέβαια, οι μαθητές δεν αξιοποιούν πάντα τις σχηματικές αναπαραστάσεις για την επίλυση των μαθηματικών ασκήσεων (Soundy & Drucker, 2009; Uesaka κ.ά., 2007). Σε περιπτώσεις δε που τα παιδιά αντιλαμβάνονται το σχέδιο ως υποχρεωτικό εργαλείο επίλυσης των μαθηματικών ασκήσεων, τότε δυσκολεύονται στη δημιουργία του (Uesaka κ.ά., 2007).

Ομοίως, η σχεδιαστική αναπαράσταση αποτελεί βασικό εργαλείο στη διδασκαλία και εκμάθηση των μαθηματικών. Σε πολλές τάξεις παγκοσμίως οι εκπαιδευτικοί εισάγουν διάφορους τύπους αναπαραστάσεων για την εκμάθηση των μαθηματικών στις οποίες συμπεριλαμβάνονται φυσικοί και εικονικοί χειρισμοί, αριθμητικές γραμμές, εικόνες, γραπτά και προφορικά σύμβολα, ζωγραφιές (Ahmad κ.ά., 2010). Έτσι, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν διάφορους τύπους αναπαραστάσεων για να αποκτήσουν πρόσβαση σε μαθηματικές έννοιες και να επιλύσουν μαθηματικές ασκήσεις και προβλήματα (Bakar κ.ά., 2016).

Η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων αποτελεί μια θεμελιώδη μαθητική δεξιότητα και αναπτύσσεται φυσικά μέσα από εμπειρίες, συζητήσεις και φαντασία (Cheeseman, 2018). Για παράδειγμα, η ικανότητα των παιδιών να επιλύουν ασκήσεις που περιλαμβάνουν πολλαπλασιασμό απαιτεί την ικανότητα σχηματισμού οπτικών εικόνων

και σύνθετων πράξεων (Sullivan κ.ά., 2001). Οι Cheeseman κ.ά. (2021) σε μελέτη τους προσπάθησαν να διερευνήσουν τις σκέψεις των παιδιών ηλικίας 5 – 6 ετών σχετικά με την ταυτοποίηση και τη δημιουργία ίσων ομάδων, ζητώντας τους να σχεδιάσουν τις σκέψεις τους κατά τη διαδικασία αυτή. Από τα αποτελέσματα της μελέτης προέκυψε ότι μερικά παιδιά απαρίθμησαν σύνθετες ομάδες, το 80% των μαθητών διέθετε ικανότητες πολλαπλασιασμού, ενώ τα περισσότερα παιδιά κατανόησαν τις δομές των ίσων ομάδων βάσει των εμπειριών τους. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα σχέδια των παιδιών αναφορικά με τους συλλογισμούς που έκαναν κατά τη διαδικασία επίλυσης ασκήσεων πολλαπλασιασμού περιγράφουν την ικανότητά τους να σχεδιάσουν ίσες ομαδικές δομές και έτσι να αναγνωρίσουν τις σύνθετες, τις οποίες απαρίθμησαν σε αρκετές περιπτώσεις. Επίσης, οι ερευνητές ανέφεραν ότι τα σχέδια των μαθητών μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο μελέτης για τη διερεύνηση άλλων πτυχών της συλλογιστικής τους (Cheeseman κ.ά., 2021).

Παράλληλα, κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν διάφορους τρόπους αναπαράστασης όπως ο γραπτός λόγος και ο αριθμητικός και συμβολικός σχεδιασμός (εικόνες, διαγράμματα κ.α.). Από τη μελέτη της τρέχουσας βιβλιογραφίας προκύπτει ότι οι σχεδιαστικές αναπαραστάσεις αποτελούν έναν τρόπο επίλυσης των μαθηματικών ασκήσεων και μία καλή μέθοδο αποτύπωσης των σκέψεων των μαθητών. Ως εκ τούτου, κρίνεται σημαντική η περαιτέρω και διεξοδικότερη ανάλυση και μελέτη τους (Cheeseman κ.ά., 2021). Στο πρίσμα αυτό, οι Cai και Lester (2005) υποστηρίζουν ότι οι αναπαραστάσεις όχι μόνο βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν τα μαθηματικά προβλήματα αλλά τους παρέχουν τη δυνατότητα να επικοινωνήσουν τις σκέψεις τους με άλλους ανθρώπους. Οι Bakar κ.ά. (2016) τονίζουν ότι οι μαθητές χρησιμοποιούν τα σχέδια για να βρουν λύσεις και για να επαληθεύσουν τα αποτελέσματα των λύσεων αυτών. Στο πλαίσιο έρευνάς του, ο Way (2018) χρησιμοποίησε τα σχέδια και τις αναπαραστάσεις μαθητών για να μελετήσει τις ομοιότητες και τις διαφορές στον τρόπο σκέψης τους σε διάφορες ηλικίες και στάδια ανάπτυξης.

Ομοίως, οι Cartwright κ.ά. (2020) μελέτησαν τον τρόπο σκέψης μαθητών που φοιτούσαν στο νηπιαγωγείο μέχρι την τρίτη τάξη του δημοτικού, αναφορικά με τον τρόπο επίλυσης συγκεκριμένου μαθηματικού προβλήματος, μέσω της ανάλυσης των σχεδιαστικών αναπαραστάσεων των συμμετεχόντων. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν σχέδια που αξιοποιήθηκαν σε προηγούμενες μελέτες των Bakar κ.ά. (2016) και του Way (2018). Τα αρχικά δεδομένα ταξινομήθηκαν με βάση τον τρόπο διαχωρισμού των σχεδίων

που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη των Bakar κ.ά. (2016) και χωρίστηκαν σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Τα σχέδια που περιελάμβαναν εικόνες και εκείνα που περιελάμβαναν μόνο γραμμές και σχήματα. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η κατηγοριοποίηση του Cartwright (2019) για να διαπιστωθούν οι ικανότητες των μαθητών στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων και οι δεξιότητές τους στα μαθηματικά (απαγωγική ανάλυση, χρήση αριθμών ή συμβόλων, σωστή διαδικασία, πολλαπλές λύσεις και ορθή στρατηγική). Μετά την ανάλυση χαρακτηριστικών, τα δεδομένα ταξινομήθηκαν σε μια αναπτυξιακή ακολουθία με βάση τις κατηγορίες σχεδίασης του Way (2018).

Από τα αποτελέσματα της μελέτης προέκυψε ότι η ικανότητα σχεδίασης από μόνη της δεν αντιστοιχούσε πάντα στην ικανότητα του μαθητή να κατανοήσει το ζητούμενο του προβλήματος και να βρει την ορθή λύση. Ωστόσο, οι μαθητές, που έκαναν άμεσες συνδέσεις μεταξύ σχεδίων, αριθμητικών και συμβολικών αναπαραστάσεων έδειξαν υψηλότερο επίπεδο μαθηματικής ευχέρειας. Από την άλλη πλευρά, τα ευρήματα της έρευνας υποδεικνύουν ότι τα σχέδια αποτελούν μία οπτική απεικόνιση των μαθηματικών στρατηγικών των μαθητών και των ικανοτήτων τους να αντιλαμβάνονται το ζητούμενο του προβλήματος, να προσανατολίζονται στην επίλυσή του βάσει των γνώσεων και των δεξιοτήτων τους και να επιλέγουν τη σωστή στρατηγική επίλυσης που θα τους οδηγήσει στο σωστό αποτέλεσμα (Cartwright κ.ά., 2020).

Ο Vygotsky (2004) υποστηρίζει ότι το σχέδιο και η ζωγραφική παρέχουν στα παιδιά τη δυνατότητα να εκφράζουν ευκολότερα τις σκέψεις τους ανάλογα με το ηλικιακό τους στάδιο και λειτουργούν ως «γραφική αφήγηση» των στοιχείων του χαρακτήρα τους. Αν και αρκετοί ερευνητές χρησιμοποίησαν παιδικά σχέδια σε μελέτες τους σχετικά με τα μαθηματικά, λίγοι, ωστόσο, τα αξιοποίησαν για να περιγράψουν τη στάση των μικρών παιδιών απέναντι στα μαθηματικά (Quane κ.ά., 2021). Επίσης, κάποιοι ερευνητές υποστήριξαν ότι οι αναπαραστάσεις αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της εκμάθησης των μαθηματικών (Bobis & Way, 2018). Λίγες, όμως, μελέτες εστίασαν στον ρόλο της σχεδίασης ως μέσο περιγραφής των μεταγνωστικών διεργασιών των μαθητών κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων και προβλημάτων. Ειδικότερα, η χρήση παιδικών σχεδίων αποτελεί μια καινοτόμο προσέγγιση για τον προσδιορισμό της στάσης ενός παιδιού απέναντι στα μαθηματικά και διαφοροποιείται από τις συνήθεις μεθόδους έρευνας (Quane κ.ά., 2019).

Στο πλαίσιο αυτό, οι Quane κ.ά. (2021) μελέτησαν τις απόψεις 106 παιδιών ηλικίας 7 – 9 ετών για τα μαθηματικά, μέσα από την αξιολόγηση των σχεδίων τους. Αρχικά, οι ερευνητές ζήτησαν από τα παιδιά να σχεδιάσουν τον εαυτό τους κατά τη διάρκεια επίλυσης μαθηματικών ασκήσεων, στηριζόμενοι στο έργο των Bachman κ.ά. (2016) *«Ζωγράφισε τον εαυτό σου κατά τη διάρκεια της επίλυσης μαθηματικών ασκήσεων»*. Έπειτα, οι μαθητές περιέγραψαν γραπτώς το περιεχόμενο των σχεδιαστικών τους αναπαραστάσεων και ακολούθως συμμετείχαν σε ημιδομημένες συνεντεύξεις (Quane κ.ά., 2021).

Η χρήση των τριών ερευνητικών τεχνικών θεωρείται αποτελεσματική μέθοδος για την κατανόηση των εμπειριών των παιδιών κατά τη διάρκεια επίλυσης των μαθηματικών ασκήσεων (MacDonald, 2009). Τα δεδομένα που δημιουργήθηκαν από τις τρεις ερευνητικές τεχνικές αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας μια τροποποιημένη έκδοση του τρισδιάστατου μοντέλου στάσης, Three Dimensional Model of Attitude (TMA) (Zan & Di Martino, 2007) το οποίο περιλαμβάνει τρεις πτυχές: α) τη συναισθηματική διάσταση, β) το όραμα των μαθηματικών και γ) την αντιληπτική ικανότητα (Quane κ.ά., 2021).

Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα σχέδια αποτελούν ένα πολύ καλό μέσο έκφρασης και επικοινωνίας των συναισθημάτων των παιδιών. Μέσω των σχεδίων τα παιδιά εξέφρασαν τα συναισθήματά τους κατά τη διάρκεια επίλυσης των μαθηματικών ασκήσεων, καθώς και την αντιληπτική τους ικανότητα στα μαθηματικά. Εκτός από αυτό, παρείχαν πληροφορίες στους ερευνητές αναφορικά με την αυτοαντίληψή τους αλλά και πληροφορίες που συνδέονται με τις ικανότητες που είχαν αναπτύξει στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων (Quane κ.ά., 2021).

Η δεύτερη διάσταση του μοντέλου TMA περιγράφει το όραμα των παιδιών για τα μαθηματικά (Di Martino & Zan, 2011). Στη μελέτη των Quane κ.ά. (2021), τα παιδιά με τα σχέδιά τους απεικόνισαν και περιέγραψαν την αξία και την εκτίμησή τους για τα μαθηματικά. Ακόμα, περιέγραψαν τη διασύνδεση των τριών διαστάσεων της στάσης τους απέναντι στα μαθηματικά, περιγράφοντας τις αντιλήψεις και τα συναισθήματά τους. Συμπερασματικά, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα παιδικά σχέδια αποτελούν μία αποτελεσματική μέθοδο για τη διερεύνηση των στάσεων και των αντιλήψεων των μαθητών για τα μαθηματικά και ένα καλό μέσο έκφρασης των συναισθημάτων τους. Ωστόσο, η ερμηνεία τους αποτελεί δύσκολο εγχείρημα και απαιτεί γνώσεις και κατάλληλες δεξιότητες (Quane κ.ά., 2021).

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν εκτενείς αναφορές που επισημαίνουν ότι η χρήση σχεδιαστικών αναπαραστάσεων προσφέρει πολλά οφέλη στην εκμάθηση των μαθηματικών, καθώς τα παιδιά με τη χρήση των σχεδιαστικών αναπαραστάσεων γίνονται κοινωνοί μαθηματικών εννοιών οι οποίες τους βοηθούν να επιλύουν τις διαφορές μαθηματικές ασκήσεις (Elia κ.ά., 2007). Στο πλαίσιο αυτό, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να λάβουν ανατροφοδότηση από τις σχεδιαστικές αναπαραστάσεις των μαθητών και να τους κατευθύνουν με τέτοιο τρόπο ώστε να διευρύνουν τη μαθηματική τους σκέψη και να βελτιώσουν τις ακαδημαϊκές τους επιδόσεις. Παράλληλα, είναι σημαντικό τα παιδιά να ερμηνεύουν τις σχεδιαστικές τους αναπαραστάσεις, ώστε οι εκπαιδευτικοί να έχουν ολοκληρωμένη εικόνα του τρόπου σκέψης τους και των εγγενών κινήτρων τους, τα οποία τα οδήγησαν στο να σχεδιάσουν τις διάφορες εικόνες (Crespo & Kyriakides, 2007; Woleck, 2001)

Από τα αποτελέσματα πολλών μελετών προκύπτει ότι η σχεδιαστική αναπαράσταση αποτελεί μία φυσική πτυχή της ανάπτυξης, της έκφρασης και της συναισθηματικής ανάπτυξης των παιδιών (Machón, 2013). Όμως, ο τρόπος που σχεδιάζουν τα παιδιά δεν είναι ίδιος σε όλα τα ηλικιακά τους στάδια και διαφοροποιείται ανάλογα με το επίπεδο ανάπτυξης και το επίπεδο της κατακτημένης γνώσης και των δεξιοτήτων τους. Για παράδειγμα, τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας χρησιμοποιούν κυρίως εικόνες και σύμβολα, ενώ ο τρόπος σχεδίασης των μαθητών διαφοροποιείται κατά τη φοίτησή τους στο δημοτικό σχολείο.

Εκτός από αυτό, από τα αποτελέσματα δύο ακόμα μελετών προκύπτει ότι η χρήση της σχεδιαστικής αναπαράστασης στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων αποτελεί σημαντικό εργαλείο για τους μαθητές στην προσπάθειά τους να οδηγηθούν στη σωστή επίλυσή τους. Πιο συγκεκριμένα, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα παιδιά που δημιουργούν σχέδια επιλύουν πιο γρήγορα και με μεγαλύτερη ακρίβεια τα μαθηματικά προβλήματα (Edens & Potter, 2007; Uesaka κ.ά., 2007), καθώς οι μαθητές μέσω των διαδικασιών της εσωτερικής νοερής αναπαράστασης και της εξωτερικής αναπαράστασης κατά τη φάση της δημιουργίας, δημιουργούν συνδέσεις οι οποίες διευκολύνουν τη διαδικασία επίλυσης (Goldin & Shteingold, 2001).

Στο πλαίσιο αυτό, οι Bakar κ.ά. (2016) σε μελέτη τους διερεύνησαν την επίδραση των σχεδίων στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων σε παιδιά ηλικίας 6 ετών στη Μαλαισία. Η παρατήρηση, οι συνεντεύξεις και η ανάλυση των σχεδίων ανέδειξαν ότι τα

παιδιά χρησιμοποίησαν δύο τύπους σχεδίων και έδωσαν μία εικόνα στους ερευνητές για τη διαδικασία που απαιτείται για να χρησιμοποιήσουν τα σχέδια στην επίλυση των μαθηματικών προβλημάτων. Αρχικά, οι ερευνητές ζήτησαν από τα παιδιά να αναπαραστήσουν τη διαδικασία της πρόσθεσης με ένα δικό τους σχέδιο, χωρίς να τους δώσουν οδηγίες σχετικά με το τι ήθελαν να ζωγραφίσουν. Με τον τρόπο αυτό, παρακίνησαν τα παιδιά να αναπαραστήσουν τη δική τους έννοια της πρόσθεσης και να λύσουν αργότερα τα μαθηματικά προβλήματα, ώστε να εξερευνήσουν ενεργά τη σκέψη τους και να δημιουργήσουν το δικό τους σχέδιο, χωρίς να λάβουν τη γνώση με παθητικό τρόπο από τους ερευνητές.

Δεδομένου ότι η μελέτη διεξήχθη κατά το πρώτο εξάμηνο της φοίτησής τους στο σχολείο, οι επιδόσεις των μαθητών στα μαθηματικά δεν ήταν υψηλές και οι γνώσεις τους στηρίχτηκαν αποκλειστικά στις ικανότητές τους στη μέτρηση και στην εφαρμογή των συγκεκριμένων δεξιοτήτων σε βασικά έργα πρόσθεσης και αφαίρεσης τα οποία αναπαραστάθηκαν από τους ερευνητές με τη χρήση αντικειμένων, όπως στυλό, κύβους κ.α. Με τα υλικά αυτά τα παιδιά εξερεύνησαν μια ποικιλία αναπαραστατικών μορφών, συμπεριλαμβανομένων σχεδίων και συμβόλων. Στη συνέχεια, ζητήθηκε από τα παιδιά να εργαστούν ανεξάρτητα σε παρόμοια προβλήματα πρόσθεσης. Στο τέλος, τους ζητήθηκε να κάνουν σχεδιαστικές αναπαραστάσεις που θα τους βοηθούσαν να επιλύσουν τις μαθηματικές ασκήσεις. Από την ανάλυση των σχεδίων οι ερευνητές συμπέραναν ότι όλοι οι μαθητές χρησιμοποίησαν το σχέδιο για να επικοινωνήσουν τη σκέψη τους (Bakar κ.ά., 2016).

Σε συμφωνία με τη μελέτη των Badillo κ.ά. (2014), τα παιδιά με τη βοήθεια του σχεδίου αναπαράστησαν τα ζητούμενα του προβλήματος, γεγονός που τους βοήθησε να βρουν τη σωστή λύση. Έτσι, οι ερευνητές συμπέραναν ότι η αξιοποίηση της σχεδιαστικής αναπαράστασης για την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων αποτελεί δύσκολο εγχείρημα για τους μαθητές στην πρώτη τάξη του δημοτικού και για τον λόγο αυτό απαιτείται κατάλληλη εκπαίδευση και ενθάρρυνσή τους από τους εκπαιδευτικούς. Βέβαια, η χρήση του σχεδίου παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία να ανακαλύψουν καλύτερα τον εαυτό τους και τις δυνατότητές τους, να ανακαλέσουν τις γνώσεις τους και να βελτιώσουν τις ικανότητές τους στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων (Bakar κ.ά., 2016).

Ομοίως, τα παιδικά σχέδια αποτελούν ένα σημαντικό μεθοδολογικό εργαλείο για την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων και μία πλούσια πηγή δεδομένων για τις σκέψεις, τις

απόψεις, τις συναισθηματικές εκφράσεις των παιδιών και αντικατοπτρίζουν την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών από τα παιδιά, όπως και τις εμπειρίες τους από τον πραγματικό κόσμο (Cherney κ.ά., 2006; Jolley κ.ά., 2004). Οι Quane κ.ά. (2019) υποστηρίζουν ότι είναι ένα εύκολο μέσο επικοινωνίας που δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να εκφράσουν με εύκολο τρόπο ό,τι επιθυμούν (Quane κ.ά., 2019).

Στο πλαίσιο αυτό, οι ίδιοι ερευνητές (Quane κ.ά., 2019) υλοποίησαν μελέτη σε δημοτικό σχολείο της πολιτείας της Νότιας Αυστραλίας, για να διερευνήσουν τον ρόλο των σχεδίων στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν τέσσερις τεχνικές συλλογής δεδομένων και συγκεκριμένα: α) παιδικά σχέδια, β) συνεντεύξεις, γ) γραπτές απαντήσεις και δ) παρατήρηση στην τάξη. Αρχικά, στα 25 παιδιά που συμμετείχαν στη μελέτη δόθηκαν υλικά, όπως, μαρκαδόροι και φύλλα χαρτιού Α3, και τους ζητήθηκε να σχεδιάσουν τους εαυτούς τους κατά τη διάρκεια επίλυσης μαθηματικών ασκήσεων. Έπειτα, τους ζητήθηκε να δώσουν διευκρινίσεις για το περιεχόμενο των σχεδίων τους και να περιγράψουν τις εμπειρίες τους κατά την επίλυση ασκήσεων στα μαθηματικά. Στη συνέχεια, οι ερευνητές παρατήρησαν τη συμπεριφορά των παιδιών στη σχολική αίθουσα κατά την επίλυση των μαθηματικών ασκήσεων.

Για παράδειγμα, από τον τρόπο που μία μαθήτρια αναπαρέστησε τον εαυτό της αναδείχθηκε ότι αισθανόταν άβολα όταν τις ζητείτο από τους εκπαιδευτικούς να εκτελέσει κάποια μαθηματική άσκηση και το συγκεκριμένο μάθημα της φαινόταν δύσκολο. Ακόμα, οι ερευνητές, με την παρατήρηση ενός άλλου παιδιού κατά την εκτέλεση μαθηματικών ασκήσεων, διαπίστωσαν την απογοήτευσή του για το συγκεκριμένο μάθημα. Συνοπτικά, οι ερευνητές υποστήριζαν ότι με τα σχέδια τα παιδιά γενίκευσαν μια σειρά από προσωπικές εμπειρίες έχοντας τον έλεγχο του τι ήθελαν να αναπαραστήσουν. Επίσης, μέσω των σχεδίων τα παιδιά παρουσίασαν τις στάσεις τους και μοιράστηκαν με τους εκπαιδευτικούς τα συναισθήματα, τις αξίες και τις πεποιθήσεις τους για τα μαθηματικά (Quane κ.ά., 2019).

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι τα παιδικά σχέδια αποτελούν ένα αξιόλογο εργαλείο για τη μελέτη της επίλυσης των μαθηματικών ασκήσεων. Παράλληλα, όταν αναλύονται από κατάλληλα εκπαιδευμένους επαγγελματίες, μπορούν να δώσουν σημαντικές πληροφορίες για τις γνωστικές και κυρίως για τις μεταγνωστικές δεξιότητες των μαθητών. Ωστόσο, για να μπορέσουν οι μαθητές να αναπαραστήσουν σχεδιαστικά τις μεταγνωστικές τους ικανότητες, πρέπει πρώτα να γνωρίζουν το περιεχόμενο των

συγκεκριμένων διεργασιών και να τις έχουν κατακτήσει. Στο πλαίσιο αυτό, η σχεδιαστική αναπαράσταση των μεταγνωστικών διεργασιών των παιδιών αποτελεί μία ευχάριστη διαδικασία (Pezzica κ.ά., 2016), μέσω της οποίας τα παιδιά επιλύουν με αποτελεσματικό τρόπο μαθηματικές ασκήσεις και προβλήματα (Quane κ.ά., 2019), ελέγχοντας τον προγραμματισμό της στρατηγικής που θα ακολουθήσουν για την επίλυση της άσκησης και αξιοποιώντας τις γνώσεις τους, την αυτο-παρακολούθηση και την αυτοαξιολόγησή τους (Chatzistamatiou κ.ά., 2015).

Συνεπώς, η παρούσα έρευνα έχει στόχο να διεκδικεί τη γνώση για τις μεταγνωστικές διεργασίες των μαθητών και μαθητριών κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων. Ακόμα, έχει στόχο να εξετάσει πιθανές διαφοροποιήσεις μεταξύ των μαθητών Δημοτικού και Γυμνασίου ώστε να αναδειχθούν αναπτυξιακές διαφορές. Για να εξεταστούν τα παραπάνω, αξιοποιούνται δύο διαφορετικές μέθοδοι αξιολόγησης, όπως προτείνει η Κωσταρίδου-Ευκλείδη (2005). Από τη μία, αξιοποιείται η χρήση ενός ερωτηματολογίου για τις στρατηγικές μάθησης στα μαθηματικά ως ένα εργαλείο αυτο-αναφοράς για να διερευνηθεί η χρήση, το είδος ή η απουσία χρήσης στρατηγικών μάθησης από τους μαθητές. Από την άλλη, τα σχέδια των παιδιών αξιοποιούνται ως ένα μέσο αναπαράστασης των μεταγνωστικών δεξιοτήτων τους κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων, ενώ θα αναλυθούν ως προς τις πέντε διαστάσεις ενημερότητας που προτείνουν οι Pezzica κ.ά. (2016; 2018) (συμπεριφορική ενημερότητα, πραγματιστική ενημερότητα, γνωστική ενημερότητα, κοινωνική ενημερότητα και συναισθηματική ενημερότητα).

Ακολούθως, στον μεθοδολογικό σχεδιασμό της παρούσας έρευνας αξιοποιείται και η συνθήκη αντίθεσης των οδηγιών που, σύμφωνα με τις Davis (1983) και Μπονώτη (2003), καθιστά σαφέστερο στο παιδί αυτό που πρέπει να αναπαραστήσει. Αναλυτικότερα, κρίθηκε σκόπιμο να ζητηθεί από τους συμμετέχοντες μαθητές να δημιουργήσουν δύο αντίθετα σχέδια κατόπιν σχετικών οδηγιών, σύμφωνα με τις οποίες οι μαθητές πρόκειται να αναπαραστήσουν τον εαυτό τους όταν λύνουν μια άσκηση στα μαθηματικά και καταφέρνουν να τη λύσουν και όταν δεν καταφέρνουν να τη λύσουν. Η πρώτη περίπτωση ορίζεται ως «κατάσταση επιτυχίας» και η δεύτερη ως «κατάσταση αποτυχίας» και αυτή η διάκριση θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των σχεδίων.

Λαμβάνοντας, λοιπόν, υπόψη τη σχετική βιβλιογραφία, που είναι περιορισμένη για το υπό εξέταση θέμα, οι υποθέσεις της έρευνας είναι οι ακόλουθες:

- 1) Αναμένεται ότι σε κατάσταση επιτυχίας τα παιδιά θα αναπαραστήσουν τους εαυτούς του με λειτουργικούς δείκτες συμπεριφορικής ενημερότητας, ενώ σε κατάσταση αποτυχίας θα τους αναπαραστήσουν με μη λειτουργικούς δείκτες. Δεν αναμένονται σημαντικές διαφοροποιήσεις στη χρήση των δεικτών στις δύο διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (μαθητές Δημοτικού – μαθητές Γυμνασίου).
- 2) Αναμένεται ότι αναδειχθούν διαφοροποιήσεις ως την κατάλληλη και μη κατάλληλη χρήση του σχολικού υλικού (παραγματιστική ενημερότητα) ανάμεσα στην κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας. Δεν αναμένονται σημαντικές διαφοροποιήσεις στη χρήση των δεικτών στις δύο διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (μαθητές Δημοτικού – μαθητές Γυμνασίου).
- 3) Αναμένεται ότι στην κατάσταση επιτυχίας οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν λειτουργικούς δείκτες γνωστικής ενημερότητας, ενώ στην κατάσταση αποτυχίας θα χρησιμοποιήσουν μη λειτουργικούς δείκτες. Επίσης, αναμένεται ότι θα αναδειχθούν διαφορές για τους μαθητές Δημοτικού ως προς τη λειτουργική νοητική τους κατάσταση στην κατάσταση επιτυχίας.
- 4) Αναμένεται ότι τόσο στην κατάσταση επιτυχίας όσο και στην κατάσταση αποτυχίας οι μαθητές θα αναπαραστήσουν κατάλληλα την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές αντίστοιχα. Δεν αναμένονται σημαντικές διαφοροποιήσεις στη χρήση των δεικτών στις δύο διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (μαθητές Δημοτικού – μαθητές Γυμνασίου).
- 5) Αναμένεται ότι στην κατάσταση επιτυχίας οι μαθητές θα σχεδιάσουν ενδείξεις ευχαρίστησης, ενώ στην κατάσταση αποτυχίας οι μαθητές θα σχεδιάσουν ενδείξεις αρνητικών συναισθημάτων. Δεν αναμένονται σημαντικές ηλικιακές διαφοροποιήσεις στην αναπαράσταση των δεικτών συναισθηματικής ενημερότητας και στις δύο καταστάσεις.
- 6) Αναμένεται ότι θα παρατηρηθούν θετικές συσχετίσεις του Ερωτηματολογίου Αναφερόμενης Χρήσης Στρατηγικών Μάθησης στα Μαθηματικά με όλους τους δείκτες ενημερότητας.

Μέρος Β': Ερευνητικό μέρος

Κεφάλαιο 4

4. Μέθοδος

4.1 Συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες της έρευνας ήταν ογδόντα οκτώ (88) μαθητές από την Ε' και Στ' τάξη του Δημοτικού καθώς και από την Α', Β' και Γ' τάξη του Γυμνασίου δημόσιων σχολείων. Το αρχικό δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 95 παιδιά εκ των οποίων 7 δεν συμπεριλήφθηκαν στο τελικό δείγμα των συμμετεχόντων καθώς τα σχέδιά τους ήταν μουτζούρες και δεν μπορούσε να γίνει διάκριση. Αυτό μπορεί να έγινε διότι τελικά τα παιδιά δεν βρήκαν αρκετά ενδιαφέρον το ζητούμενο έργο είτε διότι δεν διέθεταν τον απαραίτητο χρόνο για να αφιερώσουν στη διαδικασία και επέλεξαν να την αποφύγουν. Ακόμη, άλλα παιδιά ενδεχομένως να δέχτηκαν πίεση από τους οικείους τους για να συμμετέχουν και τελικά να σχεδίασαν κάτι που δεν θα βοηθούσε στην έρευνα ως απάντηση στη στάση τους.

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν ελληνικής καταγωγής και δεν άνηκαν σε ειδική κατηγορία μαθητών με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες, οι οποίες έχουν διαγνωσθεί από εγκεκριμένο ιατροπαιδαγωγικό φορέα του ΥΠΑΙΘΑ. Η συλλογή του δείγματος έγινε μέσω των προσωπικών επαφών του ερευνητή ή/και μέσω των σχολείων φοίτησης των μαθητών. Η διεξαγωγή της έρευνας πραγματοποιήθηκε μετά από την με αριθμό πρωτοκόλλου 20/1-7-2020 άδεια της Επιτροπής Ηθικής και Δεοντολογίας του ΠΤΠΕ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, τη θετική γνώμη των διευθυντών των σχολείων, όπου αυτό ήταν απαραίτητο, καθώς και μετά από τη συγκατάθεση των γονέων των μαθητών.

Αναλυτικότερα, αναφορικά με τη σύνθεση του δείγματος οι μαθήτριες ήταν 44 και οι μαθητές ήταν 44. Στο Δημοτικό φοιτούσαν 25 (53,2%) κορίτσια και 22 (46,8%) αγόρια και στο Γυμνάσιο 19 (46,3%) κορίτσια και 22 (53,7%) αγόρια. Πιο αναλυτικά, οι 23 (26,1%) από τους συμμετέχοντες φοιτούσαν στην Ε' Δημοτικού, οι 24 (27,3%) φοιτούσαν στην Στ' Δημοτικού, οι 13 (14,8%) στην Α' Γυμνασίου, οι 10 (11,4%) στην Β' και οι υπόλοιποι 18 (20,5%) στην Γ' Γυμνασίου.

Αναφορικά με την περιοχή διαμονής τους, οι 27 (30,7%) διέμεναν σε αστική περιοχή, οι 36 (40,9%) σε ημι-αστική και οι 25 (28,4%) σε αγροτική. Παράλληλα, σχετικά με το μορφωτικό επίπεδο των γονέων των συμμετεχόντων, οι μητέρες 3 (3,4%) μαθητών ήταν απόφοιτες Δημοτικής Εκπαίδευσης, οι μητέρες 12 (13,6%) μαθητών ήταν απόφοιτες Γυμνασίου, οι μητέρες 50 (56,8%) μαθητών ήταν απόφοιτες Λυκείου, 21 (23,9%) μαθητών ήταν απόφοιτες ΑΕΙ/ΤΕΙ και των υπολοίπων 2 (2,3%) είχαν ολοκληρώσει μεταπτυχιακές ή διδακτορικές σπουδές. Οι πατέρες 6 (6,8%) μαθητών ήταν απόφοιτοι Δημοτικού, οι πατέρες 7 (8%) μαθητών ήταν απόφοιτοι Γυμνασίου, 53 (60,2%) ήταν απόφοιτοι Λυκείου, 20 (22,7%) ήταν απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ και οι πατέρες των υπόλοιπων 2 (2,3%) είχαν ολοκληρώσει μεταπτυχιακές ή διδακτορικές σπουδές.

4.2 Διαδικασία και μέσα συλλογής δεδομένων

Η ερευνητική διαδικασία πραγματοποιήθηκε από τον ερευνητή και διεξήχθη ηλεκτρονικά. Αυτός ο τρόπος διεξαγωγής της έρευνας επελέγη ως προτιμότερος διότι η έρευνα έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια της αναστολής των σχολικών μονάδων λόγω των έκτακτων μέτρων για τον κορωνοϊό και έτσι δεν ήταν εφικτή η φυσική παρουσία ερευνητή και συμμετεχόντων. Για τον σκοπό αυτό, κατασκευάστηκαν δύο ηλεκτρονικοί σύνδεσμοι οι οποίοι περιείχαν όλα τα αρχεία της έρευνας. Ο λόγος για τον οποίο δημιουργήθηκαν δύο σύνδεσμοι ήταν για να διαφοροποιείται η σειρά των οδηγιών για τη σχεδιαστική αναπαράσταση ώστε άλλοτε να ζητείται πρώτα η δημιουργία σχεδίου σε κατάσταση επιτυχίας και άλλοτε σε κατάσταση αποτυχίας. Οι σύνδεσμοι ήταν οι παρακάτω: 1) <https://formfacade.com/public/113428291999513911137/all/form/1FAIpQLSeOGEzL-13g0NGqT5wo1a9wL4mJRI9Y8YFqrbL68OEpANO2Dg> και 2) <https://formfacade.com/public/113428291999513911137/home/form/1FAIpQLSeleHNBN A4vy7ct-tdHtjMqIHIRvEapBW5UIu3rGj1FrTTm5g> και αποστέλλονταν με τυχαία σειρά στους γονείς ή κηδεμόνες των παιδιών.

Αρχικά, ο ερευνητής επικοινωνήσε με τους γονείς ή κηδεμόνες των υποψήφιων συμμετεχόντων αποστέλλοντάς τους ηλεκτρονικό μήνυμα, με το οποίο ενημερώθηκαν για την έρευνα που διεξαγόταν. Σε αυτό το μήνυμα, επίσης, περιλαμβανόταν και ο ένας ηλεκτρονικός σύνδεσμος που οδηγούσε σε ένα online ηλεκτρονικό έγγραφο προς συμπλήρωση και συμμετοχή στην έρευνα. Σε αυτό το έγγραφο, οι γονείς και οι μαθητές ενημερώνονταν αναλυτικότερα για τους σκοπούς της έρευνας και τον τρόπο συμμετοχής

τους, ενώ υπήρχε ένα έντυπο συγκατάθεσης γονέα για να συμπληρωθεί θετικά ή αρνητικά. Απαντώντας θετικά σε αυτό μπορούσαν να συνεχίσουν, ενώ διαφορετικά δεν μπορούσαν να έχουν πρόσβαση στα επόμενα βήματα. Έτσι, μετά από αυτό το ενημερωτικό μέρος η συμμετοχή στην έρευνα περιελάμβανε: α) την συμπλήρωση ορισμένων δημογραφικών στοιχείων και την απάντηση σε ερωτήσεις σχετικές με το θέμα της έρευνας (π.χ. «Σου αρέσει να ζωγραφίζεις;»), β) τη δημιουργία των σχεδιαστικών αναπαραστάσεων και γ) την απάντηση σε ένα ερωτηματολόγιο αυτο-αναφοράς.

Για τη σχεδιαστική αναπαράσταση ζητείτο από τους μαθητές και τις μαθήτριες να έχουν μπροστά τους δύο λευκές σελίδες μεγέθους A4 για να δημιουργήσουν ισάριθμα σχέδια με προτεινόμενο υλικό ένα μολύβι, μία γομολάστιχα και χρωματιστούς μαρκαδόρους. Τους ζητούνταν να δημιουργήσουν δύο σχέδια με αντίθετο μεταξύ τους θεματικό περιεχόμενο ακολουθώντας τις εξής οδηγίες: i) «Φαντάσου ότι πρέπει να λύσεις μια άσκηση στα μαθηματικά και καταφέρνεις να τη λύσεις. Τι είναι αυτό που κάνεις για να μπορέσεις να τη λύσεις; Πάρε μία λευκή σελίδα και όποια από τα υλικά (μολύβι, γομολάστιχα, μαρκαδόρους) επιθυμείς και ζωγράφισε τον εαυτό σου την ώρα που λύνεις μια άσκηση στα μαθηματικά και κάνεις κάτι που σε βοηθάει να τη λύσεις.» και ii) «Φαντάσου ότι πρέπει να λύσεις μια άσκηση στα μαθηματικά αλλά δεν τα καταφέρνεις να τη λύσεις. Τι είναι αυτό που σε κάνει να μην μπορείς να τη λύσεις; Πάρε μία λευκή σελίδα και όποια από τα υλικά (μολύβι, γομολάστιχα, μαρκαδόρους) επιθυμείς και ζωγράφισε τον εαυτό σου την ώρα που λύνεις μια άσκηση στα μαθηματικά και κάνεις κάτι που σε δυσκολεύει να τη λύσεις.». Η σειρά με την οποία δόθηκαν οι οδηγίες εναλλάσσονταν τυχαία στους ηλεκτρονικούς συνδέσμους. Με την ολοκλήρωση των σχεδίων, οι μαθητές καλούνταν να περιγράψουν με λίγα λόγια το σχέδιό τους ώστε να είναι η αναπαράσταση πιο κατανοητή από τον κριτή. Έπειτα, καλούνταν να φωτογραφίσουν και να μεταφορτώσουν τα σχέδιά τους στο ειδικό πεδίο που υπήρχε στο ηλεκτρονικό έγγραφο.

Προκειμένου να διερευνηθεί η χρήση, το είδος ή η απουσία χρήσης στρατηγικών μάθησης από τους μαθητές χρησιμοποιήθηκε το Ερωτηματολόγιο Αναφερόμενης Χρήσης Στρατηγικών Μάθησης στα Μαθηματικά (Δερμιτζάκη, 1997). Αυτό το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει 11 προτάσεις που αναφέρονται σε γνωστικές και μεταγνωστικές στρατηγικές μάθησης που οι μαθητές αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν πριν από τη λύση ενός μαθηματικού προβλήματος, κατά τη διάρκεια της λύσης και μετά τη λύση του. Οι μαθητές καλούνταν να απαντήσουν πόσο συχνά κάνουν αυτό που περιγράφει η κάθε πρόταση όταν

ασχολούνται με τα μαθηματικά. π.χ. «Προσπαθώ να εντοπίζω τα σημεία-κλειδιά της κάθε μαθηματικής άσκησης που θα με βοηθήσουν να φτάσω στη λύση της». Οι απαντήσεις δίδονται σε μια κλίμακα τύπου Likert από 1 (Ποτέ) έως 5 (Πάντα). Ομοίως, η χορήγηση και οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου έγιναν ηλεκτρονικά.

Η χρήση αυτού του ερωτηματολογίου αυτο-αναφοράς προέκυψε με σκοπό την αξιοποίηση πολλαπλών μεθόδων προκειμένου να αναδειχθεί ευκρινέστερα η χρήση ή μη χρήση μεταγνωστικών στρατηγικών από παιδιά σχολικής ηλικίας. Κατά τη διαδικασία της έρευνας έγινε σαφές στους συμμετέχοντες αλλά και στους γονείς τους ότι η συλλογή των δεδομένων γίνεται ατομικά από κάθε μαθητή. Επιπλέον, ήταν σαφές ότι οι απαντήσεις τους ήταν ανώνυμες και κωδικοποιούνταν κατ' άτομο ώστε οι απαντήσεις να αντιστοιχούν με τα σχέδια που δημιούργησε κάθε μαθητής.

4.3 Κωδικοποίηση

Το περιεχόμενο των 176 σχεδίων που συγκεντρώθηκε αναλύθηκε σύμφωνα με το πολυπαραγοντικό μοντέλο CAAD (Children's Awareness of Attention through Drawing) για τη γνώση της μεταπροσοχής της Pezzica και συνεργατών (2016). Αυτό το μοντέλο αποτελεί μια επέκταση του PAIR (Pictorial Assessment of Interpersonal Relationships) (Bombi κ.ά., 2007; Pinto & Bombi, 2008 όπως αναφέρεται στο Pezzica κ.ά., 2016), ενός έγκυρου και αξιόπιστου συστήματος ανάλυσης των σχεδίων με τα οποία τα παιδιά ηλικίας 6 – 14 ετών αναπαριστούν τις διαπροσωπικές τους σχέσεις. Η Pezzica και οι συνεργάτες της (2016) προσαρμοσαν τη μεθοδολογία του PAIR στην ανάλυση των δεδομένων για τη μελέτη της μεταπροσοχής.

Η παραπάνω μεθοδολογική ανάλυση αξιοποιήθηκε και προσαρμόστηκε στα πλαίσια της παρούσας έρευνας. Τα σχέδια κωδικοποιήθηκαν από δύο κριτές που εκπαιδεύτηκαν στο σύστημα κωδικοποίησης και δεν γνώριζαν λεπτομέρειες για τους συμμετέχοντες ούτε για τη συνθήκη της διαδικασίας. Σε περιπτώσεις ασυμφωνίας έγινε αναλυτικότερη συζήτηση για κατάληξη σε κοινή απόφαση ή παρενέβαινε ο ερευνητής. Στη συνέχεια, έγινε ποσοτική ανάλυση των δεδομένων των ερωτηματολογίων και τα ευρήματα από τα δύο μέσα συλλογής δεδομένων (σχέδια και ερωτηματολόγιο αυτο-αναφοράς) εξετάστηκαν ως προς τη χρήση μεταγνωστικών διεργασιών.

Όσον αφορά τα δεδομένα από τα σχέδια των μαθητών, αυτά αναλύθηκαν σύμφωνα με τις πέντε υποκλίμακες του CAAD (Pezzica κ.ά., 2016), που είναι οι εξής, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω: α) συμπεριφορική ενημερότητα, β) πραγματιστική ενημερότητα, γ) γνωστική ενημερότητα, δ) κοινωνική ενημερότητα και ε) συναισθηματική ενημερότητα. Καθεμία από αυτές τις υποκλίμακες αποτελείται από ξεχωριστές κατηγορίες που κωδικοποιούνται με συγκεκριμένους δείκτες και περιγράφονται αναλυτικά ακολούθως.

Συμπεριφορική ενημερότητα

Αναφέρεται στην ενημερότητα ως μια στάση συμπεριφοράς απέναντι στο ζητούμενο έργο και αναπαρίσταται από το βλέμμα, τις πράξεις και τη στάση του σώματος κατά την εκτέλεση του έργου (Pezzica κ.ά., 2016). Αυτοί οι τρεις δείκτες κωδικοποιούνται σε λειτουργικούς και μη λειτουργικούς ανάλογα με τη λειτουργικότητά τους ως προς το ζητούμενο, αν δηλαδή η χρήση τους εξυπηρετεί τον σκοπό της και είναι κατάλληλη ως προς το ζητούμενο έργο.

Βλέμμα. Σε κάθε σχέδιο αξιολογήθηκε ποιον, τι και πού κοιτούν τα μάτια του αναπαριστώμενου προσώπου. Όσον αφορά τον δείκτη «βλέμμα», όταν το βλέμμα του αναπαριστώμενου προσώπου κατευθυνόταν στο εκτελούμενο έργο, αυτός ο δείκτης αξιολογούνταν ως «λειτουργικός» και λάμβανε την τιμή «1» στην κωδικοποίηση. Όταν, όμως, το βλέμμα κατευθυνόταν κάπου αλλού στο σχέδιο, ο δείκτης αξιολογούνταν ως «μη λειτουργικός» και κωδικοποιούνταν με την τιμή «2».

Πράξη. Όταν ο χαρακτήρας στο σχέδιο αναπαριστάνονταν να εκτελεί πράξη σχετική με τη διαδικασία της μάθησης (π.χ. να γράφει κάτι), η πράξη αξιολογούνταν ως «λειτουργική» και κωδικοποιούνταν με την τιμή «1». Σε αντίθετη περίπτωση (π.χ. αν ο χαρακτήρας αναπαρίσταται να πετάει χάρτινα αεροπλανάκια στους συμμαθητές του), αξιολογούνταν ως «μη λειτουργική» πράξη και λάμβανε την τιμή «2».

Στάση σώματος. Η «λειτουργική» στάση σώματος είναι αυτή κατά την οποία το σώμα του αναπαριστώμενου προσώπου είναι σχεδιασμένο με τρόπο που να διευκολύνει την εκτέλεση του ζητούμενου, για παράδειγμα ο χαρακτήρας είναι καθισμένος στο θρανίο του και το σώμα του είναι προσανατολισμένο στο προς εκτέλεση έργο. Τότε, κωδικοποιούνταν με την τιμή «1». Από την άλλη, «μη λειτουργική» είναι η στάση σώματος όταν, για

παράδειγμα, το αναπαριστώμενο πρόσωπο περπατάει μέσα στην αίθουσα ή κάθεται ακατάλληλα στο θρανίο του και κωδικοποιούνται με την τιμή «2».



Εικόνα 1. Σχέδιο μιας μαθήτριας Ε' Δημοτικού που σε κατάσταση επιτυχίας αναπαριστά τον εαυτό της με λειτουργικό βλέμμα, πράξη και στάση σώματος.

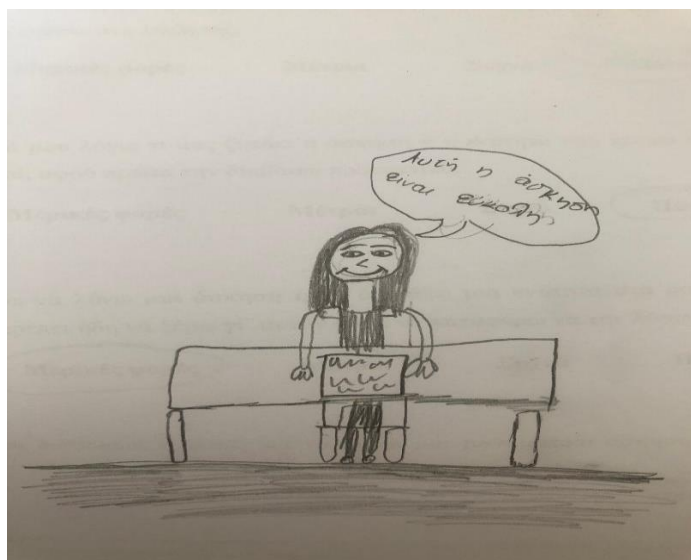
Πραγματιστική ενημερότητα

Αναφέρεται στην ικανότητα να χρησιμοποιείται καταλλήλως το σχολικό περιβάλλον και αναπαρίσταται με την ορθή οργάνωση και χρήση του σχολικού εξοπλισμού, των σχολικών προμηθειών και των μη κατάλληλων στοιχείων. Αυτοί οι δείκτες κωδικοποιούνται ως λειτουργικοί και μη λειτουργικοί.

Σχολικός εξοπλισμός. Ο πίνακας και το θρανίο είναι δύο αντικείμενα που σχεδιάζονται γενικά από τους μαθητές και χαρακτηρίζουν το περιβάλλον της σχολικής τάξης. Όταν αναπαρίστανται να χρησιμοποιούνται κατάλληλα από τον χαρακτήρα του σχεδίου, τότε ορίζονται ως «λειτουργικά» και ως «μη λειτουργικά» όταν δεν χρησιμοποιούνται στο έργο. Στην πρώτη περίπτωση, κωδικοποιήθηκαν με την τιμή «1» ενώ στη δεύτερη με την τιμή «2».

Σχολικές προμήθειες. Αναφέρονται σε όλα τα βασικά αντικείμενα ενός μαθητή (βιβλία, στυλό/μολύβι, τετράδιο) και κωδικοποιούνται ως «λειτουργικά» λαμβάνοντας την τιμή «1», όταν είναι αναπόσπαστο μέρος του σχεδίου και χρησιμοποιούνται με κατάλληλο τρόπο. Ωστόσο, όταν δεν χρησιμοποιούνται στο υπό εκτέλεση έργο, κωδικοποιούνται ως «μη λειτουργικά» λαμβάνοντας την τιμή «2».

Μη κατάλληλα στοιχεία. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται όλα τα αντικείμενα των οποίων η χρήση δεν ενδείκνυται για το περιβάλλον της τάξης, για παράδειγμα χάρτινα αεροπλανάκια, παιχνίδια, μπάλες (Pezzica κ.ά., 2018). Όταν υπάρχουν στα σχέδια των μαθητών, κωδικοποιούνται ως «παρόντα» με την τιμή «1», ενώ, όταν δεν υπάρχουν, κωδικοποιούνται ως «απόντα» με την τιμή «2».



Εικόνα 2. Σχέδιο μιας μαθήτριας Στ' Δημοτικού που σε κατάσταση επιτυχίας αναπαριστά τον εαυτό της με λειτουργικό βλέμμα, πράξη, στάση σώματος, σχολικό εξοπλισμό και προμήθειες και απόντα μη κατάλληλα στοιχεία.

Γνωστική ενημερότητα

Αναφέρεται στη νοητική κατάσταση κατά την εκτέλεση του έργου και αναπαρίσταται με κάποιον ή κάποιους από τους παρακάτω δείκτες (Pezzica κ.ά., 2016).

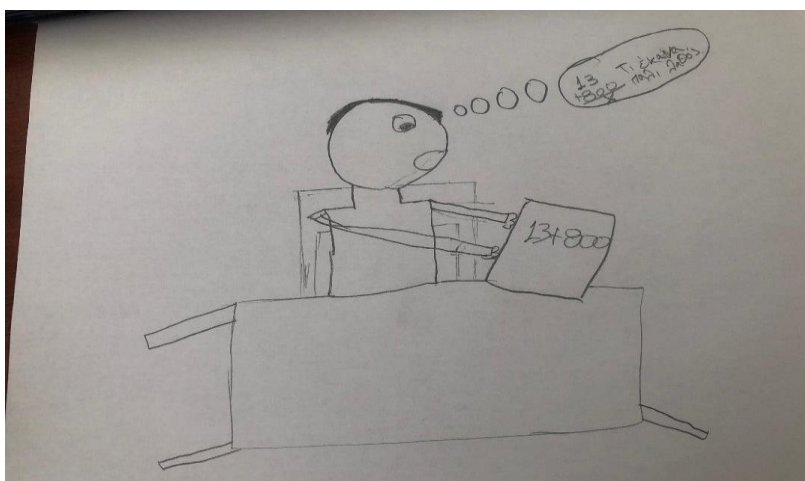
Συννεφάκια ομιλίας, με τα οποία ο χαρακτήρας φαίνεται να λέει σε άλλους κάτι σχετικό με το έργο, όπως «Δεν σου φαίνεται εύκολη αυτή η άσκηση;», κωδικοποιήθηκαν με την τιμή «1» ως «λειτουργικά» και με την τιμή «2» ως «μη λειτουργικά», όταν ο χαρακτήρας συζητά για κάτι μη σχετικό, όπως για το διάλειμμα.

Συννεφάκια σκέψης, στα οποία γίνονται φανερές οι σκέψεις του χαρακτήρα, όπως «Θα τα καταφέρω!», «Μπορώ να τη λύσω! Είμαι καλός!», κωδικοποιήθηκαν ως «λειτουργικά» με

την τιμή «1», ενώ ως «μη λειτουργικά» με την τιμή «2» όταν ο χαρακτήρας σκέφτεται κάτι μη σχετικό με το έργο, όπως για τον απογευματινό ποδοσφαιρικό αγώνα.

Συννεφάκια με εικόνες, με τα οποία αναπαρίστανται οι σκέψεις του χαρακτήρα, όπως το να σχεδιάζει την άσκηση, κωδικοποιήθηκαν με την τιμή «1» ως «λειτουργικά», ενώ ως «μη λειτουργικά» με την τιμή «2» όταν ο συμμετέχων σχεδίασε κάτι μη σχετικό, όπως το να παίζει με τις φίλες της στην αυλή του σπιτιού της.

Σε κάθε περίπτωση από όλες τις παραπάνω κατηγορίες, όταν οι δείκτες δεν είναι κατανοητοί, αυτοί μπορούν να κωδικοποιούνται ως «ασαφείς». Στο παρόν, όμως, δείγμα δεν βρέθηκαν τέτοιοι δείκτες και δεν συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση.



Εικόνα 3. Σχέδιο ενός μαθητή της Β΄ Γυμνασίου που στην κατάσταση αποτυχίας αναπαριστά τη νοητική του κατάσταση με μη λειτουργικά συννεφάκια σκέψης.

Κοινωνική ενημερότητα

Σύμφωνα με την Pezzica και τους συνεργάτες της (2016), αναφέρεται στην ενημερότητα που προκύπτει από την αλληλεπίδραση του παιδιού με τον εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές του και αναπαρίσταται με όλες τις σχεδιαστικές ενδείξεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αναπαραστήσουν την αλληλεπίδραση με άλλο άτομο.

Αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό. Είναι πιθανό να αναπαρίσταται και σε συμπεριφορικό επίπεδο αλλά και σε επίπεδο διαλόγων. Αναλυτικότερα, τα αναπαριστώμενα πρόσωπα δύναται να σχεδιάζονται με τις θέσεις τους προσανατολισμένες το ένα στο άλλο (φυσική αλληλεπίδραση) και να συνδιαλέγονται με συνεφάκια ομιλίας (αλληλεπίδραση με διαλόγους). Επομένως, η παρουσία της αλληλεπίδρασης κωδικοποιήθηκε ως «λειτουργική» και έλαβε την τιμή «1» όταν ο εκπαιδευτικός ερμηνεύεται από τον μαθητή ως ένας βοηθητικός παράγοντας για το εκτελούμενο έργο (π.χ. ο μαθητής προσανατολίζει το σώμα του ή το βλέμμα του στον εκπαιδευτικό την ώρα που εξηγεί κάτι). Από την άλλη, η αλληλεπίδραση κωδικοποιήθηκε ως «μη λειτουργική» και έλαβε την τιμή «2» όταν δεν συντονίζονται οι δράσεις τους, για παράδειγμα ο εκπαιδευτικός εξηγεί κάτι και ο μαθητής σκέφτεται ή κάνει κάτι μη σχετικό με το εκτελούμενο έργο.

Αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές. Ομοίως, είναι πιθανό να αναπαρίσταται και σε συμπεριφορικό επίπεδο αλλά και σε επίπεδο διαλόγων. Η φυσική αλληλεπίδραση εντοπίζεται όταν τα αναπαριστώμενα πρόσωπα προσανατολίζονται μεταξύ τους με τη στάση του σώματός τους και η αλληλεπίδραση με διαλόγους αναπαρίσταται με συνεφάκια ομιλίας. Η παρουσία, λοιπόν, της αλληλεπίδρασης κωδικοποιήθηκε ως «λειτουργική» και έλαβε την τιμή «1» όταν ο συμμαθητής ερμηνεύεται από το παιδί ως ένας βοηθητικός παράγοντας για το εκτελούμενο έργο (π.χ. τα παιδιά μοιράζονται τις σκέψεις τους για κάτι σχετικό με το έργο). Από την άλλη, η αλληλεπίδραση κωδικοποιήθηκε ως «μη λειτουργική» με τιμή «2» όταν δεν είναι σχετική με το εκτελούμενο έργο, για παράδειγμα τα παιδιά αναπαρίστανται να κάνουν θόρυβο.



Εικόνα 4. Σχέδιο μιας μαθήτριας Στ' Δημοτικού που σε κατάσταση αποτυχίας αναπαριστά τον εαυτό της με μη λειτουργικά συννεφάκια ομιλίας και μη λειτουργική αλληλεπίδραση με τη συμμαθήτριά της.

Συναισθηματική ενημερότητα

Αναφέρεται σε μια συναισθηματική μεταβλητή που κωδικοποιείται βάση των εκφράσεων του αναπαριστώμενου προσώπου και απαρτίζεται από τις εξής κατηγορίες (Pezzica κ.ά., 2016).

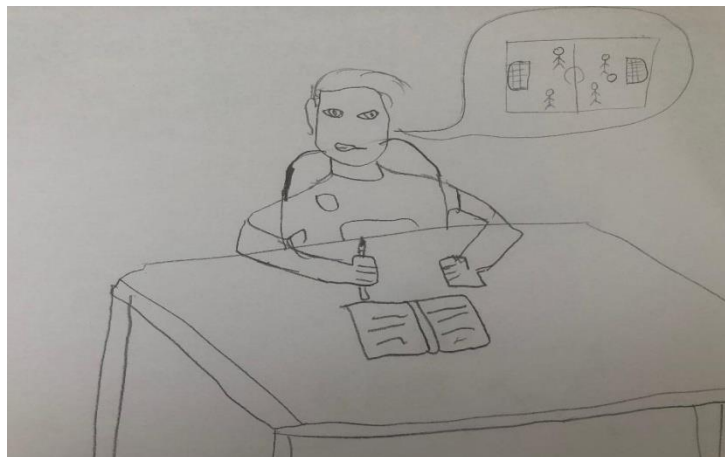
Ευχαρίστηση. Σε αυτή την κατηγορία εξετάζονται οι εκφράσεις του προσώπου και οι εικονογραφικές συμβάσεις. Πιο συγκεκριμένα, μια έκφραση προσώπου που δηλώνει ευχαρίστηση που σχετίζεται με το εκτελούμενο έργο είναι όταν ο χαρακτήρας απεικονίζεται με θετική στάση έχοντας και τις δύο γωνίες του στόματός του να τείνουν προς τα πάνω (χαμόγελο). Αντίστοιχα, εικονογραφικές συμβάσεις ευχαρίστησης μπορούν να είναι σχέδια με τη γη, τα αστέρια ή με χαμογελαστές φατσούλες. Τέτοιου είδους σχέδια και εκφράσεις ευχαρίστησης κωδικοποιήθηκαν με την τιμή «1».

Αρνητικά συναισθήματα. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται το συναίσθημα του θυμού (όταν τα φρύδια του χαρακτήρα μαζεύονται προς το κέντρο του προσώπου) και της λύπης (όταν το στόμα του χαρακτήρα σχηματίζει ένα ανάποδο «υ» και τα φρύδια χαμηλώνουν προς τις εξωτερικές πλευρές του προσώπου). Εικονογραφικές συμβάσεις αρνητικών συναισθημάτων αποτελούν σύμβολα, όπως δράκοι που βγάζουν φωτιές ή οι κεραυνοί. Τέτοιου είδους σχέδια και εκφράσεις θυμού και λύπης κωδικοποιήθηκαν με την τιμή «2».

Συναισθηματική ουδετερότητα. Αξιολογείται μόνο από την έκφραση του προσώπου όταν τα χείλη σχηματίζουν μια ευθεία γραμμή και τα μάτια δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως προς το συναίσθημα.

Σε περίπτωση που υπάρχει διαφωνία ανάμεσα στην έκφραση και τις συμβάσεις ή όταν οι εκφράσεις δεν είναι κατανοητές, κωδικοποιούνται ως «ασαφείς».

Στο παρόν δείγμα δεν εντοπίστηκαν ασαφείς δείκτες συναισθηματικής ενημερότητας και ούτε βρέθηκαν εκφράσεις συναισθηματικής ουδετερότητας, με αποτέλεσμα να μην συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση.



Εικόνα 5. Σχέδιο ενός μαθητή Α΄ Γυμνασίου που αναπαριστά τον εαυτό του σε κατάσταση αποτυχίας με μη λειτουργικό βλέμμα, λειτουργική πράξη και στάση σώματος, με λειτουργικό σχολικό εξοπλισμό και σχολικές προμήθειες, απόντα μη κατάλληλα στοιχεία, μη λειτουργικά συννεφάκια σκέψης και αρνητικά συναισθήματα.

Με το παρόν σύστημα δεν εξετάζεται η καλλιτεχνική ανάπτυξη ή ευχέρεια των μαθητών ούτε η ποιότητα της αναπαράστασης των δεικτών που διερευνώνται αλλά η παρουσία ή όχι των συγκεκριμένων δεικτών στα σχέδια που δημιουργούν οι συμμετέχοντες (Pezzica κ.ά., 2016).

Πριν από την τελική φάση της ερευνητικής διαδικασίας, πραγματοποιήθηκε πιλοτική εφαρμογή της έρευνας σε ένα δείγμα πέντε μαθητών προκειμένου να προβλεφθούν αστοχίες καθώς και για να ληφθεί υπόψη η άποψη των συμμετεχόντων σε ορισμένα σημεία που κρίθηκαν σημαντικά. Μετά από ορισμένες τροποποιήσεις, ξεκίνησε η έρευνα και συγκεντρώθηκαν 190 σχέδια εκ των οποίων τα 176 κρίθηκαν έγκυρα. Τα υπόλοιπα 14 θεωρήθηκαν άκυρα και δεν συμπεριλήφθηκαν στα δεδομένα της έρευνας διότι οι συμμετέχοντες είχαν σχεδιάσει μουτζούρες.

Αφού τα έγκυρα σχέδια των παιδιών συγκεντρώθηκαν, διαχωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες ανάλογα με την οδηγία την οποία είχαν λάβει τα παιδιά όταν το δημιούργησαν. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να δημιουργήσουν δύο αντίθετα σχέδια όπου στο ένα οι μαθητές έπρεπε να αναπαραστήσουν τον εαυτό τους όταν λύνουν μια άσκηση στα μαθηματικά και καταφέρνουν να τη λύσουν και στο άλλο όταν δεν καταφέρνουν να τη λύσουν. Έτσι, για τους σκοπούς της έρευνας η πρώτη περίπτωση ορίστηκε ως «κατάσταση επιτυχίας» και η δεύτερη ως «κατάσταση

αποτυχίας» και με βάση αυτή τη διάκριση κατηγοριοποιήθηκαν τα σχέδια των παιδιών. Έπειτα, αυτά τα σχέδια αξιολογήθηκαν ως προς την παρουσία των παραπάνω δεικτών και κωδικοποιήθηκαν σύμφωνα με τη λειτουργικότητα των αναπαριστώμενων δεικτών. Ακολούθησε η ανάλυση των δεδομένων του ερωτηματολογίου και στο τέλος έγινε η συσχέτιση των δεδομένων από τα δύο ερευνητικά εργαλεία.

Μέρος Γ': Αποτελέσματα και Συζήτηση

Κεφάλαιο 5

5. Αποτελέσματα

Αρχικά, διεξήχθη μια σειρά ελέγχων χ^2 προκειμένου να εξεταστούν οι διαφορές στους δείκτες που αντανakλούν τις πέντε υποκλίμακες του CAAD (συμπεριφορική ενημερότητα/πραγματιστική ενημερότητα/γνωστική ενημερότητα/κοινωνική ενημερότητα/συναισθηματική ενημερότητα) σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας, αντίστοιχα.

5.1 Διαφορές στους δείκτες συμπεριφορικής ενημερότητας σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας

Αναφορικά με τους δείκτες που εσωκλείει η κλίμακα της συμπεριφορικής ενημερότητας, οι έλεγχοι χ^2 ανέδειξαν τα εξής:

i) Λειτουργικότητα βλέμματος: Η στατιστική ανάλυση φανέρωσε την ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη λειτουργικότητα του βλέμματος ανάμεσα στις καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας, όπου ένα παιδί σε κατάσταση αποτυχίας παρουσιάζει τις περισσότερες φορές μη λειτουργικό βλέμμα ($n = 72, 81,8\%$) συγκριτικά με ένα παιδί σε κατάσταση επιτυχίας ($n = 3, 3,4\%$). Αντιθέτως, ένα παιδί σε κατάσταση επιτυχίας παρουσιάζει συχνότερα λειτουργικό βλέμμα ($n = 70, 79,5\%$) συγκριτικά με ένα παιδί σε κατάσταση αποτυχίας ($n = 3, 3,4\%$). Η ανάλυση έδειξε ότι 6 κελιά παρουσίαζαν αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5 και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο ακριβής έλεγχος του Fisher (Fisher's exact test): $\chi^2(4, N = 88) = 23,379, p = 0,003$.

ii) Λειτουργικότητας πράξης: Η στατιστική ανάλυση φανέρωσε την ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη λειτουργικότητα της πράξης ανάμεσα στις καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας, όπου ένα παιδί σε κατάσταση αποτυχίας παρουσιάζει τις περισσότερες φορές μη λειτουργικότητα της πράξης ($n = 63, 71,6\%$) συγκριτικά με ένα παιδί σε κατάσταση επιτυχίας ($n = 3, 3,4\%$). Αντιθέτως, ένα παιδί σε κατάσταση επιτυχίας παρουσιάζει συχνότερα λειτουργικότητα πράξης ($n = 84, 95,5\%$) συγκριτικά με ένα παιδί σε κατάσταση αποτυχίας ($n = 22, 25,0\%$). Η ανάλυση έδειξε ότι 7

κελιά παρουσίαζαν αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5 και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο ακριβής έλεγχος του Fisher (Fisher's exact test): $\chi^2(4, N = 88) = 29,832, p = 0,023$).

iii) Λειτουργικότητα στάσης σώματος: Η στατιστική ανάλυση φανέρωσε την ύπαρξη μιας μη στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη λειτουργικότητα της στάσης σώματος ανάμεσα στις καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας. Η ανάλυση έδειξε ότι 4 κελιά παρουσίαζαν αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5 και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο ακριβής έλεγχος του Fisher (Fisher's exact test): $\chi^2(2, N = 88) = 0,581, p = 0,650$. Στον πίνακα 1 απεικονίζονται συνοπτικά οι έλεγχοι χ^2 για τους δείκτες της συμπεριφορικής ενημερότητας (βλέμμα, πράξη, στάση σώματος) σχετικά με τη λειτουργικότητα και τη μη λειτουργικότητά τους σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας, αντίστοιχα.

Πίνακας 1. Διαφορές στη λειτουργικότητα των δεικτών της συμπεριφορικής ενημερότητας (βλέμμα, πράξη, στάση σώματος) σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας.

	ΚΕ	ΚΑ	<i>p</i>
Βλέμμα			
Λειτουργικότητα	70 (79,5%)	3 (3,4%)	0,003
Μη λειτουργικότητα	3 (3,4%)	72(81,8%)	
Πράξη			
Λειτουργικότητα	84 (95,5%)	22 (25,0%)	0,023
Μη λειτουργικότητα	3 (3,4%)	63 (71,6%)	
Στάση Σώματος			
Λειτουργικότητα	84 (95,5%)	37 (42,0%)	0,650
Μη λειτουργικότητα	4 (4,5%)	50 (56,8%)	
Σημείωση: ΚΕ= Κατάσταση Επιτυχίας; ΚΑ= Κατάσταση Αποτυχίας			

5.2 Διαφορές στους δείκτες πραγματιστικής ενημερότητας σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας

Σχετικά με τους δείκτες που εσωκλείει η κλίμακα της πραγματιστικής ενημερότητας, οι έλεγχοι χ^2 ανέδειξαν τα εξής:

i) Σχολικός εξοπλισμός: Η στατιστική ανάλυση φανέρωσε την ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής διαφοράς στην αναπαράσταση του σχολικού εξοπλισμού ανάμεσα στις καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας, όπου ένα παιδί σε κατάσταση αποτυχίας αναπαριστάνει τις περισσότερες φορές ως μη λειτουργικό τον σχολικό εξοπλισμό ($n = 17, 81,8\%$) συγκριτικά με ένα παιδί σε κατάσταση επιτυχίας ($n = 3, 3,4\%$). Αντιθέτως, ένα παιδί σε κατάσταση επιτυχίας αναπαριστάνει συχνότερα ως λειτουργικό τον σχολικό εξοπλισμό ($n = 83, 94,3\%$) συγκριτικά με ένα παιδί σε κατάσταση αποτυχίας ($n = 69, 78,4\%$). Η ανάλυση έδειξε ότι 7 κελιά παρουσίαζαν αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5 και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο ακριβής έλεγχος του Fisher (Fisher's exact test) : $\chi^2(4, N = 88) = 36,344, p = 0,002$).

ii) Σχολικές προμήθειες: Η στατιστική ανάλυση φανέρωσε την ύπαρξη μιας μη στατιστικά σημαντικής διαφοράς στην αναπαράσταση των σχολικών προμηθειών ανάμεσα στις καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας. Η ανάλυση έδειξε ότι 7 κελιά παρουσίαζαν αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5 και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο ακριβής έλεγχος του Fisher (Fisher's exact test): $\chi^2(4, N = 88) = 29,041, p = 0,067$).

iii) Μη κατάλληλα στοιχεία: Η στατιστική ανάλυση φανέρωσε την ύπαρξη μιας μη στατιστικά σημαντικής διαφοράς στην παρουσία των μη κατάλληλων στοιχείων ανάμεσα στις καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας. Η ανάλυση έδειξε ότι 2 κελιά παρουσίαζαν αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5 και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο ακριβής έλεγχος του Fisher (Fisher's exact test): $\chi^2(1, N = 88) = 0,188, p = 1,000$). Στον πίνακα 2 απεικονίζονται συνοπτικά οι έλεγχοι χ^2 για τους δείκτες της πραγματιστικής ενημερότητας (σχολικός εξοπλισμός, σχολικές προμήθειες, μη κατάλληλα στοιχεία) σχετικά με τη λειτουργικότητα και την παρουσία τους σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας, αντίστοιχα.

Πίνακας 2. Διαφορές στη λειτουργικότητα και παρουσία των δεικτών της πραγματιστικής ενημερότητας (σχολικός εξοπλισμός, σχολικές προμήθειες, μη κατάλληλα στοιχεία) σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας.

	ΚΕ	ΚΑ	<i>p</i>
Σχολικός εξοπλισμός			
Λειτουργικότητα	83 (94,3%)	69 (78,4%)	0,002
Μη λειτουργικότητα	3 (3,4%)	17 (19,3%)	
Σχολικές προμήθειες			
Λειτουργικότητα	86 (97,7%)	22 (25,0%)	0,067
Μη λειτουργικότητα	1 (1,1%)	63 (71,6%)	
Μη κατάλληλα στοιχεία			
Παρόντα	4 (4,5%)	15 (17,0%)	1,000
Απόντα	84 (95,5%)	73 (83,0%)	
Σημείωση: ΚΕ= Κατάσταση Επιτυχίας; ΚΑ= Κατάσταση Αποτυχίας			

5.3 Διαφορές στους δείκτες γνωστικής ενημερότητας σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας

Συνεχίζοντας και σχετικά με τον δείκτη της γνωστικής ενημερότητας (νοητική κατάσταση) ο έλεγχος χ^2 φανέρωσε την ύπαρξη μιας μη στατιστικά σημαντικής διαφοράς στην αναπαράσταση της νοητικής κατάστασης ανάμεσα στις καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας. Η ανάλυση έδειξε ότι 3 κελιά παρουσίαζαν αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5 και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο ακριβής έλεγχος του Fisher (Fisher's exact test): $\chi^2(2, N = 88) = 3,621, p = 0,282$.

5.4 Διαφορές στους δείκτες κοινωνικής ενημερότητας σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας

Παρομοίως και σχετικά με τους δείκτες που εσωκλείει η κλίμακα της κοινωνικής ενημερότητας, οι έλεγχοι χ^2 ανέδειξαν τα εξής:

- i) Αλληλεπίδραση με εκπαιδευτικό: Για τον συγκεκριμένο δείκτη, δεν πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος χ^2 καθώς σε όλα τα παιδιά απουσίαζε η αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό.
- ii) Αλληλεπίδραση με συμμαθητές: Ο έλεγχος χ^2 φανέρωσε την ύπαρξη μιας μη στατιστικά σημαντικής διαφοράς στην αναπαράσταση της αλληλεπίδρασης με τους συμμαθητές ανάμεσα στις καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας. Η ανάλυση έδειξε ότι 4 κελιά παρουσίαζαν αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5 και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο ακριβής έλεγχος του Fisher (Fisher's exact test): $\chi^2(2, N = 88) = 7,535, p = 0,117$.

5.5 Διαφορές στους δείκτες συναισθηματικής ενημερότητας σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας

Τέλος και αναφορικά με τον δείκτη της συναισθηματικής ενημερότητας (έκφραση προσώπου), η στατιστική ανάλυση φανέρωσε την ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής διαφοράς στην έκφραση του προσώπου ανάμεσα στις καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας, όπου ένα παιδί σε κατάσταση αποτυχίας παρουσιάζει περισσότερα αρνητικά συναισθήματα ($n = 30, 34,1\%$) συγκριτικά με ένα παιδί σε κατάσταση επιτυχίας ($n = 2, 2,3\%$). Αντιθέτως, ένα παιδί σε κατάσταση επιτυχίας παρουσιάζει συχνότερα συναισθήματα ευχαρίστησης ($n = 64, 72,7\%$) συγκριτικά με ένα παιδί σε κατάσταση αποτυχίας ($n = 32, 36,4\%$). Η ανάλυση έδειξε ότι 12 κελιά παρουσίαζαν αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5 και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο ακριβής έλεγχος του Fisher (Fisher's exact test) : $\chi^2(9, N = 88) = 21,370, p = 0,010$ (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Διαφορές στην έκφραση του προσώπου (ευχαρίστηση/αρνητικά συναισθήματα) σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας.

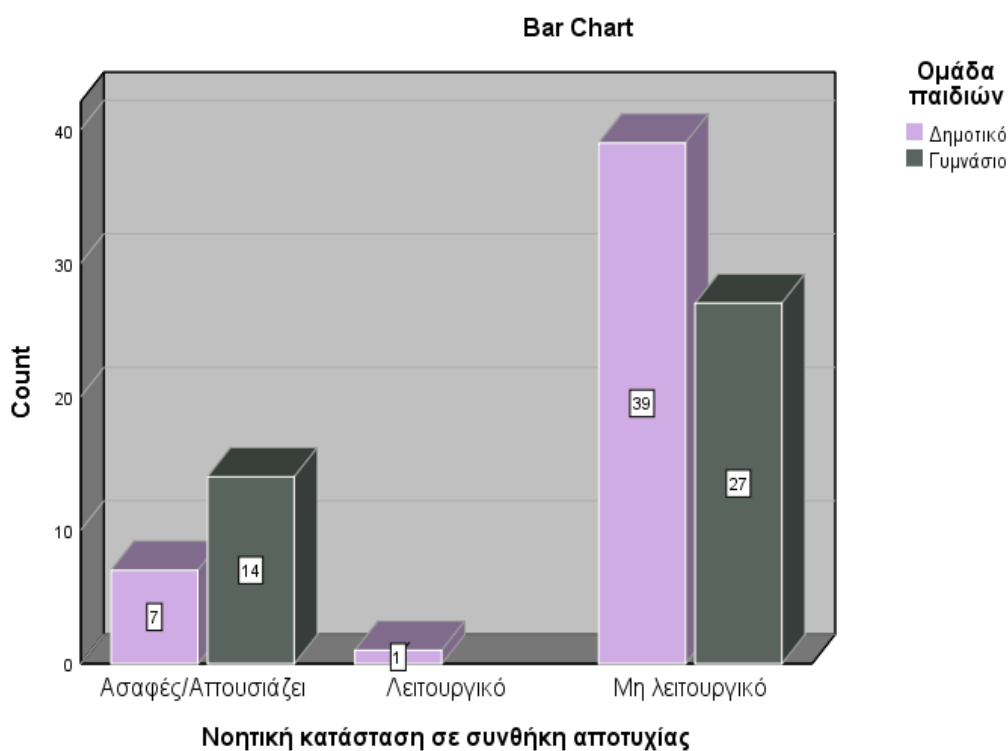
	ΚΕ	ΚΑ	p
Έκφραση προσώπου			
Ευχαρίστηση	64 (72,7%)	32 (36,4%)	
Αρνητικά Συναισθήματα	2 (2,3%)	30 (34,1%)	0,010
Σημείωση: ΚΕ= Κατάσταση Επιτυχίας; ΚΑ= Κατάσταση Αποτυχίας			

5.6 Διαφορές στους δείκτες CAAD ανάμεσα στους μαθητές του Δημοτικού και του Γυμνασίου

Στη συνέχεια, μια σειρά ελέγχων χ^2 πραγματοποιήθηκε προκειμένου να εξετάσουμε τις διαφορές στους δείκτες που αντανακλούν τις πέντε υποκλίμακες του CAAD (συμπεριφορική ενημερότητα/πραγματιστική ενημερότητα/γνωστική ενημερότητα/κοινωνική ενημερότητα/συναισθηματική ενημερότητα) ανάμεσα στις τάξεις του Δημοτικού και του Γυμνασίου σε καταστάσεις επιτυχίας και αποτυχίας, αντίστοιχα. Οι έλεγχοι χ^2 στην πλειοψηφία τους δεν ανέδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις σχολικές τάξεις του Δημοτικού και του Γυμνασίου και στους δείκτες που αντανακλούν τις πέντε υποκλίμακες του CAAD τόσο στην κατάσταση επιτυχίας όσο και στην κατάσταση αποτυχίας εκτός από τους δείκτες της γνωστικής ενημερότητας (νοητική κατάσταση) και της συναισθηματικής ενημερότητας (έκφραση προσώπου) στην κατάσταση αποτυχίας όπου σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα παιδιά του Δημοτικού και του Γυμνασίου.

5.6.1 Διαφορές στη Γνωστική Ενημερότητα ανάμεσα στους μαθητές του Δημοτικού και του Γυμνασίου

Αναλυτικότερα και ως προς τη νοητική κατάσταση, ο έλεγχος χ^2 φανέρωσε την ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής διαφοράς στην αναπαράσταση της νοητικής κατάστασης ανάμεσα στις τάξεις του Δημοτικού και του Γυμνασίου στην κατάσταση αποτυχίας όπου τα παιδιά του Δημοτικού τις περισσότερες φορές αναπαρίσταναν τις σκέψεις τους ως μη λειτουργικές ($n = 39, 83,0\%$) συγκριτικά με τα παιδιά του Γυμνασίου ($n = 27, 65,9\%$). Η ανάλυση έδειξε ότι 2 κελιά παρουσίαζαν αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5 και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο ακριβής έλεγχος του Fisher (Fisher's exact test) : $\chi^2(2, N = 88) = 5,130, p = 0,046$ (Γράφημα 1).

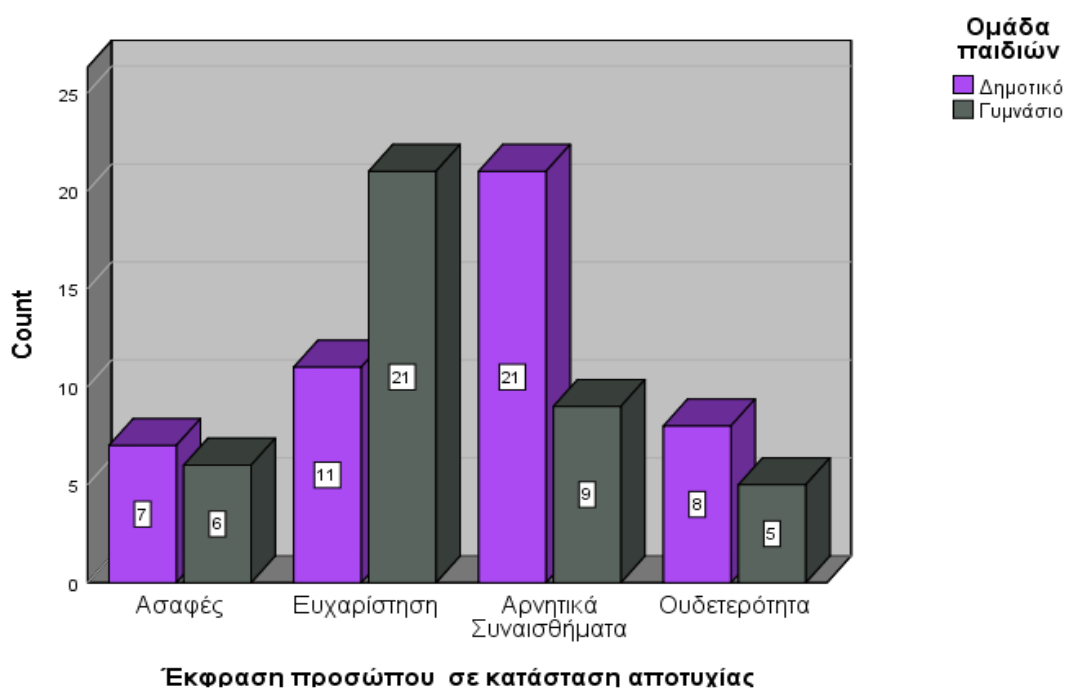


Γράφημα 1. Ραβδόγραμμα που απεικονίζει τις διαφορές στην αναπαράσταση της νοητικής κατάστασης στη συνθήκη αποτυχίας ανάμεσα στα παιδιά του Δημοτικού και του Γυμνασίου.

5.6.2 Διαφορές στη Συναισθηματική Ενημερότητα ανάμεσα στους μαθητές του Δημοτικού και του Γυμνασίου

Παρομοίως, ο έλεγχος χ^2 φανέρωσε την ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής διαφοράς στην έκφραση του προσώπου των παιδιών στην κατάσταση αποτυχίας όπου τα

παιδιά του Δημοτικού παρουσίασαν σε μεγαλύτερο βαθμό αρνητικά συναισθήματα ($n = 21, 44,7\%$) συγκριτικά με τα παιδιά του Γυμνασίου ($n = 9, 22,0\%$). Ο έλεγχος χ^2 του Pearson ανέδειξε τα εξής: $\chi^2(3, N = 88) = 8,324, p = 0,040$ (Γράφημα 2).



Γράφημα 2. Ραβδόγραμμα που απεικονίζει τις διαφορές στην έκφραση του προσώπου στην κατάσταση αποτυχίας ανάμεσα στα παιδιά του Δημοτικού και του Γυμνασίου.

5.7 Συσχετίσεις Spearman's rho ανάμεσα στους δείκτες CAAD και των στρατηγικών μάθησης των μαθηματικών στην κατάσταση επιτυχίας

Τέλος και προκειμένου να εξετάσουμε τις συσχετίσεις ανάμεσα στις πέντε υποκλίμακες του CAAD (συμπεριφορική ενημερότητα/πραγματιστική ενημερότητα/γνωστική ενημερότητα/κοινωνική ενημερότητα/συναισθηματική ενημερότητα) και του συνολικού σκορ στο ερωτηματολόγιο Στρατηγικών Μάθησης στα Μαθηματικά εφαρμόσαμε τον μη παραμετρικό έλεγχο Spearman's rho για τις δύο καταστάσεις ξεχωριστά (κατάσταση επιτυχίας/κατάσταση αποτυχίας). Αναφορικά με το ερωτηματολόγιο Στρατηγικών Μάθησης στα Μαθηματικά, ο μέσος όρος του συνολικού σκορ των απαντήσεων των συμμετεχόντων ήταν $\bar{x} = 27,30$ (T.A = 7,58, εύρος = 37, ελάχιστη τιμή = 6, μέγιστη τιμή = 43). Αναλυτικότερα, ο έλεγχος του συντελεστή

συσχέτισης Spearman στην κατάσταση επιτυχίας φανέρωσε την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών αρνητικών συσχετίσεων ανάμεσα στην κοινωνική ενημερότητα και στις στρατηγικές μάθησης των μαθηματικών [$\rho(88) = -0,25, p = 0,008$] και ανάμεσα στην πραγματιστική ενημερότητα και στη γνωστική ενημερότητα [$\rho(88) = -0,19, p = 0,039$]. Από την άλλη πλευρά, μια στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση σημειώθηκε ανάμεσα στη συμπεριφορική ενημερότητα και στη συναισθηματική ενημερότητα, αντίστοιχα [$\rho(88) = 0,42, p < 0,005$] (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. Συντελεστές συσχέτισης Spearman's ρ ανάμεσα στα διάφορα είδη ενημερότητας και των στρατηγικών μάθησης των μαθηματικών στην κατάσταση επιτυχίας ($N=88$).

	ΣΕ	ΠΕ	ΓΕ	ΚΕ	ΣυνΕ	ΣΜΜ
ΣΕ	-	0,11	0,13	-0,03	0,42**	0,10
ΠΕ	-	-	-0,19*	-0,06	-0,00	-0,03
ΓΕ	-	-	-	0,04	0,04	0,03
ΚΕ	-	-	-	-	-0,03	-0,25**
ΣυνΕ	-	-	-	-	-	0,18

Σημείωση: ΣΕ= Συμπεριφορική Ενημερότητα; ΠΕ= Πραγματιστική Ενημερότητα; ΓΕ= Γνωστική Ενημερότητα; ΚΕ= Κοινωνική Ενημερότητα; ΣυνΕ= Συναισθηματική Ενημερότητα; ΣΜΜ= Στρατηγικές Μάθησης Μαθηματικών

** $p < 0,01$, * $p < 0,05$

5.7.1 Συσχετίσεις Spearman's rho ανάμεσα στους δείκτες CAAD και των στρατηγικών μάθησης των μαθηματικών στην κατάσταση αποτυχίας

Παρομοίως, ο έλεγχος του συντελεστή συσχέτισης Spearman στην κατάσταση αποτυχίας φανέρωσε την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών θετικών συσχετίσεων ανάμεσα στη συμπεριφορική ενημερότητα και στην πραγματιστική ενημερότητα [$\rho(88) = 0,59, p < 0,005$] και ανάμεσα στη γνωστική ενημερότητα και στη συναισθηματική ενημερότητα [$\rho(88) = 0,19, p = 0,041$]. Αντιθέτως, μια στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση σημειώθηκε ανάμεσα στην πραγματιστική ενημερότητα και στη γνωστική ενημερότητα, αντίστοιχα [$\rho(88) = -0,40, p < 0,005$]. Τέλος, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις ανάμεσα στις στρατηγικές μάθησης των μαθηματικών και τη συμπεριφορική ενημερότητα ($p = 0,471$), την πραγματιστική ενημερότητα ($p = 0,433$), τη γνωστική ενημερότητα ($p = 0,359$), την κοινωνική ενημερότητα ($p = 0,160$) και τη συναισθηματική ενημερότητα ($p = 0,244$), αντίστοιχα (Πίνακας 5).

Πίνακας 4. Συντελεστές συσχέτισης Spearman's rho ανάμεσα στα διάφορα είδη ενημερότητας και των στρατηγικών μάθησης των μαθηματικών στην κατάσταση αποτυχίας ($N = 88$).

	ΣΕ	ΠΕ	ΓΕ	ΚΕ	ΣυνΕ	ΣΜΜ
ΣΕ	-	0,59**	- 0,09	0,09	0,08	- 0,00
ΠΕ	-	-	-0,40**	0,03	-0,17	-0,02
ΓΕ	-	-	-	-0,01	0,19*	0,04
ΚΕ	-	-	-	-	-0,09	-0,11
ΣυνΕ	-	-	-	-	-	-0,07

Σημείωση: ΣΕ= Συμπεριφορική Ενημερότητα; ΠΕ= Πραγματιστική Ενημερότητα; ΓΕ= Γνωστική Ενημερότητα; ΚΕ= Κοινωνική Ενημερότητα; ΣυνΕ= Συναισθηματική Ενημερότητα; ΣΜΜ= Στρατηγικές Μάθησης Μαθηματικών

** $p < 0,01$, * $p < 0,05$

Κεφάλαιο 6

6. Συζήτηση

Ο στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να μελετηθούν οι μεταγνωστικές διεργασίες των μαθητών κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων και να περιγραφεί η αναπτυξιακή τους πορεία εξετάζοντας δύο διαφορετικές ηλικιακές ομάδες. Επιχειρήθηκε, από τη μία, να εξεταστεί η δυνατότητα των μαθητών να αναγνωρίζουν τις μεταγνωστικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα όταν επιλύουν μία άσκηση μαθηματικών μέσα από δύο διαφορετικές ερευνητικές μεθόδους, τη σχεδιαστική αναπαράσταση και τη συμπλήρωση ερωτηματολογίου αυτοαναφοράς. Από την άλλη, επιχειρήθηκε να αναδειχθούν διαφορές στη χρήση μεταγνωστικών δεξιοτήτων ανάμεσα στους μαθητές Δημοτικού και τους μαθητές Γυμνασίου.

Όσον αφορά τις ερευνητικές μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν, θεωρήθηκε ότι ο συνδυασμός δύο διαφορετικών μεθόδων ενισχύει τα αποτελέσματα της έρευνας και οδηγεί σε ασφαλέστερα συμπεράσματα. Άλλωστε, όπως υποστηρίζει η Κωσταρίδου-Ευκλείδη (2005), για την αξιολόγηση των διεργασιών του μεταγινώσκειν προτείνεται η αξιοποίηση πολλαπλών μεθόδων ώστε να δίνεται η δυνατότητα συμπληρωματικής προσέγγισης στη μέτρηση της έννοιας. Η ανάλυση των σχεδίων των μαθητών παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τις μεταγνωστικές δεξιότητες που εκείνοι χρησιμοποιούν όταν επιλύουν μαθηματικές ασκήσεις. Το ίδιο το σχέδιο ως ερευνητικό εργαλείο και ο τύπος των δεδομένων που παρείχε ώθησαν τα παιδιά να αναπαραστήσουν τους εαυτούς τους και το πλαίσιο όπου ασχολούνται με τα μαθήματά τους επιτρέποντας έτσι τη συλλογή δεδομένων σε διαστάσεις των μεταγνωστικών δεξιοτήτων που δεν είχαν προκύψει σε προηγούμενες έρευνες, όπως την πραγματιστική ή τη συμπεριφορική διάσταση. Περαιτέρω, η χρήση της οδηγίας «Ζωγράφισε τον εαυτό σου την ώρα που λύνεις μια άσκηση στα μαθηματικά...» εκμαιεύει σχέδια που προέρχονται από τις ιστορίες των ίδιων των παιδιών σε σχέση με τα μαθηματικά. Άλλωστε, η διαδικασία της σχεδιαστικής αναπαράστασης ήταν ένα μέσο για να νιώσουν τα παιδιά άνετα να μοιραστούν τις σκέψεις τους με οικείο τρόπο (MacDonald, 2013).

Επιπρόσθετα, η παρούσα έρευνα αποτελεί καινοτομία στη βιβλιογραφία για το ερευνητικό πεδίο που μελετάται. Εκτός του γεγονότος ότι σε αυτή την έρευνα χρησιμοποιούνται δύο ερευνητικά εργαλεία για να ταυτοποιηθεί η ίδια μεταβλητή και να

προκύψουν ισχυρά συμπεράσματα, χρησιμοποιείται το σχέδιο ως βασικό εργαλείο κάτι που εντοπίζεται σε εξαιρετικά περιορισμένες αναφορές στη βιβλιογραφία που αφορά διαστάσεις του μεταγινώσκειν. Μέχρι τώρα και αναφορικά σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε παιδιά και εφήβους στην Ελλάδα και πραγματεύονταν τις μεταγνωστικές δεξιότητες, χρησιμοποιούσαν άλλες μεθόδους, όπως επίλυση έργου ή προβλήματος (Δερμιτζάκη & Χατζησταματίου, 2008; Dermitzaki & Efklides, 2003), συμπλήρωση ερωτηματολογίων (Dermitzaki & Efklides, 2003), παρατήρηση (Δερμιτζάκη & Χατζησταματίου, 2008) και απάντηση σε ερωτήσεις (Ntousi κ.ά., 2019). Μάλιστα, αυτή η ερευνητική μεθοδολογία αλλά και οι διαστάσεις που εξετάζονται ξεχωρίζουν και σε ευρύτερο επίπεδο αφού ελάχιστες σχετικές έρευνες έχουν αξιοποιήσει το παιδικό σχέδιο ως εργαλείο εκτίμησης του μεταγινώσκειν ή έχουν μελετήσει παράγοντες, όπως η κατεύθυνση του βλέμματος, η στάση σώματος κ.α. κατά την επίλυση γνωστικών έργων, όπως τα μαθηματικά. Δεδομένων τούτων, η σχετική βιβλιογραφία είναι ιδιαίτερος περιορισμένη και δυσχεραίνει τη συσχέτιση των αποτελεσμάτων από πολλές πηγές.

Ακολούθως, η έρευνα γίνεται πιο ενδιαφέρουσα καθώς στη μεθοδολογία της χρησιμοποιήθηκε μια αντιθετική συνθήκη όπου ζητείτο από τους μαθητές να δημιουργήσουν δύο διαφορετικά σχέδια ακολουθώντας διαφορετικές εντολές, χωρίς να το γνωρίζουν εξ αρχής. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν το πλεονέκτημα αυτής της επιλογής. Αυτή η αντιθετική συνθήκη (Bombi κ.ά., 2007; Davis, 1983; Μπονώτη, 2003) διευκόλυνε τα παιδιά στην ανάλυση των ειδικότερων στοιχείων του θέματος που επρόκειτο να αναπαραστήσουν. Με άλλα λόγια, έχοντας τη δυνατότητα οι μαθητές να σκεφτούν μια κατάσταση σε σύγκριση με μια άλλη αντίθετη εστίασαν σκόπιμα στην αναπαράσταση της συγκεκριμένης συνθήκης ορίζοντάς τη καλύτερα σε σχέση με το «τι δεν ισχύει σε αυτή». Ταυτόχρονα, η σαφήνεια της σχεδιαστικής εντολής και ο τρόπος παρουσίασης του ζητούμενου επηρέασαν την επίδοση των παιδιών καθώς καθόρισαν το πλαίσιο εστίασης και εργασίας τους (Μπονώτη, 2003).

Από την άλλη πλευρά, η διπλή αναπαράσταση διευκόλυνε τους ερευνητές να διακρίνουν καλύτερα αν οι αναπαραστάσεις των παιδιών ήταν μέρος του συνηθισμένου τους στυλ ή αν είχαν επιλεγεί ειδικά για το ζητούμενο έργο. Συγκρίνοντας, δηλαδή, τα σχέδια ήταν εφικτό να διακρίνει κανείς ποια στοιχεία αποτελούσαν μέρος της ιδέας τους για τις αναπαραστάσεις που δημιούργησαν.

Παρακάτω, αναλύονται τα ευρήματα της έρευνας, συζητούνται κατ' αντιστοιχία με τις υποθέσεις και συγκρίνονται με δεδομένα από την υπάρχουσα σχετική βιβλιογραφία.

6.1 Συμπεριφορική ενημερότητα σε κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας

Συζητώντας διεξοδικότερα για τα αποτελέσματα της έρευνας, από την ανάλυση των δεδομένων φάνηκε ότι στην κατηγορία της συμπεριφορικής ενημερότητας τα παιδιά κατάφεραν να αναπαραστήσουν κατάλληλα τον εαυτό τους και στις δύο καταστάσεις. Με άλλα λόγια, όταν το παιδί ζωγράφιζε τον εαυτό του να προσπαθεί να λύσει μια άσκηση μαθηματικών και να τα καταφέρνει, σχεδίαζε χρησιμοποιώντας λειτουργικούς δείκτες, δηλαδή με βλέμμα στραμμένο στο έργο και πράξεις σχετικές με το έργο. Από την άλλη, όταν το παιδί ζωγράφιζε τον εαυτό του να προσπαθεί να λύσει μια άσκηση μαθηματικών και να μην τα καταφέρνει, σχεδίαζε χρησιμοποιώντας μη λειτουργικούς δείκτες. Σχεδίαζε, δηλαδή, τον ίδιο να στρέφει το βλέμμα και το σώμα του αλλού και να προβαίνει σε πράξεις μη σχετικές με το έργο. Αυτό το εύρημα έρχεται σε συμφωνία με την Pezzica και τους συνεργάτες της (2016) οι οποίοι διαπίστωσαν ότι τα παιδιά χρησιμοποίησαν κατάλληλα τους λειτουργικούς και μη λειτουργικούς δείκτες της συμπεριφορικής ενημερότητας στις ανάλογες καταστάσεις (προσοχής – απροσεξίας).

Αναφορικά με τη διάσταση του βλέμματος, οι Susac κ.ά. (2014) παρατήρησαν συχνότερες οφθαλμικές κινήσεις και περισσότερες σταθεροποιήσεις στους συμμετέχοντες με χαμηλές επιδόσεις στην επίλυση εξισώσεων απ' ό,τι στους ικανότερους, οι οποίοι είχαν αναπτύξει μια επιτυχημένη γνωστική στρατηγική και «γνώριζαν πού να κοιτάξουν». Αυτά τα συμπεράσματα φαίνεται να συμφωνούν με τα παρόντα καθώς στην κατάσταση αποτυχίας οι μαθητές φάνηκε ότι σχεδίαζαν το βλέμμα τους αποπροσανατολισμένο από τη γνωστική διαδικασία. Ομοίως στην έρευνα των Susac κ.ά. (2014), οι συμμετέχοντες με τις χαμηλές επιδόσεις χρειαζόταν να επαναφέρουν συχνά το βλέμμα τους κατά τη διαδικασία. Από την άλλη, άλλες έρευνες έχουν δείξει ότι παιδιά σχολικής ηλικίας έτειναν να αποστρέφουν το βλέμμα τους όταν έλυναν ένα δύσκολο έργο στα μαθηματικά με σκοπό να περιορίσουν τα ερεθίσματα και να παραμείνουν συγκεντρωμένα διευκολύνοντας, έτσι, τη γνωστική επεξεργασία (Doherty-Sneddon κ.ά., 2002). Μάλιστα, αυτή η πρακτική ήταν συχνότερη σε μαθητές που κατάφεραν να επιλύσουν δύσκολες ασκήσεις μαθηματικών (Wu κ.ά., 2021).

Για την αναπαράσταση της πράξης βρέθηκε ότι οι μαθητές που δεν κατάφεραν να λύσουν την άσκηση σχεδίαζαν τον εαυτό τους να κάνει πράξεις μη λειτουργικές και μη κατάλληλες για τη συνθήκη. Παραδείγματος χάρη, κάποιοι σχεδίασαν τον εαυτό τους να παρακολουθεί τηλεόραση, άλλοι να ασχολούνται με το κινητό τους τηλέφωνο ή άλλοι να συνομιλούν με τον διπλανό τους. Έχει διαπιστωθεί ότι συμπεριφορά που δεν σχετίζεται με το εκτελούμενο έργο (π.χ. παιδιά που δεν ασχολούνται με το έργο τους και παίζουν με άλλα αντικείμενα) επηρεάζει την επικέντρωση της προσοχής και κατά συνέπεια τη σχολική επίδοση (Green κ.ά., 2012). Για τη στάση του σώματος ανάμεσα στις δύο καταστάσεις βρέθηκε μια μη στατιστικά σημαντική διαφορά. Ομοίως, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην έρευνα της Pezzica και των συνεργατών της (2016) μολονότι η διευθέτηση κατάλληλης στάσης σώματος είναι προϋπόθεση για τη βέλτιστη κατεύθυνση της προσοχής (Lacour κ.ά., 2008).

Στην κατηγορία της συμπεριφορικής ενημερότητας δεν αναδείχθηκαν διαφορές ανάμεσα στους μαθητές Δημοτικού και Γυμνασίου, όπως αναμενόταν σύμφωνα με την υπόθεση. Η λιγοστή βιβλιογραφία που σχετίζεται με τις επιμέρους διαστάσεις του θέματος περιόρισε, αφενός, τη δημιουργία υποθέσεων και, αφετέρου, τη γενίκευση των αποτελεσμάτων.

6.2 Πραγματιστική ενημερότητα σε κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας

Αξιολογώντας τα αποτελέσματα για την κατηγορία της πραγματιστικής ενημερότητας, δηλαδή της ικανότητας για κατάλληλη χρήση των σχολικών υλικών, βρέθηκαν διαφοροποιήσεις μόνο για τη διάσταση του σχολικού εξοπλισμού (θρανίο και πίνακας). Οι μαθητές, δηλαδή, κατάφεραν να αποδώσουν στην αναπαράσταση τα βασικά αντικείμενα (πίνακας και θρανίο) που βρίσκονται και προσδιορίζουν μια σχολική αίθουσα και τους απέδωσαν πιο συχνά λειτουργική χρήση στην κατάσταση επιτυχίας ενώ στην κατάσταση αποτυχίας τους απέδωσαν πιο συχνά μη λειτουργική χρήση. Για τις διαστάσεις των σχολικών προμηθειών (τετράδια, μολύβι, κ.α.) και για τη χρήση μη κατάλληλων αντικειμένων δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις. Δεν βρέθηκαν, επίσης, διαφορές ανάμεσα στις ηλικιακές ομάδες.

Το εύρημα ότι η ταύτιση των σχολικών υλικών με την ανάλογη δραστηριότητα και ότι η κατάλληλη οργάνωσή τους σχετίζεται στενά με την σχολική επίδοση (Evans κ.ά.,

2009) επιβεβαιώθηκε από τα αποτελέσματα. Πέραν τούτου, όμως, τα αποτελέσματα χρειάζονται αναλυτικότερη συζήτηση και να ληφθούν υπόψη οι συνθήκες στη διάρκεια των οποίων διεξήχθη η παρούσα έρευνα. Οι μαθητές κλήθηκαν να συμμετέχουν σε ένα χρονικό διάστημα κατά το οποίο η σχολική τους φοίτηση επηρεάστηκε εντελώς από τις συνθήκες του κορωνοϊού κατά τις οποίες τα σχολεία τελούσαν υπό αναστολή για μεγάλα χρονικά διαστήματα και τα μαθήματα παραδίδονταν μέσω τηλεκπαίδευσης. Οι μαθητές, λοιπόν, είχαν προσαρμόσει το οικιακό τους περιβάλλον στην εκπαιδευτική διαδικασία χρησιμοποιώντας έπιπλα και αντικείμενα του προσωπικού ή του ευρύτερου οικιακού τους χώρου αλλά και ηλεκτρονικά μέσα για να παρακολουθούν τα μαθήματα της τάξης τους.

Επομένως, η παρουσία μη κατάλληλων αντικειμένων (tablet, H/Y, παιχνίδια) στον χώρο όπου οι μαθητές διάβαζαν ή έκαναν τηλεκπαίδευση καθώς και η μελέτη σε περιβάλλον που δεν συμπεριελάμβανε αμιγώς σχολικό εξοπλισμό έγινε μια κανονικότητα για τους μαθητές και δεν φάνηκε να επηρεάζει τη σχολική επίδοσή τους. Είναι αλήθεια ότι αρκετοί συμμετέχοντες σχεδίασαν τηλεόραση, κινητό τηλέφωνο, παιχνίδια να βρίσκονται κοντά τους ή σχεδίασαν το δωμάτιό τους ως χώρο μελέτης και αυτό δεν το έπραξαν συστηματικά υπέρ της μιας ή άλλης κατάστασης.

6.3 Γνωστική ενημερότητα σε κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας

Αναλύοντας την κατηγορία της γνωστικής ενημερότητας, που αφορά την αναπαράσταση της νοητικής κατάστασης με λεκτική επικοινωνία, σκέψεις και εικονογραφικά σύμβολα, δεν επιβεβαιώθηκε η υπόθεση. Από άλλες έρευνες έχει βρεθεί ότι ο εσωτερικός διάλογος που ενθαρρύνει την προσπάθεια βελτιώνει την επίδοση παιδιών 9 – 13 ετών στα μαθηματικά (Thomaes κ.ά., 2020), ενώ μαθητές ηλικίας 8 και 9 ετών, που διδάχθηκαν στρατηγικές εσωτερικού λόγου, τα κατάφεραν καλύτερα σε μαθηματικά έργα (Ostad & Askeland, 2008). Άλλωστε, η ικανότητα για εσωτερικό διάλογο και η αυτοκαθοδήγηση με σκοπό την κινητοποίηση για ένα έργο σχετίζονται με την ικανότητα αυτορρύθμισης ως παράγοντα μεταγνώσης (Zimmerman, 2000). Επιπλέον, η Rosenweig και οι συνεργάτες της (2011) διαπίστωσαν σε μαθητές 13 ετών ότι η αυτοκαθοδήγηση, οι ερωτήσεις προς τον εαυτό και η αυτοπαρατήρηση (self-monitoring) διευκόλυναν την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων, ενώ ο αρνητικός εσωτερικός διάλογος, ο εσωτερικός διάλογος με μη σχετικό με το έργο περιεχόμενο και οι εκφράσεις σύγχυσης και δυσφορίας

είχαν το αντίθετο αποτέλεσμα. Από την άλλη, υπάρχουν και έρευνες που κατέληξαν στο αντίθετο συμπέρασμα. Οι Lee & McDonough (2015) δεν κατάφεραν να αναδείξουν συσχέτιση ανάμεσα στη χρήση στρατηγικών εσωτερικού λόγου ως στρατηγικών αυτορρύθμισης και στην επίδοση στα μαθηματικά αλλά ούτε και οι Ostad & Sorensen (2007) βρήκαν ισχυρή συσχέτιση του εσωτερικού λόγου και της επάρκειας στα μαθηματικά.

Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί ότι το γεγονός ότι στην παρούσα έρευνα δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως αναμενόταν, σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με τη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε. Οι παραπάνω έρευνες χρησιμοποιούν ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς ή ανάλυση πρωτοκόλλων για να εντοπίσουν τη χρήση εσωτερικού λόγου, ενώ στην παρούσα μελέτη ζητείται από τους ίδιους τους μαθητές να εντοπίσουν, να συνειδητοποιήσουν και να αποτυπώσουν στο σχέδιό τους τη νοητική κατάσταση στην οποία βρίσκονται σε κάθε συνθήκη. Αυτό αφενός είναι ιδιαιτέρως απαιτητικό σαν διαδικασία και αφετέρου υπάρχει έλλειψη ερευνών σε αυτό το πεδίο για να συγκριθούν τα δεδομένα.

Σύμφωνα με άλλη έρευνα που μελετά τις αναπτυξιακές διαφορές στη χρήση εσωτερικού λόγου, έγινε φανερό ότι με την πάροδο της ηλικίας αυξάνεται η ικανότητα των παιδιών για ενημερότητα στις αυτοαναφορές τους για εσωτερικό λόγο (Winsler & Naglieri, 2003). Ακόμη, η Pezzica και οι συνεργάτες της (2016) ανέδειξαν ότι τα παιδιά 8 – 10 ετών κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν τις κατάλληλες ενδείξεις νοητικής κατάστασης στην αναπαράσταση του προσεκτικού και του απρόσεκτου σχεδίου. Σε συμφωνία με τα παραπάνω βρίσκεται και το παρόν αποτέλεσμα ότι στην κατάσταση αποτυχίας τα παιδιά του Δημοτικού τις περισσότερες φορές αναπαρίσταναν τις σκέψεις τους ως μη λειτουργικές συγκριτικά με τα παιδιά του Γυμνασίου. Ορισμένα παραδείγματα αυτού είναι ότι σχεδίαζαν τον εαυτό τους να συνομιλεί με τον διπλανό τους για το τι παιχνίδι θα παίξουν στο διάλειμμα, να σκέφτονται την τούρτα που θα ετοιμάσουν για το πάρτι των γενεθλίων τους ή ακόμα να σκέφτονται την αγαπημένη τους ασχολία. Φάνηκε, επομένως, ότι οι μικρότεροι μαθητές είναι ικανοί να αναγνωρίσουν και να αναπαραστήσουν νοερά τους παράγοντες που τους αποσπούν από το έργο τους και τους οδηγούν στην αποτυχία.

6.4 Κοινωνική ενημερότητα σε κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας

Παρακάτω, στην κλίμακα της κοινωνικής ενημερότητας που αναπαρίσταται από την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό ή τους συμμαθητές, οι υποθέσεις που έγιναν δεν επιβεβαιώθηκαν. Ειδικότερα, από όλα τα σχέδια των μαθητών απουσίαζε η αναπαράσταση της αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευτικό, ενώ για την ένδειξη της αλληλεπίδρασης με τους συμμαθητές δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά σε αντίθεση με σχετική έρευνα (Pezzica κ.ά., 2016) στην οποία τα παιδιά – ανεξάρτητα από τις ηλικίες τους – αναπαράστησαν τον δάσκαλο και τους συμμαθητές τους ως λειτουργικούς στην κατάσταση προσοχής και μη λειτουργικούς στην κατάσταση απροσεξίας. Ωστόσο, επιβεβαιώθηκε η υπόθεση για τη μη ύπαρξη ηλικιακών διαφοροποιήσεων όπως και στην παραπάνω μελέτη.

Όσον αφορά την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό, έχει βρεθεί ερευνητικά ότι υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στη σχέση μαθητή – εκπαιδευτικού και στη σχολική επίδοση των μαθητών σε διάφορες ηλικίες. Μαθητές στην ηλικία των 15 ετών επέδειξαν ενδιαφέρον για την επίδοσή τους ως ανταπόκριση στις υψηλές προσδοκίες των δασκάλων τους (Johnston κ.ά., 2022), ενώ άλλοι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η σχέση μαθητή – δασκάλου σχετίζεται θετικά με την επίδοση των μαθητών Δημοτικού και Γυμνασίου (Ma κ.ά., 2022). Οι Semeraro κ.ά. (2020) ανέδειξαν έναν έμμεσο ρόλο για τη σχέση μαθητή – δασκάλου, αφού μελέτησαν μαθητές ηλικίας 10 ετών, και συμπέραναν ειδικότερα ότι η καλή σχέση μεταξύ τους μπορεί να μετριάσει το άγχος για τα μαθηματικά οδηγώντας σε καλύτερες επιδόσεις σε αυτό το μάθημα. Γίνεται φανερό ότι στη βιβλιογραφία αυτή η σχέση έχει μελετηθεί αρκετά έχοντας συμπεριλάβει μαθητές διαφόρων ηλικιών χωρίς να εντοπίζονται διαφορές ανάλογα με το ηλικιακό στάδιο που βρίσκονται τα παιδιά.

Στην παρούσα, όμως, μελέτη οι συμμετέχοντες δεν συμπεριέλαβαν στα σχέδιά τους αναπαραστάσεις της αλληλεπίδρασης με τους εκπαιδευτικούς τους. Αυτό πιθανόν να σχετίζεται με τις συνθήκες τηλεκπαίδευσης με τις οποίες διδάσκονταν οι μαθητές λόγω της αναστολής των σχολικών μονάδων από την πανδημία του κορωνοϊού. Είναι πιθανό, λοιπόν, αυτή η αποχή από το σχολικό περιβάλλον και από τη συνήθη διαδικασία της διδασκαλίας που γίνεται μέσω της αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικού και μαθητών να απομάκρυνε τους μαθητές από την εγγύτητα με τον δάσκαλο με επακόλουθο να μην τον συμπεριλάβουν στα σχέδιά τους.

Για τη δεύτερη διάσταση της κοινωνικής ενημερότητας, την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές, δεν εντοπίστηκαν διαφορές ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα, όπως αναμενόταν. Οι σχέσεις με τους συμμαθητές έχουν υψηλή συσχέτιση με τη σχολική επίδοση (Wentzel, 2017) καθώς οι αλληλεπιδράσεις τους και οι καλές σχέσεις μεταξύ τους παρέχουν σημαντικές ευκαιρίες για ενίσχυση του κινήτρου και των ακαδημαϊκών επιτευγμάτων (Wentzel, 2015; 2017). Ειδικότερα για την επιτυχία στα μαθηματικά, σε μελέτες με μαθητές Γυμνασίου έχει βρεθεί ότι οι σχέσεις των συνομηλίκων μεταξύ τους έχουν θετικό αντίκτυπο στην επίδοση στα μαθηματικά (Carman & Zhang, 2012; Li κ.ά., 2020).

6.5 Συναισθηματική ενημερότητα σε κατάσταση επιτυχίας και αποτυχίας

Αναφορικά με την τελευταία κατηγορία, τη συναισθηματική ενημερότητα, που αναπαριστάται με την έκφραση του προσώπου, η υπόθεση επιβεβαιώθηκε. Βρέθηκε, δηλαδή, ότι σε κατάσταση επιτυχίας ένα παιδί παρουσιάζει πιο συχνά συναισθήματα ευχαρίστησης ενώ σε κατάσταση αποτυχίας παρουσιάζει συχνότερα αρνητικά συναισθήματα. Οστόσο, δεν επιβεβαιώθηκε η υπόθεση για απουσία ηλικιακών διαφοροποιήσεων αλλά βρέθηκε ότι στην κατάσταση αποτυχίας τα παιδιά του Δημοτικού παρουσίασαν σε μεγαλύτερο βαθμό αρνητικά συναισθήματα συγκριτικά με τα παιδιά του Γυμνασίου.

Είναι γνωστό από τη βιβλιογραφία ότι κατά τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων αναγνωρίζονται θετικά και αρνητικά συναισθήματα από τους συμμετέχοντες (Goldin, 2000; Hannula, 2015) αφού τα συναισθήματα είναι απαραίτητα στην αυτο-ρύθμιση (Carlson & Bloom, 2005; Goldin, 2000; Hannula, 2006; Malmivuori, 2006). Εξετάζοντας τα βασικά συναισθήματα που εντοπίζονται, φαίνεται ότι, όταν επιλύουν ένα πρόβλημα, οι μαθητές βιώνουν στην αρχή περιέργεια και μετά, αν το λύσουν, χαρά. Αν, όμως, οι μαθητές δυσκολεύονται να το λύσουν ή τελικά δεν τα καταφέρνουν, αισθάνονται λύπη, σύγχυση, φόβο ή θυμό, ανάλογα με την απόδοση που κάνουν για την αποτυχία (Hannula, 2015). Ομοίως, είναι πιθανό ότι ένας μαθητής που τα καταφέρνει καλά στα μαθηματικά θα δείξει μεγαλύτερη ευχαρίστηση για το συγκεκριμένο μάθημα από ότι ένας μαθητής που δεν τα πηγαίνει καλά στα μαθηματικά (Reyes, 1984).

Αναφορικά με τις διαφορές ηλικίας, έχει αποκαλυφθεί μια προοδευτική μείωση στην ευχαρίστηση των μαθητών από την ενασχόλησή τους με ένα ακαδημαϊκό αντικείμενο καθώς προχωρούν από το Δημοτικό στο Γυμνάσιο (Sansone & Morgan, 1992). Για παράδειγμα, έχει αποδειχθεί ότι το μεγαλύτερο ποσοστό μαθητών της Δ' Δημοτικού παρουσιάζει περισσότερο θετική στάση απέναντι στα μαθηματικά απ' ό,τι οι μαθητές της Β' Γυμνασίου (OECD, 1997) και ότι γενικά παρατηρείται μείωση της προτίμησης των μαθητών για τα μαθηματικά κατά τη μετάβασή τους από το δημοτικό στο γυμνάσιο (Eccles κ.ά., 1989; Wigfield κ.ά., 1991).

Όσον αφορά τις αναπτυξιακές διαφορές στην ικανότητα των παιδιών για έκφραση συναισθημάτων μέσω της σχεδιαστικής αναπαράστασης, από την παρούσα έρευνα προέκυψε αρχικά ότι οι μαθητές σχεδίασαν συναισθήματα αντίστοιχα με την κατάσταση. Ωστόσο, μόνο οι μικρότεροι μαθητές κατάφεραν να αποδώσουν σχεδιαστικά κατάλληλα τα συναισθήματά τους – ειδικότερα τα αρνητικά συναισθήματα – και συγκεκριμένα για την κατάσταση αποτυχίας. Μέσα από την επεξεργασία των σχεδίων τους, αναδύθηκαν αρνητικά συναισθήματα, όπως λύπη, θυμός και φόβος. Οι μαθητές των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού σχεδίασαν τον εαυτό τους να λυπάται, να θυμώνει που δεν καταφέρνει να λύσει την άσκηση ή και να φοβάται ότι δεν θα έχει καλούς βαθμούς.

Αυτό το εύρημα σχετίζεται με ορισμένες έρευνες αναφορικά με την εκφραστικότητα των συναισθημάτων αλλά γενικότερα τα ερευνητικά δεδομένα είναι αντικρουόμενα. Οι Brechet κ.ά. (2009) υπογράμμισαν την ικανότητα των παιδιών να διακρίνουν διαφορετικές συναισθηματικές εκδηλώσεις, όπως χαρά και λύπη, από την ηλικία των τεσσάρων ετών. Όμως, τα μεγαλύτερα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιούν περισσότερους και ποικίλους εικονογραφικούς δείκτες για να μεταφέρουν ένα συναίσθημα στο σχέδιό τους. Σε άλλες έρευνες φάνηκε ότι τα μικρότερα παιδιά έχουν την ικανότητα να περιγράψουν τη χαρά και τη λύπη μέσα από τις εκφράσεις του προσώπου, ενώ δεν διαθέτουν την ίδια ικανότητα για τον φόβο, τον θυμό και την έκπληξη (Golomb, 1992; Picard κ.ά., 2007; Zagorska, 1996). Αντιθέτως, έχει αποδειχθεί ότι παιδιά 8 ετών μπορούν να χρησιμοποιούν δείκτες του περιβάλλοντος για να αναπαραστήσουν τον θυμό, τον φόβο ή την έκπληξη και με μικρότερη συχνότητα τη χαρά ή τη λύπη (Brechet κ.ά., 2009). Γενικά, τα παιδιά στην ηλικία των 8 ετών είναι ικανά να δημιουργήσουν πιο εκφραστικά σχέδια που συμπεριλαμβάνουν ένα μεγάλο εύρος αναπαραστατικών δεικτών (Bonoti & Misailidi, 2015).

6.6 Συσχέτιση των διαστάσεων ενημερότητας και των στρατηγικών μάθησης στα μαθηματικά

Τέλος, επιδιώχθηκε να συγκριθούν τα δεδομένα από την ανάλυση των σχεδίων των μαθητών με τα δεδομένα του ερωτηματολογίου για τις στρατηγικές μάθησης στα μαθηματικά. Τα αποτελέσματα δεν κατάφεραν να επιβεβαιώσουν την υπόθεση και βρέθηκε μόνο μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ της κοινωνικής ενημερότητας και των στρατηγικών μάθησης. Ίσως τα παιδιά είχαν την αίσθηση ότι η επίλυση των ασκήσεων είναι μια διαδικασία κατά την οποία είναι προτιμότερο να ενεργούν ατομικά προκειμένου να χρησιμοποιούν κατάλληλα τις γνωστικές στρατηγικές που γνωρίζουν και να επιτύχουν τη λύση. Αυτή η αίσθησή τους μπορεί να ήταν πιο έντονη στη φάση της ερευνητικής διαδικασίας λόγω της ξαφνικής και μακρόχρονης διακοπής των κοινωνικών αλληλεπιδράσεών τους εντός του σχολικού περιβάλλοντος και κατ' επέκταση της αυξημένης ατομικής εργασίας τους εξαιτίας της πανδημίας του κορωνοϊού. Από την άλλη, χρειάζονται, πιθανόν, ακριβέστερες μετρήσεις των μεταγνωστικών διεργασιών των μαθητών που αναπαρίστανται στα σχέδιά τους με άλλα εργαλεία για να συγκριθούν με τα ποσοτικά δεδομένα ενός ερωτηματολογίου. Ένα άλλο σύστημα κωδικοποίησης των αναπαραστατικών δεικτών που θα ήταν πιο ακριβές και θα συμπεριελάμβανε και άλλες ενδείξεις θα έδινε τη δυνατότητα στον ερευνητή να ερμηνεύσει καλύτερα και να γενικεύσει τα αποτελέσματα.

6.7 Συμπεράσματα

Γενικά, η έρευνα κατάφερε να αποτελέσει μια αξιόλογη προσπάθεια μελέτης των μεταγνωστικών διεργασιών των μαθητών Δημοτικού και Γυμνασίου μέσω των παιδικών σχεδίων, λαμβάνοντας υπόψη τη μοναδικότητά της σε αυτό το πεδίο. Οι μαθητές κατάφεραν σε ικανοποιητικό βαθμό να διαμορφώσουν νοερά τη συνθήκη που τους ζητείτο και να αποδώσουν σχεδιαστικά τα χαρακτηριστικά της επίλυσης μαθηματικών ασκήσεων σε επιτυχία και αποτυχία. Υπό αυτή την έννοια, η δημιουργία σχεδιαστικών αναπαραστάσεων επιβεβαιώθηκε ως μια διαδικασία μέσα από την οποία οι ιδέες εξερευνώνται και επικοινωνούνται (Steele, 1999). Εκτός αυτών, τα παιδικά σχέδια ως αναπαραστατική μέθοδος μπορούν να διευρύνουν τη γνώση με πληροφορίες που δεν μπορούν να συγκριθούν με εκείνες που συλλέγονται μέσω άλλων μεθόδων που βασίζονται

στον λόγο. Άλλωστε, αποτελούν ένα μέσο με το οποίο τα παιδιά νιώθουν άνετα να μοιραστούν τις προσωπικές σκέψεις τους με φιλικό τρόπο (McDonald, 2013). Σε επόμενες έρευνες, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ξανά οι σχεδιαστικές αναπαραστάσεις για τη διερεύνηση της χρήσης μεταγνωστικών δεξιοτήτων στα μαθηματικά σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, όπως η παρατήρηση, η συνέντευξη, προκειμένου να τεκμηριώνεται καλύτερα η ενημερότητα των μαθητών για τις μεταγνωστικές δεξιότητες που χρησιμοποιούν. Επίσης, θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν μαθητές μικρότερης ηλικίας ώστε να διευρυνθεί η γνώση για την αναπτυξιακή πορεία πάνω στο συγκεκριμένο ζήτημα.

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς για να διαμορφώσουν μια εικόνα για τις διεργασίες στις οποίες προβαίνουν οι μαθητές τους κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων. Λαμβάνοντας υπόψη τους αναπαραστατικούς δείκτες που απεικονίζουν τα παιδιά, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να γνωρίζουν βαθύτερα τις ιδέες των μαθητών τους. Ακολουθώντας, μπορούν να εφαρμόσουν πρακτικές για την περαιτέρω καλλιέργεια των μεταγνωστικών δεξιοτήτων στα μαθηματικά – και όχι μόνο – και να διαμορφώσουν το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον της αίθουσας προς αυτή την κατεύθυνση.

Όπως σε κάθε έρευνα, υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί που θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη σε μελλοντικές μελέτες. Ο κυριότερος περιορισμός αφορά το σύστημα κωδικοποίησης CAAD, που χρησιμοποιήθηκε, διότι είναι το μόνο διαθέσιμο και δεν υπάρχουν αρκετές προηγούμενες έρευνες που να έχουν ελέγξει την εγκυρότητα και την αξιοπιστία του. Θα μπορούσαν, λοιπόν, μελλοντικά να ελεγχθούν με τη συγκέντρωση μεγαλύτερου δείγματος συμμετεχόντων ώστε να μπορούν τα αποτελέσματα των επόμενων μελετών να γενικευθούν. Εναλλακτικά, θα ήταν δυνατό να δημιουργηθεί μια άλλη μέθοδος κωδικοποίησης που να ανταποκρίνεται καλύτερα στο υπό διερεύνηση θέμα ώστε να είναι πιο αποτελεσματικό για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας.

Ένας ακόμα περιορισμός είναι ότι τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας χωρίς τη φυσική παρουσία των συμμετεχόντων και του ερευνητή. Αυτό πιθανόν να δυσκόλεψε τους μαθητές σε περίπτωση που είχαν περισσότερες απορίες για το ζητούμενο και να περιορίσε τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Παρά το ότι τα παιδιά είχαν εξοικειωθεί αρκετά με τις μεθόδους της τηλεκπαίδευσης ως προς την αυτονομία κατά την εργασία, η ερευνητική διαδικασία ήταν μια διαδικασία που δεν ήταν γνώριμη για εκείνους και πιθανά να αυτό να επηρέασε την απόδοσή τους.

Τελικά, η παρούσα έρευνα κατάφερε να συνεισφέρει στην υπάρχουσα βιβλιογραφία. Μέσα από αυτή, μελετήθηκε ένα θέμα που άπτεται της εκπαιδευτικής κοινότητας και σχετίζεται άμεσα με την εκπαιδευτική διαδικασία. Οι γνώσεις των εκπαιδευτικών για τις μεταγνωστικές δεξιότητες που χρησιμοποιούν οι μαθητές και η εκπαίδευσή τους με σκοπό την περαιτέρω ενίσχυση αυτών των δεξιοτήτων στα παιδιά έχει ως αποτέλεσμα επιτυχημένη μάθηση και σχολική πρόοδο των μαθητών και των μαθητριών.

Βιβλιογραφία

- Ader, E. (2013). A framework for understanding teachers' promotion of students' metacognition. *International Journal for Mathematics Teaching & Learning*.
https://www.researchgate.net/profile/Engin-Ader/publication/308219429_A_framework_for_understanding_teachers'_promotion_of_students'_metacognition/links/57dec26308ae72d72eac1129/A-framework-for-understanding-teachers-promotion-of-students-metacognition.pdf
- Ader, E. (2019). What would you demand beyond mathematics? Investigating teachers' promotion of students' self-regulated learning and metacognition. *ZDM Mathematics Education*, 51(4), 613-624.
<https://doi.org/10.1007/s11858-019-01054-8>
- Ahmad, A., Tarmizi, R. A., & Nawawi, M. (2010). Visual representations in mathematical word problem solving among form four students in Malacca. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 356-361.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.050>
- Ainsworth, S., Prain, V., & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. *Science*, 333(6046), 1096–1097.
<https://doi.org/10.1126/science.1204153>
- Ajisuksmo, C. R. P., & Saputri, G. R. (2017). The influence of attitudes towards mathematics, and metacognitive awareness on mathematics achievements. *Creative Education*, 8(03), 486-497.
<https://doi.org/10.4236/ce.2017.83037>
- Annevirta, T., & Vauras, M. (2001). Metacognitive knowledge in primary grades: A longitudinal study. *European Journal of Psychology of Education*, XVI, 257-282.
<https://doi.org/10.1007/BF03173029>
- Anthony, G., & Walshaw, M. (2009). Characteristics of Effective Teaching of Mathematics: A View from the West. *Journal of Mathematics Education*, 2(2), 147-164.
- Aurah, C. M., Koloi-Keaikitse, S., Isaacs, C., & Finch, H. (2011). The role of metacognition in everyday problem solving among primary students in Kenya. *Problems of Education in the 21st Century*, 30, 9.

- Azevedo, R. (2020). Reflections on the Field of Metacognition: Issues, Challenges, and Opportunities. *Metacognition and Learning*, 15, 91-98.
<https://doi.org/10.1007/s11409-020-09231-x>
- Baas, M., Nijstad, B. A., & de Dreu, C. K. W. (2015). Editorial: the cognitive, emotional and neural correlates of creativity. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 9–11.
- Bachman, R., Berezay, K., & Tripp, L. (2016). Draw Yourself Doing Mathematics: Assessing a Mathematics and Dance Class. In *Research Council on Mathematics Learning 43rd Annual Conference: Shining a Light on Mathematics Learning*, Orlando, Florida.
- Badillo, E., Font, V., & Edo, M. (2014). Analyzing the responses of 7-8 year olds when solving partitioning problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(4), 1-26.
<https://doi.org/10.1007/s10763-013-9495-8>
- Bakar, K. A., Way, J., & Bobis, J. (2016). Young children's drawings in problem solving. In B. White, M. Chinnappan, & S. Trenholm, S. (Eds.). *Opening up mathematics education research (Proceedings of the 39th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)*, 86–93. Adelaide: MERGA.
- Baker, L. (1991). Metacognition, reading, and science education. In Santa, C., & Alvermann, D. (eds.), *Science Learning: Processes and Applications*, International Reading Association, Newark, Delaware.
- Baker, L., & Cerro, L. (2000). Assessing metacognition in children and adults. In G. Schraw & J. C. Impara (Eds.), *Issues in the measurement of metacognition* (pp. 99–145). Lincoln, NE: Buros Institute of Mental Measurements.
- Barraza, L. (1999). Children's drawings about the environment. *Environmental Education Research* 5(1), 49–67.
<https://doi.org/10.1080/1350462990050103>
- Baya'a, N., Daher, W., Jaber, O., & Anabousy, A. (2018). Educating Pre-Service Teachers in Metacognitive Activities. In H.-G. Weigand, A. Clark-Wilson, A. Donevska Todorova, E. Faggiano, N. Grønbaek & J. Trgalova (eds), *Proceedings of the 5th ERME Topic Conference MEDA 2018* (pp. 35-42). Copenhagen, Denmark: ERME.

- Belet, Ş. D., & Güven, M. (2011). Meta-cognitive strategy usage and epistemological beliefs of primary school teacher trainees. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 11(1), 31-57.
- Belet, S. D., & Yaşar, S. (2007). Effectiveness of learning strategies over reading comprehension, writing skills and learners' attitudes towards Turkish course. *Journal of Theory and Practice in Education*, 3(1), 69–86.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/eku/issue/5445/73892>
- Blair, C., Ursache, A., Vernon-Feagans, L., & Greenberg, M. (2015). Multiple Aspects of Self-Regulation Uniquely Predict Mathematics but Not Letter–Word Knowledge in the Early Elementary Grades. *Development Psychology*. 51(4), 459-472.
<https://doi.org/10.1037/a0038813>
- Bobek, E., & Tversky, B. (2016). Creating visual explanations improves learning. *Cognitive Research: Principles and Implications*.
<https://doi.org/10.1186/s41235-016-0031-6>
- Bobis, J., & Way, J. (2018). Building Connections Between Children's Representations and Their Conceptual Development in Mathematics. In V. Kinnear, M. Y. Lai, & T. Muir (Eds.), *Forging Connections in Early Mathematics Teaching and Learning* (pp. 55-72). Springer Singapore.
https://doi.org/10.1007/978-981-10-7153-9_4
- Bodrova, E., & Leong, D. J. (2006). The development of self-regulation in young children: Implications for teacher training. In M. Zaslow, & I. Martinez-Beck (Eds.), *Future Directions in Teacher Training* (pp. 203-224). New York: Brooks-Cole.
- Bodrova, E. & Leong, D.J. (2007). *Tools of the Mind: The Vygotskian approach to early childhood education*. New Jersey: Prentice Hall.
- Bohns, V.K. (2016). (Mis)Understanding Our Influence Over Others: A Review of the Underestimation-of-Compliance Effect. *Current Directions in Psychological Science*, 25(2).
<https://doi.org/10.1177/0963721415628011>
- Bombi, A. S., Pinto, G., & Cannoni, E. (2007). *Pictorial assessment of interpersonal relationships. A quantitative coding system of children's drawings*. Florence: Florence University Press.

- Bonoti, F., & Misailidi, P. (2006). Children's developing ability to depict emotions in their drawings. *Perceptual and Motor Skills*, 103, 495–502.
<https://doi.org/10.2466/PMS.103.2.495-502>
- Bonoti, F., & Misailidi, P. (2015). Social Emotions in Children's Human Figure Drawings: Drawing Shame, Pride and Jealousy. *Infant and Child Development*, 24, 661-672.
<https://doi.org/10.1002/icd.1918>
- Bonoti, F., Leondari, A., & Mastora, A. (2013). Exploring children's understanding of death: through drawings and the death concept questionnaire. *Death studies*, 37(1), 47-60.
<https://doi.org/10.1080/07481187.2011.623216>
- Brechet, C. (2013). Children's gender stereotypes through drawings of emotional faces: Do boys draw angrier faces than girls? *Sex Roles*, 68(5-6), 378–389. <https://doi.org/10.1007/s11199-012-0242-3>
- Brechet, C., Baldy, R., & Picard, D. (2009). How does Sam feel?: Children's labeling and drawing of basic emotions. *British Journal of Developmental Psychology*, 27, 587–606.
<https://doi.org/10.1348/026151008X345564>
- Brechet, C., Picard, D., & Baldy, R. (2007). Expression des emotions dans le dessin d' un homme chez l' enfant de 5 a 11 ans. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 61(2), 142–153.
<https://doi.org/10.1037/cjep.2007015>
- Brooks, M. (2004). Drawing: The social construction of knowledge. *Australian Journal of Early Childhood*, 29(2), 41-49.
<https://doi.org/10.1177/183693910402900208>
- Brooks, M. (2009). Drawing, visualisation and young children's exploration of "big ideas." *International Journal of Science Education*, 31(3), 319–341.
<https://doi.org/10.1080/09500690802595771>
- Brown, A. (1987). Metacognition, Executive Control, Self-Regulation and other More Mysterious Mechanisms in Weinert, F.E. & Kluwe, R. H. (eds.), *Metacognition, Motivation and Understanding*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Butler, D. L., & Winne, P.H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-282.

- Cai, J., & Lester Jr, F. K. (2005). Solution representations and pedagogical representations in Chinese and US classrooms. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24(3-4), 221-237.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2005.09.003>
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Rupley, W. H. (2012). Reading-enhanced word problem solving: A theoretical model. *European Journal of Psychology of Education*, 27(1), 91–114.
<https://doi.org/10.1007/s10212-011-0068-3>
- Carlson, M., & Bloom, I. (2005). The cyclic nature of problem solving: an emergent multidimensional problem-solving framework. *Educational Studies in Mathematics*, 58(1), 45–75.
- Carlson, E. N., Vazire, S., & Furr, R. M. (2011). Meta-insight: Do people really know how others see them? *Journal of Personality and Social Psychology*, 101(4), 831–846.
<https://doi.org/10.1037/a0024297>
- Carman, K., & Zhang, L. (2012). Classroom peer effects and academic achievement: Evidence from a Chinese Middle School. *China Economic Review*, 23(2), 223-237.
<https://doi.org/23.10.2139/ssrn.1157549>
- Carnevale, S., Di Napoli, I., Esposito, F., & Arcidiacono, C. (2021). Drawingvoice 2.0: classroom joint designing and Facebook interactions to develop reflexivity and awareness. *Educational Technology Research and Development*, 69(6), 2939-2962.
<https://doi.org/10.1007/s11423-021-10042-3>
- Carrington, S. (2007). Real policy, real change. Transforming secondary school cultures through image based research. In J. Moss (Ed.), *Researching education: Visually – digitally – spatially* (pp.107–25). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Carrington, S., Allen, K., & Osmolowski, D. (2007). Visual narrative: A technique to enhance secondary students' contribution to the development of inclusive, socially just school environments. *JORSEN*, 7(1), 8-15.
<https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2007.00076.x>
- Cartwright, K. (2019). “Because 7 and 8 are always in all of them”: What do Students Write and Say to Demonstrate their Mathematical Fluency. In G. Hine, S. Blackley, & A. Cooke (Eds.), *Mathematics Education Research: Impacting Practice (Proceedings of the 42nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)*, 156-163. Perth: MERGA.

- Cartwright, K., Bobis, J. & Way, J. (2020). Investigating students' drawings as a representational mode of mathematical fluency. *The Journal of Mathematical Behavior*, 1-4.
<https://eric.ed.gov/?id=ED616197>
- Chatzistamatiou, M., Dermitzaki, I., Efklides, A., & Leondari, A. (2015). Motivational and affective determinants of self-regulatory strategy use in elementary school mathematics. *Educational Psychology*, 35(7), 835-850.
<https://doi.org/10.1080/0144310.2013.822960>
- Cheeseman, J. (2018). Creating a learning environment that encourages mathematical thinking. In M. Barnes, M. Gindidis, & S. Phillipson (Eds.), *Evidence-based learning and teaching: A look into Australian classrooms* (pp. 9-24). Oxford: Routledge.
- Cheeseman, J., Downton, A., Roche, A., & Ferguson, S. (2021). Drawing reveal young students' multiplicative visualisation. In *Annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia 2021: Foundations and Pathways* (pp. 110-113). Mathematics Education Research Group of Australia.
<https://eric.ed.gov/?id=ED616196>
- Cheng, L., & Beal, C. R. (2019). Effects of student-generated drawing and imagination on science text reading in a computer-based learning environment. *Educational Technology Research and Development*, 68, 225–247.
<https://doi.org/10.1007/s11423-019-09684-1>
- Cherney, I.D., Seiwert, C.S., Dickey, T.M., & ve Flichtbeil, J.D. (2006). Children's drawings: a mirror to their minds. *Educational Psychology*, 26(1), 127-142.
- Chytrý, V., Říčan, J., Eisenmann, P., & Medová, J. (2020). Metacognitive knowledge and mathematical intelligence—Two significant factors influencing school performance. *Mathematics*, 8(6), 969.
<https://doi.org/10.3390/math8060969>
- Cornoldi, C., Carretti, B., Drusi, S., & Tencati, C. (2015). Improving problem solving in primary school students: The effect of a training programme focusing on metacognition and working memory. *British Journal of Educational Psychology*, 85(3), 424-439.
<https://doi.org/10.1111/bjep.12083>
- Costa, A. L. (1984) Mediating the metacognitive, *Educational Leadership*. (42) 3, 57-63. https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/journals/ed_lead/el_198411_costa.pdf

- Cox, M. V. (2005). *The pictorial world of the child*. Cambridge University Press.
- Crespo, S. M., & Kyriakides, A. O. (2007). To draw or not to draw: Exploring children's drawings for solving mathematics problems. *Teaching Children Mathematics*, 14(2), 118-125.
<https://doi.org/10.5951/TCM.14.2.0118>
- Cross, D. R. & Paris, S. G. (1988). Developmental and instructional analyses of children's metacognition and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 131-142.
- Daher, W., Anabousy, A., & Jabarin, R. (2018). Metacognition, Positioning and Emotions in Mathematical Activities. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(1), 292-303.
- Dahl, H. (2019). "He's so fast at drawing"—Children's use of drawings as a tool to solve word problems in multiplication and division. In *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (No. 3). Freudenthal Group; Freudenthal Institute; ERME.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02435195/>
- Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1998). Smart problem solving: How metacognition helps. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *The educational psychology series. Metacognition in educational theory and practice* (pp. 47-68). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Davis, A. M. (1983). Contextual sensitivity in young children's drawings. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35(3), 478-486.
- De Corte, E., Mason, L., Depeape, F., & Verschaffel, L. (2011). Self-regulation of mathematical knowledge and skills. In B. J. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 155–172). New York: Routledge.
- DEEWR (2009). *Being, Belonging and Becoming: The Early Years Learning Framework for Australia*. Barwon, ACT: Commonwealth of Australia.
- Δερμιτζάκη, Ε. (1997). *Οι σχέσεις των διαστάσεων της εικόνας του εαυτού και του επιπέδου γνωστικής ανάπτυξης με τις επιδόσεις στο σχολείο*. Αδημοσίευτη διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Δερμιτζάκη, Ε. (2005). Επίδοση και στρατηγικές αυτο-ρύθμισης κατά τη μάθηση μικρών μαθητών/τριών. Στο Φ. Βλάχος, Φ. Μπονώτη, Π. Μεταλλίδου, Ε. Δερμιτζάκη, & Α. Ευκλείδη (Επιμ. Έκδ.), *Επιστημονική Επετηρίδα Ψυχολογικής Εταιρείας Βορείου*

- Ελλάδος, Τόμος 3: Ανθρώπινη Συμπεριφορά και μάθηση (σ. 43-64). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Δερμιτζάκη, Ε., & Χατζησταματίου, Μ. (2008). Αυτο-ρύθμιση της μάθησης: Έννοια, διαδικασίες και αξιολόγηση στο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Το Βήμα των Κοινωνικών Επιστημών, Τόμος ΙΓ, 51, 177-190.
- Dermitzaki, I., & Efklides, A. (2003). Goal-orientations and their effect on self-concept and metacognition. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 10, 214-227.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: A bridge between beliefs and emotions. *ZDM Mathematics Education*, 43, 471-482.
<https://doi.org/10.1007/s11858-011-0309-6>
- Dignath, C., Buttner, G., & Langfeld, H. P. (2008). How Can Primary School Students Learn Self-Regulated Learning Strategies Most Effectively? A Meta-Analysis on Self-Regulation Training Programmes. *Educational Research Review*, 3, 101-129.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.02.003>
- Doherty-Sneddon, G., Bruce, V., Bonner, L., Longbotham, S., & Doyle, C. (2002). Development of gaze aversion as disengagement from visual information. *Developmental Psychology*, 38(3):438-45.
- Donker, A., de Boer, H., Kostons, D., Dignath -van Ewijk, C., & van der Werf, M. (2014). Effectiveness of self-regulated learning strategies on academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 11, 1-26.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.11.002>
- Downing, K., Kwong, T., Chan, S. W., Lam, T. F., & Downing, W. K. (2009). Problem-based learning and the development of metacognition. *Higher Education*, 57(5), 609-621.
<https://doi.org/10.1007/s10734-008-9165-x>
- Du Toit, S., & Kotze, G. (2009). Metacognitive strategies in the teaching and learning of mathematics. *Pythagoras*, 70, 57-67.
- Eccles, J. S., Wigfield, A., Flanagan, C., Miller, C., Reuman, D., & Yee, D. (1989). Self-concepts, domain values, and self-esteem: Relations and changes at early adolescence. *Journal of Personality*, 57, 283-310.
- Eckhoff, A. & Urbach, J. (2008). Understanding imaginative thinking during childhood: Sociocultural conceptions of creativity and imaginative thought. *Early Childhood Education Journal*, 36, 179-185.

<https://doi.org/10.1007/s10643-008-0261-4>

Edens, K., & Potter, E. (2007). The relationship of drawing and mathematical problem solving: "draw for math" tasks. *Studies in Art Education*, 48(3), 282-298.

<https://doi.org/10.1080/00393541.2007.11650106>

Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving: Metacognition, motivation, and self-regulation. In A. Efklides, J. Kuhl, & R. M. Sorrentino (Eds.), *Trends and prospects in motivation research* (pp. 297–323). Kluwer Academic Publishers.

<https://doi.org/10.1007/0-306-47676-2>

Einarsdottir, E., Dockett, S., & Perry, B. (2009). Making meaning: Children's perspectives expressed through drawings. *Early Child Development and Care*, 179, 217–232.

<https://doi.org/10.1080/03004430802666999>

Eisenmann, P., Novotná, J., Příbyl, J., & Břehovský, J. (2015). The development of a culture of problem solving with secondary students through heuristic strategies. *Mathematics Education Research Journal*, 27(4), 535-562.

<https://repozitar.cz/publication/21646/cs?lang=en>

Elia, I., Gagatsis, A., & Demetriou, A. (2007). The effects of different modes of representation on the solution of one-step additive problems. *Learning and Instruction*, 17(6), 658-672.

<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.011>

Ellis, A., Bond, J., & Denton, D. (2012). An Analytical Literature Review of the Effects of Metacognitive Teaching Strategies in Primary and Secondary Student Populations. *Asia Pacific Journal of Educational Development*, 1(1), 9-23.

Eckhoff, A. & Urbach, J. (2008). Understanding imaginative thinking during childhood: Sociocultural conceptions of creativity and imaginative thought. *Early Childhood Education Journal*, 36, 179-185.

Evans, S. W., Schultz, B. K., White, L. C., Brady, C., Sibley, M. H., & Van Eck, K. (2009). A school-based organization intervention for young adolescents with attention-deficit/ hyperactivity disorder. *School Mental Health*, 1, 78–88.

Fadillah, R., & Nurhasanah, F. (2021). The Analysis of Students' Metacognition in Solving Math Problems Based on Self-Efficacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1, 1-8.

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1808/1/012062>

- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2016). Eight ways to promote generative learning. *Educational Psychology Review*, 28, 717–741.
<https://doi.org/10.1007/s10648-015-9348-9>
- Fiorella, L., & Zhang, Q. (2018). Drawing boundary conditions for learning by drawing. *Educational Psychology Review*, 30 (3), 1115–1137.
<https://doi.org/10.1007/s10648-018-9444-8>
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive Aspects of Problem Solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The Nature of Intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-development inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Flavell, J. H. (1981). Monitoring social cognitive enterprises: Something else that may develop in the area of social cognition. *Social cognitive development: Frontiers and possible futures*, 11, 272-287.
- Flavell, J. H. (1985). *Cognitive development* (2nd ed.). United States of America: Prentice-Hall.
- Ganal, N. N., & Guiab, M. R. (2014). Problems and Difficulties Encountered by Students towards Mastering Learning Competencies in Mathematics. *Researchers World*, 5, 25-37.
- Garner, R. (1990). When children and adults do not use learning strategies: Toward a theory of settings. *Review of Educational Research*, 60, 517–529.
- Goldin, G. A. (2000). Affective pathways and representation in mathematical problem solving. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(3), 209-219.
- Goldin, G. & Shteingold, N. (2001). Systems of representation and the development of mathematical concepts. In Cuoco, A. (Ed.), *The roles of representations in school mathematics*, NCTM 2001 Yearbook, (pp.1- 23). Reston VA: NCTM.
- Golomb, C. (1992). *The child's creation of a pictorial world*. Berkeley, CA: University of California Press.
- González Castro, P., Fernández Cueli, M. S., Cabeza Soberón, M. L., Álvarez García, D., & Rodríguez Pérez, C. (2014). Improving basic math skills through integrated dynamic representation strategies. *Psicothema*, 26, 378–384.
- Gravelek, J.R. & Raphael, T.E. (1985) Metacognition, Instruction and Questioning, in D.L. Forrest-Pressley, G.E. Mackinnon & T.G. Waller (Eds) *Metacognition, Cognition*

- and Human Performance. Vol. 2: *Instructional Practices*. Orlando: Academic Press.
- Green, C. T., Long, D. L., Green, D., Iosif, A. M., Dixon, J. F., Miller, M. R., Fassbender, C., & Schweitzer, J. B. (2012). Will working memory training generalize to improve off-task behavior in children with attention-deficit/hyperactivity disorder?. *Neurotherapeutics*, 9, 639–648.
- Guner, N. (2012). Using Metaphor Analysis to Explore High School Students' Attitudes towards Learning Mathematics. *Education*, 133, 39-48.
<https://www.ingentaconnect.com/content/prin/ed/2012/00000133/00000001/art00005>
- Güner, P., & Erbay, H. N. (2021). Metacognitive Skills and Problem Solving. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(3), 715-734.
<https://doi.org/10.46328/ijres.1594>
- Hacker, D. J. (1998). Definitions and empirical foundations. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 1-23). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hall, E. (2009). Mixed messages: The role and value of drawing in early education. *International Journal of Early Years Education*, 17(3), 179–190.
<https://doi.org/10.1080/09669760903424507>
- Hamid, M. H. S., Shahrill, M., Matzin, R., Mahalle, S., & Mundia, L. (2013). Barriers to Mathematics Achievement in Brunei Secondary School Students: Insights into the Roles of Mathematics Anxiety, Self-Esteem, Proactive Coping, and Test Stress. *International Education Studies*, 6(11), 1-14.
<https://doi.org/10.5539/ies.v6n11p1>
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in Mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 165-178.
- Hannula, M. S. (2015). Emotions in problem solving. In S. J. Cho (Ed.), *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 269-288). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-17187-6_16
- Hatisaru, V. (2020). Exploring evidence of mathematical tasks and representations in the drawings of middle school students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(3), 1-21.
<https://doi.org/10.29333/iejme/8482>

- Hickendorff, M. (2013). The effects of presenting multidigit mathematics problems in a realistic context on sixth graders' problem solving. *Cognition and Instruction*, 31(3), 314–344.
<https://doi.org/10.1080/07370008.2013.799167>
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371-404). Greenwich, CT: Information Age.
- Huinker, D. (2015). Representational competence: a renewed focus for classroom practice in mathematics. *Wisconsin Teacher of Mathematics*, 67(2), 4-8
[http://www.wismath.org/resources/Documents/WMC%202015%20Spring%20Journal Complete-LR.pdf#page=6](http://www.wismath.org/resources/Documents/WMC%202015%20Spring%20Journal%20Complete-LR.pdf#page=6)
- Hunter, L. & Sonter, L.J. (2012). *Progressing Play: Practicalities, intentions and possibilities in emerging co-constructed curriculum*. Brisbane: Consultants at Play.
- Im, T., King, E., & Othman, A. R. (2014). Promoting environmental education in Malaysian preschools. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 3, 12-23.
<https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/SAECJ/article/view/947>
- In Y. H. Leong, B. Kaur, B. H. Choy, J. B. W. Yeo, & S. L. Chin (Eds.). (2021). *Excellence in Mathematics Education: Foundations and Pathways (Proceedings of the 43rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)*, pp. 109. Singapore: MERGA.
- Izaute, M., & Bacon, E. (2016). Metamemory in psychopathology. In J. Dunlosky & S. K. Tauber (Eds.), *The Oxford handbook of metamemory* (pp. 473–488). Oxford University Press.
- Johnston, O., Wildy, H., & Shand, J. (2022). 'That teacher really likes me' - student-teacher interactions that initiate teacher expectation effects by developing caring relationships. *Learning and Instruction*, 80, 101-580.
- Jolley, R. R. (2010). *Children and pictures: Drawing and understanding*. WileyBlackwell.
- Jolley, R. P., Fenn, K., & Jones, L. (2004). The development of children's expressive drawing. *British Journal of Developmental Psychology*, 22, 545-567.
- Κασιμάτη, Κ. (2017). *Η αυθεντική μάθηση ως μοχλός ανάπτυξης των μεταγνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών*.
<https://sustainschleader.files.wordpress.com/2017/05/cebaceb1cf83ceb9cebcb1cf84ceb7-ceb1.pdf>

- Κασιμάτη, Κ. (2020). *Η καλλιέργεια μεταγνώσης ως το ανώτερο επίπεδο γνωστικής συνθετότητας*.
<https://www.eletea.gr/wp-content/uploads/2020/03/Kasimati.pdf>
- Kluwe, R.H. (1982). Cognitive Knowledge and Executive Control: Metacognition. In D.R. Griffin (Ed.), *Animal Mind – Human Mind* (pp. 201-224). Springer Verlag.
- Kress, G. (1997). Literacy: The changing landscape of communication. In N. McClelland (Ed.), *Building a literate nation*. Stoke-on-Trent: Trentham Books.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. (2005). *Μεταγνωστικές διεργασίες και αυτο-ρύθμιση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. (2011). *Μεταγνωστικές Διεργασίες και Αυτο-ρύθμιση*. Εκδόσεις Πεδίο.
- Lacour, M., Bernard-Demanze, L., & Dumitrescu, M. (2008). Posture control, aging, and attention resources: Models and posture-analysis methods. *Neurophysiologie Clinique/ Clinical Neurophysiology*, 38, 411–421.
- Larkin, S. (2009). Socially mediated metacognition and learning to write. *Thinking skills and Creativity*, 4(3), 149-159.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.09.003>
- Lee, N. H., Chang, A., & Lee, P. Y. (2001). The role of metacognition in the learning of mathematics among low achieving students. *Teaching and Learning*, 22(2), 18-30.
- Lee, S., & McDonough, A. (2015). Role of self-talk in the classroom: Investigating the relationship of eight-to-nine-year-olds' self-regulatory self-talk strategies with their classroom self-regulatory behavior and mathematical achievement. *Early Child Development and Care*, 185, 198–208.
<https://doi.org/10.1080/03004430.2014.915818>
- Leutner, D., & Schmeck, A. (2014). The generative drawing principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 433–448). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.022>
- Li, L., Peng, Z., Lu, L., Liao, H., & Li, H. (2020). Peer relationships, self-efficacy, academic motivation, and mathematics achievement in Zhuang adolescents: A moderated mediation model. *Children and Youth Services Review*, 118.
- Lin, L., Lee, C. H., Kalyuga, S., Wang, Y., Guan, S., & Wu, H. (2017). The effect of learner-generated drawing and imagination in comprehending a science text.

- Journal of Experimental Education*, 85(1), 142–154.
<https://doi.org/10.1080/00220973.2016.1143796>
- Lubin, A., Houde, O., & de Neys, W. (2015). Evidence for children's error sensitivity during arithmetic word problem solving, *Learning and instruction*, 40, 1-8.
- Ma, L., Liu, J., & Li, B. (2022). The association between teacher-student relationship and academic achievement: The moderating effect of parental involvement. *Psychology in the Schools*, 59(2), 281–296.
<https://doi-org.rwulib.idm.oclc.org/10.1002/pits.22608>
- MacDonald, A. (2009). Drawing Stories: The Power of Children's Drawings to Communicate the Lived Experience of Starting School. *Australasian Journal of Early Childhood*, 34(3), 40.
<https://doi.org/10.1177/183693910903400306>
- MacDonald, A. (2013). Using children's representations to investigate meaning-making in mathematics. *Australasian Journal of Early Childhood*, 38(2), 65-73.
<https://doi.org/10.1177/183693911303800209>
- Machón, A. (2013). *Children's drawings: The genesis and nature of graphic representation. A developmental study*. Madrid: Fibulas.
- Magno, C. (2009). Investigating the Effect of School Ability on Self-efficacy, Learning Approaches, and Metacognition. *Online Submission*, 18(2), 233-244.
<https://eric.ed.gov/?id=ED509128>
- Malin, H. (2013). Making meaningful: Intention in children's art making. *International Journal of Art & Design*, 32(1), 6-17.
<https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2013.01719.x>
- Malmivuori, M. L. (2006). Affect and self-regulation. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 149–164.
- Μαρκάδας Σ. (2018). Η εννοιολογική κατανόηση και η διαδικαστική γνώση στα Μαθηματικά: μια διαρκώς παρούσα διελκυστίνδα για τη διδασκαλία τους. 8η Ημερίδα Μαθηματικών, Ελληνογαλλική Σχολή Καλαμαρί, Θεσσαλονίκη, 3-18.
- Matthews, J. (2003). *Drawing and painting: Children and visual representation* (2nd ed.). Paul Chapman Publishing.
- Maxwell, T. (2006). Researching into some primary school children's views about school: Using personal construct psychology in practice with children on the special needs register. *Pastoral Care in Education*, 24, 20–26.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-0122.2006.00357.x>

- McCrudden, M. T., & Rapp, D. N. (2017). How visual displays affect cognitive processing. *Educational Psychology Review*, 29(3), 623–639.
<https://doi.org/10.1007/s10648-015-9342-2>
- Meichenbaum, D. H., & Goodman, J. (1971). Training impulsive children to talk to themselves: A means of developing self-control. *Journal of Abnormal Psychology*, 77(2), 115–126.
<https://doi.org/10.1037/h0030773>
- Mevarech, Z. R., Terkieltaub, S., Vinberger, T., & Nevet, V. (2010). The effects of meta-cognitive instruction on third and sixth graders solving word problems. *ZDM Mathematics Education*, 42(2), 195-203.
<https://doi.org/10.1007/s11858-010-0244-y>
- Meyer, M., & Hudson, B. (Eds.). (2011). *Beyond Fragmentation: Didactics, learning and teaching in Europe*. Verlag Barbara Budrich.
- Meyer, A. N. D., Payne, V. L., Meeks, D. W., Rao, R., & Singh, H. (2013). Physicians' diagnostic accuracy, confidence, and resource requests: a vignette study. *JAMA Intern Med.*, 173(21), 1952-1958.
- Montague, M., Enders, C., & Dietz, S. (2011). Effects of cognitive strategy instruction on math problem solving of middle school students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 34(4), 262-272.
<https://doi.org/10.1177/0731948711421762>
- Morosanova, V. I., Fomina, T. G., Kovas, Y., & Bogdanova, O. Y. (2016). Cognitive and regulatory characteristics and mathematical performance in high school students. *Personality and Individual Differences*, 90, 177-186.
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.10.034>
- Μπονώτης, Φ. (2003). Παράγοντες που διευκολύνουν τη σχεδίαση στα παιδιά: Το παράδειγμα της μερικής απόκρυψης του αντικειμένου. *Ψυχολογία: Το περιοδικό της Ελληνικής Ψυχολογικής Εταιρείας*, 10(1), 119-135.
- Muijs, D., Kyriakides, L., van der Werf, G., Creemers, B., Timperley, H., & Earl, L. (2014). State of the art—Teacher effectiveness and professional learning. *School Effectiveness and School Improvement*, 25(2), 231–256.
<https://doi.org/10.1080/09243453.2014.885451>
- National Council of Teachers of Mathematics (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston VA: Author.

- Ntousi, I., Gonida, E., & Kiosseoglou, G. (2019). Children's cognitive and metacognitive performance during early childhood: Rate of growth and individual differences. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Association*, 24, 157-176.(in Greek).
- OECD (1997). Education at a glance: OECD Indicators 1997, OECD, Paris.
- Ostad, S. A., & Askeland, M. (2008). Sound-based number facts training in a private speech internalisation perspective: Evidence for effectiveness of an intervention in grade 3. *Journal of Research in Childhood Education*, 23(1), 109–124.
- Ostad A., & Sorensen, P. M. (2007). Private speech and strategy-use patterns: Bidirectional comparisons of students with and without mathematical disabilities in a developmental perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 40, 2–14.
- Özsoy, G. (2011). An investigation of the relationship between metacognition and mathematics achievement. *Asia pacific education review*, 12(2), 227-235.
<https://doi.org/10.1007/s12564-010-9129-6>
- Özsoy, G., & Ataman, A. (2009). The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem solving achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(2), 68-83.
- Ozsoy, G., Kuruyer, H. G., & Cakiroglu. A. (2015). Evaluation of Students' Mathematical Problem Solving Skills in Relation to Their Reading Levels. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 8(1). 113-132.
- Ozturk, M., Akkan, Y., & Kaplan, A. (2020). Reading comprehension, mathematics self-efficacy perception, and mathematics attitude as correlates of students' non-routine mathematics problem-solving skills in Turkey. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(7), 1042-1058.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1648893>
- Παναούρα, Ρ.(2019). *Η Μεταγνώση στα μαθηματικά. Μύθοι, Πραγματικότητες, Διδακτικές Εμφάσεις. Δίσηγμα*.
- Papaleontiou-Louca, E. (2003). The Concept and Instruction of Metacognition. *Teacher Development*, 7(1), 9-30.
- Papandreou, M. (2014). Communicating and thinking through drawing activity in early childhood. *Journal of Research in Childhood Education*, 28, 85-100.
<https://doi.org/10.1080/02568543.2013.851131>

- Parault, S. J., & Schwanenflugel, P. J. (2000). The development of conceptual categories of attention during the elementary school years. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75, 245–262.
<https://doi.org/10.1006/jecp.1999.2534>
- Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction. In B. F. Jones, & L. Idol, *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 15-51). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Perry, V., Albeg, L., & Tung, C. (2012). Meta-Analysis of Single-Case Design Research on Self-Regulatory Interventions for Academic Performance. *Journal of Behavioral Education*, 21, 217–229.
- Pezzica, S., Pinto, G., Bigozzi, L., & Vezzani, C. (2016). Where is my attention? Children's metaknowledge expressed through drawings. *Educational Psychology*, 36(4), 616-637.
<https://doi.org/10.1080/01443410.2014.1003035>
- Pezzica, S., Vezzani, C., & Pinto, G. (2018). Metacognitive knowledge of attention in children with and without ADHD symptoms. *Research in Developmental Disabilities*, 83, 142-152.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.08.005>
- Picard, D., Brechet, C., & Baldy, R. (2007). Expressive strategies in drawing are related to age and topic. *Journal of Nonverbal Behavior*, 31, 243–257.
- Picard, D., & Gauthier, C. (2012). The development of expressive drawing abilities during childhood and into adolescence. *Child Development Research*, 2012, 1-7.
<https://doi.org/10.1155/2012/925063>
- Prather, J., Becker, B. A., Craig, M., Denny, P., Loksa, D., & Margulieux, L. (2020). What do we think we think we are doing? Metacognition and self-regulation in programming. In *Proceedings of ICER '20*.
- Quane, K., Chinnappan, M., & Trenholm, S. (2019). The nature of young children's attitudes towards mathematics. In G. Hine, S. Blackley, & A. Cooke (Eds.), *Proceedings of the 42nd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 108–111). Perth: MERGA.
<https://eric.ed.gov/?id=ED604539>

- Quane, K., Chinnappan, M., & Trenholm, S. (2021). Draw yourself doing mathematics: developing an analytical tool to investigate the nature of young children's attitudes towards mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 1-29.
<https://doi.org/10.1007/s13394-021-00399-2>
- Rau, M. A. (2017). Do knowledge-component models need to incorporate representational competencies? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 27(2), 298-319.
<http://dx.doi.org/10.1037/edu0000145>
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education. *Elementary School Journal*, 14, 159-168.
- Rhoades, B. L., Warren, H. K., Domitrovich, C. E., & Greenberg, M. T. (2011). Examining the link between preschool social-emotional competence and first grade academic achievement: The role of attention skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 26, 182-191.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.07.003>
- Rhodes, M. G. (2019). Metacognition. *Teaching of Psychology*, 46(2), 168-175.
<https://doi.org/10.1177/0098628319834381>
- Rice, L., Barth, J. M., Guadagno, R. E., Smith, G. P. A., & McCallum, D. M. (2013). The Role of Social Support in Students' Perceived Abilities and Attitudes toward Math and Science. *Journal of Youth Adolescence*, 42, 1028-1040.
<https://doi.org/10.1007/s10964-012-9801-8>
- Roll, I., Holmes, N. G., Day, J., & Bonn, D. (2012). Evaluating Meta-Cognitive Scaffolding in Guided Invention Activities. *Instructional Sciences*, 40, 691-710.
<https://doi.org/10.1007/s11251-012-9208-7>
- Rosenzweig, C., Krawec, J., & Montague, M. (2011). Metacognitive strategy use of eighthgrade students with and without learning disabilities during mathematical problem solving: A think-aloud analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6), 508-520.
- Sahin, S. M., & Kendir, F. (2013). The Effect of Using Meta-Cognitive Strategies for Solving Geometry Problems on Students' Achievement and Attitude. *Educational Research and Reviews*, 8, 1777-1792.
<https://doi.org/10.5897/ERR2013.1578>
- Sansone, C., & Morgan, C. (1992). Intrinsic motivation and education: Competence in context. *Motivation and Emotion*, 16, 249-270.

- Saundry, C., & Nicol, C. (2006). Drawing as problem-solving: Young children's mathematical reasoning through pictures. In *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 57-63). Prague: International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Schleinschok, K., Eitel, A., & Scheiter, K. (2017). Do drawing tasks improve monitoring and control during learning from text? *Learning and Instruction*, 51, 10–25.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.02.002>
- Schneider, W. (2008). The development of metacognitive knowledge in children and adolescents: Major trends and implications for education. *Mind, Brain, and Education*, 2(3), 114-121.
<https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2008.00041.x>
- Schneider, W., & Artelt, C. (2010). Metacognition and mathematics education. *ZDM*, 42(2), 149-161.
<https://doi.org/10.1007/s11858-010-0240-2>
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 334–370). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.
<https://doi.org/10.1023/A:1003044231033>
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36, 111–139.
<https://doi.org/10.1007/s11165-005-3917-8>
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7, 351–371.
- Semeraro, C., Giofrè, D., Coppola, G., Lucangeli, D., & Cassibba, R. (2020). The role of cognitive and non-cognitive factors in mathematics achievement: The importance of the quality of the student-teacher relationship in middle school. *PLoS ONE*, 15(4), 1-22.
- Smith, S.P. (2003). Representation in school mathematics: Children's representations of problems. In Kilpatrick, J., Martin, W.G., & Schifter, Deborah (Eds.) *A Research*

- Companion to Principles and Standards for School Mathematics*, (pp. 263-274). Reston, VA: NCTM.
- Sonter, L. J., & Jones, D. (2018). Drawing as a tool to support children's executive function in play. *International Art in Early Childhood Research Journal*, 1(1). https://artinearlychildhood.org/journals/2018/ARTEC_2018_Research_Journal_1_Article_6_Sonter.pdf
- Soundy, C. S., & Drucker, M. F. (2009). Drawing opens pathways to problem solving for young children. *Childhood Education*, 86(1), 7-13. <https://doi.org/10.1080/00094056.2009.10523101>
- Spiller, D., & Ferguson, P. B. (2011). *Teaching Strategies to Promote the Development of Students' Learning Skills*. Teaching Development Unit. The University of Waikato. Hamilton, New Zealand. Retrieved 2021, April 23. http://www.waikato.ac.nz/tdu/pdf/booklets/14_TeachingStrategies.pdf
- Stanton, J. D., Sebesta, A. J., & Dunlosky, J. (2021). Fostering Metacognition to Support Student Learning and Performance. *CBE Life Sciences Education*, 20(2).
- Steele, B. (1999). Notes on the aesthetics of children's drawings. *The Education Network*, 15, 16-24.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (2011). *Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice*. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Reston, Va.: NCTM.
- Sullivan, P. (2011). *Teaching mathematics: Using research-informed strategies*. Camberwell, VIC: Australian Council for Educational Research.
- Sullivan, P., Clarke, D., Cheeseman, J., & Mulligan, J. (2001). Moving beyond physical models in learning and reasoning. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 233-240). Utrecht, The Netherlands: Freudenthal Institute, Utrecht University.
- Susac, A., Bubic, A., Kaponja, J., Planinic, M., & Palmovic, M. (2014). Eye movements reveal students' strategies in simple equation solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 555-577. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9514-4>
- Swan, M. (2005). *Improving learning in mathematics: Challenges and strategies*. Department of Education and Skills Standards Unity.

- Szeto, E. (2015). Community of Inquiry as an instructional approach: What effects of teaching, social and cognitive presences are there in blended synchronous learning and teaching? *Computers & Education*, 81, 191–201.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.015>
- Tarchi, C., & Pinto, G. (2015). Educational practices and peer-assisted learning: Analyzing students' interactive dynamics in a joint drawing task. *Social Psychology of Education: An International Journal*, 18(2), 393–409.
https://doi.org/10.1007_s11218-014-9269-3
- Thiede, K. W., Griffin, T. D., Wiley, J., & Anderson, M. C. M. (2010). Poor metacomprehension accuracy as a result of inappropriate cue use. *Discourse Processes*, 47(4), 331–362.
<https://doi.org/10.1080/01638530902959927>
- Thomaes, S., Tjaarda, I.C., Brummelman, E., & Sedikides, C. (2020). Effort Self-Talk Benefits the Mathematics Performance of Children With Negative Competence Beliefs. *Child Development*, 21(6), 2211 – 2220.
- Uesaka, Y., Manalo, E., & Ichikawa, S. (2007). What kinds of perceptions and daily learning behaviors promote students' use of diagrams in mathematics problem solving? *Learning and Instruction*, 17(3), 322-335.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.02.006>
- van der Stel, M., & Veenman, M. V. J., (2008). Relation between intellectual ability and metacognitive skillfulness as predictors of learning performance of young students performing tasks in different domains. *Learning and Individual Differences*, 18(1), 128–134.
- van der Stel, M., Veenman, M. V. J., Deelen, K., & Haenen, J. (2010). The increasing role of metacognitive skills in math: A cross-sectional study from a developmental perspective. *ZDM*, 42(2), 219-229.
<https://doi.org/10.1007/s11858-009-0224-2>
- van Meter, P., & Firetto, C. M. (2013). Cognitive model of drawing construction: Learning through the construction of drawings. In G. Schraw, M. T. McCrudden, & D. Robinson (Eds.), *Learning through visual displays* (pp. 247–280). IAP Information Age Publishing.
- Veenman, M. V. J., & Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and individual differences*, 15(2), 159-176.

<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2004.12.001>

- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1, 3–14.
- Velez, I. & da Ponte, J. P. (2013). Representations and reasoning strategies of grade 3 students in problem solving. In B. Ubuz, C. Haser & M. A. Marioti (Eds.), *Proceedings of the Eight Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 383–391). Ankara, Turkey: CERME.
- Vo, V. A., Li, R., Kornell, N., Pouget, A., & Cantlon, J. F. (2014). Young children bet on their numerical skills: Metacognition in the numerical domain. *Psychological science*, 25(9), 1712-1721.
- <https://doi.org/10.1177/0956797614538458>
- Vrugt, A., & Oort, F. J. (2008). Meta-Cognition, Achievement Goals, Study Strategies, and Academic Achievement: Pathways to Achievement. *Meta-Cognition Learning*, 3, 123-146.
- <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9022-4>
- Vula, E., Avdyli, R., Berisha, V., Saqipi, B., & Elezi, S. (2017). The impact of metacognitive strategies and self-regulating processes of solving math word problems. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(1), 49-59.
- <https://doi.org/10.26822/iejee.2017131886>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (2004). Imagination and Creativity in Childhood. *Journal of Russian & East European Psychology*, 42(1), 7-97.
- <https://doi.org/10.1080/10610405.2004.11059210>
- Walker, K. (2008). Children and their purple crayons: Understanding their worlds through their drawings. *Childhood Education* 84(2), 96–102.
- Way, J. (2018) Two birds flew away: The ‘jumble’ of drawing skills for representing subtraction Pre-school to Year 1. In J. Hunter, P. Perger, & L. Darragh, (Eds.), *Making waves, opening spaces (Proceedings of the 41st annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)*, 98-101. Auckland: MERGA.
- Weber, S., & Mitchell, C. (1995). *‘That’s funny, you don’t look like a teacher’: Interrogating images and identity in popular culture*. Abingdon, UK: RoutledgeFalmer.

- Wentzel, K.R. (2015). Competence within context: Implications for the development of positive student identities and motivation at school. In F. Guay, D.M. McInerney, R. Craven, H. Marsh (Eds.), *Self-concept, motivation and identity: Underpinning success with research and practice*, Vol. 5, Information Age, Charlotte, pp. 299-336.
- Wentzel, K.R. (2017). Peer relationships, motivation, and academic performance at school. In A.J. Elliot, C.S. Dweck, D.S. Yeager (Eds.), *Handbook of competence and motivation: Theory and application*, The Guilford Press (2017), pp. 586-603.
- Wheatley, G., & Cobb, P. (1990). Analysis of Young Children's Spatial Constructions. In Steffe, L. P., & Wood, T. (Eds.), *Transforming Children's Mathematics Education. International Perspectives*. Routledge.
- Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D. P., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., Almeqdad, Q., & Demetriou, D. (2009). The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and Learning*, 4(1), 63-85.
<https://doi.org/10.1007/s11409-008-9033-1>
- Wigfield, A., Eccles, J. S., Mac Iver, D., Reuman, D. A., & Midgley, C. (1991). Transitions during early adolescence: Changes in children's domain specific self-perceptions and general self-esteem across the transition to junior high school. *Developmental Psychology*, 27, 552-565.
- Winsler, A., & Naglieri, J. (2003). Overt and Covert Verbal Problem-Solving Strategies: Developmental Trends in Use, Awareness, and Relations With Task Performance in Children Aged 5 to 17. *Child Development*, 74(3), 659-678.
- Woleck, K. R. (2001). Listen to their pictures: An investigation of children's mathematical drawings. In A. A. Cuoco & F. R. Curcio (Eds.), *The role of representation in school mathematics 2001 Yearbook* (pp. 215-227). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Wu, C.-J., Liu, C.-Y., Yang, C.-H., & Jian, Y.-C. (2021). Eye-movements reveal children's deliberative thinking and predict performance on arithmetic word problems. *European Journal of Psychology of Education*, 36(1), 91 – 108.
- Χατζησταματίου, Μ. & Δερμιτζάκη, Ε. (2009). Χρήση στρατηγικών αυτο-ρύθμισης της διδασκαλίας και προαγωγής της αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης των μαθητών από εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. *Επιστημονική Επετηρίδα της Ψυχολογικής Εταιρείας Βορείου Ελλάδος, Τόμος 7*, σελ. 115-144.

- Yoon, K. S., Duncan, T., Lee, S. W. Y., Scarloss, B., & Shapley, K. (2007). *Reviewing the evidence on how teacher professional development affects student achievement*. Washington, DC: US Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Regional Educational Laboratory Southwest.
- Zagorska, W. (1996). Pictorial expression of emotions. *Polish Quarterly of Developmental Psychology*, 2, 63–68
- Zakaria, M. Z., Yunus, F., & Mohamed, S. (2020). Examining Self-Awareness through Drawing Activity among Preschoolers with High Socio Emotional Development. *Southeast Asia Early Childhood*, 9(2), 73-81. <http://ojs.upsi.edu.my/index.php/SAECJ/article/view/3516>
- Zakaria, M. Z., Yunus, F., & Mohamed, S. (2021). Drawing activities enhance preschoolers socio emotional development. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 10(1), 18-27. <https://doi.org/10.37134/saecj.vol10.1.2.2021>
- Zan, R., & Di Martino, P. (2007). Attitude Towards Matheamtics: Overcoming the Positive/Negative Dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(1), 157-168.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>
- Zumbrunn, S., Tadlock, J., & Roberts, E. D. (2011). *Encouraging self-regulated learning in the classroom: A review of the literature*. Metropolitan Educational Research Consortium (MERC).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ενημερωτικό σημείωμα προς τους γονείς

Αγαπητοί γονείς ή κηδεμόνες,

Σας προσκαλούμε να συναινέσετε για την συμμετοχή του παιδιού σας στην έρευνα που διεξάγεται με σκοπό τη μελέτη του τρόπου με τον οποίο τα παιδιά προσπαθούν να επιλύσουν ασκήσεις στα μαθηματικά. Διενεργείται στο πλαίσιο μεταπτυχιακών σπουδών και επιβλέπουσα καθηγήτρια αυτής της έρευνας είναι η κ. Φ. Μπονώτη, καθηγήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Στα πλαίσια της έρευνας, οι μαθητές/τριες θα κληθούν να δημιουργήσουν δύο ζωγραφιές, να τις φωτογραφίσουν με ένα κινητό τηλέφωνο ή tablet και έπειτα να τις μεταφορτώσουν στο πεδίο που θα υποδεικνύεται στον σύνδεσμο. Ακόμη, θα κληθούν να απαντήσουν σε ένα σύντομο ερωτηματολόγιο που αφορά τον τρόπο με τον οποίο εργάζονται για να λύσουν μαθηματικές ασκήσεις. Στο τέλος, θα ζητηθεί να δημιουργήσουν έναν κωδικό, που θα είναι μοναδικός για κάθε παιδί, έτσι ώστε να διευκολύνεται η αναζήτηση των απαντήσεων κατά την καταχώρηση και επεξεργασία των δεδομένων. Αυτοί οι κωδικοί δεν θα σχετίζονται με κανένα στοιχείο από το οποίο θα προκύπτει η ταυτότητα των προσωπικών δεδομένων των παιδιών ή των οικογενειών σας. Κάθε παιδί συμμετέχει μόνο μία φορά στην έρευνα και για να την ολοκληρώσει χρειάζονται περίπου 30 λεπτά.

Επισημαίνεται ότι η συμμετοχή των παιδιών πραγματοποιείται μόνο μετά από τη δική σας συγκατάθεση. Οποιαδήποτε στιγμή και για οποιονδήποτε λόγο εσείς ή το παιδί σας μπορείτε απλά να διακόψετε τη συμμετοχή ακόμα κι αν έχετε συναινέσει σε αυτή αρχικά και οι απαντήσεις σας δεν θα αποθηκευθούν. Επιπλέον, όσον αφορά τα δεδομένα τα οποία θα συλλεχθούν θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τους στόχους της παρούσας έρευνας και θα τηρηθεί αυστηρά η αρχή της εμπιστευτικότητας τόσο κατά τη διεξαγωγή της έρευνας όσο και κατά τη δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων της.

Η συμμετοχή του παιδιού σας στην έρευνα είναι εθελοντική και θα συμβάλλει στη διερεύνηση ενός πολύπλευρου φαινομένου που κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό για την αποτελεσματική μάθηση και την ακαδημαϊκή επίτευξη των μαθητών/τριών.

Σας ευχαριστούμε προκαταβολικά για την συνεργασία και είμαστε στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση.

Με εκτίμηση,

Μαρία Κομματά, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΤΠΕ του ΠΘ

Στοιχεία επικοινωνίας

Μ. Κομματά, ερευνήτρια: mariakom.psy@gmail.com

Φ. Μπονώτη, επιβλέπουσα καθηγήτρια: fbonoti@uth.gr

Δήλωση συγκατάθεσης γονέα/κηδεμόνα

Έχω διαβάσει το ενημερωτικό σημείωμα και έχω κατανοήσει τους σκοπούς της έρευνας και τη χρήση των δεδομένων. Βεβαιώνω ότι είμαι άνω των 18 ετών και δηλώνω ότι δέχομαι να συμμετέχει το παιδί μου στην παρούσα έρευνα. Γνωρίζω ότι έχω δικαίωμα απόσυρσης της συμμετοχής από αυτήν οποιαδήποτε στιγμή και χωρίς ενημέρωση.

- Ναι, συμφωνώ να συμμετέχει το παιδί μου στην έρευνα.
- Όχι, δε συμφωνώ να συμμετέχει το παιδί μου στην έρευνα.

Δήλωση ερευνήτριας

Με το παρόν βεβαιώνω ότι ως ερευνήτρια έχω ενημερώσει τους συμμετέχοντες για τη φύση και τους σκοπούς της έρευνας. Η έρευνα σχεδιάστηκε λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές ερευνητικής δεοντολογίας και έχει εξασφαλίσει την έγκριση της αντίστοιχης Επιτροπής Ηθικής και Δεοντολογίας του ΠΤΠΕ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Μαρία Κομματά

Δημογραφικά στοιχεία γονέων

Τα παρακάτω δημογραφικά δεδομένα μπορεί να συμπληρώσει ο/η γονέας.

Μορφωτικό επίπεδο μητέρας:

- Απόφοιτη δημοτικού
- Απόφοιτη γυμνασίου
- Απόφοιτη λυκείου
- Απόφοιτη ΑΕΙ/ΑΤΕΙ
- Κάτοχος μεταπτυχιακού ή διδακτορικού τίτλου σπουδών

Μορφωτικό επίπεδο πατέρα:

- Απόφοιτος δημοτικού
- Απόφοιτος γυμνασίου
- Απόφοιτος λυκείου
- Απόφοιτος ΑΕΙ/ΑΤΕΙ
- Κάτοχος μεταπτυχιακού ή διδακτορικού τίτλου σπουδών

Ποιος είναι ο τύπος της περιοχής που διαμένετε;

- Αγροτική
- Ημι – αστική
- Αστική

Γονείς, σας ευχαριστώ για τις πληροφορίες.

Για την συνέχεια θα χρειαστώ την βοήθεια του παιδιού. Χρειάζεται να παραμείνει συγκεντρωμένο και χωρίς περισπάσεις για να ακολουθεί σωστά τις οδηγίες. Η διαδικασία είναι ατομική αλλά το παιδί ενθαρρύνεται να μη διστάσει να ζητήσει την βοήθειά σας αν χρειαστεί.

Δημογραφικά στοιχεία παιδιού

Εδώ, ο μαθητής ή η μαθήτρια συμπληρώνει ορισμένες δημογραφικές πληροφορίες που αφορούν τον ίδιο ή την ίδια.

Φύλο

- ☐ Είμαι κορίτσι
- ☐ Είμαι αγόρι

Παρακαλώ, συμπλήρωσε την ακριβή ημερομηνία της γέννησής σου με τον εξής τρόπο: ημέρα/μήνας/έτος. (π.χ. 03/12/2009).

.....

Σε ποια τάξη φοιτάς;

- ☐ Ε΄ Δημοτικού
- ☐ Στ΄ Δημοτικού
- ☐ Α΄ Γυμνασίου
- ☐ Β΄ Γυμνασίου
- ☐ Γ΄ Γυμνασίου

Ποιο είναι το αγαπημένο σου μάθημα;

.....

Σου αρέσει να ζωγραφίζεις;

.....

Δημιουργία σχεδίων

Αγαπητή μαθήτριά και αγαπητέ μαθητή,

σε αυτό το σημείο, σου ζητώ να διαβάσεις πολύ προσεκτικά τις οδηγίες που δίνονται για να δημιουργήσεις τα 2 σχέδια.

Αρχικά, πάρε μπροστά σου 2 λευκές σελίδες σε μέγεθος A4 περίπου (π.χ. από ένα μπλοκ ζωγραφικής ή χαρτί για φωτοτυπίες). Έχε, επίσης, μπροστά σου υλικά με τα οποία θα ζωγραφίσεις και πιο συγκεκριμένα: 1 μολύβι, 1 γομολάστιχα και χρωματιστούς μαρκαδόρους.

Είναι σημαντικό οι ζωγραφιές που θα δημιουργήσεις να φαίνονται καθαρά γιατί θα χρειαστεί να τις φωτογραφίσεις και να τις "ανεβάσεις" στα σημεία που θα σου υποδείξω.

Τέλος, να σου θυμίσω ότι οι απαντήσεις σου είναι ανώνυμες και εμπιστευτικές γι' αυτό και μη γράψεις το όνομά σου πάνω στις ζωγραφιές σου. Ακόμη, θα ήθελα να ξέρεις ότι δεν βαθμολογείται για το πόσο καλά σχεδιάζεις ή χρωματίζεις και ότι έχεις στη διάθεσή σου όσο χρόνο χρειάζεσαι.

Τώρα, φαντάσου ότι προσπαθείς να λύσεις μια άσκηση στα μαθηματικά και καταφέρνεις να τη λύσεις. Τι είναι αυτό που κάνεις για να μπορέσεις να την λύσεις; Πάρε, λοιπόν, μία λευκή σελίδα και όποια από τα παραπάνω υλικά επιθυμείς και ζωγράφισε τον εαυτό σου την ώρα που λύνεις μια άσκηση στα μαθηματικά και κάνεις κάτι που σε βοηθάει να τη λύσεις...

Αφού ολοκλήρωσες το πρώτο σου σχέδιο, φωτογράφησέ το προσεκτικά με ένα κινητό τηλέφωνο ή τάμπλετ και "ανέβασέ" το εδώ. Είναι σημαντικό η φωτογραφία να φαίνεται καθαρά! Μπορείς να την περικόψεις αν φαίνονται άλλα στοιχεία του χώρου τριγύρω. Μπορεί να σε βοηθήσει και ένας ενήλικας ακόμη αν χρειάζεται.

Περίγραψε με λίγα λόγια τι ακριβώς ζωγράφισες.

.....

.....

.....

.....

Τώρα, φαντάσου ότι πρέπει να λύσεις μια άσκηση στα μαθηματικά αλλά δεν τα καταφέρνεις. Τι είναι αυτό που σε κάνει να μην μπορείς να τη λύσεις; Πάρε μία λευκή σελίδα και όποια από τα παραπάνω υλικά επιθυμείς (μολύβι, γομολάστιχα, μαρκαδόρους) και ζωγράφισε τον εαυτό σου την ώρα που λύνεις μια άσκηση στα μαθηματικά και κάνεις κάτι που σε δυσκολεύει να τη λύσεις.

Αφού ολοκλήρωσες και το δεύτερο σχέδιό σου, φωτογράφισέ το προσεκτικά με ένα κινητό τηλέφωνο ή τάμπλετ και "ανέβασέ" το εδώ. Είναι σημαντικό η φωτογραφία να φαίνεται καθαρά! Μπορείς να την περικόψεις αν φαίνονται άλλα στοιχεία του χώρου τριγύρω. Μπορεί να σε βοηθήσει και ένας ενήλικας ακόμη αν χρειάζεται.

Περίγραψε με λίγα λόγια τι ακριβώς ζωγράφισες.

.....

.....

.....

.....

Σημ.: Η σειρά των παραπάνω οδηγιών εναλλασσόταν τυχαία στους ηλεκτρονικούς συνδέσμους.

Ερωτηματολόγιο[†]

Λίγο πριν τελειώσουμε, θα ήθελα να απαντήσεις σε μερικές ερωτήσεις που αφορούν τον τρόπο που δουλεύεις όταν ασχολείσαι με ασκήσεις στα μαθηματικά.

Παρακαλώ, διάβασε προσεκτικά τις παρακάτω προτάσεις και επίλεξε ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΝΕΙΣ αυτό που λέει η κάθε πρόταση ΟΤΑΝ ΑΣΧΟΛΕΙΣΑΙ ΜΕ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ.

1. Προσπαθώ να εντοπίζω τα σημεία κλειδιά της κάθε μαθηματικής άσκησης που θα με βοηθήσουν να φτάσω στη λύση της.

Ποτέ Μερικές φορές Μέτρια Συχνά Πάντα

7. Προσπαθώ να βρίσκω τρόπους για να θυμάμαι καλύτερα κανόνες, πληροφορίες και τρόπους λύσης στα μαθηματικά.

Ποτέ Μερικές φορές Μέτρια Συχνά Πάντα

11. Όταν τελειώνω τις εργασίες ή τις ασκήσεις των μαθηματικών, αναρωτιέμαι αν έμαθα ό, τι ήθελα να μάθω.

Ποτέ Μερικές φορές Μέτρια Συχνά Πάντα

[†] Σημ.: Στο παρόν αναφέρονται ενδεικτικά ορισμένες προτάσεις του ερωτηματολογίου. Για την πλήρη μορφή του παρατίθεται η πρωτότυπη πηγή στη βιβλιογραφία.

Τώρα, δημιούργησε έναν προσωπικό κωδικό γράφοντας το αρχικό γράμμα από το όνομα του πατέρα σου και φτιάχνοντας έναν δικό σου τριψήφιο αριθμό. (π.χ. Α241)

Αυτό ήταν! Η συμμετοχή σου ολοκληρώθηκε! Μην ξεχάσεις να πατήσεις "Υποβολή"!

Ευχαριστώ πολύ εσένα και τους γονείς σου που δεχτήκατε να λάβεις μέρος σε αυτή την έρευνα. Η συμβολή σου είναι πολύ σημαντική!

Στόχος της έρευνας είναι να μελετήσει τον τρόπο που εσείς τα παιδιά λύνετε μαθηματικές ασκήσεις γιατί αυτό θα σας βοηθήσει ως μαθητές και μαθήτριες να τα πηγαίνετε καλύτερα στα μαθηματικά. Τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από τα σχέδιά σας και τις απαντήσεις σας στο ερωτηματολόγιο θα μας δώσουν εξαιρετικά χρήσιμες πληροφορίες για αυτόν τον σκοπό.

Αν έχεις κάποια απορία σχετικά με την έρευνα, μπορείς να επικοινωνήσεις με κάποια από τις υπεύθυνες της έρευνας.

Καλή συνέχεια!

Με εκτίμηση,

Μαρία Κομματά, μεταπτυχιακή φοιτήτρια και ερευνήτρια: mariakom.psy@gmail.com

Φωτεινή Μπονώτη, καθηγήτρια ΠΤΠΕ του ΠΘ και επιβλέπουσα: fbonoti@uth.gr