



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΩΝ

Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Ειδική Αγωγή, Εκπαίδευση και Αποκατάσταση»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

*Γνώσεις και προτιμήσεις εκπαιδευτικών Β/θμιας εκπαίδευσης
που διδάσκουν Μαθηματικά, για τη διδασκαλία των
κλασμάτων σε μαθητές με ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες*

ΚΑΡΥΔΑ ΑΘΑΝΑΣΙΑ

Θεσσαλονίκη, 2021



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΩΝ

Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Ειδική Αγωγή, Εκπαίδευση και Αποκατάσταση»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γνώσεις και προτιμήσεις εκπαιδευτικών Β/θμιας εκπαίδευσης που διδάσκουν
Μαθηματικά, για τη διδασκαλία των κλασμάτων σε μαθητές με ήπιες
εκπαιδευτικές ανάγκες

Knowledge and preferences of secondary Math teachers in teaching fractions to
students with mild learning disabilities

Εξεταστική επιτροπή

Αγαλιώτης Ιωάννης, Επόπτης

Καρτασίδου Λευκοθέα

Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος

Η συγγραφέας βεβαιώνει ότι το περιεχόμενο του παρόντος έργου είναι αποτέλεσμα
προσωπικής εργασίας και ότι έχει γίνει η κατάλληλη αναφορά στην εργασία τρίτων, όπου
κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο, σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας

Καρύδα Αθανασία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	1
Abstract	2
Πρόλογος	3
Εισαγωγή	4
1 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	7
1.1. Κλάσματα	7
1.1.1. Οι διαφορετικές διαστάσεις του κλάσματος	7
1.1.2. Τα κλάσματα στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών	9
1.1.3. Δυσκολίες μαθητών που αφορούν στα κλάσματα	10
1.1.4. Παρεμβάσεις σε μαθητές με και χωρίς Ήπιες Εκπαιδευτικές Ανάγκες	12
1.2. Ήπιες Εκπαιδευτικές Ανάγκες	15
1.2.1. Ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες	15
1.2.1.1. Ειδικές μαθησιακές δυσκολίες	16
1.2.1.2. Ήπια νοητική αναπηρία	18
1.2.1.3. Διαταραχή ελλειμματικής προσοχής- υπερκινητικότητας	19
1.2.1.4. Ήπια προβλήματα συμπεριφοράς	19
1.2.2. Αναγνώριση και εκπαίδευση ατόμων με Ήπιες Εκπαιδευτικές Ανάγκες	20
1.2.3. Αδυναμίες μαθητών με Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες	21
1.2.4. Παράγοντες που επηρεάζουν την πρόοδο στα μαθηματικά	24
1.2.5. Παρεμβάσεις με στόχο τη βελτίωση της επίδοσης στα μαθηματικά	25
1.3. Διαφορετικές προσεγγίσεις διδασκαλίας των κλασμάτων	26
1.3.1 Μέθοδοι διδασκαλίας	26
1.3.1.1. Απόψεις- διδακτικές επιλογές εκπαιδευτικών	29
1.3.2. Πολλαπλοί τρόποι αναπαράστασης της γνώσης	30
1.3.3. Διδασκαλία γνωστικών στρατηγικών - κάρτες υπενθύμισης	33
1.4. Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα	37
2 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	39

2.1. Ερευνητική στρατηγική	39
2.2. Συμμετέχοντες	39
2.3. Εργαλεία και διαδικασία έρευνας	42
2.3.1. Εργαλείο	42
2.3.2. Διαδικασία έρευνας - ανάλυση δεδομένων	45
3 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	47
3.1. Περιγραφικές στατιστικές αναλύσεις	47
3.2. Ερμηνευτικές στατιστικές αναλύσεις	55
4 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	63
4.1. Συζήτηση	63
4.2. Συμπεράσματα	70
4.3. Περιορισμοί	72
4.4. Επιπτώσεις της έρευνας στην Ειδική Αγωγή	73
4.5. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	73
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ	75
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία	75
Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία	94
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	96
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	96
Πίνακας 1. Φύλο των εκπαιδευτικών	39
Πίνακας 2. Ηλικίες εκπαιδευτικών	40
Πίνακας 3. Προϋπηρεσία εκπαιδευτικών	40
Πίνακας 4. Ειδικότητα των εκπαιδευτικών	40
Πίνακας 5. Πρόσθετες σπουδές	41
Πίνακας 6. Σχολική μονάδα που εργάζεστε στη παρούσα φάση	41
Πίνακας 7. Περιοχή που εργάζεστε στη παρούσα φάση	41
Πίνακας 8: Αξιοπιστία εργαλείου-Δείκτης α -Cronbach	45

Πίνακας 9. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιηθεί τη μέθοδο Α σε μαθητές με χαμηλή επίδοση, αλλά χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	47
Πίνακας 10. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιηθεί τη μέθοδο Α σε μαθητές με επίσημα διαπιστωμένες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	48
Πίνακας 11. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Α για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	48
Πίνακας 12. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Α για μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	49
Πίνακας 13. Ποσοστό εκπαιδευτικών που επιλέγει τη μέθοδο Α με ορισμένα κριτήρια.	49
Πίνακας 14. Ποσοστό εκπαιδευτικών που εκπαιδευτικών που θα επέλεγε τη μέθοδο Α για μαθητές ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	50
Πίνακας 15. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί τη μέθοδο Β σε μαθητές με χαμηλή επίδοση, αλλά χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	50
Πίνακας 16. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί τη μέθοδο Β σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	51
Πίνακας 17. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Β για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες	51
Πίνακας 18. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Β για μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες	52
Πίνακας 19. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί τη μέθοδο Γ σε μαθητές με χαμηλή επίδοση, αλλά χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	53
Πίνακας 20. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί τη μέθοδο Γ σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	53
Πίνακας 21. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Γ για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	54

Πίνακας 22. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Γ για μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	54
Πίνακας 23. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θα επέλεγε τη μέθοδο Γ για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.	55
Πίνακας 24. χ^2 τεστ για την επιλογή της μεθόδου Β στη διδασκαλία μαθητών με ΕΕΑ με την ειδικότητα.	56
Πίνακας 25. χ^2 τεστ για την επιλογή της μεθόδου Β στη διδασκαλία μαθητών με ΕΕΑ με το σχολείο υπηρετήσης των εκπαιδευτικών.	56
Πίνακας 26. χ^2 τεστ για την επιλογή της μεθόδου Γ στη διδασκαλία μαθητών με χαμηλή σχολική επίδοση και τις πρόσθετες σπουδές των εκπαιδευτικών.	57
Πίνακας 27. χ^2 τεστ για την πεποίθηση ότι η μέθοδος Γ μπορεί να είναι αποτελεσματική για μαθητές χωρίς ΕΕΑ και την ειδικότητα των εκπαιδευτικών	57
Πίνακας 28. χ^2 τεστ για το κριτήριο επιλογής της μεθόδου Γ και της ειδικότητας των εκπαιδευτικών.	58
Πίνακας 29. χ^2 τεστ για την πρόθεση χρήσης της μεθόδου Γ σε μαθητές με ΕΕΑ και περιοχή εργασίας των εκπαιδευτικών.	59
Πίνακας 30. χ^2 τεστ για την πρόθεση χρήσης της μεθόδου Γ σε μαθητές χωρίς ΕΕΑ και την ειδικότητα των εκπαιδευτικών.	59
Πίνακας 31. χ^2 τεστ για την πρόθεση χρήσης της μεθόδου Γ σε μαθητές χωρίς ΕΕΑ και πρόσθετων σπουδών των εκπαιδευτικών.	60
Πίνακας 32. χ^2 τεστ για την πρόθεση χρήσης της μεθόδου Α και πρόθεση χρήσης της μεθόδου Β σε μαθητές με ΕΕΑ.	61
Πίνακας 33. χ^2 τεστ για την πρόθεση χρήσης της μεθόδου Β και πρόθεση χρήσης της μεθόδου Γ σε μαθητές με ΕΕΑ.	61
Πίνακας 34. χ^2 τεστ για την πεποίθηση ότι η μέθοδος Β μπορεί να είναι αποτελεσματική και για την πεποίθηση ότι μέθοδος Γ μπορεί να είναι αποτελεσματική για μαθητές χωρίς ΕΕΑ.	62

Περίληψη

Τα κλάσματα αποτελούν θεμελιώδη λίθο στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης, ταυτόχρονα όμως δυσκολεύουν την πλειοψηφία των μαθητών. Οι μαθητές με ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες αντιμετωπίζουν γενικά μεγαλύτερες δυσκολίες στα μαθηματικά από ότι οι συνομήλικοί τους. Παρόλα αυτά, η συστηματική αναζήτηση στη διεθνή βιβλιογραφία ανέδειξε διάφορες διδακτικές μεθόδους για τη διδασκαλία των κλασμάτων σε μαθητές με ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες με ιδιαίτερα ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Στην έρευνα μας συμπεριλάβαμε την μέθοδο πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης της γνώσης, η οποία είναι ευρέως διαδεδομένη στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση λόγω της ισχυρής ανταπόκρισης των μαθητών αλλά λιγότερο εφαρμοσμένη στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η άλλη μέθοδος που επιλέξαμε είναι η διδασκαλία γνωστικών στρατηγικών με τη χρήση καρτών υπενθύμισης, μια μέθοδος λιγότερο γνωστή, παρόλα αυτά τα ευρήματα ερευνών υποστηρίζουν πως είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική για μαθητές με ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες. Σκοπός της έρευνας ήταν η ανάλυση των γνώσεων και προτιμήσεων των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης όσον αφορά τη διδασκαλία των κλασμάτων σε μαθητές με ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες. Μέσω ενός αυτοσχέδιου ερωτηματολογίου οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικά με τη παραδοσιακή διδασκαλία, τη μέθοδο πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης της γνώσης και τη διδασκαλία γνωστικών στρατηγικών με τη χρήση καρτών υπενθύμισης. Οι ερωτήσεις εκτός των άλλων αφορούσαν τη συχνότητα που χρησιμοποιούν τις μεθόδους και ο λόγος που τις επιλέγουν. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως οι εκπαιδευτικοί κάνουν διαφορετικές επιλογές ανάλογα με το αν οι μαθητές έχουν επίσημα διαπιστωμένες ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες ή εμφανίζουν χαμηλή σχολική επίδοση. Ενώ και η ειδικότητα ενός εκπαιδευτικού επηρεάζει την επιλογή μιας διδακτικής μεθόδου, καθώς και ορισμένα άλλα δημογραφικά χαρακτηριστικά. Τέλος, η εμπειρία αναδείχθηκε ως καθοριστικός παράγοντας για τη λήψη διδακτικών αποφάσεων.

Λέξεις κλειδιά: Ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες, εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, κλάσματα, πολλαπλοί τρόποι αναπαράστασης της γνώσης, διδασκαλία γνωστικών στρατηγικών- κάρτες υπενθύμισης

Abstract

Fractions are the keystone in the development of mathematical thinking, but at the same time complicate the majority of the students. Students with mild educational difficulties usually encounter larger difficulties in Mathematics than their peers. However, constant seeking in international bibliography has given prominence to various teaching methods in teaching fractions to students with mild learning disabilities resulting in very interesting data. In this study, the concrete-representational-abstract sequence, which is ubiquitous in primary education because of the strong response of students, though less applied in secondary education, has been included. Another method included in this study is the cognitive strategy instruction method with cue cards application. Despite that it is a less known method, research findings support that it is considerably effective at students with mild learning disabilities after all. The aim of this study was to analyze the knowledge and preferences of secondary teachers as far as teaching fractions to students with mild learning disabilities is concerned. By means of an improvised questionnaire, teachers were asked to answer questions concerning conventional teaching, concrete-representational-abstract sequence teaching and cognitive strategy instruction with cue cards application. Beside other things, the questions mostly concerned the frequency of using methods and the reason they were chosen. The results of the study indicated that teachers make different choices depending on whether students are authoritatively confirmed as students with mild learning disabilities or present low academic achievement. The teacher's field does also affect the choice of the teaching method used, as well as other given demographic characteristics. Finally, experience emerged as a deciding factor in decision-making.

Key words: Mild learning disabilities, secondary teachers, fractions, Concrete-Representational-Abstract (CRA) sequence, Cognitive Strategy Instruction (CSI) - cue cards

Πρόλογος

Η μαγεία των Μαθηματικών κρύβεται πολλές φορές πίσω από τον αυστηρό τους χαρακτήρα. Καθήκον των εκπαιδευτικών είναι να δώσουμε σε όλους τους μαθητές την ευκαιρία να τα αγαπήσουν, καθώς τις περισσότερες φορές τα απορρίπτουν πριν καν τα γνωρίσουν. Στην προσπάθεια μας να συμπεριλάβουμε όλους τους μαθητές, με ή χωρίς ΗΕΑ, σε αυτό το ταξίδι, αναζητούμε λύσεις στους προβληματισμούς μας. Η επιλογή του θέματος της διπλωματικής μου εργασίας προέκυψε έπειτα από συμβουλή του επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Αγαλιώτη, να διαθέσω άφθονο χρόνο για την αναζήτηση ενός θέματος που θα ανταποκρινόταν στις απαιτήσεις μιας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας ενώ ταυτόχρονα θα είχε ενδιαφέρον για εμένα προσωπικά. Έπειτα από συζητήσεις καταλήξαμε στο παραπάνω θέμα εργασίας για την ολοκλήρωση της οποίας θα ήθελα να ευχαριστήσω πρωτίστως τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Ιωάννη Αγαλιώτη, Καθηγητή του τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας για την αρμονική συνεργασία καθ' όλη τη διάρκεια. Επίσης, ευχαριστώ τα μέλη της τριμελούς επιτροπής, όπως και όλους όσους διέθεσαν χρόνο για να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο μου, καθώς χωρίς αυτούς δεν θα μπορούσε να υλοποιηθεί η παρούσα εργασία.

Κλείνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, που ήταν δίπλα μου και με στήριξε με όλες τις δυνάμεις της για να ολοκληρώσω την διπλωματική εργασία και το σύνολο των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

Εισαγωγή

Οι ολοένα και αυξανόμενες περιπτώσεις μαθητών που αντιμετωπίζουν δυσκολίες λόγω των Ήπιων Εκπαιδευτικών Αναγκών αποτελούν πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς στο σύγχρονο ελληνικό σχολείο. Τα μαθηματικά είναι συνήθως ένας από τους τομείς που αντιμετωπίζουν σοβαρές δυσκολίες, τις οποίες δεν ξεπερνούν καθόλη τη διάρκεια των σχολικών τους χρόνων, αντιθέτως γίνονται εντονότερες (Mazzocco et al., 2013). Οι μαθητές με Ήπιες Εκπαιδευτικές Ανάγκες (HEA) παρουσιάζουν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα μαθηματικά συγκριτικά με τους συμμαθητές τους (Shin & Bryant, 2013). Έντονες διαφορές εντοπίζονται στη κατάκτηση μαθηματικών εννοιών και στην επίλυση προβλημάτων (Bullen 2020). Ιδιαίτερα η σύνθετη έννοια του κλάσματος φαίνεται να δυσκολεύει όλους τους μαθητές ανεξαιρέτως (Hansen et al., 2017), ενώ ταυτόχρονα αποτελεί σημαντικό μέρος της μαθηματικής εκπαίδευσης και η εξοικείωση των μαθητών είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την περαιτέρω ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης.

Οι HEA έχουν απασχολήσει έντονα τη σύγχρονη έρευνα, η οποία προσφέρεται για συζήτηση και ανάλυση. Οι ερευνητές ανέδειξαν την ιδιαιτερότητα και την ετερογένεια των μαθητών με Ήπιες Εκπαιδευτικές Ανάγκες δίνοντας ταυτόχρονα στοιχεία για την ενίσχυση αυτών των μαθητών. Αναζητώντας τα βαθύτερα αίτια κατέληξαν πως οι διαφορετικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία της ύλης μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές.

Στην παρούσα έρευνα εστίασαμε σε δυο μεθόδους διδασκαλίας με βάση τα όσα υποστηρίζει η διεθνής βιβλιογραφία. Οι Πολλαπλοί Τρόποι Αναπαράστασης της Γνώσης (ΠΤΑΓ) αποτελούν αποδεδειγμένα μια αποτελεσματική μέθοδο διδασκαλίας για τους μαθητές με HEA. Παρά το γεγονός ότι δεν βρίσκει συχνά εφαρμογή στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αποφασίσαμε να την συμπεριλάβουμε στην έρευνα λόγω των θετικών ανταποκρίσεων που έχει από μαθητές με HEA, ανεξαρτήτου ηλικίας. Η Διδασκαλία Γνωστικών Στρατηγικών (ΔΓΣ) είναι μια ακόμη μέθοδος με θετικές εκβάσεις στις παρεμβάσεις που χρησιμοποιήθηκε και αποφασίσαμε να την εντάξουμε στην έρευνα μας, συνδυάζοντας την με τις κάρτες υπενθύμισης που αποτελούν χρήσιμο εργαλείο.

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι ευέλικτοι και να αναζητούν νέες προσεγγίσεις πέρα από τη παραδοσιακή διδασκαλία και το σχολικό εγχειρίδιο για τους μαθητές με ΗΕΑ ώστε να αποδώσουν το μέγιστο των δυνατοτήτων τους. Προκειμένου να ενισχύσουν την προσπάθεια των μαθητών τους, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είσαι σε θέση i) να αξιολογήσουν τον μαθητή ii) να γνωρίζουν το αντικείμενο που πρόκειται να διδάξουν και iii) να μπορούν να αναζητήσουν λύσεις που προέκυψαν από τη σύγχρονη έρευνα. Όλα τα παραπάνω θα δώσουν στον εκπαιδευτικό όσα χρειάζεται για να προχωρήσει στην οργάνωση και υλοποίηση μιας σωστά δομημένης παρέμβασης (van Garderen et al., 2012).

Η δομή της εργασίας περιγράφεται στη συνέχεια μέσω των κεφαλαίων με τη σειρά που εμφανίζονται.

Στο *πρώτο κεφάλαιο* παρουσιάζεται η θεωρητική θεμελίωση της έρευνας μέσα από τη σύγχρονη βιβλιογραφία. Αρχικά αναφέρεται η έννοια του κλάσματος και η πολυδιάστατη φύση τους. Ταυτόχρονα, δίνεται η θέση των κλασμάτων στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα και τονίζεται η συμβολή τους στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης. Στη συνέχεια, δίνονται οι ορισμοί των ΗΕΑ και των υποσυνόλων τους, καθώς και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με ΗΕΑ σχετικά με τα μαθηματικά. Τέλος, γίνεται εκτενής αναφορά στις μεθόδους διδασκαλίας που καταλήξαμε να συμπεριλάβουμε στην έρευνα μας έπειτα από συστηματική ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας. Η πρώτη μέθοδος είναι οι ΠΤΑΓ, μια μέθοδος ευρέως γνωστή στην εκπαιδευτική κοινότητα πολλά χρόνια τώρα που χρησιμοποιείται κατά κόρον σε μαθητές προσχολικής ηλικίας και στις πρώτες τάξεις του δημοτικού. Αυτό που ίσως δεν γνωρίζουν αρκετοί είναι ότι έχει αποδειχθεί αποτελεσματική και για μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που ασχολούνται με πιο αφηρημένες αλγεβρικές έννοιες πέραν των τεσσάρων βασικών πράξεων. Η δεύτερη μέθοδος είναι η ΔΓΣ που επίσης, αποτελεί μια μέθοδο με θετική ανταπόκριση από τους μαθητές με ΗΕΑ. Πιο συγκεκριμένα, οι κάρτες υπενθύμισης αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο στη ΔΓΣ, με τους ερευνητές να υποστηρίζουν ότι είναι κατάλληλο για την κατανόηση μαθηματικών εννοιών.

Στο *δεύτερο κεφάλαιο* περιγράφεται αναλυτικά η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που τέθηκαν. Παρουσιάζεται το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της έρευνας καθώς και ο τρόπος που διαμοιράστηκε. Επίσης, δίνονται διάφορα δημογραφικά στοιχεία για το δείγμα της έρευνας μας. Στη συνέχεια, ακολουθεί η στατιστική ανάλυση και η συζήτηση των αποτελεσμάτων.

Στο *τρίτο κεφάλαιο* παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα όπως προέκυψαν από τη στατιστική ανάλυση, ενώ στο *τέταρτο* και *τελευταίο κεφάλαιο* υπάρχει η συζήτηση και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα αποτελέσματα. Ακολουθεί η αναφορά στους περιορισμούς της έρευνας και τις προτάσεις για μελλοντικές έρευνες. Τέλος, υπάρχει η ξενόγλωσση και ελληνόγλωσση βιβλιογραφία, καθώς και το παράρτημα που περιέχει την φόρμα του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήσαμε.

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

1.1. ΚΛΑΣΜΑΤΑ

1.1.1. ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΟΣ

Τα κλάσματα είναι μια έννοια την οποία συναντούν στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού και χρησιμοποιούν εντατικά σε όλη τη διάρκεια των μαθητικών χρόνων τους. Αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κεφάλαια της άλγεβρας και η κατανόηση της έχει συνδεθεί με τη θετική εξέλιξη των μαθητών στο Γυμνάσιο, όπου εισάγονται νέες και πιο σύνθετες έννοιες (Siegler et al., 2012).

Η έννοια του κλάσματος δεν είναι μονοδιάστατη αλλά μπορεί να δοθεί με πέντε διαστάσεις, οι οποίες να μεν είναι διαφορετικές αλλά συνδέονται μεταξύ τους (Charalambous & Pitta-Pantazi, 2006· Lamon, 2001 όπως αναφέρεται Kong, 2008).

Το κλάσμα ως μέρος ενός όλου

Η πρώτη διάσταση του κλάσματος που παρουσιάζεται συνήθως στους μαθητές είναι αυτή όπου το κλάσμα παριστάνει μια ακέραια μονάδα, η οποία έχει χωριστεί σε ίσα μέρη και επιλέγουμε ένα από αυτά. Ένα απλό παράδειγμα είναι μια σοκολάτα/πίτσα (η ακέραια μονάδα) που την χωρίζουμε σε τόσα ίσα κομμάτια, όσα μας ορίζει ο παρονομαστής και τρώμε όσα κομμάτια ορίζει ο αριθμητής. Πήρα μια σοκολάτα, την έκοψα σε 6 ίσα κομμάτια και έφαγα τα 2, άρα έφαγα τα $\frac{2}{6}$ της σοκολάτας. Για ένα παιδί είναι εύκολο να ταυτιστεί με την παραπάνω κατάσταση και να κατανοήσει την συγκεκριμένη διάσταση του κλάσματος. Για τον λόγο αυτό, αυτή η προσέγγιση θεωρείται ευκολότερη και είναι η πρώτη με την οποία έρχεται σε επαφή ο μαθητής (Γαγάτσης, κ.α., 2006 όπως αναφέρεται Βαμβακούση κ.α., 2006). Το αμέσως επόμενο βήμα είναι να παρουσιάσουμε την ακέραια μονάδα, όχι ως μια ενιαία ποσότητα, αλλά ως ένα σύνολο ομοίων αντικειμένων. Για παράδειγμα 12 ξυλομπογιές, 7 γεωμετρικά σχήματα κτλ. Η δυσκολία έγκειται στο γεγονός πως η ακέραια μονάδα δεν αποτελείται από ένα πράγμα αλλά πολλά όμοια.

Το κλάσμα ως λόγος

Το κλάσμα ως λόγος δίνει μια σχέση που συνδέει δυο ποσότητες, ενώ ταυτόχρονα γίνεται σύγκριση των δυο μεγεθών. Για παράδειγμα, το κλάσμα $\frac{3}{7}$ δείχνει τα 3 μέρη προς τα 7 μέρη.

Το κλάσμα ως μέτρο

Το κλάσμα μπορεί να παρασταθεί ως ένα σημείο πάνω σε έναν αριθμημένο άξονα. Η τοποθέτηση οποιουδήποτε κλάσματος πάνω στην αριθμογραμμή ως ένα σημείο, δίνει την έννοια της απόστασης του σημείου από το μηδέν. Για παράδειγμα μπορώ να τοποθετήσω το κλάσμα $\frac{2}{3}$ στην αριθμογραμμή σκεπτόμενος ως εξής: Χωρίζω τη μονάδα σε 3 ίσα τμήματα, μήκους $\frac{1}{3}$ το καθένα και τοποθετώ το κλάσμα $\frac{2}{3}$ στο σημείο που απέχει 2 διαστήματα από το μηδέν, μήκους $\frac{1}{3}$ το καθένα. Επομένως το $\frac{1}{3}$ αποτελεί μονάδα μέτρησης που επαναλαμβάνεται όσες φορές χρειαστεί προκειμένου να τοποθετήσω το σημείο που αναπαριστά το αρχικό κλάσμα.

Το κλάσμα ως πηλίκο

Το κλάσμα μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πηλίκο που προκύπτει από την διαίρεση του αριθμητή με τον παρονομαστή. Για παράδειγμα το κλάσμα $\frac{2}{5}$ είναι ίσο με τον δεκαδικό αριθμό 0,4 αν υπολογίσουμε την πράξη $2:5$. Είναι σημαντικό να είναι ξεκάθαρο ότι το ρόλο του Διαιρετέου έχει ο αριθμητής ενώ τον ρόλο του διαιρέτη έχει ο παρονομαστής. Οι μαθητές συχνά έχουν την τάση να προχωρούν σε υπολογισμούς τα αποτελέσματα των οποίων είναι πιο οικεία, παραβλέποντας τους αλγόριθμους.

Το κλάσμα ως τελεστής

Το κλάσμα έχει τον ρόλο ενός πολλαπλασιαστή που πολλαπλασιάζεται με μια ποσότητα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην περίπτωση που το κλάσμα είναι μικρότερο της μονάδας, δηλαδή ο αριθμητής είναι μικρότερος του παρονομαστή, καθώς το αποτέλεσμα θα είναι μικρότερο της αρχικής ποσότητας. Οι

μαθητές του δημοτικού είναι συνηθισμένοι να καταλήγουν σε αποτελέσματα μεγαλύτερα της αρχικής ποσότητας, όταν πραγματοποιούν πολλαπλασιασμό.

1.1.2. ΤΑ ΚΛΑΣΜΑΤΑ ΣΤΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Τα κλάσματα κατέχουν σημαντική θέση στη διδασκαλία των μαθηματικών στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Η πρώτη επαφή των μαθητών με τα κλάσματα γίνεται στην Γ΄ Δημοτικού. Η μαθηματική έννοια εισάγεται μέσα από εκφράσεις της καθημερινότητας με τις οποίες οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι (Λεμονίδης, κ.α., 2006). Ένας από τους στόχους είναι να μάθουν οι μαθητές την συμβολική γραφή και πως αυτή ερμηνεύεται.

Στη συνέχεια, λόγω της σπειροειδούς διάταξης της ύλης, τα κλάσματα συναντώνται ξανά στην Ε΄ Δημοτικού, όπου εμπλουτίζονται. Τέλος, στην Α΄ Γυμνασίου στο Κεφάλαιο 2 των Μαθηματικών, παρουσιάζονται ως γνώση που έχει διδαχθεί. Χαρακτηριστικά στο *Βιβλίο του Εκπαιδευτικού των Μαθηματικών της Α΄ Γυμνασίου* αναφέρεται πως «το περιεχόμενο του κεφαλαίου έχει επαναληπτικό χαρακτήρα» (Βανδουλάκης, κ.α., 2021β).

Στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών της Α΄ Γυμνασίου (Βανδουλάκης, κ.α., 2021α) στην αρχή κάθε κεφαλαίου παρουσιάζονται οι στόχοι που θα πρέπει να επιτευχθούν με το πέρας της διδασκαλίας των προτεινόμενων ορών. Ένας από τους πρωταρχικούς στόχους του Κεφαλαίου 2, είναι ο υπολογισμός της τιμής ενός μέρους από το όλο, με τη μέθοδο αναγωγής στη μονάδα. Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή στους μαθητές ήδη από την Δ΄ Δημοτικού, η οποία διδάχθηκε ως μια στρατηγική επίλυσης προβλημάτων. Πιο συγκεκριμένα, η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε σε περιπτώσεις προβλημάτων, όπου γνωρίζουμε μια πληροφορία για μια ποσότητα και θέλουμε να βρούμε την ίδια πληροφορία για μια άλλη ποσότητα (Βαμβακούση, κ.α., 2006). Στην Ε΄ τάξη στο *Βιβλίο του Δασκάλου* αναφέρεται η μέθοδος «αναγωγή στην κλασματική μονάδα», ως ένα από τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (Βρυώνης, κ.α., 2021). Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η μέθοδος αυτή δεν αποτελεί μονόδρομο για την επίλυση τέτοιου

είδους προβλημάτων, αλλά θεωρείται απλή και κατανοητή και για τον λόγο αυτό επιλέγεται.

Παρά την επαναλαμβανόμενη εμφάνιση της έννοιας του κλάσματος, οι μαθητές με ΗΕΑ δεν ευνοούνται από αυτήν την επανάληψη. Οι σύντομες αναφορές, ο περιορισμένος χρόνος για εξάσκηση και η εισαγωγή καινούργιων εννοιών σε σύντομο χρονικό διάστημα δεν τους επιτρέπει να κατανοήσουν σε βάθος το αντικείμενο μελέτης, με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται οι απορίες. Φυσικά η σπειροειδής διάταξης δεν είναι ο μοναδικός λόγος που οι μαθητές με ΗΕΑ αποτυγχάνουν να διαχειριστούν σωστά τα κλάσματα. Τα αίτια των δυσκολιών τους είναι βαθύτερα και θα τα αναλύσουμε σε επόμενη ενότητα.

1.1.3. ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΑ ΚΛΑΣΜΑΤΑ

Η άριστη γνώση κλασμάτων είναι προαπαιτούμενη για την επιτυχία των μαθητών στο σχολείο καθώς σχετίζεται άμεσα με την κατανόηση ανώτερων μαθηματικών. Κατ' επέκταση, λοιπόν, αποτελεί εισιτήριο για πληθώρα επαγγελματικών επιλογών (Fennell & Karp, 2016).

Η πολυπλοκότητα της έννοιας του κλάσματος δυσχεραίνει το έργο των μαθητών, καθώς η κατανόηση και η διαχείριση της εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η μνήμη εργασίας και η συγκέντρωση προσοχών. Ταυτόχρονα, υπάρχουν παράγοντες που αφορούν γνώσεις και δεξιότητες που έχουν διδαχθεί πρωτύτερα όπως η εκτίμηση/ τοποθέτηση ακεραίων στην ευθεία των πραγματικών, ο αλγόριθμος του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης και η αναλογική συλλογιστική (Hansen et al., 2015). Δίχως τα παραπάνω «εφόδια», οι πράξεις μεταξύ κλασμάτων και η επίλυση προβλημάτων με κλάσματα, μπορεί να αποδειχθούν ιδιαίτερα απαιτητική εργασία για όλους τους μαθητές.

Η πολυδιάστατη φύση της έννοιας του κλάσματος, προκαλεί δυσκολίες σε όλους τους μαθητές ανεξαιρέτως (Hansen et al., 2017· Isiksal & Cakiroglu, 2010). Δεν μας εκπλήσσει, λοιπόν, το γεγονός ότι οι μαθητές με ΗΕΑ αντιμετωπίζουν πρόσθετες δυσκολίες όταν διαχειρίζονται κλάσματα. Μέσα από διάφορες

δραστηριότητες όπως η σύγκριση, η ισοδυναμία και η εκτίμηση κλασμάτων, οι μαθητές χτίζουν σταδιακά την έννοια του κλάσματος (Fennell & Karp, 2016). Η θεώρηση τους για τα κλάσματα εξελίσσεται συνεχώς μέχρι που ολοκληρώνεται, γεγονός που δεν ισχύει για όλους τους μαθητές. Οι μαθητές τυπικής ανάπτυξης καταφέρνουν να ξεπεράσουν τις δυσκολίες τους με την πάροδο του χρόνου, σε αντίθεση με τους συνομηλίκους τους με ΕΜΔ που όσο προχωρούν οι τάξεις, το πρόβλημα γίνεται εντονότερο (Mazzocco et al., 2013).

Οι πρώτες δυσκολίες κάνουν την εμφάνιση τους κατά την εισαγωγή των κλασμάτων, λόγω των διαφορών τους με τους φυσικούς αριθμούς, με τους οποίους οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι (Stafylidou & Vosniadou, 2004).

Υπάρχουν πέντε βασικά σημεία στα οποία διαφέρουν το σύνολο των φυσικών αριθμών από αυτό των ρητών αριθμών. Πρώτον, η μορφή των κλασμάτων διαφέρει σημαντικά από αυτή των φυσικών καθώς αποτελείται από δυο αριθμούς, (αριθμητής-παρονομαστής) χωρισμένους με μια οριζόντια γραμμή. Συχνά δημιουργείται η παρανόηση από τους μαθητές ότι πρόκειται για δύο ανεξάρτητους αριθμούς. Δεύτερον, δεν είναι δυνατόν να απαριθμήσει κάποιος τα κλάσματα όπως γίνεται με τους φυσικούς {1,2,3,...}. Τρίτον, οι φυσικοί έχουν ελάχιστο το 1 σε αντίθεση με τα κλάσματα. Τέταρτον, μεταξύ δυο φυσικών δεν μεσολαβεί κανένας φυσικός, ενώ μεταξύ δυο κλασμάτων υπάρχουν άπειρα κλάσματα. Πέμπτον, οι πράξεις του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης δεν ακολουθούν τους ίδιους κανόνες στα δυο σύνολα. Με άλλα λόγια, ο πολλαπλασιασμός δυο κλασμάτων δεν δίνει γινόμενο έναν μεγαλύτερο αριθμό αποκλειστικά, όπως συμβαίνει με το γινόμενο δυο φυσικών (Stafylidou & Vosniadou, 2004).

Προκύπτει ότι τα λάθη των μαθητών είναι αποτέλεσμα της προσπάθειας τους να εντάξουν συλλογιστικές που θα ακολουθούσαν στην περίπτωση φυσικών αριθμών (Hansen et al., 2017· Vamvakoussi & Vosniadou, 2010), και της έλλειψης εννοιολογικής και διαδικαστικής γνώσης που οδηγούν στη βαθύτερη κατανόηση (Gabriel et al., 2013).

Η έρευνα που διεξήχθη από την Βλάχου (2019) στα πλαίσια της διατριβής της, μας δίνει μια εικόνα από την ελληνική πραγματικότητα, η οποία μοιάζει να μη

διαφέρει από αυτό που συμβαίνει διεθνώς. Τα αποτελέσματα της δείχνουν πως και οι Έλληνες μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη διαχείριση κλασμάτων. Ορισμένες από αυτές προσπερνώνται καθώς οι μαθητές μεταβαίνουν σε μεγαλύτερες τάξεις, ενώ άλλες παραμένουν λόγω της ελλιπούς κατανόησης της έννοιας και του μηχανιστικού τρόπου που εργάζονται. Σε κάποιες περιπτώσεις, όπως η σύγκριση κλασμάτων οι δυσκολίες εντείνονται, καθώς οι μαθητές περνούν από την πρωτοβάθμια στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, όπου οι απαιτήσεις είναι αυξημένες. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι οι φοιτητές των παιδαγωγικών τμημάτων που συμμετείχαν στην έρευνα έκαναν παρόμοια λάθη με αυτά των μαθητών. Η σκέψη ότι και οι εν δυνάμει δάσκαλοι δεν κατανοούν πλήρως την έννοια των κλασμάτων, θα πρέπει να μας προβληματίζει, καθώς είναι αυτοί που θα κληθούν να διδάξουν τους μαθητές. Τα σχολικά εγχειρίδια χρήζουν βελτίωσης, καθώς υπάρχουν ορισμένες ελλείψεις που εν μέρει συμβάλλουν στις αδυναμίες των μαθητών. Οι αδυναμίες στην κατανόηση από τη μεριά των δασκάλων, σε συνδυασμό με τα ελλιπή σχολικά εγχειρίδια συμβάλλουν ως ένα βαθμό στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές όσον αφορά τα κλάσματα.

Η έρευνα της Μιχαηλίδου (2004) με μαθητές δημοτικού έδειξε ότι οι μαθητές δημοτικού αντιμετωπίζουν δυσκολίες λόγω της μη κατανόησης της έννοιας του κλάσματος. Δεν αναπτύσσουν την εννοιολογική γνώση όσο την διαδικαστική γνώση, έτσι οδηγούνται σε παρανοήσεις και λάθη. Η έρευνα εστίασε στην αναπαράσταση των κλασμάτων με τη βοήθεια της αριθμογραμμής. Πιο συγκεκριμένα, έγινε μια παρέμβαση που είχε θετικά αποτελέσματα για τους μαθητές που συμμετείχαν. Κατ' αυτόν τον τρόπο ενισχύθηκε η άποψη ότι δεν πρέπει να επιμένουμε σε έναν τρόπο αναπαράστασης (π.χ. κύκλος), αλλά να δίνουμε τη δυνατότητα στους μαθητές να κατανοήσουν την πολυδιάστατη φύση της έννοιας των κλασμάτων, μέσω διαφορετικών αναπαραστάσεων.

1.1.4. ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΜΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ ΗΠΙΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Πλήθος ερευνών έχει στραφεί στις αδυναμίες των μαθητών με ΗΕΑ και ειδικότερα στις Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες (ΕΜΔ), που αφορούν στα κλάσματα,

των οποίων η σημασία έχει τονιστεί ποικιλοτρόπως (Misquitta, 2011). Οι παρεμβάσεις στηρίζονται σε μεθόδους οι οποίες έχουν στόχο να αντισταθμίσουν τις δυσκολίες των μαθητών. Παρόλα αυτά, δεν είναι λίγες οι φορές που οι παρεμβάσεις δεν έχουν στόχο αποκλειστικά μαθητές με ΗΕΑ, αλλά αφορούν και μαθητές χωρίς ΗΕΑ, οι οποίοι, όπως αναφέρθηκε ήδη, αντιμετωπίζουν επίσης δυσκολίες όσων αφορά τα κλάσματα. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προέκυψαν παρεμβάσεις με διαφορετικές προσεγγίσεις, τις οποίες θα αναλύσουμε στη συνέχεια.

Παρεμβάσεις όπως αυτή της Gabriel και των συνεργατών της (2012), απέδειξε πως ακόμη και οι μαθητές τυπικής ανάπτυξης έχουν ανάγκη από ένα είδος διδασκαλίας πέραν της παραδοσιακής για να κατανοήσουν πλήρως την έννοια των κλασμάτων. Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως είναι απαραίτητη η ενίσχυση της εννοιολογικής γνώσης, μέσω πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης της γνώσης. Επιπλέον, είναι χρήσιμη η εξοικείωση των μαθητών με διαφορετικές μεθόδους αναπαράστασης των κλασμάτων, πέρα από τον συνηθισμένο κυκλικό δίσκο, (γνωστή ως «πίτα»). Ακόμη, στην έρευνα των Gabriel κ.α. (2012) εισήγαγαν έναν παιγνιώδη τρόπο εξάσκησης ώστε να γίνει πιο ελκυστικό το αντικείμενο στους μαθητές. Παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα της έρευνας των Shin και Bryant, (2015), οι οποίοι κατέληξαν πως παρεμβάσεις όπου χρησιμοποιήθηκαν πολλαπλοί τρόποι αναπαράστασης της γνώσης, ή χρήση στρατηγικών διδασκαλίας, ενίσχυσαν την απόδοση τόσο των μαθητών με ΕΕΑ, όσο και των μαθητών τυπικής ανάπτυξης.

Η Fuchs (2016) και οι συνεργάτες της έθεσαν ως προτεραιότητα στη διδασκαλία τους, την διάσταση του κλάσματος ως μέγεθος έναντι της διάστασης μέρος-όλο. Η εξοικείωση με την έννοια του κλάσματος ως μέγεθος, ενισχύει την αντίληψη ότι πρόκειται για έναν αριθμό. Αντιθέτως, η διάσταση του μέρος-όλο, κατευθύνει έμμεσα τους μαθητές στην υπόθεση ότι το κλάσμα αφορά 2 ξεχωριστούς αριθμούς, τον αριθμητή και τον παρονομαστή.

Παρόμοια εργάστηκαν και η Morano με τους συνεργάτες της (2019) οι οποίοι συνέκριναν τη μέθοδο αναπαράστασης με τη βοήθεια κυκλικού δίσκου, «πίτα», με

τη μέθοδο της αναπαράστασης στην ευθεία των πραγματικών. Τα αποτελέσματα της έρευνας τους, έδειξαν ότι οι μαθητές με ΗΕΑ επωφελούνται με διαφορετικό τρόπο από τις δυο μεθόδους, επισημαίνοντας τα οφέλη από τη χρήση διαφορετικών τρόπων αναπαράστασης κατά την εισαγωγή της έννοιας των κλασμάτων.

Η διάσταση που θέλει το κλάσμα ως μέρος ενός όλου, γίνεται πιο εύκολα αντιληπτή από τους μαθητές και για αυτό είναι η πρώτη που τους παρουσιάζεται. Παρόλα αυτά δεν θα πρέπει να παραμελούμε και τις άλλες διαστάσεις, δίνοντας την ευκαιρία στους μαθητές να κατανοήσουν πληρέστερα την έννοια του κλάσματος.

Προς αυτή την κατεύθυνση κινήθηκαν και οι Gersten, et al. 2017, οι οποίοι τόνισαν την σημαντικότητα της αναπαράστασης των κλασμάτων με τη βοήθεια της ευθείας των πραγματικών, παρά την επιμονή των εκπαιδευτικών στην μονομερή αναπαράσταση των κλασμάτων ως μέρος ενός όλου.

Ένα μέρος των ερευνητών στράφηκε στην τεχνολογία προκειμένου να ενισχύσουν τους μαθητές με ΕΜΔ. Πιο συγκεκριμένα, αναφερόμαστε στη χρήση virtual manipulative , δηλαδή εικονιστικές τρισδιάστατες αναπαραστάσεις κλασμάτων σε εφαρμογές στον υπολογιστή, τα οποία ο μαθητής είναι σε θέση να κινήσει με τη χρήση του ποντικιού, προκειμένου να βρει λύση σε κάποιο πρόβλημα. Μέσω των virtual manipulative, και λόγω της εξοικείωσης των παιδιών με την τεχνολογία, τα κλάσματα γίνονται πιο ελκυστικά και προσιτά για αυτά. Επιπλέον, με τη χρήση διαφόρων εφαρμογών, όπως για παράδειγμα το «quizizz», τα κλάσματα αποκτούν μια παιγνιώδη μορφή που ευχαριστεί γενικότερα τα παιδιά. Η χρήση virtual manipulative στη διδασκαλία κλασμάτων, τόσο σε μαθητές με ΗΕΑ, όσο και σε άλλες περιπτώσεις έχει θετικά αποτελέσματα (Bouck, Bassette, et al., 2017· Bouck et al., 2017· Shin et al., 2016).

Η μέθοδος **ΠΤΑΓ** έχει μελετηθεί εκτενώς και αποτελεί αποδεδειγμένα μια αποτελεσματική μέθοδο. Όπως ενδεχομένως ήταν αναμενόμενο, και στην περίπτωση της διδασκαλίας των κλασμάτων, η μέθοδος **ΠΤΑΓ** ωφέλησε τους μαθητές με ΗΕΑ (Butler et al., 2003· Papadimitriou & Tzivinikou, 2020· Zhang et al., 2021). Εκτενέστερη αναφορά στη μέθοδο **ΠΤΑΓ** θα γίνει σε επόμενη ενότητα.

Οι Sharp και Shih Dennis (2017) ασχολήθηκαν με μια μορφή διδασκαλίας που στηρίχθηκε στη μέθοδο **ΔΓΣ**, για την επίλυση προβλημάτων με κλάσματα. Κατά την παρέμβαση οι μαθητές με ΕΜΔ μάθανε να σχεδιάζουνε διαγράμματα-μπάρες, τις οποίες διαιρούσανε/ χωρίζανε σε τόσα ίσα μέρη, όσα δήλωνε ο παρονομαστής και γραμμοσκιάζαν όσα δήλωνε ο αριθμητής. Στόχος ήταν να μπορούν οι μαθητές να μεταφράζουν τα δεδομένα τους σε αυτά τα διαγράμματα και να δίνουν απάντηση στο πρόβλημα. Το πρόγραμμα διδασκαλίας αποδείχθηκε πετυχημένο, με τα αποτελέσματα να διαρκούν μέχρι και τέσσερις εβδομάδες μετά το πέρας της παρέμβασης. Η μέθοδος **ΔΓΣ** έχει χρησιμοποιηθεί επανειλημμένα στη διεθνή βιβλιογραφία και την επιλέξαμε για την έρευνα μας για αυτό θα την αναλύσουμε στη συνέχεια.

Στόχος όλων των παρεμβάσεων είναι να βελτιστοποιήσουν τις συνθήκες μάθησης για τους μαθητές με ΗΕΑ και να ανταπεξέλθουν με επιτυχία στην σύνθετη έννοια των κλασμάτων. Σε επόμενη ενότητα θα αναφερθούμε πιο αναλυτικά στις δυο μεθόδους διδασκαλίας που επιλέξαμε για την έρευνα μας και θα παραθέσουμε παραδείγματα παρεμβάσεων από τη σύγχρονη αρθρογραφία, με αξιολογημένα αποτελέσματα για τους μαθητές με ΗΕΑ.

1.2. ΉΠΙΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

1.2.1. ΗΠΙΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας οι Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες (ΕΕΑ) διακρίνονται σε κατηγορίες με βάση ορισμένα χαρακτηριστικά (π.χ. δείκτης νοημοσύνης). Οι Ήπιες Εκπαιδευτικές Ανάγκες (ΗΕΑ) αποτελούν μια κατηγορία που λειτουργεί ως «ομπρέλα» για άλλες υποκατηγορίες, όπως οι Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες (ΕΜΔ), η Ήπια Νοητική Αναπηρία (ΗΝΑ), η Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ) και τα Ήπια Προβλήματα Συμπεριφοράς (ΗΠΣ) (Αγαλιώτης, 2011). Οι μαθητές με ΗΕΑ αποτελούν την πλειοψηφία των μαθητών με ΕΕΑ και είναι μια ιδιαίτερα ετερογενής ομάδα.

Οι μαθητές με ΗΕΑ θεωρούνται ικανοί να κατακτήσουν τους διδακτικούς στόχους του προγράμματος σπουδών του γενικού σχολείου, με την απαραίτητη υποστήριξη από τα Τμήματα Ένταξης. Τα τμήματα ένταξης είναι δομές που στελεχώνονται αποκλειστικά από εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής, στα οποία οι μαθητές παρακολουθούν για συγκεκριμένο αριθμό διδακτικών ωρών, ενώ για το υπόλοιπο πρόγραμμα ακολουθούν τα μαθήματα στην Γενική τάξη.

Ένας εκπαιδευτικός ορισμός των ΗΕΑ έχει δοθεί από τον Αγαλιώτη (2020) με σκοπό να συμπεριλάβει όλες τις πτυχές αυτών των μαθητών και δίνεται παρακάτω:

«Οι ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες αναφέρονται σε περιορισμένης έκτασης, αλλά σημαντικού βάθους, ανεπάρκειες, ελλείψεις ή ιδιαιτερότητες (α) στη μάθηση διαμέσου συμβολικών κωδίκων και στην επεξεργασία πληροφοριών με αφηρημένο χαρακτήρα, (β) στη γενική νοητική λειτουργία και (γ) στην κοινωνική προσαρμογή. Η ύπαρξη ήπιων εκπαιδευτικών αναγκών δεν εμποδίζει τους μαθητές που τις παρουσιάζουν να επιτύχουν σημαντικό μέρος, ή και το σύνολο, των στόχων του προγράμματος σπουδών του γενικού σχολείου, διδασκόμενοι αποκλειστικά, ή έστω κατά κύριο λόγο, στη γενική τάξη. Προϋπόθεση για την επιτυχή φοίτηση των μαθητών με ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες στη γενική τάξη, δηλαδή για την εκπαιδευτική συμπερίληψή τους, είναι η υλοποίηση διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Κρίσιμα στοιχεία μιας τέτοιας διδασκαλίας είναι οι κατάλληλες προσαρμογές των διδακτικών μεθόδων, τεχνικών και μέσων που χρησιμοποιούνται για τους τυπικούς μαθητές, αλλά και οι ειδικές διαδικασίες μάθησης που επιβάλλονται από τις ήπιες εκπαιδευτικές ανάγκες, σύμφωνα με τα αποτελέσματα ενδεδειγμένης εξατομικευμένης αξιολόγησης του μαθητή». (Αγαλιώτης, 2020)

1.2.1.1. ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

Στο παρελθόν έχουν προταθεί διάφοροι ορισμοί ώστε να περιγραφούν όσο το δυνατόν καλύτερα οι ΕΜΔ. Ένας λειτουργικός ορισμός που προτάθηκε από τους Kavale, Spaulding, & Beam, (2009), όπως αυτός αναφέρεται στον Αγαλιώτη (2013, σελ.130), είναι ο εξής:

«Η ειδική μαθησιακή δυσκολία (αναπηρία- *specific learning disability*) αναφέρεται σε ετερογενείς συστάδες διαταραχών οι οποίες εμποδίζουν σημαντικά την ομαλή ακαδημαϊκή πρόοδο, σε ένα ποσοστό 2% έως 3% του μαθητικού πληθυσμού. Η έλλειψη προόδου γίνεται εμφανής στη σχολική απόδοση, η οποία παραμένει κάτω από τις προσδοκίες που προκύπτουν από τη χρονολογική και νοητική ηλικία, ακόμη και όταν παρασχεθεί υψηλής ποιότητας διδασκαλία. Η πρωταρχική εκδήλωση της έλλειψης προόδου είναι η σημαντική υπο-επίδοση σε μια από τις βασικές περιοχές δεξιοτήτων (δηλαδή ανάγνωση, μαθηματικά, γραφή), η οποία δεν συνδέεται με ανεπαρκείς εκπαιδευτικές, διαπροσωπικές, πολιτισμικές - οικογενειακές ή/και κοινωνικο-γλωσσικές εμπειρίες. Η πρωταρχική διαφορά μεταξύ ικανότητας και επίδοσης μπορεί να έχει τη μορφή ελλείψεων στη γλωσσική ικανότητα (προσληπτική ή/και εκφραστική), στη γνωστική λειτουργία (π.χ. επίλυση προβλημάτων, ικανότητες σκέψης, ωριμότητα), στις νευροψυχολογικές διαδικασίες (π.χ. πρόσληψη, προσοχή, μνήμη) ή σε οποιοδήποτε συνδυασμό τέτοιων ελλείψεων, οι οποίες θεωρείται ότι προκύπτουν από δυσλειτουργίες του κεντρικού νευρικού συστήματος. Η ειδική μαθησιακή δυσκολία είναι μια διακριτή κατάσταση που διαφοροποιείται από τη γενικευμένη μαθησιακή αποτυχία διαμέσου μιας μέσου όρου ή άνω του μέσου όρου (>90) γνωστικής ικανότητας και ενός προφίλ μαθησιακών δεξιοτήτων που εμφανίζει σημαντική διασπορά, υποδηλώνοντας περιοχές δυνατοτήτων και αδυναμιών. Η κύρια ειδική μαθησιακή δυσκολία μπορεί να συνοδεύεται από δευτερεύουσες δυσκολίες, οι οποίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό εντατικής, εξατομικευμένης διδασκαλίας ειδικής αγωγής, που απευθύνεται στο πρωταρχικό πρόβλημα» (Kavale, et al., 2009).

Παρόλα αυτά είναι χρήσιμο να μην αναφερόμαστε γενικά σε ειδικές μαθησιακές δυσκολίες αλλά να επιλέγουμε πιο εξειδικευμένους όρους ανάλογα με το ποιος τομέας επηρεάζεται αρνητικά. Στην αναθεωρημένη έκδοση DSM-V (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition American Psychiatric Association, 2013) υπάρχει ο όρος «*ειδική μαθησιακή διαταραχή*», επιμέρους κατηγορίες την ειδική μαθησιακή διαταραχή στην ανάγνωση, στην γραπτή έκφραση και στα μαθηματικά. Στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιήσουμε τον όρο *Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες στην Ανάγνωση*, αν

πρόκειται για δυσκολίες στην Ανάγνωση και Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά (EMDM), οι οποίες όπως αποκαλύπτει και ο όρος αφορά μαθητές που αντιμετωπίζουν προβλήματα στα Μαθηματικά. Η ύπαρξη δυσκολίας στην ανάγνωση είναι ανεξάρτητη από την ύπαρξη δυσκολίας στα Μαθηματικά. Με άλλα λόγια, ένας μαθητής μπορεί να εμφανίζει δυσκολία μόνο στον ένα τομέα ή και συνδυαστικά σε περισσότερους τομείς.

Με τον όρο EMDM, αναφερόμαστε στη δυσκολία που προκύπτει από την αδυναμία κάποιου να κατανοήσει ή να επεξεργαστεί μαθηματικές έννοιες από ένα ή και περισσότερα αντικείμενα (π.χ. άλγεβρας). Είναι σημαντικό να διακρίνουμε τις περιπτώσεις των μαθητών που εμφανίζουν χαμηλές επιδόσεις, από αυτές των EMDM. Χαρακτηριστικό των τελευταίων είναι ότι ενώ οι μαθητές δέχονται εξατομικευμένη διδασκαλία, οι δυσκολίες επιμένουν, γεγονός που δεν συμβαίνει στους μαθητές τυπικής ανάπτυξης. Το παραπάνω αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τους άμεσα εμπλεκόμενους, καθώς η ταυτοποίηση γίνεται μέσω σταθμισμένων εργαλείων, που δεν είναι πάντα λειτουργικά (Geary, 2011).

1.2.1.2. ΗΠΙΑ ΝΟΗΤΙΚΗ ΑΝΑΠΗΡΙΑ

Ως Ήπια Νοητική Αναπηρία (HNA) ορίζουμε την πρώτη από τις τέσσερις βαθμίδες νοητικής αναπηρίας και αντιστοιχεί αδρά στο διάστημα από 70-75 έως 50-55, αν θεωρήσουμε ότι για ένα τυπικό άτομο ισχύει ότι ο μέσος όρος νοημοσύνης είναι 100 με τυπική απόκλιση 15 (AAIDD, 2015). Το άτομο αντιμετωπίζει περιορισμούς σε καθημερινές κοινωνικές και πρακτικές δεξιότητες (Αγαλιώτης, 2020a). Μαθησιακά οι μαθητές με HNA έχουν πιο αργό ρυθμό μάθησης και υπολείπονται των συνομηλίκων τους κατά 2-4 χρόνια (Brankaer et al., 2011· Träff et al., 2020). Όσον αφορά τα μαθηματικά δυσκολεύονται να αναπτύξουν μαθηματικές δεξιότητες (Kroesbergen & Van Luit, 2005), να αναπαραστήσουν και να χειριστούν αριθμητικά μεγέθη (Brankaer et al., 2011· Träff et al., 2020). Από την άλλη, η επίλυση προβλήματος αποτελεί πραγματική πρόκληση για αυτούς λόγω των αδυναμιών τους αλλά και της πολυπλοκότητας της διαδικασίας (Özsoy & Ataman,

2009· Ziki et al., 2015). Παρόλα αυτά αν διδαχθούν με κατάλληλες τροποποιήσεις μπορούν να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των μαθηματικών (Ziki et al., 2015).

1.2.1.3. ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΧΗΣ - ΥΠΕΡΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής- Υπερκινητικότητας γνωστή ως ΔΕΠΥ, είναι μια χρόνια κατάσταση που περιλαμβάνει συνδυασμό προβλημάτων όπως: δυσκολία στη συγκέντρωση των προσοχών, υπερκινητικότητα και παρορμητική συμπεριφορά (Αγαλιώτης, 2020). Όσο πιο έντονα είναι τα στοιχεία της ΔΕΠΥ, τόσο μεγαλύτερη η δυσκολία που αντιμετωπίζουν στην ακαδημαϊκή τους εξέλιξη (Birchwood & Daley, 2012). Αναγνωρίζεται κυρίως στις πρώτες τάξεις του σχολείου όπου το παιδί εμφανίζει δυσκολίες μάθησης και συνεχίζει να απασχολεί το άτομο και στην ενήλικη ζωή του (Loe & Feldman,2007). Μαθητές με ΔΕΠΥ μπορεί να παρουσιάζουν επίσης χαμηλό αυτοσυναίσθημα, προβλήματα στις σχέσεις τους με άλλους και πολύ χαμηλές επιδόσεις στο σχολείο (Αγαλιώτης, 2020).

Τα συμπτώματα δεν είναι ίδια για όλα τα άτομα, ούτε και στον ίδιο βαθμό. Καθώς τα παιδιά μεγαλώνουν κάποια συμπτώματα μειώνονται σε ένταση χωρίς ποτέ να εξαφανίζονται πλήρως (Loe & Feldman,2007). Παρεμβάσεις, συμπεριφορικές τεχνικές (Carboni et al., 2013) και φαρμακευτική αγωγή (Loe & Feldman,2007). μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στη διαχείριση των συμπτωμάτων.

Όπως ενδεχομένως θα περίμενε κανείς οι μαθητές με ΔΕΠΥ αντιμετωπίζουν περισσότερα προβλήματα στα μαθηματικά από τους συνομηλίκους τους (Gremillion & Martel, 2012). Η αδυναμία στη συγκέντρωση προσοχών (Raghubar et al.(2009) όπως αναφ. Rogers et al., 2011), καθώς και στη βραχύχρονη μνήμη εργασίας Hart et al. (2010), συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη χαμηλή επίδοση στα μαθηματικά.

1.2.1.4. ΗΠΙΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

Ως «μαθητές με ψυχο-συναισθηματικές δυσκολίες και προβλήματα συμπεριφοράς» θεωρούμε όσους μαθητές παρουσιάζουν για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα και σε τέτοιο σημαντικό βαθμό ώστε να επηρεάζεται η επίδοσή τους στο σχολείο, τα εξής χαρακτηριστικά: i) αδυναμία μάθησης που δεν δικαιολογείται με βάση τη νοημοσύνη, την αισθητηριακή λειτουργία ή την υγεία, ii) αδυναμία δημιουργίας ή διατήρησης τυπικών διαπροσωπικών σχέσεων με συνομηλίκους και εκπαιδευτικούς, iii) ακατάλληλες συμπεριφορές ή συναισθήματα στα πλαίσια συνηθισμένων συνθηκών, iv) συμπτώματα κατάθλιψης ή άσχημη ψυχολογική κατάσταση, αίσθημα δυστυχίας, v) τάση για ανάπτυξη σωματικών συμπτωμάτων ή φόβων που αφορούν το σχολείο ή προσωπικούς λόγους (Αγαλιώτης, 2020).

1.2.2. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΗΠΙΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Οι ΕΜΔ διαπιστώνονται μετά τις πρώτες τάξεις του δημοτικού και πολλές φορές πολύ αργότερα, καθώς οι δυσκολίες των μαθητών μπορεί να αποδίδονται στην ιδιαίτερη φύση του μαθήματος ή άλλα αίτια. Ωστόσο υπάρχουν ορισμένες ενδείξεις, οι οποίες αφορούν στην πρώτη επαφή των παιδιών με τους αριθμούς, κατά τη φοίτηση στο νηπιαγωγείο, οι οποίες θα πρέπει να μας προτρέψουν να διερευνήσουμε περισσότερο τα αίτια των δυσκολιών του παιδιού (Gersten et al., 2005). Για παράδειγμα, η δυσκολία στην αναγνώριση των αριθμητικών σύμβολων {0,1,2,...,9} και στην απαρίθμηση της πρώτης δεκάδας μπορούν να είναι τέτοιες ενδείξεις. Σύμφωνα με την έρευνα της Desoete και των συνεργατών της (2010) που διήρκησε τρία χρόνια, παιδιά του νηπιαγωγείου που δυσκολεύονταν να χειριστούν αριθμούς τόσο σε συμβολικό επίπεδο, όσο και σε μη συμβολικό, συνέχιζαν να έχουν ίδιες και περισσότερες δυσκολίες στις πρώτες τάξεις του δημοτικού.

Παρά το γεγονός ότι οι μαθητές προσχολικής ηλικίας επωφελούνται λιγότερο από μια πρακτική παρέμβασης, σε σχέση με μαθητές του δημοτικού (Dennis et al., 2016), υπάρχουν και είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται από νωρίς μέθοδοι που βελτιώνουν την αντίληψη της έννοιας του αριθμού στα μικρά παιδιά (Clarke et al., 2014).

Ο Νόμος 3699/2008, που αφορά στην «Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση ατόμων με αναπηρία ή με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες», καθορίζει μεταξύ άλλων και τη φοίτηση των μαθητών με ΕΜΔ και γενικότερα των ΗΕΑ. Με βάση τις γενικές διατάξεις, οι μαθητές με ΗΕΑ διδάσκονται στο γενικό σχολείο με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού της τάξης, τον οποίο μπορούν να πλαισιώσουν οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής μέσω οδηγίων, όποτε το κριθεί απαραίτητο. Σε σχολεία όπου λειτουργούν Τμήματα Ένταξης, οι μαθητές με ΗΕΑ έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τα μαθήματα σε αυτά, για περιορισμένο αριθμό διδακτικών ωρών εβδομαδιαίως (Νόμος 3699/2008 - ΦΕΚ 199/Α/2-10-2008).

Η κοινή διδακτέα ύλη για τους μαθητές με και χωρίς ΗΕΑ κάνει πιο επιτακτική την ανάγκη των εκπαιδευτικών να επιλέγουν εναλλακτικές μεθόδους διδασκαλίας, πέραν της παραδοσιακής, ώστε να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες όλων των μαθητών. Η κατάταξη του μαθητή σε μια ειδική κατηγορία δεν είναι καθοριστικής σημασίας, όσο το να είναι σε θέση ο εκπαιδευτικός να προχωρήσει σε αξιολόγηση του μαθητή του ανά πάσα στιγμή (Judge & Watson, 2011). Η αξιολόγηση πρέπει να είναι τέτοια ώστε να φέρει στην επιφάνεια τις ανάγκες του μαθητή και να οδηγήσει τον εκπαιδευτικό σε διδακτικές αποφάσεις.

Οι αποφάσεις αφορούν στην επιλογή κατάλληλων μεθόδων και στρατηγικών που «εκμεταλλεύονται» τις δυνατότητες των μαθητών και αμβλύνουν τις αδυναμίες τους. Η σύγχρονη έρευνα έχει να προσφέρει πληθώρα αποτελεσμάτων και η μελέτη τους μπορεί να δώσει απαντήσεις στους εκπαιδευτικούς. Σε επόμενη ενότητα θα αναφερθούμε σε μεθόδους που έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για τη διδασκαλία διαφορετικών αντικειμένων, ενώ θα σταθούμε σε δυο συγκεκριμένες μεθόδους τις οποίες ξεχωρίσαμε και επιλέξαμε για την έρευνα μας.

1.2.3. ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

Η πλειοψηφία των μαθητών οποιασδήποτε ηλικίας, όταν ερωτάται για το αγαπημένο του μάθημα αναφέρει κάτι διαφορετικό από τα Μαθηματικά. Ενώ ελάχιστοι είναι αυτοί που δεν αντιμετωπίζουν έστω και μια φορά στην περίοδο της

μαθητικής τους ζωής κάποια δυσκολία που να σχετίζεται με το μάθημα των Μαθηματικών. Ταυτόχρονα, ένας από τους βασικούς παράγοντες επιτυχίας στο σχολείο είναι η ευχέρεια με την οποία χειρίζεται ένας μαθητής τα Μαθηματικά (Watson et al., 2018). Ο παράγοντας αυτός είναι τόσο ισχυρός που φαίνεται να επηρεάζει και την μετέπειτα πορεία του ως ενήλικας καθώς επηρεάζει τις επαγγελματικές του επιλογές (Lee et al., 2020)

Τα Μαθηματικά παρουσιάζουν έναν έντονα αφαιρετικό χαρακτήρα στον κώδικα τους και μαζί με την εποικοδομιστική δυαδική τους φύση αποτελούν πρόκληση για όλους τους μαθητές (Αγαλιώτης, 2011). Η ιδιαιτερότητα αυτή των Μαθηματικών, σε συνδυασμό με μια σειρά αδυναμιών που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με ΕΜΔ, τους εμποδίζουν από το να παρακολουθήσουν με επιτυχία το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

Η μνήμη εργασίας πρωταγωνίστησε σε πολλές μελέτες, με τους ερευνητές να συμφωνούν πως η αδυναμία που έχουν οι μαθητές με ΕΜΔ στη μνήμη εργασίας είναι υπεύθυνη για μεγάλο μέρος των δυσκολιών τους (Andersson & Östergren, 2012· De Weerd et al., 2012) και δεν σχετίζονται με χαμηλό δείκτη νοημοσύνης, όπως εσφαλμένα ίσως θεωρούν ορισμένοι (Geary, 2004). Ως μνήμη εργασίας ορίζουμε την ικανότητα κάποιου να επικεντρώνεται σε κάτι, να συγκρατεί πληροφορίες, ενώ κάνει διαφορετικά πράγματα και να τις φιλτράρει ώστε να αξιοποιεί όσες είναι χρήσιμες για τη δεδομένη εργασία (Geary, 2011). Από τον παραπάνω ορισμό γίνεται αντιληπτό πως η μνήμη εργασίας έχει άμεσο αντίκτυπο στην επίδοση κάποιου στα Μαθηματικά (Alloway & Passolunghi, 2011).

Οι μαθητές με ΕΜΔ από μικρή ηλικία παρουσιάζουν αδυναμίες στην απαρίθμηση και δεν κατανοούν βασικούς κανόνες, όπως για παράδειγμα ότι κάθε φυσικός προέρχεται από τον προηγούμενο, αυξημένο κατά μια μονάδα (Geary, 2011). Η μνήμη εργασίας έχει συνδεθεί με την ανάπτυξη βασικών αριθμητικών δεξιοτήτων που εμφανίζουν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας (Gashaj et al., 2019). Επομένως, είναι φυσικό επακόλουθο να αντιμετωπίζουν τέτοιου είδους δυσκολίες.

Ένα χαρακτηριστικό των μαθητών με ΕΜΔ είναι η αδυναμία αυτόματης ανάκλησης απλών αριθμητικών συνδυασμών (π.χ. $5+3$). Όταν ένας μαθητής

χρησιμοποιεί τα δάχτυλα για να υπολογίσει ένα τέτοιο άθροισμα, είναι σχεδόν βέβαιο πως θα αντιμετωπίσει δυσκολίες αργότερα όταν προχωρήσει σε άλλες πράξεις και εισαχθούν σύνθετες έννοιες (Gersten et al., 2005).

Η αδυναμία τους να ανακαλέσουν από τη μακρόχρονη μνήμη τους αριθμητικούς συνδυασμούς, έχει βαθύτερα αίτια και δύσκολα βελτιώνεται (Geary, 2010). Σε αντίθεση με τα συχνά λάθη στους αλγορίθμους των πράξεων που μπορούν να αντιμετωπιστούν με τις κατάλληλες ενέργειες (Geary, 2010).

Επιπλέον, εμφανίζουν προβλήματα στις οπτικοχωρικές δεξιότητες (Andersson & Östergren, 2012; Geary, 2010) και σε αριθμητικές δεξιότητες όπως η τοποθέτηση αριθμών στην ευθεία των πραγματικών και στη σύγκριση (Andersson & Östergren, 2012). Οι χωρικές δεξιότητες μας βοηθούν να κατανοούμε, να εκτιμούμε και να ερμηνεύουμε τον κόσμο γύρω μας και έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να βελτιωθούν με κατάλληλη εξάσκηση. Οι μαθητές εξασκώντας τις χωρικές τους δεξιότητες μπορούν να φανταστούν μια κατάσταση χωρίς να χρειάζεται να την αναπαραστήσουν με τρισδιάστατα υλικά. Δεν είναι περίεργο, λοιπόν, που οι αναπτυγμένες χωρικές δεξιότητες έχουν θετική σχέση με την επίδοση στα μαθηματικά (Lowrie et al., 2017).

Η επίλυση προβλημάτων είναι μια απαιτητική διαδικασία, παρόλα αυτά οι μαθητές με ΗΕΑ στηρίζονται στην αριθμητική, όπως μαθητές μικρότερης ηλικίας (Geary, 2004) λόγω του περιορισμένου δυναμικού στρατηγικών που διαθέτουν (Montague, 2007). Επιπλέον, η αδυναμία τους να συνδέσουν διαφορετικές πληροφορίες μεταξύ τους (Geary, 2011), οι περιορισμένες μεταγνωστικές δεξιότητες (Montague, 2007) και το άγχος εντείνουν τη δυσκολία τους στην επίλυση προβλήματος (Ashcraft & Kirk, 2001). Ακόμη, υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι δυσκολίες στα Μαθηματικά συνοδεύονται από δυσκολίες στην ανάγνωση. Για τους μαθητές αυτούς η κατάσταση επιβαρύνεται ακόμη περισσότερο όσον αφορά την επίλυση προβλήματος. Με άλλα λόγια, η αδυναμία στην αποκωδικοποίηση ενός μαθηματικού προβλήματος έχει αντίκτυπο στην κατανόηση του. Αυτό με τη σειρά του οδηγεί σε λανθασμένες ενέργειες ή και πλήρης αδυναμία για οποιαδήποτε

απόφαση-δράση για την επίλυση του προβλήματος (Gersten et al., 2005; Shin & Bryant, 2013).

1.2.4. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΟΟΔΟ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Από νωρίς τα παιδιά αναπτύσσουν την έννοια του αριθμού μέσω της εκτίμησης και της σύγκρισης. Η ευχέρεια με την οποία επεξεργάζονται τέτοιες πληροφορίες έχει δειχθεί ότι προβλέπει την μετέπειτα σχέση αυτών των μαθητών με τα μαθηματικά. Πιο συγκεκριμένα, η ικανότητα σύγκρισης δυο αριθμών και ο υπολογισμός ενός συνόλου αντικειμένων με ακρίβεια και ταχύτητα, είναι δυο παράγοντες που επηρεάζουν την πρόοδο του μαθητή (Sasanguie et al., 2012). Τα κίνητρα και οι στρατηγικές μάθησης έχουν επίσης συσχετισθεί με την εξέλιξη των μαθητών στα μαθηματικά, και όχι η ευφυΐα όπως συχνά υποστηρίζεται (Murayama et al., 2012).

Μια παράμετρος που συχνά παραλείπεται αλλά οι συνέπειες της είναι έντονες και ιδιαίτερα για τους μαθητές με ΕΜΔ, είναι το άγχος. Τα μαθηματικά και το άγχος είναι δυο έννοιες που έχουν συνδεθεί πολλές φορές με τα ίδια πάντα αποτελέσματα. Το άγχος λειτουργεί ως ανασταλτικός παράγοντας όταν πρόκειται για την επίδοση στα μαθηματικά, για όλους τους μαθητές ανεξαιρέτως (Mutlu, 2019).

Ιδιαίτερα, οι μαθητές με ΕΜΔ βιώνουν περισσότερο άγχος από τους συνομηλίκους τους σε σχέση με τα μαθηματικά, γεγονός που δεν φαίνεται να συμβαίνει σε άλλα μαθήματα. Η αδυναμία στη μνήμη εργασίας και στην ταχύτητα που επεξεργάζονται δεδομένα, επιβαρύνονται ακόμη περισσότερο από το άγχος (Passolunghi, 2011). Το άγχος "εγκλωβίζει" μεγάλο μέρος της μνήμης εργασίας, μην επιτρέποντας στο άτομο να διαθέσει ολόκληρο το δυναμικό του για την επίλυση ενός προβλήματος (Ashcraft & Krause, 2007).

Ενδιαφέρον, είναι το εύρημα της έρευνας του Prevatt και των συνεργατών του (2010) που έγινε με φοιτητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Σύμφωνα με αυτό, οι στρατηγικές που αποσκοπούσαν στη μνήμη εργασίας δεν είχαν τα

επιθυμητά αποτελέσματα σε άτομα που βίωναν έντονο άγχος, σε αντίθεση με αυτούς που βίωναν λιγότερο άγχος. Μόλις όμως οι μαθητές βιώνουν εξέλιξη και κατ'επέκταση επιτυχίες στα μαθηματικά, δημιουργούν συνειρμικά θετικά συναισθήματα για το αντικείμενο (A. Ayantoye et al., 2020).

1.2.5. ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Ένα μεγάλο σύνολο ερευνητών επέλεξε να αναζητήσει τρόπους για να ενισχύσει την προσπάθεια των μαθητών με ΕΜΔ. Από το σύνολο των ερευνών αναδείχθηκαν παρεμβάσεις που είχαν αξιολογικά αποτελέσματα (Agaliotis & Teli, 2016· Lee et al., 2020· Maccini & Gagnon, 2000· Milton et al., 2018· Montague, 2007· Myers et al. 2015).

Οι παρεμβάσεις είχαν κοινό στόχο, όμως διαφορετικές προσεγγίσεις. Ορισμένες παρεμβάσεις στράφηκαν στη διδασκαλία με τη συνεργασία ενός συνομηλίκου που έχει το ρόλο ενός βοηθού (Dobbins et al., 2013), ενώ κάποιες άλλες έκαναν χρήση τεχνολογικών μέσων (Satsangi et al., 2018). Το ενδιαφέρον των περισσότερων ερευνητών στράφηκε στις διάφορες στρατηγικές διδασκαλίας που υπάρχουν όπως για παράδειγμα η concrete representation abstract (CRA) (διδασκαλία μέσω πολλαπλών αναπαραστάσεων), cognitive strategy instruction (CSI) (διδασκαλία γνωστικών στρατηγικών), explicit strategy instruction (διδασκαλία ρητών στρατηγικών) (Doabler & Fien, 2013· Montague 2007· Myers et al. 2015).

Ένα αποτέλεσμα που προέκυψε από ορισμένους ερευνητές και πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, είναι η χρονική διάρκεια μιας παρέμβασης, η οποία επηρεάζει την έκβαση αυτής και θα πρέπει να δίνεται βαρύτητα στον καθορισμό της ανάλογα με τον στόχο που έχουμε θέσει (Jitendra et al., 2017· Kroesbergen & Van Luit, 2003).

Ενδιαφέροντα είναι και τα ευρήματα που προέκυψαν από την μετα-ανάλυση της Dennis και της ομάδας της (2016) σύμφωνα με τα οποία παράμετροι όπως η ηλικία, η μέθοδος διδασκαλίας αλλά και η ομαδοποίηση των μαθητών επηρεάζει το αποτέλεσμα μιας παρέμβασης. Πιο αναλυτικά, οι μαθητές προσχολικής ηλικίας

επωφελούνται λιγότερο από μια πρακτική παρέμβασης, σε σχέση με μαθητές του δημοτικού. Επίσης, η διδασκαλία στρατηγικών βελτίωσε την επίδοση των μαθητών, σε αντίθεση με πρακτικές που περιείχαν τεχνολογικά μέσα που δεν ήταν το ίδιο αποδοτικές. Τέλος, η εφαρμογή τους προγράμματος της παρέμβασης σε μικρές ομάδες είχε καλύτερα αποτελέσματα.

Ωστόσο, πέραν των διαφορετικών μεθόδων διδασκαλίας που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί, υπάρχουν και οι τροποποιήσεις στις οποίες προχωρούν, προκειμένου να βελτιώσουν τις συνθήκες μάθησης για τους μαθητές. Ως τροποποιήσεις ορίζουμε τις προσαρμογές αφορούν την i) την παρουσίαση των πληροφοριών, ii) την ανταπόκριση στις πληροφορίες, iii) τον περιβάλλοντα χώρο και iv) τα χρονικά περιθώρια (Hatcher & Waguespack, 2004). Σκοπός των τροποποιήσεων είναι να μειωθούν οι αρνητικές συνέπειες για τους μαθητές με ΕΜΔ, χωρίς όμως να επιβαρυνθούν με κάποιο τρόπο οι υπόλοιποι μαθητές (Hatcher & Waguespack, 2004).

Στην παρούσα έρευνα θα επικεντρωθούμε στις επιλογές των εκπαιδευτικών όσων αφορά τις μεθόδους διδασκαλίας που επιλέγουν σε μαθητές με ΕΜΔ και μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες χωρίς να έχουν επίσημη γνωμάτευση.

1.3. ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΩΝ ΚΛΑΣΜΑΤΩΝ

1.3.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Οι θετικές επιστήμες όπως τα Μαθηματικά, η Φυσική, η Χημεία κ.α. έχουν έναν ιδιαίτερο χαρακτήρα και έναν αυξημένο βαθμό δυσκολίας. Στην περίπτωση των Μαθηματικών η διδασκαλία αποτελούσε πάντα πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς λόγω της αρνητικής στάσης των μαθητών απέναντι στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Στις σύγχρονες πολυπληθείς τάξεις το εγχείρημα έγινε πιο σύνθετο, αν λάβουμε υπόψη μας τους μαθητές με ΕΕΑ που φοιτούν μέσα σε αυτές. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι σε θέση να ανατρέξουν σε διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας, προκειμένου να ανταποκριθούν στο έργο τους, που είναι η εκπαίδευση του συνόλου των μαθητών τους.

Μια από τις βασικές διδακτικές προσεγγίσεις είναι η παραδοσιακή διδασκαλία. Ο δάσκαλος έχει πρωταγωνιστικό ρόλο κατά την παραδοσιακή διδασκαλία, αφού είναι αυτός που μεταφέρει τη γνώση στους μαθητές, οι οποίοι με τη σειρά τους καλούνται να την αναπαράγουν. Οι μαθητές παρακολουθούν τον δάσκαλο να επιλύει εφαρμογές και στη συνέχεια δίνονται ασκήσεις για εξάσκηση στο σπίτι. Η διδασκαλία στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στα σχολικά εγχειρίδια, τόσο ως προς τη θεωρία και τον τρόπο που παρουσιάζεται, όσο και προς τα παραδείγματα που δίνονται για επίλυση (Τζιβινίκου, 2015). Παρά το γεγονός ότι έχει χρησιμοποιηθεί κατά κόρον στη διδασκαλία εκατοντάδων μαθητών με αρκετά καλά αποτελέσματα, οι σύγχρονες προσεγγίσεις λαμβάνουν υπόψη τα μαθησιακά χαρακτηριστικά των μαθητών. Επιπλέον, τους εμπλέκουν στη διδασκαλία με τρόπους πέρα από τις εργασίες για εξάσκηση στο σπίτι. Δάσκαλος και μαθητές συνεργάζονται προκειμένου να ανακαλυφθεί η γνώση από τους δεύτερους.

Η διδασκαλία δε θα πρέπει να περιορίζεται στην ανάγνωση των λυμένων παραδειγμάτων των σχολικών βιβλίων, που πολλές φορές δεν καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες, ούτε και στις πρόσθετες εργασίες που δίνονται για εξάσκηση στο σπίτι. Αντιθέτως, είναι σημαντικό να δίνονται διαφορετικά ερεθίσματα στους μαθητές και πολλαπλοί τρόποι αναπαραγωγής της γνώσης, ανάλογα με το εάν ο στόχος είναι να αναπτύξει ο μαθητής την εννοιολογική ή διαδικαστική γνώση (Booth et al., 2015).

Ως εννοιολογική γνώση ορίζουμε την κατανόηση θεμελιωδών στοιχείων μιας έννοιας καθώς και τη σύνδεση νέων γνώσεων με παλαιότερες (Miller & Hudson, 2007). Για παράδειγμα, όταν ο μαθητής διδάσκεται την αφαίρεση, να είναι σε θέση να αντιληφθεί τη σχέση της με την πρόσθεση που ήδη γνωρίζει. Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η εννοιολογική γνώση προκύπτει από τη βαθύτερη κατανόηση των μαθηματικών. Από την άλλη, η διαδικαστική γνώση είναι αυτή που αφορά την ικανότητα κάποιου να ακολουθεί μια σειρά βημάτων ενός αλγορίθμου, προκειμένου να οδηγηθεί στο ζητούμενο (Miller & Hudson, 2007). Για παράδειγμα, ο πολλαπλασιασμός ενός διψήφιου με έναν διψήφιο απαιτεί ορισμένες ενέργειες για να οδηγηθούμε στο σωστό αποτέλεσμα. Ο συνδυασμός αυτών των δυο γνώσεων είναι απαραίτητος για να είναι σε θέση κάποιος να διαχειρίζεται τα Μαθηματικά με ευχέρεια.

Στην προσπάθειά τους να ενισχύσουν τους μαθητές με ΕΕΑ, οι εκπαιδευτικοί έχουν να επιλέξουν μεταξύ πολλών μεθόδων διδασκαλίας πέρα από την παραδοσιακή διδασκαλία. Οι έρευνες που γίνονται διεθνώς έχουν αναδείξει διάφορες μεθόδους, όπως για παράδειγμα τη διδασκαλία μέσω βίντεο- προτροπών (Dueker & Cannella-Malone, 2019) και την υποβοηθούμενη μάθηση με τη βοήθεια συνομηλίκου, (Calhoon & Fuchs, 2003). Συγκεκριμένα, η Στρατηγική της Υποβοηθούμενης Μάθησης έχει αποδειχθεί ότι είναι κατάλληλη για να αναδειχθεί η διαφορετικότητα των μαθητών σε μια τάξη και να αναπτυχθούν σχέσεις μεταξύ των συμμαθητών, καθώς η απλή συνύπαρξη στην τάξη δε δημιουργεί αυτομάτως φιλικές σχέσεις μεταξύ των παιδιών (Saloviita, 2017). Ορισμένοι ερευνητές εστιάζουν στη χρήση στρατηγικών (SBI, ΔΓΣ) (Jitendra & Star, 2011· Myers et al. 2015) και στους πολλαπλούς τρόπους αναπαράστασης της γνώσης (Montague, 2007).

Οι διαφορετικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές με ΕΕΑ να γίνουν ανταγωνιστικοί και να ανταπεξέλθουν με επιτυχία στις σχολικές τους υποχρεώσεις, καθώς οι μελέτες δείχνουν πως μένουν σημαντικά πίσω από τους συνομηλίκους τους, όσον αφορά την κατάκτηση μαθηματικών εννοιών και την επίλυση προβλημάτων (Bullen et al., 2020). Καθήκον των εκπαιδευτικών είναι να αναζητήσουν τη μέθοδο εκείνη, που θα βελτιστοποιήσει την προσπάθεια του κάθε μαθητή.

Ειδικότερα, στην περίπτωση των μαθητών με ΗΕΑ, υπάρχει πληθώρα ερευνών καθώς αποτελεί μια μεγάλη και με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ομάδα, όπως αναφέραμε παραπάνω. Ποικίλες παρεμβάσεις έχουν γίνει με στόχο τη βελτίωση των μαθητών σε συγκεκριμένα αντικείμενα των μαθηματικών, όπως για παράδειγμα τη διδασκαλία αριθμητικών συνδυασμών, την επίλυση προβλήματος κ.α. (Agaliotis & Teli, 2016· González-Castro et al., 2016). Στην παρούσα έρευνα εστίασαμε στα κλάσματα που επίσης, έχουν μελετηθεί ευρέως, καθώς αποτελούν σημαντικό μέρος της άλγεβρας και η κατανόηση τους είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την μετέπειτα εξέλιξη της μαθηματικής παιδείας των μαθητών. Οι μέθοδοι διδασκαλίας που επιλέξαμε για την έρευνά μας είναι οι ΠΤΑΓ και η ΔΓΣ με τη χρήση καρτών υπενθύμισης, οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν σε

παρεμβάσεις με μαθητές με ΗΕΑ και τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Στη συνέχεια, θα παρουσιάσουμε τις δυο μεθόδους αναλυτικά, καθώς και τις έρευνες που έχουν γίνει στον διεθνή χώρο.

1.3.1.1. ΑΠΟΨΕΙΣ- ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

Σε αρκετές από τις έρευνες που συναντούμε υπάρχουν και οι απόψεις των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στα διάφορα προγράμματα παρέμβασης. Η άποψη τους αποτυπώνεται είτε σε κάποιο αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο, είτε μέσω ερωτήσεων ανοιχτού τύπου, όπου μπορούν να σχολιάσουν πώς βίωσαν την όλη διαδικασία και αν κατά την προσωπική τους γνώμη οι μαθητές ανταποκρίθηκαν στο πρόγραμμα και παρουσίασαν βελτίωση. Ένα σχόλιο που συχνά συναντάται είναι ότι έπειτα από το πέρας μιας παρέμβασης οι μαθητές ήταν πιο ενεργοί στο μάθημα. Επιπλέον, μαθητές που λάβανε στήριξη μέσω παρεμβάσεων είχαν πιο θετική στάση απέναντι στο αντικείμενο, ιδιαίτερα όταν επρόκειτο για τα Μαθηματικά (A. Ayantoye et al., 2020). Σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις οι εκπαιδευτικοί θεώρησαν πως οι μαθητές ωφελήθηκαν από το πρόγραμμα που συμμετείχαν και σημείωσαν σημαντική αλλαγή.

Αυτό που κεντρίζει το ενδιαφέρον είναι ότι σε ορισμένες περιπτώσεις οι εκπαιδευτικοί δεν ήταν σε θέση να πραγματοποιήσουν το πρόγραμμα παρέμβασης παρά τις οδηγίες ειδικών. Σε αντίθεση, τα αποτελέσματα των παρεμβάσεων ήταν πιο ισχυρά όταν τα προγράμματα υλοποιούνταν από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής.

Στην έρευνα των Maccini και Gagnon (2006) συμμετείχαν εκπαιδευτικοί γενικής και ειδικής αγωγής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και αφορούσε μαθητές με ΕΜΔ και συναισθηματικές-συμπεριφορικές διαταραχές. Από την έρευνα προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί γενικής αγωγής ήταν πιο καταρτισμένοι όσον αφορά το αντικείμενο διδασκαλίας, με άλλα λόγια διαχειρίζονταν με μεγαλύτερη ευκολία τις σύνθετες έννοιες της άλγεβρας και της γεωμετρίας. Ωστόσο παρά το γεγονός ότι γνώριζαν ορισμένες μεθόδους και στρατηγικές διδασκαλίας, σπανίως

χρησιμοποιούσαν κάποια μέθοδο για την υποστήριξη των μαθητών τους. Σε αντίθεση οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής χρησιμοποιούσαν πιο εντατικά και πιο εξειδικευμένες εναλλακτικές μεθόδους και στρατηγικές διδασκαλίας.

1.3.2. ΠΟΛΛΑΠΛΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ

Η χρήση της μεθόδου των **ΠΤΑΓ** για τη διδασκαλία των μαθηματικών είναι ευρέως διαδεδομένη. Πιο συγκεκριμένα, η μέθοδος **ΠΤΑΓ** (Πραξιακό επίπεδο-Εικονιστικό επίπεδο- Συμβολικό επίπεδο) συναντάται σε ποικίλες έρευνες που αφορούν τη διδασκαλία των μαθηματικών σε μαθητές με ΗΕΑ, νοητική υστέρηση και διαταραχές αυτιστικού φάσματος (Bouck, Park, et al., 2017· Kanelloroulou, 2020· Stroizer et al., 2015). Πλήθος ερευνών ανέδειξαν τη συγκεκριμένη μέθοδο ως αποτελεσματική ειδικότερα, για μαθητές με ΕΜΔ ή για μαθητές που αποτυγχάνουν στα μαθηματικά χωρίς να έχουν επίσημα διαπιστωμένες ΕΜΔ (Butler et al., 2003· Flores, 2009· Flores et al., 2014· Mancl et al., 2012· Strickland & Maccini, 2012· Witzel et al., 2003· Witzel et al., 2008).

Η μέθοδος **ΠΤΑΓ** έχει τα θεμέλια της πίσω στο 1965 όταν οι Bruner και Kenney (όπως αναφέρεται Bolden et al., 2013) έδωσαν έμφαση στην πολλαπλή αναπαράσταση της γνώσης και διέκριναν τρία στάδια μάθησης. Στο πρώτο στάδιο ο μαθητής μαθαίνει μέσω της κίνησης και της δράσης. Στο δεύτερο, μαθαίνει με τη βοήθεια εικόνων και στο τρίτο και τελευταίο στάδιο υπάρχουν μόνο σύμβολα (αριθμοί). Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να κατακτάται το κάθε στάδιο αναπαράστασης προτού προχωρήσουμε στο επόμενο (Witzel et al., 2008). Με άλλα λόγια, θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να βεβαιώνεται πως ο μαθητής είναι έτοιμος να αφήσει το ένα στάδιο για να προχωρήσει σε αυτό που ακολουθεί. Προκειμένου οι μαθητές να κατανοήσουν σε βάθος τις έννοιες και να μη στηρίζονται αποκλειστικά στην απομνημόνευση αλγορίθμων, είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται η σταδιακή σύνδεση των τριών τρόπων αναπαράστασης (Αγαλιώτης, 2011).

Στο πρώτο στάδιο η διαδικασία (π.χ. επίλυση προβλήματος) δίνεται με τη βοήθεια χειραπτικών μέσων. Αυτά μπορούν να είναι είτε απλά, καθημερινά αντικείμενα (καπάκια, ξυλομπογιές, τουβλάκια Lego κ.α.), είτε ειδικά σχεδιασμένα

αντικείμενα (Base Ten Blocks, Unifix Cubes, Pattern Blocks, ράβδοι Cuisenaire κ.α.) (Swan & Marshall, 2010). Η χρήση τρισδιάστατων υλικών δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να συνδέσει τις ενέργειες με τις μαθηματικές έννοιες και να χτίσει σταδιακά τη γνώση που του προσφέρεται μέσα από την πράξη (Boggan et al. 2010). Αρχικά η χρήση των αντικειμένων παρουσιάζεται από τον εκπαιδευτικό, και έπειτα δίνεται η ευκαιρία για εξάσκηση στον μαθητή με τις απαραίτητες παραινέσεις/προτροπές από τον εκπαιδευτικό. Στη συνέχεια, ο μαθητής πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί μόνος του τα αντικείμενα για να καταλήξει στο επιθυμητό αποτέλεσμα (Flores, 2009). Σε αυτό το σημείο, ο μαθητής είναι έτοιμος να περάσει στο επόμενο στάδιο. Στο δεύτερο στάδιο, τα αντικείμενα δίνουν τη θέση τους σε εικόνες. Οι εικόνες μπορεί να αναπαριστούν κυριολεκτικά αυτό που αντιπροσωπεύουν στο πρόβλημα (π.χ. σχεδιάζω 5 καραμέλες) ή να έχουν περισσότερο αφαιρετικό χαρακτήρα (π.χ. σχεδιάζω 5 γραμμές που παριστάνουν τις 5 καραμέλες). Τα βήματα που ακολουθούνται είναι ίδια με αυτά του πρώτου σταδίου. Ο εκπαιδευτικός και πάλι παρουσιάζει τη διαδικασία με τη βοήθεια των εικόνων και έπειτα εξασφαλίζει στον μαθητή αρκετό χρόνο για εξάσκηση. Μετά την ολοκλήρωση του δευτέρου σταδίου, συνήθως δίνεται στον μαθητή ένας μνημονικός κανόνας προκειμένου να θυμάται τη σειρά των διαδικασιών που πρέπει να ακολουθήσει (Flores, 2009). Ο κανόνας αυτός λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος μεταξύ του δεύτερου και του τρίτου σταδίου, όπου πλέον χρησιμοποιούνται αποκλειστικά αριθμοί και μαθηματικά σύμβολα και έχει απόλυτα αφηρημένο χαρακτήρα.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι ακόμη και η παράλειψη ενός σταδίου μπορεί να λειτουργήσει αρνητικά όσον αφορά την εμπέδωση εννοιών (Butler et al., 2003). Στην έρευνα που διεξήγαγε ο Butler και η ομάδα του (2003), υπήρξαν διαφορές μεταξύ της ομάδας που έκανε χρήση απτικών μέσων και της ομάδας που ξεκίνησε απευθείας από το απεικονιστικό επίπεδο. Έχει αποδειχθεί ότι η μέθοδος ΠΤΑΓ εξασφαλίζει τη συμμετοχή του μαθητή ενεργοποιώντας περισσότερες από μία αισθήσεις, γεγονός που συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των εννοιών (Witzel et al., 2003).

Η πλειοψηφία των ερευνών που έχουμε στη διάθεση μας αφορούν μαθητές του δημοτικού (Flores, 2009· Flores et al., 2014· Mancl et al., 2012· Milton et al., 2018). Παρόλα αυτά, εξίσου ενθαρρυντικά αποτελέσματα έχουν προκύψει και από έρευνες με μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας (Bouck, Satsangi, et al., 2017· Butler et al., 2003· Strickland & Maccini, 2012· Witzel et al., 2003· Witzel et al., 2008)

Πιο συγκεκριμένα, οι έφηβοι μαθητές δεν νιώθουν μειονεκτικά κάνοντας χρήση χειραπτικών μέσων (Butler et al., 2003), γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με τις απόψεις πολλών εκπαιδευτικών που θεωρούν παιδιάστικη την προσέγγιση των μαθηματικών μέσω αντικειμένων και επιμένουν σε μια πιο αυστηρή χροιά στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Επιπλέον, επικρατεί η άποψη ότι τα χειραπτικά μέσα μπορούν να εφαρμοσθούν αποκλειστικά στην αριθμητική και στη διδασκαλία των τεσσάρων πράξεων. Ωστόσο, έχουν σημειωθεί σημαντικά αποτελέσματα σε παρεμβάσεις που αφορούν την διδασκαλία αλγεβρικών εννοιών. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν οι έρευνες των Witzel et al., (2003) καθώς και Witzel et al., (2008) που αφορούν τη διδασκαλία αναγωγής ομοίων όρων με σκοπό την επίλυση εξίσωσης, οι οποίες ανέδειξαν την μέθοδο **ΠΤΑΓ** ως αποτελεσματική για μαθητές με ΕΜΔ ή μαθητές που κινδυνεύουν να αποτύχουν στα μαθηματικά. Παρεμβάσεις που αφορούσαν την έννοια του κλάσματος είχαν επίσης θετική έκβαση (Butler et al., 2003· Shin & Bryant, 2015).

Οι μαθητές με ΕΜΔ συναντούν από νωρίς δυσκολίες που εντείνονται καθώς προχωρούν από την αριθμητική στην άλγεβρα και σε πιο σύνθετες έννοιες. Η μετάβαση αυτή δημιουργεί νέες δυσκολίες όταν οι μαθητές δεν έχουν κατανοήσει ουσιαστικά και σε βάθος την έννοια του αριθμού όπως επίσης και τις τέσσερις βασικές πράξεις. Η στείρα απομνημόνευση αλγορίθμων και αριθμητικών συνδυασμών δε βοηθάει στη γενίκευση και μεταφορά της γνώσης. Για παράδειγμα, η πρόσθεση δύο αριθμών ($2+7$) είναι η ίδια πράξη με την ($7+2$). Κάνοντας αυτόν τον συλλογισμό ο μαθητής διευκολύνει τον εαυτό του στο να υπολογίσει το αποτέλεσμα. Εάν όμως δεν έχει κατανοήσει τη μεταβατική ιδιότητα και το γιατί αυτή ισχύει στην πρόσθεση, μπορεί να οδηγηθεί σε λάθος αποτελέσματα. Επομένως, είναι σημαντικό οι μαθητές προκειμένου να ανταπεξέλθουν στο σχολείο να διαθέτουν δύο είδη γνώσεων, την εννοιολογική και τη διαδικαστική. Στην

περίπτωση των κλασμάτων, η επιμονή των μαθητών στη διαδικαστική γνώση, χωρίς την κατάκτηση της εννοιολογικής γνώσης οδηγεί σε λάθη (Pantziara & Philippou, 2011).

Οι **ΠΤΑΓ** ως διδακτική προσέγγιση, μέσω του εποικοδομητικού της χαρακτήρα ενισχύει την εννοιολογική κατανόηση (Flores et al., 2014), ενώ ταυτόχρονα δημιουργεί έναν δεσμό μεταξύ της εννοιολογικής και της διαδικαστικής γνώσης (Agrawal & Morin, 2016). Αυτός είναι και ο λόγος που η μέθοδος **ΠΤΑΓ** χρησιμοποιείται στη διδασκαλία μαθητών με ΕΜΔ με μεγάλη ανταπόκριση.

1.3.3. ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ –ΚΑΡΤΕΣ ΥΠΕΝΘΥΜΙΣΗΣ

Η **ΔΓΣ** είναι μια μέθοδος που εστιάζει στη διδασκαλία γνωστικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων (Montague & Dietz, 2009). Ως γνωστικές δεξιότητες μπορούμε να θεωρήσουμε την ικανότητα κάποιου να διαχειρίζεται τα εξής: παράφραση (λέω κάτι με δικά μου λόγια), περίληψη, εκτίμηση (υπολογίζω στο περίπου), οπτικοποίηση ενός μαθηματικού προβλήματος (φαντάζομαι στο μυαλό μου το πρόβλημα) και σχεδίαση τρόπου επίλυσης (τι βήματα θα κάνω). Ενώ οι μεταγνωστικές δεξιότητες περιλαμβάνουν τον αυτοέλεγχο, την αυτό-παρακολούθηση, την αυτοαξιολόγηση, την αυτορρύθμιση (Montague, 2008) και ενισχύουν τις γνωστικές δεξιότητες (Montague, 1992).

Στόχος της μεθόδου είναι να διδάξει γνωστικές και μεταγνωστικές στρατηγικές στους μαθητές, ώστε να είναι σε θέση να πράττουν τις κατάλληλες ενέργειες και να οδηγούνται στο ζητούμενο (Montague & Dietz, 2009). Αποδεδειγμένα είναι μια αποτελεσματική μέθοδος διδασκαλίας επίλυσης προβλημάτων για μαθητές με ΗΕΑ, οι οποίοι όπως είδαμε σε προηγούμενη ενότητα, δεν αναπτύσσουν γνωστικές και μεταγνωστικές δεξιότητες (Montague 2008).

Οι παρεμβάσεις σε μαθητές με ΔΕΠΥ και ΕΜΔΜ, που στηρίχθηκαν στη συγκεκριμένη μέθοδο για την επίλυση προβλημάτων, είχαν ως αποτέλεσμα την βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών (Iseman & Naglieri, 2011· Montague et al., 2011· Pfannenstiel et al., 2014· Zhu, 2015).

Στα πλαίσια μιας διαφοροποιημένης διδασκαλίας υπάρχουν πολλών ειδών εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ενισχύσουμε την προσπάθεια των μαθητών με ΗΕΑ, οι οποίοι διδάσκονται στο γενικό σχολείο. Οι κάρτες υπενθύμισης (*cue cards*) αποτελούν ένα τέτοιο εργαλείο που συχνά χρησιμοποιείται στη ΔΓΣ (Montague, 2007).

Αποτελούν ένα υποστηρικτικό μέσο χαμηλής τεχνολογίας για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Conderman & Hedin, 2015). Στόχος κάθε υποστηρικτικού μέσου είναι να ενισχύσει, διατηρήσει ή να βελτιώσει τις λειτουργικές ικανότητες του ατόμου που το χρησιμοποιεί (Alnahdi, 2014· McCoy et al., 2013).

Η κάρτα υπενθύμισης είναι ένα μικρό κομμάτι χαρτιού (διαστάσεις 3-5 ίντσες) που μπορεί να έχει πλαστικοποιηθεί ώστε να είναι πιο ανθεκτικό ενάντια στη φθορά. Περιέχει οδηγίες γραπτές ή οπτικοποιημένες, σε μορφή βημάτων ή μνημονικού κανόνα (Conderman & Hedin, 2010). Υπάρχουν 5 είδη καρτών που διαφέρουν, ανάλογα με τον σκοπό που εξυπηρετούν και στο άτομο που απευθύνονται (Conderman & Hedin, 2015). Για παράδειγμα, σε περιπτώσεις παιδιών που δυσκολεύονται με τον γραπτό λόγο, κυρίως με νοητική υστέρηση και ΔΑΦ, οι κάρτες μπορεί να περιέχουν εικόνες αντί γραπτού κειμένου (Richie, 2005). Τα βήματα που δίνονται είναι από 5 έως 7 και κάθε βήμα μπορεί να είναι: i) μια ερώτηση που ο μαθητής πρέπει να κάνει στον εαυτό του, ii) μια οδηγία για την εκτέλεση μιας διαδικασίας ή ενός αλγορίθμου (Montague, 2007). Ιδιαίτερα χρήσιμο είναι εάν τα βήματα της κάρτας έχουν προκύψει με τη συνεργασία του μαθητή, καθώς είναι πιο εύκολο να ανακαλέσει κανείς τα δικά του λόγια και σκέψεις (Richie, 2005).

Τα πλεονεκτήματα/ οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση καρτών υπενθύμισης είναι αρκετά για τους μαθητές με ΕΜΔ. Το βασικότερο από όλα είναι ότι τους δίνεται ένα εργαλείο για να αντισταθμίσουν τις αδυναμίες τους και να ανταπεξέλθουν στην ύλη του γενικού σχολείου (Montague, 2008). Οι μαθητές με ΕΜΔ αντιμετωπίζουν πολλά και διαφορετικά προβλήματα, ένα από τα οποία είναι και η αδυναμία οργάνωσης σχεδίου δράσης (Geary, 2004). Μέσω των καρτών,

δίνοντας σαφείς οδηγίες, μπορεί να προσπελαθεί η αδυναμία αυτή (Conderman & Hedin, 2015). Επιπρόσθετα, το πρόβλημα της αδύναμης μνήμης (De Weerd et al., 2012) μπορεί να αντιμετωπιστεί μέσω μνημονικών κανόνων που θα παρέχονται στις κάρτες (Conderman & Hedin, 2015). Η κάρτα, επίσης, μπορεί να ακολουθήσει την εξέλιξη του μαθητή. Με άλλα λόγια, αρχικά μπορεί να δίνονται ρητές οδηγίες για τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν και έπειτα να δίνονται μόνο κάποιου είδους προτροπές (Richie, 2005). Μέχρι που τελικά θα πάψει ο μαθητής να έχει ανάγκη την κάρτα για να ενεργήσει (Montague, 2007). Με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η αυτοαξιολόγηση και η αυτό-παρακολούθηση (Richie, 2005), μεταγνωστικές δεξιότητες που συνήθως δε διαθέτουν οι μαθητές με ΕΜΔ (Montague, 2007). Πέρα από τα παραπάνω υπάρχουν και πλεονεκτήματα πρακτικής φύσης. Όπως για παράδειγμα, το μικρό τους μέγεθος που τις καθιστά εύχρηστες και διακριτικές (Conderman & Hedin, 2010). Επιπλέον, μπορούν εύκολα να κατασκευαστούν και να τροποποιηθούν ανάλογα με το αντικείμενο διδασκαλίας, τις ανάγκες του μαθητή και την εξέλιξή του. Τέλος, προσφέρει αυτονομία στον μαθητή, ο οποίος μπορεί να εργαστεί μόνος του, επιτρέποντας ταυτόχρονα στον εκπαιδευτικό να αφιερώσει χρόνο σε κάποιον άλλο μαθητή (Conderman & Hedin, 2010).

Η αναζήτηση στη διεθνή βιβλιογραφία ανέδειξε αρκετές έρευνες με διαφορετικά αντικείμενα διδασκαλίας, στις οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία οι κάρτες υπενθύμισης. Για παράδειγμα, στην έρευνα της Jitendra και της ομάδας της (2000), βελτιώθηκε η αναγνωστική ικανότητα, ενώ στην περίπτωση του Nathanson και των συνεργατών του (2007), ενισχύθηκε η αφήγηση μαθητών με ΗΕΑ. Πέρα από την επίτευξη ακαδημαϊκών στόχων, οι κάρτες έχουν χρησιμοποιηθεί και σε πλαίσια διδασκαλίας κοινωνικών δεξιοτήτων, σε περιπτώσεις παιδιών με προβλήματα συμπεριφοράς ή αναπτυξιακές διαταραχές. Όπως για παράδειγμα σε παρεμβάσεις με μαθητές με ΔΑΦ, οι οποίοι εκτός από τις μαθησιακές δυσκολίες, αντιμετωπίζουν και προβλήματα επικοινωνίας. Οι κάρτες υπενθύμισης βελτίωσαν την επικοινωνία τους, είτε υποδεικνύοντας τον κατάλληλο τρόπο αντίδρασης σε συγκεκριμένες κοινωνικές περιστάσεις (Caballero & Connell, 2010), είτε επισημαίνοντας το πότε ο μαθητής μπορεί να εκφραστεί ελεύθερα (Conroy et al., 2005· Haley et al., 2010). Επιπλέον, στην έρευνα της Schaefer Whitby (2012), η

παρέμβαση που στόχο είχε την ενίσχυση των μαθητών με ΔΑΦ στην επίλυση προβλημάτων, είχε θετικά αποτελέσματα. Παρόμοια ήταν και τα ευρήματα της Agran και των συνεργατών της (2002), οι οποίοι με τη βοήθεια καρτών υπενθύμισης βελτίωσαν την επίδοση μαθητών με νοητική υστέρηση σχετικά με την επίλυση προβλημάτων.

Όσον αφορά τους μαθητές με ΗΕΑ και πιο συγκεκριμένα με ΕΜΔ, οι κάρτες υπενθύμισης αποτελούν χρήσιμο εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς (Maccini et al., 2017· Montague, 2003). Οι Murphy και Korinek (2009), με την παρέμβαση τους ενίσχυσαν τον αυτοέλεγχο μαθητών Γυμνασίου με ΗΕΑ, παρέχοντας τους κάρτες υπενθύμισης για να δημιουργήσουν μια ρουτίνα στο πρόγραμμά τους (π.χ. μπαίνοντας στη τάξη βγάζω βιβλία και στυλό) και να οργανώσουν τις υποχρεώσεις τους (π.χ. κρατώ σημειώσεις και παραδίδω τις εργασίες μου).

Στην έρευνα του Hutchinson (1993), με συμμετέχοντες μαθητές Γ' Γυμνασίου και στόχο τη βελτίωση στην επίλυση προβλημάτων, οι κάρτες αποτέλεσαν σημαντικό εργαλείο, καθώς διέθεταν μια σειρά ερωτήσεων που ο μαθητής έκανε στον εαυτό του προκειμένου να φτάσει στο ζητούμενο. Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα και στην έρευνα των Joseph και Hunter (2001), οι οποίοι χρησιμοποίησαν με παρόμοιο τρόπο τις κάρτες υπενθύμισης για επίλυση προβλημάτων με κλάσματα.

Στην περίπτωση των Gonsalves και Krawec (2014), οι κάρτες εντάχθηκαν στα πλαίσια μιας ευρύτερης στρατηγικής με γραμμές αναπαράστασης για την επίλυση προβλημάτων με τις τέσσερις βασικές πράξεις.

Παρατηρούμε πως είτε χρησιμοποιούνται ως μέρος μιας στρατηγικής, είτε ως βασικό εργαλείο μιας διδασκαλίας, οι κάρτες υπενθύμισης εξυπηρετούν βασικές ανάγκες των μαθητών με ΕΜΔ (Montague, 2003). Οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση καρτών στη διδασκαλία τους, σε αντίθεση με τους εκπαιδευτικούς της γενικής (Maccini & Gagnon, 2006). Χρήσιμο θα ήταν να γνωρίσουν και οι εκπαιδευτικοί της γενικής την αξία των καρτών και να τις συμπεριλάβουν στα πλαίσια μιας διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω οι μέθοδοι ΠΤΑΓ και ΔΓΣ έχουν αποτελέσει αντικείμενο μελέτης σε πλήθος ερευνών με τα αποτελέσματα να συμφωνούν πως και οι δυο μέθοδοι είναι κατάλληλες για τη διδασκαλία μαθηματικών σε μαθητές με ΕΜΔ. Αυτός είναι και ο λόγος που τις επιλέξαμε και εμείς στην έρευνα μας, με στόχο να αναδείξουμε τις διδακτικές επιλογές των εκπαιδευτικών και κατά πόσο μέσα σε αυτές είναι και οι μέθοδοι ΠΤΑΓ και ΔΓΣ.

1.4. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Τα μαθηματικά αποτελούν ένα δύσκολο αντικείμενο μελέτης λόγω του έντονα αφαιρετικού τους χαρακτήρα και θεωρείται ένα απαιτητικό μάθημα. Όλοι οι μαθητές σε κάποια περίοδο της σχολικής τους πορείας αντιμετωπίζουν δυσκολίες σχετικές με τα μαθηματικά. Στην περίπτωση των μαθητών με ΕΜΔ οι δυσκολίες κάνουν από νωρίς την εμφάνιση τους και συσσωρεύονται καθώς προχωράνε σε μεγαλύτερες τάξεις και οι έννοιες που πραγματεύονται γίνονται πιο σύνθετες. Τα κλάσματα είναι μια έννοια που δυσκολεύει όλους τους μαθητές και πολύ περισσότερο τους μαθητές με ΕΜΔ (Isiksal & Cakiroglu, 2010). Προκείμενου να ανταπεξέλθουν στις υποχρεώσεις τους οι μαθητές θα πρέπει να δεχθούν κατάλληλη στήριξη από τους εκπαιδευτικούς τους. Οι διεθνείς έρευνες που έχουν γίνει με θέμα τη διδασκαλία μαθητών με ΕΜΔ έχει αναδείξει διάφορες μεθόδους με ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Οι σύγχρονοι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν διαφοροποιημένη διδασκαλία για να ενισχύσουν τις προσπάθειες των μαθητών τους. Πρωτίστως όμως, θα πρέπει να γνωρίζουν είτε πώς να χρησιμοποιούν στρατηγικές και μεθόδους, είτε πώς να αναζητήσουν πληροφορίες από τις δεκάδες έρευνες που υπάρχουν στο διεθνή χώρο. Στην έρευνα μας θα εστιάσουμε στις διδακτικές επιλογές των Ελλήνων εκπαιδευτικών που διδάσκουν Μαθηματικά (Μαθηματικοί, Φυσικοί, Χημικοί, κ.α.). Μέσω προσωπικής αναζήτησης διαπίστωσα πως δεν υπάρχει αντίστοιχη ελληνική έρευνα για τις διδακτικές επιλογές των εκπαιδευτικών στην δευτεροβάθμια για τη διδασκαλία των κλασμάτων σε μαθητές με ΕΜΔ. Για τον λόγο αυτό, καθώς και την σημαντικότητα της έννοιας των κλασμάτων προχώρησα στην έρευνα μου. Για τη διευκόλυνση των συμμετεχόντων παρουσίασα το προφίλ ενός μαθητή όπου δινόταν συνοπτικά

πληροφορίες για τα μαθησιακά χαρακτηριστικά του. Επιπλέον, δόθηκε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα, ως παράδειγμα μιας μεγάλης κατηγορίας προβλημάτων που καλούνται να λύσουν οι μαθητές, το οποίο οι εκπαιδευτικοί έπρεπε να διδάξουν στους μαθητές τους. Οι ερωτώμενοι είχαν τη δυνατότητα να επιλέξουν μεταξύ τριών μεθόδων. Γενικότερος σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετήσουμε τις απόψεις των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα για μεθόδους και στρατηγικές που αφορούν την διδασκαλία κλασμάτων και κατά πόσο τις εντάσσουν στο διδακτικό τους δυναμικό. Πιο συγκεκριμένα, μέσω της έρευνας θα επιχειρήσουμε να απαντήσουμε στα εξής ερωτήματα:

- Σε ποιον βαθμό οι Έλληνες μαθηματικοί της Β/θμιας εκπαίδευσης χρησιμοποιούν το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και το σχολικό εγχειρίδιο κατά τη διδασκαλία κλασμάτων σε μαθητές με ΗΕΑ και πώς αιτιολογούν αυτήν την επιλογή τους;
- Σε ποιον βαθμό οι Έλληνες μαθηματικοί της Β/θμιας εκπαίδευσης χρησιμοποιούν τους πολλαπλούς τρόπους αναπαράστασης της γνώσης (Πραξιακός – Εικονιστικός – Συμβολικός) κατά τη διδασκαλία κλασμάτων σε μαθητές με ΗΕΑ και πώς αιτιολογούν αυτήν την επιλογή τους;
- Σε ποιον βαθμό οι Έλληνες μαθηματικοί της Β/θμιας εκπαίδευσης χρησιμοποιούν γνωστικές στρατηγικές κατά τη διδασκαλία κλασμάτων σε μαθητές με ΗΕΑ και πώς αιτιολογούν αυτήν την επιλογή τους;
- Ποια από τις τρεις προσεγγίσεις της διδασκαλίας κλασμάτων (παραδοσιακή, πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης, γνωστικών στρατηγικών) θεωρούν αποτελεσματικότερη κατά τη διδασκαλία κλασμάτων σε μαθητές με ΗΕΑ οι Έλληνες μαθηματικοί της Β/θμιας εκπαίδευσης και πώς αιτιολογούν την επιλογής τους;
- Πώς διαφοροποιούνται οι επιλογές των Ελλήνων μαθηματικών της Β/θμιας εκπαίδευσης ως προς τις προσεγγίσεις κατά τη διδασκαλία κλασμάτων σε μαθητές με ΗΕΑ με βάση τα δημογραφικά στοιχεία τους;

2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

2.1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ

Η έρευνα που παρουσιάζεται είναι μια περιγραφική- επαγωγική έρευνα κατά την οποία μελετάται η σχέση ενός φαινομένου με ορισμένες ποσοτικές και ποιοτικές μεταβλητές. Η ανάλυση των μεταβλητών έγινε με στόχο να εντοπίσουμε κάποια τυχόν τάση στο δείγμα μας και ενδεχομένως στον πληθυσμό. Ποιο συγκεκριμένα, μελετήσαμε τις διδακτικές επιλογές των εκπαιδευτικών με βάση ορισμένα χαρακτηριστικά τους όπως την ειδικότητα, το φύλο, την ηλικία και τα έτη προϋπηρεσίας. Πρόκειται για μια ποσοτική ανάλυση με σκοπό να διακρίνουμε πόσοι επιλέγουν μια θέση ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους (Ζαφειρόπουλος, 2015).

2.2. ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ

Στην έρευνα μας συμμετείχαν αποκλειστικά εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι εργάζονται στην Γενική και Ειδική αγωγή και διδάσκουν μαθηματικά. Οι απαντήσεις που συγκεντρώθηκαν ήταν 116 (N=116) και δόθηκαν από εκπαιδευτικούς που διδάσκουν σε Γυμνάσια και Λύκεια σε ολόκληρη τη χώρα. Το δείγμα μας συγκεντρώθηκε τυχαία και αποτελεί δείγμα ευκολίας. Αναλυτικότερα, 43 ήταν καθηγητές που εργάζονταν ως εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής και 73 ως εκπαιδευτικοί γενικής αγωγής. Στο σύνολο των συμμετεχόντων υπήρχαν 46 άνδρες και 70 γυναίκες.

Πίνακας 1. Φύλο των εκπαιδευτικών

	Φύλο		
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Άντρας	46	39,7	39,7
Γυναίκα	70	60,3	100
Σύνολο	116	100	

Παρατηρούμε το πλήθος των γυναικών εκπαιδευτικών να είναι αρκετά μεγαλύτερο από αυτό των ανδρών. Οι ηλικίες κυμάνθηκαν από 23 ετών έως 67 ετών, γεγονός που μας έδωσε πληρέστερη εικόνα. Για τη διευκόλυνση κατά την εξαγωγή των

αποτελεσμάτων ταξινομήσαμε τις απαντήσεις σε 5 κλάσεις όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. *Ηλικίες εκπαιδευτικών*

Ηλικία			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
[22,31)	8	6,9	6,9
[31,40)	32	27,6	34,5
[40,49)	36	31	65,5
[49,58)	25	21,6	87,1
[58,67]	15	12,9	100
Σύνολο	116	100	

Παρόμοια την προϋπηρεσία των συμμετεχόντων την ταξινομήσαμε σε 8 κλάσεις όπως προκύπτει στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3. *Προϋπηρεσία εκπαιδευτικών*

Έτη προϋπηρεσίας			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
[1,6)	35	30,2	30,2
[6,11)	15	12,9	43,1
[11,16)	24	20,7	63,8
[16,21)	18	15,5	79,3
[21,26)	14	12,1	91,4
[26,31)	5	4,3	95,7
[31,36)	3	2,6	98,3
[36,41]	2	1,7	100
Σύνολο	116	100	

Στην έρευνα μας που αφορούσε τις προτιμήσεις διαφορετικών προσεγγίσεων διδασκαλίας ήταν σημαντικό να συμπεριλάβουμε απόψεις εκπαιδευτικών τόσο γενικής όσο και ειδικής αγωγής.

Πίνακας 4. *Ειδικότητα των εκπαιδευτικών*

Ειδικότητα στην οποία εργάζεστε στην παρούσα φάση			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα

Γενική Αγωγή	73	62,9	62,9
Ειδική Αγωγή	43	37,1	100
Σύνολο	116	100	

Στις πρόσθετες σπουδές οι ερωτώμενοι ζητήθηκαν να δηλώσουν αποκλειστικά το ανώτερο επίπεδο σπουδών που έχουν ολοκληρώσει.

Πίνακας 5. Πρόσθετες σπουδές

Πρόσθετες σπουδές			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Σεμινάριο	42	36,2	36,2
Μεταπτυχιακό	67	57,8	94
Διδακτορικό	7	6	100
Σύνολο	116	100	

Όσων αφορά το σχολείο στο οποίο εργαζόντουσαν οι ερωτώμενοι, οι επιλογές που δόθηκαν ήταν τρεις για να καλύψουμε όλες τις υποπεριπτώσεις.

Πίνακας 6. Σχολική μονάδα που εργάζεστε στη παρούσα φάση

Σχολείο στο οποίο εργάζεστε στην παρούσα φάση			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Γυμνάσιο	61	52,6	52,6
Λύκειο	47	40,5	93,1
Γυμνάσιο με Λυκειακές Τάξεις	8	6,9	100
Σύνολο	116	100	

Για τη δήλωση περιοχής στην οποία εργαζόντουσαν υπήρξαν διάφορες απαντήσεις τις οποίες εκ των υστέρων κατηγοριοποιήσαμε όπως φαίνεται παρακάτω.

Πίνακας 7. Περιοχή που εργάζεστε στη παρούσα φάση

Περιοχή Εργασίας			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Αστική	39	33,6	33,6
Ημιαστική	20	17,2	50,9

Επαρχιακή	38	32,8	83,6
Νησιωτική	19	16,4	100
Σύνολο	116	100	

Τα ερωτηματολόγια είχαν συμπληρωθεί ολοκληρωμένα και από τους 116 συμμετέχοντες και δεν εξαιρέθηκε κανένα από αυτά κατά την ανάλυση των δεδομένων.

2.3. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

2.3.1. ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Βασικό εργαλείο της έρευνας αποτέλεσε το αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Στην αρχή του ερωτηματολογίου υπήρχε ένα εισαγωγικό σημείωμα με στοιχεία που πληροφορούσαν τους συμμετέχοντες για το πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας, τους στόχους και σε ποιους απευθύνεται. Επιπλέον, δινόταν έμφαση στη χρήση των στοιχείων τους αποκλειστικά για τον ερευνητικό σκοπό. Τέλος, δινόταν ο αναμενόμενος χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου, ο οποίος θελήσαμε να παραμείνει μικρός σε διάρκεια ώστε να μην είναι αποτρεπτικός. (Ζαφειρόπουλος, 2021).

Στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου δινόταν ένα σύντομο αλλά περιεκτικό προφίλ του μαθητή με τα μαθησιακά χαρακτηριστικά του ώστε οι ερωτώμενοι να έχουν μια εικόνα του μαθητή που ανήκε στις ΗΕΑ. Πιο συγκεκριμένα το προφίλ του μαθητή ήταν το εξής:

Ο μαθητής φοιτά στην Α΄ Γυμνασίου και σύμφωνα με επίσημη γνωμάτευση έχει Ήπιες Εκπαιδευτικές Ανάγκες και συγκεκριμένα Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά. Ο μαθητής παρουσιάζει τα εξής μαθησιακά χαρακτηριστικά: Στην Ανάγνωση, αποκωδικοποιεί ικανοποιητικά κείμενα που αντιστοιχούν στο επίπεδο της τάξης του, αλλά δυσκολεύεται σε ορισμένα συμφωνικά συμπλέγματα. Στην κατανόηση παρουσιάζει επίδοση μέσου επιπέδου, αν το κείμενο δεν περιλαμβάνει

λέξεις που δυσκολεύεται να αναγνωρίσει. Στην Γραφή παρουσιάζει γενική αντίστοιχη εικόνα με αυτήν της Ανάγνωσης και κάνει επιπλέον κάποια λάθη σε καταλήξεις.

Στα Μαθηματικά ανακαλεί με σχετική ευκολία τους περισσότερους Αριθμητικούς Συνδυασμούς και χειρίζεται με άνεση τις 4 πράξεις στο διάστημα 1-20. Ωστόσο, στην εκτέλεση πράξεων με πολυψήφιους αριθμούς συχνά κάνει λάθη από τα οποία προκύπτουν παράλογα αποτελέσματα, που όμως δεν τον προβληματίζουν. Η έννοια του κλάσματος τον δυσκολεύει και ιδιαίτερα η επίλυση προβλημάτων όπου ζητείται να υπολογιστεί «το α/β μιας ποσότητας ν ». Αδυνατεί να προσδιορίσει την πράξη που πρέπει να εκτελέσει και τους αριθμούς που εμπλέκονται σε αυτήν.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, στην περιγραφή του μαθητή δινόταν πληροφορίες για την Ανάγνωση και την Γραφή, πέρα από τα Μαθηματικά που ήταν το κυρίαρχο στοιχείο. Ιδιαίτερη αναφορά γινόταν στα κλάσματα και συγκεκριμένα στα προβλήματα όπου ζητείται να υπολογισθεί «το α/β μιας ποσότητας ν », καθώς η έρευνα μας εστίαζε στη διδασκαλία τέτοιου είδους προβλημάτων.

Στη συνέχεια, δινόταν ως παράδειγμα ένα πρόβλημα αυτής της μορφής, «Σε μια τάξη φοιτούν 24 μαθητές. Αν γνωρίζετε ότι τα $2/3$ της τάξης είναι κορίτσια, να βρείτε πόσα είναι τα κορίτσια».

Οι ερωτηθέντες έπρεπε να επιλέξουν ανάμεσα από τρεις μεθόδους, αυτή που θεωρούσαν πιο κατάλληλη για τη διδασκαλία αυτού του είδους προβλημάτων, για το μαθητή που αναφέρθηκε στην αρχή. Κάθε μέθοδος διδασκαλίας παρουσιαζόταν ξεχωριστά, μέσα από ένα σύντομο κείμενο και ένα αντίστοιχο παράδειγμα, όπου αυτό κρίθηκε αναγκαίο. Την περιγραφή της μεθόδου, ακολουθούσε μια σειρά ερωτήσεων, οι οποίες επαναλαμβάνονταν για κάθε μία από τις τρεις μεθόδους. Οι διδασκαλίες αναφέρονταν ως Μέθοδος Α', Μέθοδος Β' και Μέθοδος Γ', χωρίς ειδικές ονομασίες, ώστε να μην παρασυρθεί ο ερωτηθέντας από ορολογίες που του είναι είτε οικείες, είτε άγνωστες. Το ερωτηματολόγιο ολοκληρωνόταν με τις τυπικές ερωτήσεις που αφορούν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά. Επιλέχθηκαν, εσκεμμένα να τοποθετηθούν στο τέλος του

ερωτηματολογίου και όχι στην αρχή, για να δώσουν οι συμμετέχοντες έμφαση στην ουσία των ερωτήσεων (Ζαφειρόπουλος, 2021).

Η πρώτη μέθοδος διδασκαλίας, που δινόταν ως *Μέθοδος Α΄*, είναι η παραδοσιακή διδασκαλία που παρουσιάζεται στο σχολικό εγχειρίδιο της Α΄ Γυμνασίου (Βανδουλάκης, κ.α., 2021). Ο τρόπος επίλυσης που προτείνεται για αυτά τα προβλήματα είναι η «αναγωγή στη μονάδα» με την οποία οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι από το Δημοτικό. Επιπρόσθετα, δινόταν το προτεινόμενο παράδειγμα- εφαρμογή 1 στη σελίδα 35, του σχολικού βιβλίου που επιλύεται με τη συγκεκριμένη μέθοδο.

Η δεύτερη μέθοδος διδασκαλίας, η *Μέθοδος Β΄*, στηρίζεται στη πολλαπλή αναπαράσταση της γνώσης. Είναι σημαντικό να παρουσιάζεται η γνώση με διαφορετικούς τρόπους ώστε να γίνεται αντιληπτή σε μεγαλύτερο βάθος. Η διδασκαλία ξεκινάει με το πραξιακό επίπεδο, το οποίο είναι αποδεδειγμένα το πιο φιλικό ως προς τη χρήση για τους μαθητές. Αφού επιτευχθεί ο στόχος με τη βοήθεια απτικών μέσων, περνάμε στο εικονιστικό επίπεδο. Σε αυτό το επίπεδο, τη θέση των αντικειμένων παίρνουν οι εικόνες, που μπορούν να είναι είτε σχέδια, είτε απλές γραμμές και κουκίδες. Τέλος, όταν κατακτηθεί ο στόχος σε εικονιστικό επίπεδο περνάμε στο τελευταίο επίπεδο, το συμβολικό, δηλαδή τους αριθμούς. Αξίζει να σημειωθεί ότι μόνο όταν κατακτηθεί η γνώση στο ένα επίπεδο, προχωράμε στο επόμενο.

Η τρίτη μέθοδος, η *Μέθοδος Γ΄* του ερωτηματολογίου, στηρίζεται στη διδασκαλία γνωστικών στρατηγικών. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήσαμε ως εργαλείο τις κάρτες υπενθύμισης, την δομή των οποίων περιγράψαμε μέσω ενός σύντομου κειμένου. Την περιγραφή ακολουθούσε μια εικόνα, στην οποία παρουσιαζόταν μια κάρτα υπενθύμισης ώστε να γίνει πλήρως κατανοητό, ακόμη και σε άτομα που δεν έχουν ποτέ χρησιμοποιήσει κάτι ανάλογο στο παρελθόν. Η συγκεκριμένη κάρτα είχε δημιουργηθεί με βάση το πρόβλημα που δινόταν στην αρχή του ερωτηματολογίου για να υπάρξει αντιστοίχιση των δεδομένων.

Το εργαλείο που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της έρευνας, στηρίχθηκε στη σύγχρονη αρθρογραφία καθώς και στο Αναλυτικό Πρόγραμμα σπουδών. Σύμφωνα,

με αυτά επιλέξαμε να παρουσιάσουμε τρεις εναλλακτικές στους εκπαιδευτικούς. Πρώτον, την μέθοδο διδασκαλίας που προτείνει το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Οι άλλες δυο μέθοδοι επιλέχθηκαν έπειτα από μελέτη της σύγχρονης ξένης αρθρογραφίας και προτάθηκαν ως εναλλακτικές μέθοδοι διδασκαλίας.

Προκειμένου να διαπιστώσουμε την εσωτερική συνοχή του ερωτηματολογίου μας, προχωρήσαμε σε έναν έλεγχο αξιοπιστίας μέσω υπολογισμού του δείκτη α -Cronbach. Ένα εργαλείο θεωρείται αξιόπιστο εάν ισχύει $\alpha \geq 0,7$ (Ζαφειρόπουλος, 2021). Τα αποτελέσματα για το αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο μας, το οποίο αποτέλεσε και το εργαλείο της έρευνας μας, όπως φαίνεται στον Πίνακα 8 ήταν ικανοποιητικά καθώς ο δείκτης α -Cronbach υπολογίσθηκε $\alpha = 0,766$.

Πίνακας 8: Αξιοπιστία εργαλείου-Δείκτης α -Cronbach

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,766	18

2.3.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ - ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας δημιουργήθηκε ένα αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο καθώς δεν υπήρχε κάποιο σταθμισμένο εργαλείο στην ελληνική ή ξένη αρθρογραφία. Για τον λόγο αυτό κρίθηκε αναγκαίο να υπάρξει μια πιλοτική έρευνα προτού προχωρήσουμε στη βασική. Η πιλοτική έρευνα διενεργήθηκε σε 7 εκπαιδευτικούς και στόχος ήταν να ελέγξουμε τη γλώσσα και τη δομή του ερωτηματολογίου. Με άλλα λόγια, σκοπός είναι να εντοπιστούν τυχόν παραλήψεις και παρανοήσεις που μπορεί να δημιουργούνται κατά τη συμπλήρωση του και ενδεχομένως να οδηγήσουν σε αλλοίωση των αποτελεσμάτων της έρευνας (Ζαφειρόπουλος, 2015). Στους 7 συμμετέχοντες χορηγήθηκε το ερωτηματολόγιο και ζητήθηκε να σχολιάσουν οτιδήποτε τους δημιουργούσε απορίες και προβληματισμό στο να το συμπληρώσουν. Από τα αποτελέσματα αυτής της αρχικής έρευνας

αποφασίσαμε να προχωρήσαμε σε ορισμένες διορθώσεις και καταλήξαμε στη τελική μορφή του ερωτηματολογίου, το οποίο και διανείμαμε σε ηλεκτρονική μορφή.

Η ερευνητική διαδικασία διήρκησε από τον Δεκέμβριο του 2021 έως τον Μάρτιο του 2022. Κατά την χρονική αυτή περίοδο δημιουργήθηκε το ερωτηματολόγιο με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία και υλοποιήθηκε μέσω της Google Forms. Από εκεί έγινε η ψηφιακή διανομή μέσω ηλεκτρονικού μηνύματος (mail) σε σχολικές μονάδες και Δευτεροβάθμιες Διευθύνσεις Εκπαίδευσης, ώστε να προωθηθεί σε εκπαιδευτικούς. Από αυτή μας την ενέργεια καταφέραμε να συγκεντρώσουμε ένα δείγμα μεγέθους $n=116$. Το δείγμα αυτό δεν είναι στην πραγματικότητα τυχαίο αλλά αποτελεί δείγμα ευκολίας (Ζαφειρόπουλος, 2013).

Τα δεδομένα που είχαμε στη διάθεση μας τα αναλύσαμε μέσω του στατιστικού πακέτου SPSS. Αρχικά στα πλαίσια της περιγραφικής στατιστικής υπολογίσαμε την συχνότητα, σχετική συχνότητα και αθροιστική σχετική συχνότητα ώστε να συγκρίνουμε τις προτιμήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις τρεις μεθόδους (Ζαφειρόπουλος, 2013).

Στη συνέχεια, μέσω της επαγωγικής στατιστικής και με τη βοήθεια του ελέγχου χ^2 προσπαθήσαμε να διακρίνουμε εάν υπάρχουν σχέσεις εξάρτησης μεταξύ των μεθόδων διδασκαλίας που επιλέγουν οι εκπαιδευτικοί και των δημογραφικών χαρακτηριστικών (Ζαφειρόπουλος, 2013). Για παράδειγμα, εάν η εργασία στην Ειδική αγωγή επηρεάζει τη μέθοδο που χρησιμοποιεί κάποιος για να διδάξει έννοιες όπως είναι τα κλάσματα. Επιπλέον, με τη πραγματοποίηση ελέγχων χ^2 επιχειρήσαμε να εντοπίσουμε τυχόν σχέση εξάρτησης μεταξύ ομάδων που επιλέγουν δυο μεθόδους. Για παράδειγμα, αν όσοι επιλέγουν τη μέθοδο πολλαπλών αναπαραστάσεων της γνώσης, επιλέγουν και τη μέθοδο γνωστικών στρατηγικών. Ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε για όλους τους ελέγχους το $p=0,05$.

3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στα αποτελέσματα της έρευνας έτσι όπως προέκυψαν από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων μέσω του στατιστικού πακέτου SPSS. Ακολουθεί η περιγραφική ανάλυση όσων αφορά τις προτιμήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις τρεις μεθόδους διδασκαλίας που παρουσιάστηκαν στο ερωτηματολόγιο.

Πρώτη μέθοδος διδασκαλίας (Μέθοδος Α)

Όπως ήδη έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο η πρώτη μέθοδος διδασκαλίας αφορούσε τη παραδοσιακή διδασκαλία που παρουσιάζεται στο σχολικό εγχειρίδιο. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (69,8%) δήλωσε πως χρησιμοποιεί λίγο έως και καθόλου τη μέθοδο αυτή για μαθητές με χαμηλή σχολική επίδοση αλλά χωρίς διαπιστωμένες ΕΕΑ.

Πίνακας 9. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί τη μέθοδο Α σε μαθητές με χαμηλή επίδοση, αλλά χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

1. Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που εμφανίζουν χαμηλή επίδοση, αλλά δεν έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;

	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	10	8,6	8,6
Λίγο	71	61,2	69,8
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	14	12,1	81,9
Πολύ	3	2,6	84,5
Πάρα πολύ	18	15,5	100
Σύνολο	116	100	

Παρόμοια ήταν η εικόνα και στην περίπτωση μαθητών με ΕΕΑ, όπου οι εκπαιδευτικοί σε ποσοστό 78,4% δηλώσανε ότι χρησιμοποιούν λίγο έως καθόλου τη μέθοδο.

Πίνακας 10. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί τη μέθοδο Α σε μαθητές με επίσημα διαπιστωμένες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

2. Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που έχουν επίσημα διαπιστωμένες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	27	23,3	23,3
Λίγο	64	55,2	78,4
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	16	13,8	92,2
Πολύ	3	2,6	94,8
Πάρα πολύ	6	5,2	100
Σύνολο	116	100	

Η δυσπιστία τους ως προς την αποτελεσματικότητα της μεθόδου αντικατοπτρίζεται και στην παρακάτω ερώτηση όπου το 66,4% θεωρεί αναποτελεσματική τη μέθοδο για την περίπτωση των μαθητών με ΕΕΑ.

Πίνακας 11. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Α για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

3. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	15	12,9	12,9
Λίγο	62	53,4	66,4
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	28	24,1	90,5
Πολύ	3	2,6	93,1
Πάρα πολύ	8	6,9	100
Σύνολο	116	100	

Αξιοσημείωτο είναι πως σχεδόν οι μισοί συμμετέχοντες (46,6%) δεν πιστεύουν πως η μέθοδος μπορεί να αποδειχθεί αποτελεσματική ούτε και για τους μαθητές χωρίς ΕΕΑ όπως φαίνεται παρακάτω.

Πίνακας 12. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Α για μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

4. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για τους μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	6	5,2	5,2
Λίγο	54	46,6	51,7
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	29	25	76,7
Πολύ	5	4,3	81
Πάρα πολύ	22	19	100
Σύνολο	116	100	

Παρόλα αυτά γεγονός παραμένει πως σχεδόν 2 στους 3 εκπαιδευτικούς (ποσοστό 69,8%) επιλέγουν τη συγκεκριμένη μέθοδο με βάση τη διδακτική τους εμπειρία.

Πίνακας 13. Ποσοστό εκπαιδευτικών που επιλέγει τη μέθοδο Α με ορισμένα κριτήρια.

5. Για ποιο λόγο επιλέγετε την παραπάνω μέθοδο διδασκαλίας:			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Από την εμπειρία μου κρίνω πως είναι η καταλληλότερη	81	69,8	69,8
Μου την πρότεινε μια συνάδελφος ειδικής αγωγής	14	12,1	81,9
Η σύγχρονη έρευνα που μελετώ δείχνει πως είναι η καταλληλότερη	11	9,5	91,4
Οι σπουδές μου απέδειξαν πως είναι η καταλληλότερη	10	8,6	100
Σύνολο	116	100	

Η θέση αυτή των ερωτηθέντων ενισχύθηκε με το 71,6% των εκπαιδευτικών που δεν απάντησε στις ερωτήσεις 01 και 02 του ερωτηματολογίου και επομένως θεωρήθηκε πως ήδη χρησιμοποιούν τη μέθοδο.

Να διευκρινίσουμε για τις ερωτήσεις 01 και 02 πως δινόντουσαν για απάντηση μόνο σε περίπτωση που κάποιος δεν είχε διδάξει τη μέθοδο. Στο πλαίσιο αυτό δημιουργήσαμε μια κλάση «Χρησιμοποιώ τη μέθοδο» για να συμπεριλάβουμε όσους δεν απαντούσαν στις συγκεκριμένες ερωτήσεις.

Πίνακας 14. Ποσοστό εκπαιδευτικών που εκπαιδευτικών που θα επέλεγε τη μέθοδο Α για μαθητές ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

01. Θα χρησιμοποιούσατε την παραπάνω μέθοδο για τη διδασκαλία κλασμάτων στην περίπτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	10	8,6	8,6
Λίγο	17	14,7	23,3
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	5	4,3	27,6
Πολύ	1	0,9	28,4
Χρησιμοποιώ την μέθοδο	83	71,6	100
Σύνολο	116	100	

Δεύτερη μέθοδος διδασκαλίας (Μέθοδος Β)

Στο κεφάλαιο 1 έχουμε αναφερθεί αναλυτικά στη δεύτερη μέθοδο διδασκαλίας, η οποία είναι η μέθοδος πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης της γνώσης. Ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό εκπαιδευτικών (69,8%) δεν χρησιμοποιεί σχεδόν καθόλου τη συγκεκριμένη μέθοδο για μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Σε αντίθεση μόνο το 6,8% τη χρησιμοποιεί πολύ και πάρα πολύ.

Πίνακας 15. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί τη μέθοδο Β σε μαθητές με χαμηλή επίδοση, αλλά χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

1. Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που εμφανίζουν χαμηλή επίδοση, αλλά δεν έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	46	39,7	39,7
Λίγο	35	30,2	69,8

Ούτε λίγο, ούτε πολύ	27	23,3	93,1
Πολύ	4	3,4	96,6
Πάρα πολύ	4	3,4	100
Σύνολο	116	100	

Ακόμη υψηλότερο είναι το ποσοστό αυτών που δεν επιλέγουν τη μέθοδο (77,6%) όταν πρόκειται για μαθητές με ΕΕΑ. Ενώ λιγότερο από το 10% των ερωτηθέντων επιλέγει τη μέθοδο πολύ έως και πάρα πολύ.

Πίνακας 16. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί τη μέθοδο Β σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

2. Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που έχουν επίσημα διαπιστωμένες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;

	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	39	33,6	33,6
Λίγο	51	44	77,6
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	16	13,8	91,4
Πολύ	4	3,4	94,8
Πάρα πολύ	6	5,2	100
Σύνολο	116	100	

Χαρακτηριστικό είναι πως μόνο ένα μικρό ποσοστό (15,5%) θεωρεί πάρα πολύ αποτελεσματική τη μέθοδο για μαθητές με ΕΕΑ. Υψηλό είναι το ποσοστό (63,8%) που θεωρεί αναποτελεσματική τη μέθοδο όταν πρόκειται για μαθητές με ΕΕΑ.

Πίνακας 17. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Β για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες

3. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;

	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	6	5,2	5,2
Λίγο	68	58,6	63,8

Ούτε λίγο, ούτε πολύ	20	17,2	81
Πολύ	4	3,4	84,5
Πάρα πολύ	18	15,5	100
Σύνολο	116	100	

Παρόμοια άποψη επικρατεί και για του μαθητές χωρίς ΕΕΑ, καθώς μόνο το 17,2% απάντησε πως τη θεωρεί πάρα πολύ αποτελεσματική. Ενώ το 50,9% την θεωρεί αναποτελεσματική και στην περίπτωση των μαθητών χωρίς ΕΕΑ.

Πίνακας 18. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Β για μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες

4. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για τους μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;

	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	7	6	6
Λίγο	52	44,8	50,9
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	33	28,4	79,3
Πολύ	4	3,4	82,8
Πάρα πολύ	20	17,2	100
Σύνολο	116	100	

Για μια ακόμη φορά υπήρχε ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό, 44% στην περίπτωση μαθητών με ΕΕΑ και 43,1% για μαθητές χωρίς ΕΕΑ, το οποίο δήλωσε έμμεσα πως χρησιμοποιεί τη συγκεκριμένη μέθοδο καθώς δεν απάντησε στα προαιρετικά ερωτήματα 01 και 02.

Τρίτη μέθοδος διδασκαλίας (Μέθοδος Γ)

Ως τρίτη μέθοδο παρουσιάσαμε τη μέθοδο διδασκαλίας γνωστικών στρατηγικών με τη βοήθεια καρτών υπενθύμισης, την οποία αναλύσαμε στο κεφάλαιο 1 και θα αναφέρουμε ως μέθοδο Γ. Η συγκεκριμένη μέθοδος συγκέντρωσε τα χαμηλότερα ποσοστά.

Όπως φαίνεται παρακάτω 1 στους 2 συμμετέχοντες (47,4%) δεν χρησιμοποιούν καθόλου τη μέθοδο για μαθητές με χαμηλή σχολική επίδοση. Αυτό μεταφράζεται σε 55 συμμετέχοντες, ενώ στην αντίστοιχη ερώτηση για τη μέθοδο Α, μόνο 10 απάντησαν πως δεν τη χρησιμοποιούν καθόλου.

Πίνακας 19. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί τη μέθοδο Γ σε μαθητές με χαμηλή επίδοση, αλλά χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

1. Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που εμφανίζουν χαμηλή επίδοση, αλλά δεν έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	55	47,4	47,4
Λίγο	32	27,6	75
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	21	18,1	93,1
Πολύ	6	5,2	98,3
Πάρα πολύ	2	1,7	100
Σύνολο	116	100	

Εξίσου υψηλό ποσοστό (48,3%) διαπιστώθηκε και στη περίπτωση μαθητών με ΕΕΑ. Ενώ υπήρχε ένα 25% που χρησιμοποιεί πολύ έως και πάρα πολύ τη μέθοδο αυτή, ποσοστό αρκετά υψηλότερο συγκριτικά με το 6,9% που αφορούσε τη χρήση σε μαθητές χωρίς επίσημα διαπιστωμένες εκπαιδευτικές ανάγκες.

Πίνακας 20. Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί τη μέθοδο Γ σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

2. Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που έχουν επίσημα διαπιστωμένες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	56	48,3	48,3
Λίγο	19	16,4	64,7
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	12	10,3	75
Πολύ	24	20,7	95,7
Πάρα πολύ	5	4,3	100
Σύνολο	116	100	

Επίσης, υψηλό ήταν και το ποσοστό αυτών που δεν πιστεύουν πως η μέθοδος αυτή μπορεί να είναι αποτελεσματική για μαθητές με ΕΕΑ. Πιο συγκεκριμένα, περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (54,3%) θεωρούν καθόλου έως λίγο αποτελεσματική τη μέθοδο. Σε αντίθεση μόνο 13 συμμετέχοντες (11,2%) τη θεωρούν πολύ έως και πάρα πολύ αποτελεσματική.

Πίνακας 21. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Γ για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

3. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	9	7,8	7,8
Λίγο	54	46,6	54,3
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	40	34,5	88,8
Πολύ	8	6,9	95,7
Πάρα πολύ	5	4,3	100
Σύνολο	116	100	

Σε ποσοστό που άγγιζε σχεδόν το 70% (69,8%) οι εκπαιδευτικοί που ερωτήθηκαν δεν θεωρούν αποτελεσματική τη μέθοδο για μαθητές χωρίς ΕΕΑ. Ενώ ένα 10,3% θεωρεί πως η μέθοδος Γ θα μπορούσε να είναι πάρα πολύ αποτελεσματική και στη περίπτωση μαθητών χωρίς ΕΕΑ.

Πίνακας 22. Ποσοστό εκπαιδευτικών που θεωρεί αποτελεσματική τη μέθοδο Γ για μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

4. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για τους μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;			
	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	12	10,3	10,3
Λίγο	69	59,5	69,8
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	20	17,2	87,1
Πολύ	3	2,6	89,7

Πάρα πολύ	12	10,3	100
Σύνολο	116	100	

Αρκετά υψηλό ήταν και το ποσοστό αυτών που απάντησαν πως δεν θα χρησιμοποιούσαν τη μέθοδο αυτή σε περιπτώσεις μαθητών με ΕΕΑ. Ενώ μόλις 10 θα επέλεγαν να εφαρμόσουν πολύ και πάρα πολύ αυτή τη μέθοδο διδασκαλίας.

Πίνακας 23. Ποσοστό εκπαιδευτικών που εκπαιδευτικών που θα επέλεγε τη μέθοδο Γ για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

01. Θα χρησιμοποιούσατε την παραπάνω μέθοδο για τη διδασκαλία κλασμάτων στην περίπτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;

	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
Καθόλου	9	7,8	7,8
Λίγο	37	31,9	39,7
Ούτε λίγο, ούτε πολύ	18	15,5	55,2
Πολύ	2	1,7	56,9
Πάρα πολύ	8	6,9	63,8
Χρησιμοποιώ την μέθοδο	42	36,2	100
Σύνολο	116	100	

3.2. ΕΡΜΗΝΕΥΤΙΚΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Ακολουθεί η ερμηνευτική- επαγωγική ανάλυση κατά την οποία ελέγξαμε ορισμένες υποθέσεις. Προκειμένου να ελέγξουμε την ανεξαρτησία δυο κατηγορικών μεταβλητών διενεργήσαμε χ^2 test (έλεγχος χ^2), έλεγχος που συστήθηκε από τον Pearson το 1900 (Ζαφειρόπουλος, Μυλωνάς, 2018).

Τα πρώτα τεστ που διεξήχθησαν ελέγχανε υποθέσεις που περιελάμβαναν δημογραφικά στοιχεία. Πιο συγκεκριμένα, ορίσαμε στην αρχική υπόθεση καθένα από τα στοιχεία του ερωτηματολογίου με καθένα από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά.

Ως προς τη μέθοδο Β τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται παρακάτω. Σε έναν από τους πρώτους ελέγχους θέσαμε ως αρχική υπόθεση ότι η ειδικότητα των εκπαιδευτικών και η επιλογή της μεθόδου Β για τη διδασκαλία μαθητών με ΕΕΑ είναι ανεξάρτητα.

Πίνακας 24. χ^2 τεστ για την επιλογή της μεθόδου Β στη διδασκαλία μαθητών με ΕΕΑ με την ειδικότητα.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,394 ^a	4	,022

Με βάση τα δεδομένα του Πίνακα 24 έχουμε ότι $\chi^2(4) = 11,394$ και $p = 0,022 < 0,05$ και επομένως μπορούμε να απορρίψουμε την αρχική μας υπόθεση και να συμπεράνουμε ότι τα δυο στοιχεία είναι εξαρτημένα. Επιπλέον, το 20% (<25%) των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό που υποστηρίζει την εγκυρότητα του τεστ.

Ένα ακόμη τεστ που περιελάμβανε την επιλογή της μεθόδου Β στη διδασκαλία μαθητών με ΕΕΑ αφορούσε στη συσχέτιση με το σχολείο στο οποίο εργαζόντουσαν οι συμμετέχοντες στην παρούσα φάση. Παρακάτω παραθέτουμε τον Πίνακα 25 με τα δεδομένα του τεστ χ^2 .

Πίνακας 25. χ^2 τεστ για την επιλογή της μεθόδου Β στη διδασκαλία μαθητών με ΕΕΑ με το σχολείο υπηρετήσης των εκπαιδευτικών.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	18,473 ^a	8	,018

Παρατηρούμε ότι $\chi^2(8) = 18,473$ και $p = 0,018 < 0,05$ γεγονός που μας επιτρέπει να απορρίψουμε την αρχική υπόθεση ότι η ερώτηση Β2 και το σχολείο που εργαζόντουσαν είναι ανεξάρτητα και να θεωρήσουμε ότι είναι εξαρτημένα. Ακόμη το 20% των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό ικανό για να θεωρήσουμε έγκυρο τεστ.

Όσων αφορά τη τρίτη μέθοδο που παρουσιάστηκε στο ερωτηματολόγιο, οι έλεγχοι που γίνανε μας δώσανε αποτελέσματα που θα παρουσιάσουμε στους παρακάτω πίνακες.

Αρχικά ο έλεγχος αφορούσε την αρχική υπόθεση ότι οι πρόσθετες σπουδές και η επιλογή της μεθόδου Γ για τη διδασκαλία μαθητών που παρουσιάζουν χαμηλή επίδοση χωρίς όμως να έχουν επίσημα διαπιστωμένα ΕΕΑ, είναι ανεξάρτητα.

Πίνακας 26. χ^2 τεστ για την επιλογή της μεθόδου Γ στη διδασκαλία μαθητών με χαμηλή σχολική επίδοση και τις πρόσθετες σπουδές των εκπαιδευτικών.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	17,248 ^a	8	,028

Σύμφωνα με τον έλεγχο έχουμε ότι $\chi^2(8) = 17,248$ και $p = 0,028 < 0,05$ και άρα μπορούμε να απορρίψουμε την αρχική υπόθεση και να θεωρήσουμε πως τα στοιχεία που ορίσαμε σχετίζονται. Επιπλέον, το 20% των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό που εγγυάται την εγκυρότητα του τεστ.

Ο έλεγχος που περιελάμβανε την πεποίθηση ότι η μέθοδος Γ μπορεί να είναι αποτελεσματική για μαθητές χωρίς ΕΕΑ και την ειδικότητα των εκπαιδευτικών έδωσε τα αποτελέσματα που φαίνονται στον Πίνακα 27.

Πίνακας 27. χ^2 τεστ για την πεποίθηση ότι η μέθοδος Γ μπορεί να είναι αποτελεσματική για μαθητές χωρίς ΕΕΑ και την ειδικότητα των εκπαιδευτικών.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,534 ^a	4	,049

Παρατηρούμε ότι $\chi^2(4) = 17,248$ και $p = 0,049 < 0,05$ και επομένως μας επιτρέπει να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση που θέλει τα δυο ενδεχόμενα ανεξάρτητα και να δεχτούμε ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των δυο. Επιπλέον, το 20% των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό που μας επιτρέπει να δεχτούμε την εγκυρότητα του τεστ.

Στη συνέχεια προχωρήσαμε σε ελέγχους που αφορούσαν το κριτήριο με το οποίο ένας εκπαιδευτικός επιλέγει μια μέθοδο διδασκαλίας και βρέθηκε μοναδική σχέση εξάρτησης μεταξύ της επιλογής της μεθόδου Γ και της ειδικότητας των εκπαιδευτικών.

Πίνακας 28. χ^2 τεστ για το κριτήριο επιλογής της μεθόδου Γ και της ειδικότητας των εκπαιδευτικών.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,006 ^a	3	,029

Από τον έλεγχο που διεξήγαμε πήραμε ότι $\chi^2(3) = 9,006$ και $p = 0,029 < 0,05$, γεγονός που μας επιτρέπει να απορρίψουμε την αρχική μας υπόθεση που θεωρεί τα δυο στοιχεία ανεξάρτητα. Επιπλέον, το 12,5% των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό που εγγυάται την εγκυρότητα του τεστ.

Τέλος, οι έλεγχοι περιελάμβαναν τις προαιρετικές ερωτήσεις που αφορούσαν μόνο όσους δεν χρησιμοποιούσαν τη κάθε μέθοδο αντίστοιχα, αλλά δηλώνανε την

πρόθεση τους να τη χρησιμοποιήσουν μελλοντικά. Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν.

Στον Πίνακα 29 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του τεστ χ^2 τετραγώνου που αφορούσε την πρόθεση των εκπαιδευτικών να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο Γ σε μαθητές με ΕΕΑ και την περιοχή που εργαζόντουσαν στη παρούσα φάση.

Πίνακας 29. χ^2 τεστ για την πρόθεση χρήσης της μεθόδου Γ σε μαθητές με ΕΕΑ και περιοχή εργασίας των εκπαιδευτικών.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	27,356 ^a	15	,026

Παρατηρούμε ότι $\chi^2(15) = 27,356$ και $p = 0,026 < 0,05$ και άρα μπορούμε να απορρίψουμε την αρχική υπόθεση και να δεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση που θεωρεί τα στοιχεία εξαρτημένα. Ακόμη, το 19,4% των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό που εγγυάται την εγκυρότητα του τεστ.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έτσι όπως προέκυψαν από τον έλεγχο του τεστ μεταξύ της πρόθεσης των εκπαιδευτικών να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο Γ σε μαθητές χωρίς ΕΕΑ και την ειδικότητα τους.

Πίνακας 30. χ^2 τεστ για την πρόθεση χρήσης της μεθόδου Γ σε μαθητές χωρίς ΕΕΑ και την ειδικότητα των εκπαιδευτικών.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	16,074 ^a	5	,007

Όπως προκύπτει από τον έλεγχο $\chi^2(15) = 16,074$ και $p = 0,007 < 0,05$ και άρα μπορούμε να απορρίψουμε την αρχική υπόθεση που θεωρεί τα στοιχεία ανεξάρτητα. Επίσης, το 17,1% των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό που μπορεί να ορίσει ως έγκυρο το τεστ.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έτσι όπως προέκυψαν από τον έλεγχο μεταξύ της πρόθεσης για χρήση της μεθόδου Γ σε μαθητές χωρίς ΕΕΑ και των πρόσθετων σπουδών των εκπαιδευτικών.

Πίνακας 31. χ^2 τεστ για την πρόθεση χρήσης της μεθόδου Γ σε μαθητές χωρίς ΕΕΑ και πρόσθετων σπουδών των εκπαιδευτικών.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	18,659 ^a	10	,045

Παρατηρούμε ότι $\chi^2(10) = 18,659$ και $p = 0,045 < 0,05$ και άρα μπορούμε να απορρίψουμε την αρχική υπόθεση και να δεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση που θεωρεί τα στοιχεία εξαρτημένα. Ακόμη, το 20,4% των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό που μας επιτρέπει να θεωρήσουμε έγκυρο το τεστ.

Για τους υπόλοιπους ελέγχους που διενεργήσαμε και αφορούσαν δημογραφικά χαρακτηριστικά δεν μπορέσαμε να εξάγουμε αποτελέσματα τέτοια ώστε να απορρίψουμε την αρχική μας υπόθεση για αυτό και δεν θα αναφερθούμε περαιτέρω.

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα των ελέγχων που γίνανε μέσω του τεστ Χ τετραγώνου μεταξύ των μεθόδων Α, Β και Γ.

Από τον έλεγχο Χ τετραγώνου που εφαρμόσαμε μεταξύ της πρόθεσης των εκπαιδευτικών για μελλοντική χρήση της μεθόδου Α και της μεθόδου Β για μαθητές με ΕΕΑ προέκυψαν τα παρακάτω.

Πίνακας 32. χ^2 τεστ για την πρόθεση χρήσης της μεθόδου Α και πρόθεση χρήσης της μεθόδου Β σε μαθητές με ΕΕΑ.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	35,994 ^a	16	,015

Παρατηρούμε ότι $\chi^2(16) = 35,994$ και $p = 0,015 < 0,05$ και άρα μπορούμε να απορρίψουμε την αρχική υπόθεση που θέλει τα δυο ενδεχόμενα ανεξάρτητα και να δεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση που θεωρεί τα στοιχεία εξαρτημένα. Ακόμη, το 24,2% των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό που μας επιτρέπει να θεωρήσουμε έγκυρο το τεστ.

Από τον έλεγχο χ^2 τετραγώνου που εφαρμόσαμε μεταξύ της πρόθεσης των εκπαιδευτικών για μελλοντική χρήση της μεθόδου Β και της μεθόδου Γ για μαθητές με ΕΕΑ προέκυψαν τα εξής στοιχεία.

Πίνακας 33. χ^2 τεστ για την πρόθεση χρήσης της μεθόδου Β και πρόθεση χρήσης της μεθόδου Γ σε μαθητές με ΕΕΑ.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	33,959 ^a	18	,001

Παρατηρούμε ότι $\chi^2(18) = 33,959$ και $p = 0,001 < 0,05$ και άρα μπορούμε να απορρίψουμε την αρχική υπόθεση που θέλει τα δυο ενδεχόμενα ανεξάρτητα και να δεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση που θεωρεί τα στοιχεία εξαρτημένα. Ακόμη, το 24,8% των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό που μας επιτρέπει να θεωρήσουμε έγκυρο το τεστ.

Από τον έλεγχο χ^2 τετραγώνου που εφαρμόσαμε για την πεποίθηση των εκπαιδευτικών για την αποτελεσματικότητα των μεθόδων Β και Γ για μαθητές χωρίς ΕΕΑ καταλήξαμε στα παρακάτω.

Πίνακας 34. χ^2 τεστ για την πεποίθηση ότι η μέθοδος Β μπορεί να είναι αποτελεσματική και για την πεποίθηση ότι μέθοδος Γ μπορεί να είναι αποτελεσματική για μαθητές χωρίς ΕΕΑ.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	27,066 ^a	16	,041

Παρατηρούμε ότι $\chi^2(16) = 27,066$ και $p = 0,041 < 0,05$ και άρα μπορούμε να απορρίψουμε την αρχική υπόθεση που θέλει τα δυο ενδεχόμενα ανεξάρτητα και να δεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση που θεωρεί τα στοιχεία εξαρτημένα. Ακόμη, το 23,0% των κελιών έχουν αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5, ποσοστό που μας επιτρέπει να θεωρήσουμε έγκυρο το τεστ.

Από τους υπόλοιπους ελέγχους δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα και για τον λόγο αυτό δεν θα γίνει κάποια αναφορά σε αυτούς.

4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

4.1. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα έρευνα αφορά τις γνώμες και τις απόψεις των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τη διδασκαλία των κλασμάτων. Η επιλογή του αντικειμένου των μαθηματικών είχε διπλό νόημα. Από τη μια πλευρά αποτελεί τον δικό μου τομέα απασχόλησης, και από την άλλη είναι ένα από τα λιγότερο δημοφιλή μαθήματα. Οι μαθητές νιώθουν άγχος και απέχθεια για τα μαθηματικά και οι επιλογές τους μοιάζουν να ορίζονται από αυτό το συναίσθημα (Mutlu, 2019). Ταυτόχρονα, η εξοικείωση με τις θετικές επιστήμες είναι μονόδρομος σε μια αγορά εργασίας που εξελίσσεται συνεχώς χάρη της τεχνολογίας. Η καλλιέργεια και η ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης κατά τη διάρκεια των σχολικών χρόνων αποτελεί βασική προϋπόθεση για την μελλοντική επαγγελματική εξέλιξη (Lee et al., 2020). Οι μαθητές με ΗΕΑ αντιμετωπίζουν πρόσθετες δυσκολίες στα μαθηματικά με αποτέλεσμα να αποκλείονται από μια πληθώρα επαγγελμάτων της σύγχρονης αγοράς εργασίας.

Γίνεται αντιληπτό ότι η ενίσχυση των μαθητών με ΗΕΑ όσον αφορά τον τομέα των μαθηματικών έχει ουσιαστική αξία. Μέσα από την έρευνα μας επιχειρήσαμε να σκιαγραφήσουμε την προσπάθεια των εκπαιδευτικών καθώς αναλύσαμε τις απόψεις τους για διαφορετικές προσεγγίσεις διδασκαλίας σε μαθητές με ΗΕΑ αλλά και μαθητές που εμφανίζουν χαμηλή επίδοση χωρίς επίσημη γνωμάτευση.

Στο αυτοσχέδιο ερωτηματολόγιο, που αποτέλεσε και το εργαλείο της έρευνας μας, παρουσιαζόταν τρεις μέθοδοι διδασκαλίας των προβλημάτων με κλάσματα. Η επιλογή των τριών μεθόδων διδασκαλίας δεν ήταν αυθαίρετη αλλά έγινε έπειτα από συστηματική μελέτη της διεθνούς αρθρογραφίας. Ούτε και η επιλογή των προβλημάτων με κλάσματα ήταν τυχαία. Ο λόγος που επιλέχθησαν ήταν γιατί η κατανόηση τους αποτελεί κομβικό σημείο για την περαιτέρω ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης (Fennell & Karp, 2016).

Την συλλογή των δεδομένων ακολούθησε η περιγραφική και η επαγωγική στατιστική ανάλυση από τις οποίες προέκυψαν στοιχεία που μας βοήθησαν να απαντήσουμε στα ερευνητικά ερωτήματα που θέσαμε εξ αρχής.

Μια γενική διαπίστωση είναι πως παρατηρήθηκε μια διαφοροποίηση στις απαντήσεις που αφορούσαν μαθητές που εμφανίζουν χαμηλή σχολική επίδοση χωρίς επίσημα διαπιστωμένες ΗΕΑ και τους μαθητές που έχουν επίσημη γνωμάτευση από κάποιον φορέα. Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν σε μεγαλύτερο βαθμό διαφορετικές προσεγγίσεις διδασκαλίας όταν πρόκειται για μαθητές με ΗΕΑ από ότι όταν οι μαθητές εμφανίζουν απλά χαμηλή σχολική επίδοση. Επιπλέον, κάνουν διαφορετικές επιλογές ως προς τη μέθοδο διδασκαλίας ανάλογα με το εάν οι μαθητές έχουν επίσημα διαπιστωμένα ΗΕΑ ή όχι. Ωστόσο έχει δειχθεί πως για να επιτευχθεί η βαθύτερη κατανόηση της έννοιας τους κλάσματος θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να ξεφύγει από την παραδοσιακή διδασκαλία και να ανατρέξει σε άλλες μεθόδους, γεγονός που ισχύει για όλους τους μαθητές (Gabriel, 2012).

Μια πιθανή εξήγηση για αυτή τη στάση των εκπαιδευτικών είναι πως ίσως οι ίδιοι πιστεύουν ότι η χαμηλή επίδοση οφείλεται σε αίτια διαφορετικά από τις ΗΕΑ και θεωρούν πως η βελτίωση των μαθητών είναι ζήτημα προσωπικής τους προσπάθειας και όχι διδασκαλίας.

Στην περίπτωση των μαθητών που εμφανίζουν χαμηλή σχολική επίδοση χωρίς όμως να έχουν επίσημα διαπιστωμένες ΗΕΑ, η παραδοσιακή διδασκαλία είναι αυτή που χρησιμοποιείται περισσότερο από τους εκπαιδευτικούς. Παρόλα αυτά, έχει δειχθεί πως οι διαφορετικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία φαίνεται να ωφελούν όλους τους μαθητές ανεξαιρέτως (Shin & Bryant, 2015).

Ωστόσο, όταν πρόκειται για μαθητές με ΗΕΑ οι εκπαιδευτικοί επιλέγουν σε μεγαλύτερο βαθμό τη ΔΓΣ συγκριτικά με τις άλλες δυο μεθόδους. Η επιλογή τους δικαιώνεται από πλήθος ερευνών που συμφωνούν πως οι μαθητές με ΗΕΑ μπορούν να ωφεληθούν από αυτό τον τρόπο διδασκαλίας (Maccini et al., 2017· Pfannenstiel et al., 2014· Zhu, 2015)

Αξιοσημείωτο είναι πως η μέθοδος ΔΓΣ εμφάνισε και τη μεγαλύτερη αντίθεση συγκριτικά με τις δυο άλλες μεθόδους διδασκαλίας που παρουσιαζόταν στο ερωτηματολόγιο. Από την μια πλευρά υπήρχαν πολλοί εκπαιδευτικοί που δηλώσανε πως την χρησιμοποιούν πολύ και πάρα πολύ. Αντιθέτως, από την άλλη, οι μισοί συμμετέχοντες απάντησαν πως δεν την χρησιμοποιούν καθόλου. Μια εξήγηση που θα μπορούσε να δοθεί για αυτή την πλήρη απουσία χρήσης είναι ενδεχομένως η έλλειψη γνώσης για τις κάρτες υπενθύμισης, τις οποίες ορίσαμε ως βοηθητικό εργαλείο για τη συγκεκριμένη μέθοδο. Σε συνομιλία με ορισμένους εκπαιδευτικούς προέκυψε πως δεν είχαν ξαναδεί κάρτα υπενθύμισης και δεν γνώριζαν τον τρόπο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιούσαν διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας.

Όσον αφορά τη διδασκαλία μέσω των ΠΤΑΓ από τα αποτελέσματα φάνηκε πως δεν χρησιμοποιείται από τους εκπαιδευτικούς επιβεβαιώνοντας τις λανθασμένες απόψεις που επικρατούν. Οι ΠΤΑΓ είναι μια μέθοδος οικεία στη Πρωτοβάθμια εκπαίδευση αλλά όχι συνηθισμένη για τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Επικρατεί έντονα η αντίληψη ότι η χρήση τρισδιάστατων μέσων αφορά αποκλειστικά απλές μαθηματικές έννοιες, όπως για παράδειγμα τις τέσσερις βασικές πράξεις και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πιο σύνθετες έννοιες (π.χ. εξισώσεις). Αυτό απευθείας την καθιστά ακατάλληλη για τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση που πραγματεύεται περισσότερο αφηρημένες έννοιες. Ωστόσο οι έρευνες που έχουν διεξαχθεί με μαθητές που φοιτούν στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αποδεικνύουν πως μπορούν να εφαρμοστούν με επιτυχία για τη διδασκαλία αλγεβρικών εννοιών (Bouck, Satsangi, et al., 2017· Butler et al., 2003· Strickland & Maccini, 2012· Witzel et al., 2003· Witzel et al., 2008).

Επιπλέον, η διαφοροποίηση των βαθμίδων στην εκπαίδευση προεκτείνεται και στην αντιμετώπιση των μαθητών. Παραδοσιακά στο Δημοτικό φοιτούν μικρά παιδιά και η διδασκαλία έχει πιο πρακτική μορφή. Σε αντίθεση στο Γυμνάσιο και πολύ περισσότερο στο Λύκειο οι μαθητές είναι περισσότερο ώριμοι και χρήζουν διαφορετικής αντιμετώπισης. Δείγμα της πεποίθησης που επικρατεί είναι ο σχολιασμός εκπαιδευτικού για τη μέθοδο των ΠΤΑΓ, ότι πρόκειται για έναν «παιδιάστικο τρόπο» που δεν έχει θέση σε μια αίθουσα με «μεγάλα παιδιά».

Παρόλα αυτά η έρευνα των Buttler et al. (2003) με μαθητές Γυμνασίου έδειξε ότι οι ίδιοι οι μαθητές δεν συμμερίζονται αυτή την άποψη και δεν αισθάνονται μειονεκτικά απέναντι στους συμμαθητές τους όταν διδάσκονται με αυτό τον τρόπο.

Ως προς την αποτελεσματικότητα των μεθόδων οι εκπαιδευτικοί θεωρούν πως για μαθητές χωρίς HEA η παραδοσιακή διδασκαλία είναι η καλύτερη επιλογή με μικρή διαφορά από τη μέθοδο ΠΤΑΓ. Πλήθος ερευνών έχουν δείξει πως η μέθοδος ΠΤΑΓ είναι αποτελεσματική τόσο για μαθητές με HEA όσο και για όσους αποτυγχάνουν στα μαθηματικά χωρίς να έχουν επίσημη γνωμάτευση (Butler et al., 2003· Flores, 2009· Flores et al., 2014· Mancl et al., 2012· Strickland & Maccini, 2012· Witzel et al., 2003· Witzel et al., 2008).

Η μέθοδος ΠΤΑΓ επιλέχθηκε ως αποτελεσματικότερη λύση για την διδασκαλία μαθητών με HEA, εύρημα που έρχεται σε πλήρη συμφωνία με πλήθος ερευνών που έχουν αποδείξει την αξία και την αποτελεσματικότητα της μεθόδου των ΠΤΑΓ (Flores, 2009· Flores et al., 2014· Mancl et al., 2012· Milton et al., 2018). Είναι ενδιαφέρον το γεγονός ότι ενώ οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν την αξία της μεθόδου δεν την χρησιμοποιούν συχνά. Ο λόγος για αυτή τους την επιλογή είναι πιθανότατα οι αντιλήψεις που επικρατούν και που αναφέραμε παραπάνω. Η ανάδειξη της μεθόδου ως η πιο αποτελεσματική αποδεικνύει πως οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν τη χρησιμότητα της, παρόλα αυτά επιλέγουν να μη τη χρησιμοποιούν πιθανότατα λόγω της πεποίθησης ότι δεν είναι κατάλληλη για σύνθετες έννοιες και δεν αρμόζει σε μαθητές Γυμνασίου.

Από την άλλη πλευρά η παραδοσιακή διδασκαλία και το σχολικό εγχειρίδιο θεωρήθηκε η λιγότερο κατάλληλη μέθοδος για τη διδασκαλία των μαθητών με HEA. Χαρακτηριστικά ένας δεν την θεωρεί κατάλληλη ούτε και για μαθητές χωρίς HEA. Εύρημα που συνάδει με τη διατριβή της Βλάχου (2019), η οποία κατέληξε πως τα σχολικά εγχειρίδια θεωρούνται ελλιπή και συμβάλλουν στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στην κατανόηση των κλασμάτων. Θα ήταν χρήσιμο να γνωρίζαμε τις απόψεις τους συγκεκριμένα για τα σχολικά βιβλία και να προχωρήσουμε μελλοντικά σε τυχόν τροποποιήσεις.

Ως προς τη μέθοδο ΔΓΣ, ενδιαφέρον είναι πως συγκέντρωσε το μεγαλύτερο ποσοστό απαντήσεων που κινούνται στο κέντρο σε σχέση με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου. Η ουδετερότητα στη στάση τους ίσως μπορεί να ερμηνευτεί ως έλλειψη πληροφοριών για την συγκεκριμένη μέθοδο, καθώς όπως είδαμε και παραπάνω ένας στους δυο συμμετέχοντες δήλωσε πως δεν την χρησιμοποιεί καθόλου. Επομένως, είναι λογικό να μην υπάρχει άποψη ως προς την αποτελεσματικότητα της μεθόδου.

Όσον αφορά τα κριτήρια με τα οποία ένας εκπαιδευτικός επιλέγει μια μέθοδο διδασκαλίας τα αποτελέσματα ήταν ίδια και για τις τρεις μεθόδους. Στο ερώτημα για το πώς αιτιολογούν την επιλογή τους, οι συμμετέχοντες επέλεξαν στην πλειοψηφία τους την εμπειρία έναντι των άλλων εναλλακτικών που δινόντουσαν. Η μη εξοικείωση με διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας, στρέφει τους εκπαιδευτικούς σε οτιδήποτε είναι γνώριμο κάνοντας την εμπειρία να κυριαρχεί όταν πρόκειται για διδακτικές αποφάσεις (Γκούμας, 2017).

Και στις τρεις περιπτώσεις η αιτιολογία της διδακτικής εμπειρίας για την επιλογή μιας μεθόδου συγκέντρωσε πολύ υψηλά ποσοστά. Σχεδόν, δυο στους τρεις συμμετέχοντες κινούνται με βάση τα όσα έχουν βιώσει οι ίδιοι όσα χρόνια βρίσκονται στη διδασκαλία. Αντιθέτως, μόνον ένας στους δέκα εκπαιδευτικούς αναζητά νέες λύσεις μελετώντας τη σύγχρονη έρευνα. Η μεγάλη απόκλιση μεταξύ των αριθμών αντικατοπτρίζει αυτό που ήδη υποψιαζόμασταν, δηλαδή πως ελάχιστοι εκπαιδευτικοί διαθέτουν χρόνο στο να αναζητήσουν απαντήσεις στους προβληματισμούς που προκύπτουν κατά τη διδασκαλία και στηρίζονται κυρίως σε όσα η εμπειρία τους έχει διδάξει.

Μη λαμβάνοντας υπόψη τα όσα συμβαίνουν στη διεθνή εκπαιδευτική κοινότητα, αγνοούμε πληροφορίες που μπορούν να βελτιώσουν το διδακτικό μας έργο. Επιπλέον, δεν συμπεριλαμβάνουμε στο ρεπερτόριο μας μεθόδους και διαδικασίες που μπορούν να ενισχύσουν την προσπάθεια των μαθητών μας, είτε αυτοί έχουν διαπιστωμένα ΗΕΑ, είτε απλά εμφανίζουν χαμηλή σχολική επίδοση.

Η αναζήτηση νέων διαφορετικών προσεγγίσεων για τη διδασκαλία των μαθηματικών δεν είναι οικεία στους εκπαιδευτικούς. Παρόλα αυτά έχει δειχθεί πως

με την κατάλληλη επιμόρφωση και η υποστήριξη είναι πρόθυμοι να δοκιμάσουν νέες μεθόδους διδασκαλίας (Γκούμας, 2017).

Η επιλογή πολλών και διαφορετικών προσεγγίσεων της γνώσης μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα τόσο για τους μαθητές με ΗΕΑ, όσο και για αυτούς που παρουσιάζουν χαμηλή σχολική επίδοση χωρίς να έχουν επίσημα διαπιστωμένες ΗΕΑ. Ο αποκλεισμός μεθόδων διδασκαλίας λόγω λανθασμένων αντιλήψεων, όπως ότι υπάρχουν όρια ηλικίας για ορισμένους τρόπους μάθησης θα πρέπει να αλλάξει. Επιπλέον, ο στιγματισμός ενός μαθητή που χρησιμοποιεί διαφορετικές προσεγγίσεις της διδακτέας ύλης προκειμένου να ανταπεξέλθει σε αυτή μόνο αρνητικές επιπτώσεις μπορεί να έχει. Αποτρέπει τους μαθητές με ΗΕΑ από το να αξιοποιήσουν τις δεξιότητες τους ενώ ταυτόχρονα συμβάλλει αρνητικά στη συμπερίληψη τους. Η εκπαιδευτική συμπερίληψη των μαθητών με ΗΕΑ είναι ένα σύνθετο και πολύπλευρο ζήτημα λόγω ότι πέραν των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών τους, αντιμετωπίζουν πρόσθετες δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές και τους εκπαιδευτικούς (Kalyna & Agaliotis, 2009).

Τα αποτελέσματα από τους ελέγχους που διεξαγάγαμε φανερώσανε μια τάση διαφοροποίησης των απαντήσεων μεταξύ εκπαιδευτικών γενικής αγωγής και ειδικής αγωγής. Με άλλα λόγια, οι εκπαιδευτικοί της ειδικής αγωγής χρησιμοποιούσαν μεθόδους διδασκαλίας πέραν της παραδοσιακής σε μεγαλύτερο βαθμό από ότι οι εκπαιδευτικοί της γενικής. Γεγονός που έρχεται σε συμφωνία με προηγούμενες έρευνες που ανέφεραν ότι οι εκπαιδευτικοί της ειδικής αγωγής ήταν περισσότερο εξοικειωμένοι με εναλλακτικές μεθόδους διδασκαλίας και χρησιμοποιούσαν πιο εντατικά και πιο εξειδικευμένες εναλλακτικές μεθόδους και στρατηγικές διδασκαλίας (Maccini & Gagnon, 2006). Επιπλέον, καταλήξαμε πως είναι πιο πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν νέες μεθόδους διδασκαλίας τόσο σε μαθητές με ΗΕΑ όσο και σε μαθητές χωρίς επίσημα διαπιστωμένες ΗΕΑ.

Στην παρούσα έρευνα βρέθηκε πως υπάρχει εξάρτηση μεταξύ της ειδικότητας των εκπαιδευτικών και της επιλογής για διδασκαλία μέσω της μεθόδου ΠΤΑΓ σε μαθητές με ΗΕΑ. Η διδασκαλία με τη βοήθεια της μεθόδου ΠΤΑΓ βρέθηκε

να εξαρτάται και από το σχολείο στο οποίο υπηρετούσαν. Να υπενθυμίσουμε εδώ πως οι εκπαιδευτικοί είχαν διακριθεί σε αυτούς που διδάσκουν σε Γυμνάσια και σε όσους διδάσκουν σε Λύκεια.

Όσον αφορά τη μέθοδο ΔΓΣ βρέθηκαν αρκετές συσχετίσεις. Αρχικά οι πρόσθετες σπουδές και η διδασκαλία μαθητών που εμφανίζουν χαμηλή σχολική επίδοση, με τη βοήθεια της μεθόδου ΔΓΣ, βρεθήκαν να αλληλοεξαρτώνται. Επιπλέον, η ειδικότητα των εκπαιδευτικών και η πεποίθηση πως η μέθοδος μπορεί να είναι αποτελεσματική για μαθητές χωρίς ΗΕΑ σχετίζονται, όπως επίσης και η αιτιολόγηση της επιλογής της συγκεκριμένης μεθόδου. Η ειδίκευση ενός εκπαιδευτικού εξαρτάται και με την πρόθεση χρήσης της μεθόδου ΔΓΣ σε μαθητές χωρίς ΗΕΑ. Η περιοχή στην οποία εργαζόντουσαν οι εκπαιδευτικοί κατά την παρούσα φάση βρέθηκε να σχετίζεται με την επιλογή της μεθόδου ΔΓΣ για διδασκαλία μαθητών με ΗΕΑ, στις περιπτώσεις που κάποιος δεν χρησιμοποιούσε ήδη τη μέθοδο. Τέλος, βρέθηκε σχέση εξάρτησης μεταξύ των πρόσθετων σπουδών και της πρόθεσης για χρήση της μεθόδου στη διδασκαλία μαθητών χωρίς ΗΕΑ.

Στη συνέχεια προχωρήσαμε σε ελέγχους με τη βοήθεια του τεστ Χ τετραγώνου μεταξύ των τριών μεθόδων. Τα αποτελέσματα έδειξαν συσχέτιση μεταξύ αυτών που προτίθενται να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο Α και αυτών που προτίθενται να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο Α στη διδασκαλία μαθητών με ΗΕΑ. Ομοίως βρέθηκε σχέση εξάρτησης μεταξύ αυτών που μελλοντικά θα έκαναν χρήση στη διδασκαλία τους τη μεθόδου ΠΤΑΓ και της μεθόδου ΔΓΣ για μαθητές με ΗΕΑ. Γεγονός που δείχνει πως οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να δοκιμάσουν νέες μεθόδους διδασκαλίας. Ακόμη τα αποτελέσματα έδειξαν πως υπάρχει σχέση μεταξύ των εκπαιδευτικών που θεωρούν αποτελεσματική τη μέθοδο ΠΤΑΓ και τη μέθοδο ΔΓΣ στην περίπτωση διδασκαλίας μαθητών χωρίς ΗΕΑ.

Μέσω των στατιστικών αναλύσεων προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε μοτίβα μεταξύ των επιλογών που κάνουν οι εκπαιδευτικοί και καταλήξαμε στα εξής συμπεράσματα. Με βάση τους ελέγχους μας, όσοι είναι διατεθειμένοι να χρησιμοποιήσουν τη παραδοσιακή διδασκαλία στα κλάσματα σε μαθητές με ΗΕΑ, είναι επίσης διατεθειμένοι να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΠΤΑΓ. Επιπλέον,

βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ όσων είναι διατεθειμένοι να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΠΤΑΓ στη διδασκαλία των κλασμάτων σε μαθητές με ΗΕΑ και αυτών που είναι διατεθειμένοι να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΔΓΣ.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι εκπαιδευτικοί τείνουν να είναι πιο ανοιχτοί στην ιδέα διαφορετικών προσεγγίσεων για τη διδασκαλία μαθητών με ΗΕΑ και να κινηθούν έξω από τα πλαίσια της παραδοσιακής διδασκαλίας.

Όπως προέκυψε και από την έρευνα του Γκούμα (2017) κατά την οποία οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να εκφράσουν την άποψη τους μέσα από συνεντεύξεις, υπάρχει η διάθεση από μεριά τους να βοηθήσουν τους μαθητές τους. Αυτό που τους αποτρέπει είναι η έλλειψη γνώσης και εξοικείωσης με διαφορετικά μέσα και είδη διδασκαλίας.

Τέλος, υπήρξε συσχέτιση μεταξύ αυτών που θεωρούν πως η μέθοδος ΠΤΑΓ μπορεί να είναι αποτελεσματική για μαθητές χωρίς ΗΕΑ και αυτών που θεωρούν πως η μέθοδος ΔΓΣ μπορεί να είναι αποτελεσματική για μαθητές χωρίς ΗΕΑ. Σε παρεμβάσεις όπου συμμετείχαν μαθητές με ΗΕΑ και χωρίς ΗΕΑ, βρέθηκε να έχουν θετικά αποτελέσματα και οι δυο ομάδες. Δεν είναι επομένως περίεργο που ορισμένοι θεωρούν πως οι διαφορετικές προσεγγίσεις διδασκαλίας μπορούν να ωφελήσουν και τους μαθητές χωρίς ΗΕΑ.

4.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι αναλύσεις των στοιχείων των συμμετεχόντων μας έδωσαν πληροφορίες ώστε να απαντήσουμε στα ερωτήματα που θέσαμε αρχικά και να επιτευχθεί ο σκοπός της έρευνας μας.

Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε το βαθμό που οι Έλληνες μαθηματικοί της Β/θμιας εκπαίδευσης χρησιμοποιούν το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και το σχολικό εγχειρίδιο κατά τη διδασκαλία κλασμάτων σε μαθητές με ΗΕΑ και πώς αιτιολογούν αυτήν την επιλογή τους.

Οι εκπαιδευτικοί στη συντριπτική τους πλειοψηφία χρησιμοποιεί καθόλου ή ελάχιστα τη μέθοδο διδασκαλίας που παρουσιάζεται στο σχολικό εγχειρίδιο για τη διδασκαλία μαθητών με ΗΕΑ. Ενώ ελάχιστοι είναι αυτοί που την εντάσσουν σε μεγάλο βαθμό στη διδασκαλία τους.

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε το βαθμό που οι Έλληνες μαθηματικοί της Β/θμιας εκπαίδευσης χρησιμοποιούν τους πολλαπλούς τρόπους αναπαράστασης της γνώσης (Πραξιακός – Εικονιστικός – Συμβολικός) κατά τη διδασκαλία κλασμάτων σε μαθητές με ΗΕΑ και πώς αιτιολογούν αυτήν την επιλογή τους.

Η μέθοδος διδασκαλίας μέσω ΠΤΑΓ αποδείχθηκε πως δεν είναι στις επιλογές των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν τις απόψεις που θέλουν τη συγκεκριμένη μέθοδο καταλληλότερη για μικρότερες βαθμίδες και απλούστερες έννοιες.

Το τρίτο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε το βαθμό που οι Έλληνες μαθηματικοί της Β/θμιας εκπαίδευσης χρησιμοποιούν γνωστικές στρατηγικές κατά τη διδασκαλία κλασμάτων σε μαθητές με ΗΕΑ και πώς αιτιολογούν αυτήν την επιλογή τους;

Η ΔΓΣ αναδείχθηκε ως η μέθοδος διδασκαλίας που επιλέγουν περισσότερο οι εκπαιδευτικοί για τη διδασκαλία των μαθητών με ΗΕΑ. Ωστόσο μια μεγάλη μερίδα συμμετεχόντων δήλωσε κατηγορηματικά πως δεν την χρησιμοποιεί. Αυτή η αντίθεση σημειώθηκε μόνο στην περίπτωση της συγκεκριμένης μεθόδου.

Σχετικά με την αιτιολόγηση της επιλογής τους, ερώτημα που ήταν κοινό για τις τρεις μεθόδους διδασκαλίας, οι συμμετέχοντες επέλεξαν με μεγάλη διαφορά την εμπειρία. Σε αντίθεση, οι εναλλακτικές όπως οι σπουδές, η μελέτη της σύγχρονης έρευνας και η συμβολή ενός συναδέλφου ειδικής αγωγής δεν ήταν στις επιλογές τους.

Το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε την άποψη των Ελλήνων μαθηματικών Β/θμιας εκπαίδευσης ως προς την αποτελεσματικότητα των τριών

προσεγγίσεων διδασκαλίας κλασμάτων (παραδοσιακή, πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης, γνωστικών στρατηγικών).

Όσον αφορά την αποτελεσματικότητα των μεθόδων από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών φάνηκε να μην εμπιστεύονται απόλυτα καμία από τις τρεις μεθόδους. Και στις τρεις περιπτώσεις είχαμε την πλειοψηφία να είναι δύσπιστη ως προς τις μεθόδους και αν μπορούν να φέρουν αποτελέσματα. Μεταξύ των τριών μεθόδων, η μέθοδος ΠΤΑΓ είχε τα καλύτερα αποτελέσματα. Από την άλλη για τη μέθοδο ΔΓΣ υπήρχε μια μεγάλη μερίδα που κράτησε ουδέτερη στάση.

Το πέμπτο και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε τις επιλογές των Ελλήνων μαθηματικών της Β/θμιας εκπαίδευσης ως προς τις προσεγγίσεις κατά τη διδασκαλία κλασμάτων σε μαθητές με ΗΕΑ και κατά πόσο διαφοροποιούνται με βάση τα δημογραφικά στοιχεία τους.

Η ειδικότητα ενός εκπαιδευτικού, δηλαδή αν ανήκει στη γενική ή ειδική αγωγή φάνηκε να διαφοροποιεί τις επιλογές ως προς τη διδασκαλία. Επίσης, οι πρόσθετες σπουδές, το σχολείο καθώς και η περιοχή στην οποία εργαζόντουσαν κατά την παρούσα φάση οι εκπαιδευτικοί φάνηκε να επηρέασαν τις απαντήσεις τους. Από την άλλη μεριά, δημογραφικά στοιχεία όπως το φύλο, η ηλικία και τα έτη προϋπηρεσίας δεν φάνηκε να επηρεάζουν τις επιλογές τους.

4.3. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Ως προς τα συμπεράσματα της έρευνας μας θα πρέπει να είμαστε επιφυλακτικοί ως προς την ερμηνεία τους καθώς υπήρξαν ορισμένοι περιορισμοί. Αρχικά το μικρό σχετικά μικρό αριθμητικά κοινό στο οποίο απευθυνόταν η έρευνα είχε ως αποτέλεσμα τη δυσκολία συγκέντρωσης κατάλληλου δείγματος. Το μέγεθος του δείγματος επέδρασε αρνητικά στην εξαγωγή στατιστικά σημαντικών αποτελεσμάτων. Σε ομάδες όπως το φύλο, δεν υπήρχε ίση εκπροσώπηση από άνδρες και γυναίκες, ενώ, θεώρησα ενδιαφέρον το γεγονός ότι ορισμένοι εξέφρασαν την επιθυμία τους να μη δηλώσουν το φύλο τους εάν αυτό είναι δυνατό. Ένας άλλος περιορισμός στην έρευνα μας ήταν η μη διευκρίνηση δεδομένων για τις

συνθήκες εργασίας και των σχολικών δομών. Πιο συγκεκριμένα, για τους εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής δεν δινόντουσαν πληροφορίες εάν εργαζόντουσαν σε τμήμα ένταξης, ως παράλληλη στήριξη ή σε κάποια άλλη δομή. Αντίστοιχα για τους εκπαιδευτικούς γενικής αγωγής δεν είχαμε στοιχεία για την σύνθεση των τμημάτων που διδασκανε. Για παράδειγμα, πλήθος μαθητών, μαθητές με ΗΕΑ πέραν από ΗΕΑ, κ.α.

4.4. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Η παρούσα έρευνα είχε ως γενικότερο σκοπό να καλύψει ερευνητικά κενά που υπάρχουν στην ελληνική βιβλιογραφία. Οι απόψεις των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης δεν είχαν μελετηθεί στο παρελθόν και είναι σημαντικό να τις αναλύσουμε. Με βάση τα στοιχεία που έχουμε στη διάθεση μας, οι εκπαιδευτικοί επηρεάζονται έντονα από την ύπαρξη ή μη μιας επίσημης γνωμάτευσης και καθορίζει τον τρόπο διδασκαλίας τους. Γεγονός όμως είναι πως όλοι οι μαθητές επωφελούνται από μεθόδους διδασκαλίας που δεν στηρίζονται στην απλή παράθεση παραδειγμάτων και ανάθεση εργασιών για εξάσκηση. Θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί να εμπλουτίσουν τη διδασκαλία τους και να ξεφύγουν από το σχολικό εγχειρίδιο για χάριν όλων των μαθητών. Επιπλέον, υπήρξε η διαφοροποίηση μεταξύ εκπαιδευτικών γενικής και ειδικής αγωγής όπως και σε προηγούμενες έρευνες. Η εξειδίκευση, όπως προκύπτει, προσφέρει περισσότερες εναλλακτικές στους εκπαιδευτικούς, δίνοντας τους ευελιξία. Επομένως, η συνεχής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών θα τους έδινε νέες προοπτικές καθώς θα είχαν πρόσβαση σε πληροφορίες και ενδεχομένως να αναθεωρούσαν τις απόψεις τους. Με τη δυνατότητα της επιμόρφωσης θα μπορούσαν να απαλλαγούν από το άγχος της άγνοιας και επιπλέον δεν θα στηριζόντουσαν αποκλειστικά στη διδακτική τους εμπειρία.

4.5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Μια πρόταση για μελλοντική έρευνα είναι η περαιτέρω διερεύνηση των σχολικών δομών στις οποίες εργαζόντουσαν οι συμμετέχοντες. Πιο συγκεκριμένα, θα ήταν χρήσιμο να υπάρχουν πληροφορίες για το πλήθος των μαθητών ανά τμήμα

και για την σύνθεση του τμήματος. Επιπλέον, για τους εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής θα μπορούσε να υπάρξει μια διαφοροποίηση ανάλογα με το εάν εργαζόντουσαν σε τμήμα ένταξης, ως παράλληλη στήριξη ή σε κάποια άλλη δομή. Με άλλα λόγια, ίσως υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς που διδάσκουν σε ολιγομελή τμήματα (απομακρυσμένες περιοχές, νησιά) και σε αυτούς που διδάσκουν σε τμήματα των 25 μαθητών και άνω, όπως συνήθως συμβαίνει στις μεγαλουπόλεις. Ακόμη, είναι διαφορετικές οι συνθήκες της παράλληλης στήριξης που βρίσκεται εντός της γενικής τάξης, συγκριτικά με το τμήμα ένταξης που βρίσκεται σε δικό του χώρο. Θα ήταν χρήσιμο, επίσης, να διακρίναμε περιπτώσεις μαθητών που έχουν ήπια νοητική αναπηρία σε συνδυασμό με κάποιο σύνδρομο και να βλέπαμε εάν αυτό θα διαφοροποιούσε τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών. Επιπλέον, θα μπορούσε να γίνει μια έρευνα ώστε να εστιάσουμε στους λόγους για τους οποίους οι εκπαιδευτικοί δεν επιλέγουν εναλλακτικές μεθόδους διδασκαλίας. Η συλλογή τέτοιων πληροφοριών θα οδηγούσε ιδανικά σε επιμορφώσεις των εκπαιδευτικών και τροποποιήσεις των σχολικών εγχειριδίων. Εξαιρετικά ενδιαφέρουσα θα ήταν μια έρευνα που θα εστίαζε αποκλειστικά στις απόψεις των εκπαιδευτικών για τα σχολικά εγχειρίδια και την καταλληλότητα τους, αφού στην παρούσα έρευνα αναδείχθηκε μια αμφιβολία ως προς την αποτελεσματικότητα των σχολικών εγχειριδίων. Τέλος, καθώς η έρευνα μας είχε ξεκάθαρα ως στόχο τους εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, θα ήταν ενδιαφέρον να γίνει η ίδια έρευνα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και να εντοπίσουμε τυχόν διαφορές στις απόψεις των δυο ομάδων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- A. Ayantoye, C., O. Olaoluwa, S., Caballero, M., Ezell, S., & Hixson, K. O. (2020). Application of Brain-Based Teaching Strategies on Academic Performance of Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) In Mathematics. *World Journal of Educational Research*, 7(1), p146. <https://doi.org/10.22158/wjer.v7n1p146>
- Agaliotis, I., & Teli, A. (2016). Teaching Arithmetic Combinations of Multiplication and Division to Students with Learning Disabilities or Mild Intellectual Disability: The Impact of Alternative Fact Grouping and the Role of Cognitive and Learning Factors. *Journal of Education and Learning*, 5(4), 90. <https://doi.org/10.5539/jel.v5n4p90>
- Agran, M., Blanchard, C., Wehmeyer, M., & Hughes, C. (2002). Increasing the Problem-Solving Skills of Students with Developmental Disabilities Participating in General Education. *Remedial and Special Education*, 23(5), 279–288. <https://doi.org/10.1177/07419325020230050301>
- Agrawal, J., & Morin, L. L. (2016). Evidence-Based Practices: Applications of Concrete Representational Abstract Framework across Math Concepts for Students with Mathematics Disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 31(1), 34–44. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12093>
- Alloway, T. P., & Passolunghi, M. C. (2011). The relationship between working memory, IQ, and mathematical skills in children. *Learning and Individual Differences*, 21(1), 133–137. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.09.013>
- Andersson, U., & Östergren, R. (2012). Number magnitude processing and basic

- cognitive functions in children with mathematical learning disabilities.
Learning and Individual Differences, 22(6), 701–714.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.05.004>
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224–237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243–248.
<https://doi.org/10.3758/bf03194059>
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197–205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Birchwood, J., & Daley, D. (2012). Brief report: The impact of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) symptoms on academic performance in an adolescent community sample. *Journal of Adolescence*, 35(1), 225–231.
<https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2010.08.011>
- Bolden, D. S., Barmby, P., & Harries, T. (2013). A representational approach to developing primary ITT students' confidence in their mathematics.
International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 44(1), 70–83. <https://doi.org/10.1080/0020739x.2012.690899>
- Booth, J. L., McGinn, K. M., Young, L. K., & Barbieri, C. (2015). Simple Practice Doesn't Always Make Perfect. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 24–32. <https://doi.org/10.1177/2372732215601691>
- Bouck, E. C., Bassette, L., Shurr, J., Park, J., Kerr, J., & Whorley, A. (2017). Teaching Equivalent Fractions to Secondary Students With Disabilities via the

- Virtual–Representational–Abstract Instructional Sequence. *Journal of Special Education Technology*, 32(4), 220–231.
<https://doi.org/10.1177/0162643417727291>
- Bouck, E. C., Park, J., Sprick, J., Shurr, J., Bassette, L., & Whorley, A. (2017). Using the virtual-abstract instructional sequence to teach addition of fractions. *Research in Developmental Disabilities*, 70, 163–174.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.09.002>
- Bouck, E. C., Satsangi, R., & Park, J. (2017). The Concrete–Representational–Abstract Approach for Students With Learning Disabilities: An Evidence-Based Practice Synthesis. *Remedial and Special Education*, 39(4), 211–228.
<https://doi.org/10.1177/0741932517721712>
- Bouck, E., Park, J., & Nickell, B. (2017). Using the concrete-representational-abstract approach to support students with intellectual disability to solve change-making problems. *Research in Developmental Disabilities*, 60, 24–36.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.11.006>
- Brankaer, C., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2011). Numerical magnitude processing in children with mild intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2853–2859.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.05.020>
- Bryant, B. R., Bryant, D. P., Porterfield, J., Dennis, M. S., Falcomata, T., Valentine, C., Brewer, C., & Bell, K. (2014). The Effects of a Tier 3 Intervention on the Mathematics Performance of Second Grade Students With Severe Mathematics Difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 49(2), 176–188.
<https://doi.org/10.1177/0022219414538516>
- Bullen, J. C., Swain Lerro, L., Zajic, M., McIntyre, N., & Mundy, P. (2020). A

- Developmental Study of Mathematics in Children with Autism Spectrum Disorder, Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder, or Typical Development. *Journal of Autism and Developmental Disorders*.
<https://doi.org/10.1007/s10803-020-04500-9>
- Butler, F. M., Miller, S. P., Crehan, K., Babbitt, B., & Pierce, T. (2003). Fraction Instruction for Students with Mathematics Disabilities: Comparing Two Teaching Sequences. *Learning Disabilities Research and Practice, 18*(2), 99–111. <https://doi.org/10.1111/1540-5826.00066>
- Caballero, A., & Connell, J. E. (2010). Evaluation of the effects of social cue cards for preschool age children with autism spectrum disorders (ASD). *Journal of Behavior Assessment and Intervention in Children, 1*(1), 25–42.
<https://doi.org/10.1037/h0100358>
- Calhoon, M. B., & Fuchs, L. S. (2003). The Effects of Peer-Assisted Learning Strategies and Curriculum-Based Measurement on the Mathematics Performance of Secondary Students with Disabilities. *Remedial and Special Education, 24*(4), 235–245. <https://doi.org/10.1177/07419325030240040601>
- Carboni, J. A., Roach, A. T., & Fredrick, L. D. (2013). Impact of Mindfulness Training on the Behavior of Elementary Students With Attention-Deficit/Hyperactive Disorder. *Research in Human Development, 10*(3), 234–251. <https://doi.org/10.1080/15427609.2013.818487>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szücs, D. (2016). The Chicken or the Egg? The Direction of the Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance. *Frontiers in Psychology, 6*.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>
- Charalambous, C. Y., & Pitta-Pantazi, D. (2006). Drawing on a Theoretical Model to

- Study Students' Understandings of Fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 64(3), 293–316. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9036-2>
- Clarke, B., Doabler, C. T., Nelson, N. J., & Shanley, C. (2014). Effective Instructional Strategies for Kindergarten and First-Grade Students at Risk in Mathematics. *Intervention in School and Clinic*, 50(5), 257–265. <https://doi.org/10.1177/1053451214560888>
- Compton, D. L., Fuchs, L. S., Fuchs, D., Lambert, W., & Hamlett, C. (2011). The Cognitive and Academic Profiles of Reading and Mathematics Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 45(1), 79–95. <https://doi.org/10.1177/0022219410393012>
- Conderman, G., & Hedin, L. (2010). Cue Cards: A Self-Regulatory Strategy for Students With Learning Disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 46(3), 165–173. <https://doi.org/10.1177/1053451210378745>
- Conderman, G., & Hedin, L. R. (2015). Using Cue Cards in Inclusive Middle School Classrooms. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 88(5), 155–160. <https://doi.org/10.1080/00098655.2015.1061971>
- Conroy, M. A., Asmus, J. M., Sellers, J. A., & Ladwig, C. N. (2005). The Use of an Antecedent-Based Intervention to Decrease Stereotypic Behavior in a General Education Classroom. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 20(4), 223–230. <https://doi.org/10.1177/10883576050200040401>
- De Weerd, F., Desoete, A., & Roeyers, H. (2012). Working Memory in Children With Reading Disabilities and/or Mathematical Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 46(5), 461–472. <https://doi.org/10.1177/0022219412455238>
- Dennis, M. S., Sharp, E., Chovanes, J., Thomas, A., Burns, R. M., Custer, B., & Park,

- J. (2016). A Meta-Analysis of Empirical Research on Teaching Students with Mathematics Learning Difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice, 31*(3), 156–168. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12107>
- Desoete, A., Ceulemans, A., De Weerd, F., & Pieters, S. (2010). Can we predict mathematical learning disabilities from symbolic and non-symbolic comparison tasks in kindergarten? Findings from a longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology, 82*(1), 64–81. <https://doi.org/10.1348/2044-8279.002002>
- Doabler, C. T., & Fien, H. (2013). Explicit mathematics instruction: What teachers can do for teaching students with mathematics difficulties. *Intervention in School and Clinic, 48*(5), 276–285. <https://doi.org/10.1177/1053451212473151>
- Dobbins, A., Gagnon, J. C., & Ulrich, T. (2013). Teaching Geometry to Students With Math Difficulties Using Graduated and Peer-Mediated Instruction in a Response-to-Intervention Model. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth, 58*(1), 17–25. <https://doi.org/10.1080/1045988x.2012.743454>
- Ennis, R. P., & Losinski, M. (2019). Interventions to Improve Fraction Skills for Students With Disabilities: A Meta-Analysis. *Exceptional Children, 85*(3), 001440291881750. <https://doi.org/10.1177/0014402918817504>
- Fennell, F. (Skip), & Karp, K. (2016). Fraction Sense: Foundational Understandings. *Journal of Learning Disabilities, 50*(6), 648–650. <https://doi.org/10.1177/0022219416662030>
- Flores, M. M. (2009). Using the Concrete-Representational-Abstract Sequence to Teach Subtraction With Regrouping to Students at Risk for Failure. *Remedial*

and Special Education, 31(3), 195–207.

<https://doi.org/10.1177/0741932508327467>

Flores, M. M., Hinton, V., & Strozier, S. D. (2014). Teaching Subtraction and Multiplication with Regrouping Using the Concrete-Representational-Abstract Sequence and Strategic Instruction Model. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29(2), 75–88. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12032>

Fuchs, L. S., Malone, A. S., Schumacher, R. F., Namkung, J., & Wang, A. (2016). Fraction Intervention for Students With Mathematics Difficulties: Lessons Learned From Five Randomized Controlled Trials. *Journal of Learning Disabilities*, 50(6), 631–639. <https://doi.org/10.1177/0022219416677249>

Gabriel, F., Coché, F., Szucs, D., Carette, V., Rey, B., & Content, A. (2012). Developing Children's Understanding of Fractions: An Intervention Study. *Mind, Brain, and Education*, 6(3), 137–146. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228x.2012.01149.x>

Gabriel, F., Coché, F., Szucs, D., Carette, V., Rey, B., & Content, A. (2013). A componential view of children's difficulties in learning fractions. *Frontiers in Psychology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00715>

Gashaj, V., Oberer, N., Mast, F. W., & Roebers, C. M. (2019). Individual differences in basic numerical skills: The role of executive functions and motor skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 182, 187–195. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.01.021>

Geary, D. C. (2004). Mathematics and Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 4–15. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>

Geary, D. C. (2010). Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Learning and Individual*

- Differences*, 20(2), 130–133. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.10.008>
- Geary, D. C. (2011). Consequences, Characteristics, and Causes of Mathematical Learning Disabilities and Persistent Low Achievement in Mathematics. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 32(3), 250–263. <https://doi.org/10.1097/dbp.0b013e318209edef>
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early Identification and Interventions for Students With Mathematics Difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293–304. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040301>
- Gersten, R., Schumacher, R. F., & Jordan, N. C. (2016). Life on the Number Line: Routes to Understanding Fraction Magnitude for Students With Difficulties Learning Mathematics. *Journal of Learning Disabilities*, 50(6), 655–657. <https://doi.org/10.1177/0022219416662625>
- Gonsalves, N., & Krawec, J. (2014). Using Number Lines to Solve Math Word Problems: A Strategy for Students with Learning Disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29(4), 160–170. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12042>
- González-Castro, P., Cueli, M., Areces, D., Rodríguez, C., & Sideridis, G. (2016). Improvement of Word Problem Solving and Basic Mathematics Competencies in Students with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder and Mathematical Learning Difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 31(3), 142–155. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12106>
- Gremillion, M. L., & Martel, M. M. (2012). Semantic Language as a Mechanism Explaining the Association between ADHD Symptoms and Reading and Mathematics Underachievement. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 40(8), 1339–1349. <https://doi.org/10.1007/s10802-012-9650-7>

- Haley, J. L., Heick, P. F., & Luiselli, J. K. (2010). Use of an Antecedent Intervention to Decrease Vocal Stereotypy of a Student With Autism in the General Education Classroom. *Child & Family Behavior Therapy, 32*(4), 311–321. <https://doi.org/10.1080/07317107.2010.515527>
- Hansen, N., Jordan, N. C., Fernandez, E., Siegler, R. S., Fuchs, L., Gersten, R., & Micklos, D. (2015). General and math-specific predictors of sixth-graders' knowledge of fractions. *Cognitive Development, 35*, 34–49. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2015.02.001>
- Hansen, N., Jordan, N. C., & Rodrigues, J. (2017). Identifying learning difficulties with fractions: A longitudinal study of student growth from third through sixth grade. *Contemporary Educational Psychology, 50*, 45–59. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.11.002>
- Hart, S. A., Petrill, S. A., Willcutt, E., Thompson, L. A., Schatschneider, C., Deater-Deckard, K., & Cutting, L. E. (2010). Exploring How Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Are Related to Reading and Mathematics Performance. *Psychological Science, 21*(11), 1708–1715. <https://doi.org/10.1177/0956797610386617>
- Hinton, V. M., & Flores, M. M. (2019). The Effects of the concrete-representational-abstract sequence for students at risk for mathematics failure. *Journal of Behavioral Education, 28*(4). <https://doi.org/10.1007/s10864-018-09316-3>
- Hutchinson, N. L. (1993). Effects of Cognitive Strategy Instruction on Algebra Problem Solving of Adolescents with Learning Disabilities. *Learning Disability Quarterly, 16*(1), 34. <https://doi.org/10.2307/1511158>
- Iseman, J. S., & Naglieri, J. A. (2011). A Cognitive Strategy Instruction to Improve Math Calculation for Children With ADHD and LD: A Randomized

- Controlled Study. *Journal of Learning Disabilities*, 44(2), 184–195.
<https://doi.org/10.1177/0022219410391190>
- Isiksal, M., & Cakiroglu, E. (2010). The nature of prospective mathematics teachers' pedagogical content knowledge: the case of multiplication of fractions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(3), 213–230.
<https://doi.org/10.1007/s10857-010-9160-x>
- Jitendra, A. K., Kay Hoppes, M., & Yan Ping Xin. (2000). Enhancing Main Idea Comprehension for Students with Learning Problems. *The Journal of Special Education*, 34(3), 127–139. <https://doi.org/10.1177/002246690003400302>
- Jitendra, A. K., Lein, A. E., Im, S., Alghamdi, A. A., Hefte, S. B., & Mouanoutoua, J. (2017). Mathematical Interventions for Secondary Students With Learning Disabilities and Mathematics Difficulties: A Meta-Analysis. *Exceptional Children*, 84(2), 177–196. <https://doi.org/10.1177/0014402917737467>
- Jitendra, A. K., & Star, J. R. (2011). Meeting the Needs of Students With Learning Disabilities in Inclusive Mathematics Classrooms: The Role of Schema-Based Instruction on Mathematical Problem-Solving. *Theory into Practice*, 50(1), 12–19. <https://doi.org/10.1080/00405841.2011.534912>
- Jordan, N. C., Hansen, N., Fuchs, L. S., Siegler, R. S., Gersten, R., & Micklos, D. (2013). Developmental predictors of fraction concepts and procedures. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116(1), 45–58.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.02.001>
- Judge, S., & Watson, S. M. R. (2011). Longitudinal Outcomes for Mathematics Achievement for Students with Learning Disabilities. *The Journal of Educational Research*, 104(3), 147–157.
<https://doi.org/10.1080/00220671003636729>

- Kalyva, E., & Agaliotis, I. (2009). Can social stories enhance the interpersonal conflict resolution skills of children with LD? *Research in Developmental Disabilities, 30*(1), 192–202. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2008.02.005>
- Kanellopoulou, E. (2020). Learning Counting Skills through CRA: The Case of Children with Intellectual Disability. *OALib, 07*(03), 1–14. <https://doi.org/10.4236/oalib.1106152>
- Kim, S. A., Wang, P., & Michaels, C. A. (2015). Using Explicit C-R-A Instruction to Teach Fraction Word Problem Solving to Low-Performing Asian English Learners. *Reading & Writing Quarterly, 31*(3), 253–278. <https://doi.org/10.1080/10573569.2015.1030999>
- Kong, S. C. (2008). The development of a cognitive tool for teaching and learning fractions in the mathematics classroom: A design-based study. *Computers & Education, 51*(2), 886–899. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.007>
- Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2005). Constructivist mathematics education for students with mild mental retardation. *European Journal of Special Needs Education, 20*(1), 107–116. <https://doi.org/10.1080/0885625042000319115>
- Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2003). Mathematics Interventions for Children with Special Educational Needs. *Remedial and Special Education, 24*(2), 97–114. <https://doi.org/10.1177/07419325030240020501>
- Lee, J., Bryant, D. P., Ok, M. W., & Shin, M. (2020). A Systematic Review of Interventions for Algebraic Concepts and Skills of Secondary Students with Learning Disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12217>

- Loe, I. M., & Feldman, H. M. (2007). Academic and Educational Outcomes of Children With ADHD. *Journal of Pediatric Psychology, 32*(6), 643–654. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsl054>
- Lowrie, T., Logan, T., & Ramful, A. (2017). Visuospatial training improves elementary students' mathematics performance. *British Journal of Educational Psychology, 87*(2), 170–186. <https://doi.org/10.1111/bjep.12142>
- Maccini, P., & Gagnon, J. C. (2000). Best Practices for Teaching Mathematics to Secondary Students with Special Needs. *Focus on Exceptional Children, 32*(5). <https://doi.org/10.17161/foec.v32i5.6919>
- Maccini, P., & Gagnon, J. C. (2006). Mathematics Instructional Practices and Assessment Accommodations by Secondary Special and General Educators. *Exceptional Children, 72*(2), 217–234. <https://doi.org/10.1177/001440290607200206>
- Maccini, P., & Gagnon, J. C. (2017). Best Practices for Teaching Mathematics to Secondary Students with Special Needs. *Focus on Exceptional Children, 32*(5). <https://doi.org/10.17161/fec.v32i5.6919>
- Maccini, P., Strickland, T., Gagnon, J. C., & Malmgren, K. (2017). Accessing the General Education Math Curriculum for Secondary Students With High-Incidence Disabilities. *Focus on Exceptional Children, 40*(8). <https://doi.org/10.17161/foec.v40i8.6833>
- Maloney, E. A., & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety: who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in Cognitive Sciences, 16*(8), 404–406. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.06.008>
- Mancl, D. B., Miller, S. P., & Kennedy, M. (2012). Using the Concrete-Representational-Abstract Sequence with Integrated Strategy Instruction to

- Teach Subtraction with Regrouping to Students with Learning Disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 27(4), 152–166.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2012.00363.x>
- Mazzocco, M. M. M., Myers, G. F., Lewis, K. E., Hanich, L. B., & Murphy, M. M. (2013). Limited knowledge of fraction representations differentiates middle school students with mathematics learning disability (dyscalculia) versus low mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115(2), 371–387. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.01.005>
- Miller, S. P., & Hudson, P. J. (2007). Using Evidence-Based Practices to Build Mathematics Competence Related to Conceptual, Procedural, and Declarative Knowledge. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 47–57.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00230.x>
- Milton, J. H., Flores, M. M., Moore, A. J., Taylor, J. J., & Burton, M. E. (2018). Using the Concrete–Representational–Abstract Sequence to Teach Conceptual Understanding of Basic Multiplication and Division. *Learning Disability Quarterly*, 42(1), 32–45. <https://doi.org/10.1177/0731948718790089>
- Misquitta, R. (2011). A Review of the Literature: Fraction Instruction for Struggling Learners in Mathematics. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(2), 109–119. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2011.00330.x>
- Moll, K., Göbel, S. M., Gooch, D., Landerl, K., & Snowling, M. J. (2014). Cognitive Risk Factors for Specific Learning Disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 49(3), 272–281. <https://doi.org/10.1177/0022219414547221>
- Montague, M. (1992). The Effects of Cognitive and Metacognitive Strategy Instruction on the Mathematical Problem Solving of Middle School Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25(4), 230–248.

<https://doi.org/10.1177/002221949202500404>

Montague, M. (1997). Cognitive Strategy Instruction in Mathematics for Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 164–177.

<https://doi.org/10.1177/002221949703000204>

Montague, M. (2003). Teaching Division to Students With Learning Disabilities: A Constructivist Approach. *Exceptionality*, 11(3), 165–175.

https://doi.org/10.1207/s15327035ex1103_04

Montague, M. (2007). Self-Regulation and Mathematics Instruction. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 75–83.

<https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00232.x>

Montague, M. (2008). Self-Regulation Strategies to Improve Mathematical Problem Solving for Students with Learning Disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 31(1), 37–44.

<https://doi.org/10.2307/30035524>

Montague, M., & Dietz, S. (2009). Evaluating the Evidence Base for Cognitive Strategy Instruction and Mathematical Problem Solving. *Exceptional Children*, 75(3), 285–302. <https://doi.org/10.1177/001440290907500302>

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>

Morano, S., Riccomini, P. J., & Lee, J. (2019). Accuracy of Area Model and Number Line Representations of Fractions for Students with Learning Disabilities.

Learning Disabilities Research & Practice. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12197>

Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S., & vom Hofe, R. (2012). Predicting Long-Term Growth in Students' Mathematics Achievement: The Unique

- Contributions of Motivation and Cognitive Strategies. *Child Development*, 84(4), 1475–1490. <https://doi.org/10.1111/cdev.12036>
- Murphy, S. A., & Korinek, L. (2009). It's in the Cards. *Intervention in School and Clinic*, 44(5), 300–306. <https://doi.org/10.1177/1053451208330897>
- Mutlu, Y. (2019). Math Anxiety in Students With and Without Math Learning Difficulties. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(5), 471–475. <https://doi.org/10.26822/iejee.2019553343>
- Nathanson, R., Crank, J. N., Saywitz, K. J., & Ruegg, E. (2007). Enhancing the Oral Narratives of Children with Learning Disabilities. *Reading & Writing Quarterly*, 23(4), 315–331. <https://doi.org/10.1080/10573560701501610>
- Pantziara, M., & Philippou, G. (2011). Levels of students' "conception" of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 79(1), 61–83. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9338-x>
- Papadimitriou, P. G., & Tzivinikou, S. (2020). Strategies for Fractions on RtI Instructional Framework: The Effect on Learning Disabled Middle Grades Students' Performance. *Psychology*, 11(05), 692–703. <https://doi.org/10.4236/psych.2020.115047>
- Passolunghi, M. C. (2011). Cognitive and Emotional Factors in Children with Mathematical Learning Disabilities. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58(1), 61–73. <https://doi.org/10.1080/1034912x.2011.547351>
- Pfannenstiel, K. H., Bryant, D. P., Bryant, B. R., & Porterfield, J. A. (2014). Cognitive Strategy Instruction for Teaching Word Problems to Primary-Level Struggling Students. *Intervention in School and Clinic*, 50(5), 291–296. <https://doi.org/10.1177/1053451214560890>

- Prevatt, F., Welles, T. L., Li, H., & Proctor, B. (2010). The Contribution of Memory and Anxiety to the Math Performance of College Students with Learning Disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 25(1), 39–47. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2009.00299.x>
- Richie, G. (2005). Two interventions that enhance the metacognition of students with disabilities: Cognitive cue cards and correspondence training. *Kairaranga*, 6(2), 25–32. <https://doi.org/10.54322/kairaranga.v6i2.36>
- Rogers, M., Hwang, H., Toplak, M., Weiss, M., & Tannock, R. (2011). Inattention, working memory, and academic achievement in adolescents referred for attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychology*, 17(5), 444–458. <https://doi.org/10.1080/09297049.2010.544648>
- Saloviita, T. (2017). How common are inclusive educational practices among Finnish teachers? *International Journal of Inclusive Education*, 22(5), 560–575. <https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1390001>
- Sasanguie, D., Van den Bussche, E., & Reynvoet, B. (2012). Predictors for Mathematics Achievement? Evidence From a Longitudinal Study. *Mind, Brain, and Education*, 6(3), 119–128. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228x.2012.01147.x>
- Satsangi, R., Hammer, R., & Evmenova, A. S. (2018). Teaching Multistep Equations with Virtual Manipulatives to Secondary Students with Learning Disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 33(2), 99–111. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12166>
- Schaefer Whitby, P. J. (2012). The Effects of Solve It! on the Mathematical Word Problem Solving Ability of Adolescents With Autism Spectrum Disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 28(2), 78–88.

<https://doi.org/10.1177/1088357612468764>

Sharp, E., & Shih Dennis, M. (2017). Model Drawing Strategy for Fraction Word Problem Solving of Fourth-Grade Students With Learning Disabilities. *Remedial and Special Education, 38*(3), 181–192.

<https://doi.org/10.1177/0741932516678823>

Shin, M., & Bryant, D. P. (2013). A Synthesis of Mathematical and Cognitive Performances of Students With Mathematics Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 48*(1), 96–112.

<https://doi.org/10.1177/0022219413508324>

Shin, M., & Bryant, D. P. (2015). Fraction Interventions for Students Struggling to Learn Mathematics. *Remedial and Special Education, 36*(6), 374–387.

<https://doi.org/10.1177/0741932515572910>

Shin, M., & Bryant, D. P. (2016). Improving the Fraction Word Problem Solving of Students With Mathematics Learning Disabilities. *Remedial and Special Education, 38*(2), 76–86. <https://doi.org/10.1177/0741932516669052>

Shin, M., Bryant, D. P., Bryant, B. R., McKenna, J. W., Hou, F., & Ok, M. W. (2016). Virtual Manipulatives: Tools for Teaching Mathematics to Students With Learning Disabilities. *Intervention in School and Clinic, 52*(3), 148–153.

<https://doi.org/10.1177/1053451216644830>

Siegler, R. S., Duncan, G. J., Davis-Kean, P. E., Duckworth, K., Claessens, A., Engel, M., Susperreguy, M. I., & Chen, M. (2012). Early Predictors of High School Mathematics Achievement. *Psychological Science, 23*(7), 691–697.

<https://doi.org/10.1177/0956797612440101>

Stafylidou, S., & Vosniadou, S. (2004). The development of students' understanding of the numerical value of fractions. *Learning and Instruction, 14*(5), 503–518.

<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.06.015>

Strickland, T. K., & Maccini, P. (2012). The Effects of the Concrete–
Representational–Abstract Integration Strategy on the Ability of Students
With Learning Disabilities to Multiply Linear Expressions Within Area
Problems. *Remedial and Special Education, 34*(3), 142–153.

<https://doi.org/10.1177/0741932512441712>

Stroizer, S., Hinton, V., Flores, M., & LaTonya, T. (2015). An Investigation of the
Effects of CRA Instruction and Students with Autism Spectrum Disorder.
Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 50(2),
223–236.

Tian, J., & Siegler, R. S. (2016). Fractions Learning in Children With Mathematics
Difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 50*(6), 614–620.

<https://doi.org/10.1177/0022219416662032>

Träff, U., Levén, A., Östergren, R., & Schöld, D. (2020). Number Magnitude
Processing and Verbal Working Memory in Children with Mild Intellectual
Disabilities. *Developmental Neuropsychology, 45*(3), 139–153.

<https://doi.org/10.1080/87565641.2020.1744606>

Tunç-Pekkan, Z. (2015). An analysis of elementary school children’s fractional
knowledge depicted with circle, rectangle, and number line representations.
Educational Studies in Mathematics, 89(3), 419–441.

<https://doi.org/10.1007/s10649-015-9606-2>

Vamvakoussi, X., & Vosniadou, S. (2010). How Many Decimals Are There Between
Two Fractions? Aspects of Secondary School Students’ Understanding of
Rational Numbers and Their Notation. *Cognition and Instruction, 28*(2), 181–
209. <https://doi.org/10.1080/07370001003676603>

- van Garderen, D., Thomas, C. N., Stormont, M., & Lembke, E. S. (2012). An Overview of Principles for Special Educators to Guide Mathematics Instruction. *Intervention in School and Clinic, 48*(3), 131–141.
<https://doi.org/10.1177/1053451212454006>
- Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P., & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology, 38*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.09.001>
- Watson, S. M. R., Lopes, J., Oliveira, C., & Judge, S. (2018). Error patterns in Portuguese students' addition and subtraction calculation tasks. *Journal for Multicultural Education, 12*(1), 67–82. <https://doi.org/10.1108/jme-01-2017-0002>
- Witzel, B. S., Mercer, C. D., & Miller, M. D. (2003). Teaching Algebra to Students with Learning Difficulties: An Investigation of an Explicit Instruction Model. *Learning Disabilities Research and Practice, 18*(2), 121–131.
<https://doi.org/10.1111/1540-5826.00068>
- Zhang, D., Ding, Y., Stegall, J., & Mo, L. (2012). The Effect of Visual-Chunking-Representation Accommodation on Geometry Testing for Students with Math Disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice, 27*(4), 167–177.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2012.00364.x>
- Zhang, S., Yu, S., Xiao, J., Liu, Y., & Jiang, T. (2021). The Effects of Concrete-Representational-Abstract Sequence Instruction on Fractions for Chinese Elementary Students with Mathematics Learning Disabilities. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
<https://doi.org/10.1007/s10763-021-10215-9>

- Zhu, N. (2015). Cognitive Strategy Instruction for Mathematical Word Problem-solving of Students with Mathematics Disabilities in China. *International Journal of Disability, Development and Education*, 62(6), 608–627.
<https://doi.org/10.1080/1034912x.2015.1077935>
- Zikl, P., Havlíčková, K., Holoubková, N., Hrníčková, K., & Volfová, M. (2015). Mathematical Literacy of Pupils with Mild Intellectual Disabilities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 2582–2589.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.936>

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγαλιώτης, Ι. (2011). *Εκπαιδευτική αξιολόγηση μαθητών με δυσκολίες μάθησης και προσαρμογής: Το Αξιολογικό Σύστημα Μαθησιακών Αναγκών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Αγαλιώτης, Ι. (2013). *Διδασκαλία Μαθηματικών στην Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση: Φύση και Εκπαιδευτική Διαχείριση των Μαθηματικών Δυσκολιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Βαμβακούση Ξ., Καργιωτάκης Γ., Μπομποτίνου Α.-Δ. & Σαϊτης, Α. (2021). *Μαθηματικά Δ' Δημοτικού, Βιβλίο Δασκάλου*. ΥΠ.Ε.Π.Θ. & Π.Ι. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
- Βανδουλάκης, Ι., Καλλιγιάς, Χ., Μαρκάκης, Ν. & Φερεντίνος, Σ. (2021α). *Μαθηματικά Α' Γυμνασίου*. Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.
- Βανδουλάκης, Ι., Καλλιγιάς, Χ., Μαρκάκης, Ν. & Φερεντίνος, Σ. (2021β). *Μαθηματικά Α' Γυμνασίου, Βιβλίο Εκπαιδευτικού*. Ινστιτούτο Τεχνολογίας

Υπολογιστών και Εκδόσεων ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Βλάχου, Ρ. (2019). *Αναπαραστάσεις μαθηματικών εννοιών σε φυσικό και ηλεκτρονικό περιβάλλον ως εργαλεία για τη διδασκαλία και μάθηση των μαθηματικών: η περίπτωση των κλασμάτων*. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.

Βρυώνης, Κ., Δουκάκης, Σ., Καρακώστα, Β., Μπαραλής, Γ., Σταύρου, Ι. (2016). *Μαθηματικά Ε΄ Δημοτικού. Βιβλίο Δασκάλου*. Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

Λεμονίδης, Χ., Θεοδώρου, Ε., Νικολαντωνάκης, Κ., Παναγάκος, Ι., & Σπανακά, Α., (2021). *Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής, Γ΄ Δημοτικού*. Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Μιχαλίδου, Ε. (2004). *Η χρήση του γεωμετρικού μοντέλου της αριθμητικής γραμμής, για την αναπαράσταση της ισοδυναμίας και της πρόσθεσης κλασμάτων: Εφαρμογή σε μαθητές πέμπτης Δημοτικού*. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Κύπρου, Κύπρος.

Ζαφειρόπουλος, Κ. (2013). *Εισαγωγή στη στατιστική και τις πιθανότητες*. Αθήνα: Κριτική.

Ζαφειρόπουλος, Κ. (2015). *Πώς γίνεται μια επιστημονική εργασία : επιστημονική έρευνα και συγγραφή εργασιών*. Αθήνα: Κριτική.

Ζαφειρόπουλος, Κ. (2021). *Μεθοδολογία Έρευνας και Στατιστική*. Σημειώσεις Πανεπιστημιακών Παραδόσεων. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Ζαφειρόπουλος, Κ. & Μυλωνάς, Ν. (2018). *Στατιστική με SPSS, Περιέχει Θεωρία Πιθανοτήτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα

Νόμος 3699/2008 - ΦΕΚ 199/Α/2-10-2008

Νόμος 3699/2008 : Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση ατόμων με αναπηρία ή με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Ανακτήθηκε από <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ekpaideuse/n-3699-2008.html>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το παρόν ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της Διπλωματικής Εργασίας μου, που εκπονείται στα πλαίσια του Π.Μ.Σ. Ειδικής Αγωγής, Εκπαίδευση και Αποκατάσταση του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Στόχος είναι η διερεύνηση των διδακτικών επιλογών των μαθηματικών γενικής και ειδικής αγωγής. Οι απαντήσεις είναι ανώνυμες και τα στοιχεία θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για την παρούσα έρευνα. Η συμμετοχή σας είναι σημαντική για την εξαγωγή χρήσιμων αποτελεσμάτων. Σας ευχαριστώ για την συνεργασία και τον χρόνο σας. (Διάρκεια 10'). Για οποιαδήποτε διευκρίνιση παρακαλώ επικοινωνήστε στο email: siakaryda@gmail.com

Παρακαλώ διαβάστε αρχικά το παρακάτω μαθησιακό προφίλ:

Ο μαθητής φοιτά στην Α' Γυμνασίου και σύμφωνα με επίσημη γνωμάτευση έχει Ήπιες Εκπαιδευτικές Ανάγκες και συγκεκριμένα Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά. Ο μαθητής παρουσιάζει τα εξής μαθησιακά χαρακτηριστικά: Στην Ανάγνωση, αποκωδικοποιεί ικανοποιητικά κείμενα που αντιστοιχούν στο επίπεδο της τάξης του, αλλά δυσκολεύεται σε ορισμένα συμφωνικά συμπλέγματα. Στην κατανόηση παρουσιάζει επίδοση μέσου επιπέδου, αν το κείμενο δεν περιλαμβάνει λέξεις που δυσκολεύεται να αναγνωρίσει. Στην Γραφή παρουσιάζει γενική αντίστοιχη εικόνα με αυτήν της Ανάγνωσης και κάνει επιπλέον κάποια λάθη σε καταλήξεις.

Στα Μαθηματικά ανακαλεί με σχετική ευκολία τους περισσότερους Αριθμητικούς Συνδυασμούς και χειρίζεται με άνεση τις 4 πράξεις στο διάστημα 1-20. Ωστόσο, στην εκτέλεση πράξεων με πολυψήφιους αριθμούς συχνά κάνει λάθη από τα οποία προκύπτουν παράλογα αποτελέσματα, που όμως δεν τον προβληματίζουν. Η έννοια του κλάσματος τον δυσκολεύει και ιδιαίτερα η επίλυση προβλημάτων όπου ζητείται να υπολογιστεί «το a/b μιας ποσότητας v ». Αδυνατεί να προσδιορίσει την πράξη που πρέπει να εκτελέσει και τους αριθμούς που εμπλέκονται σε αυτήν.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Σε μια τάξη φοιτούν 24 μαθητές. Αν γνωρίζετε ότι τα $\frac{2}{3}$ της τάξης είναι κορίτσια, να βρείτε πόσα είναι τα κορίτσια.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται 3 μέθοδοι διδασκαλίας για προβλήματα παρόμοια με το παραπάνω. Αφού διαβάσετε προσεκτικά τις μεθόδους παρακαλείσθε να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν. Δεν υπάρχουν σωστές και λανθασμένες απαντήσεις.

Α΄ ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Επιλύουμε το πρόβλημα με τη μέθοδο της αναγωγής στη μονάδα, με την οποία οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι από το δημοτικό. Επιπλέον, αναφερόμαστε στα λυμένα παραδείγματα 1 και 2 του σχολικού βιβλίου, στα οποία εφαρμόζεται η μέθοδος. Δίνονται πρόσθετες εργασίες για εξάσκηση της μεθόδου.

Λυμένο Παράδειγμα 1

Το καμπαναριό μιας εκκλησίας έχει ύψος 20m, ενώ η εκκλησία έχει ύψος τα $\frac{3}{5}$ του ύψους του καμπαναριού. Ποιο είναι το ύψος της εκκλησίας;

Λύση

Όλο το ύψος του καμπαναριού, δηλαδή τα $\frac{5}{5}$ είναι 20m

Επομένως, το $\frac{1}{5}$ αυτού θα είναι $\frac{1}{5} * 20m = 20/5m = 4m$

Τότε τα $\frac{3}{5}$ θα είναι $3 * 4m = 12m$

1. Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που εμφανίζουν χαμηλή επίδοση, αλλά δεν έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ

2. Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που έχουν επίσημα διαπιστωμένες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
3. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
4. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για τους μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
5. Για ποιο λόγο επιλέγετε την παραπάνω μέθοδο διδασκαλίας:
- Από την εμπειρία μου κρίνω πως είναι η καταλληλότερη
 - Μου την πρότεινε μια συνάδελφος ειδικής αγωγής
 - Η σύγχρονη έρευνα που μελετώ δείχνει πως είναι η καταλληλότερη
 - Οι σπουδές μου απέδειξαν πως είναι η καταλληλότερη

ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΜΟΝΟ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΧΕΤΕ ΔΙΔΑΞΕΙ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΜΕΘΟΔΟ

1. Θα χρησιμοποιούσατε την παραπάνω μέθοδο για τη διδασκαλία κλασμάτων στην περίπτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
2. Θα χρησιμοποιούσατε την παραπάνω μέθοδο για τη διδασκαλία κλασμάτων στην περίπτωση μαθητών χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ

Β΄ ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Παρουσιάζουμε και λύνουμε το πρόβλημα με τη βοήθεια χειραπτικών υλικών. Όταν ο μαθητής καταφέρει να λύσει με επιτυχία τουλάχιστον τρία προβλήματα με τα χειραπτικά υλικά (*πραξιακός τρόπος αναπαράστασης*), περνάμε στον εικονιστικό τρόπο, όπου τα προβλήματα παρουσιάζονται και λύνονται με τη βοήθεια εικονιστικού υλικού (*γραμμές, κουκίδες*). Τέλος, μόλις ο μαθητής λύσει με επιτυχία τουλάχιστον τρία προβλήματα με τα εικονιστικά υλικά, περνάμε στον συμβολικό τρόπο αναπαράστασης (*αριθμητικά σύμβολα*).

1. Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που εμφανίζουν χαμηλή επίδοση, αλλά δεν έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ

- Πολύ
 - Πάρα πολύ
2. Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που έχουν επίσημα διαπιστωμένες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
3. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
4. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για τους μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
5. Για ποιο λόγο επιλέγετε την παραπάνω μέθοδο διδασκαλίας:
- Από την εμπειρία μου κρίνω πως είναι η καταλληλότερη
 - Μου την πρότεινε μια συνάδελφος ειδικής αγωγής
 - Η σύγχρονη έρευνα που μελετώ δείχνει πως είναι η καταλληλότερη
 - Οι σπουδές μου απέδειξαν πως είναι η καταλληλότερη

ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΜΟΝΟ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΧΕΤΕ ΔΙΔΑΞΕΙ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΜΕΘΟΔΟ

1. Θα χρησιμοποιούσατε την παραπάνω μέθοδο για τη διδασκαλία κλασμάτων στην περίπτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ

2. Θα χρησιμοποιούσατε την παραπάνω μέθοδο για τη διδασκαλία κλασμάτων στην περίπτωση μαθητών χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ

Γ΄ ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Δημιουργώ μια κάρτα υπενθύμισης, η οποία αποτελείται από 3 στήλες. Στην 1^η στήλη καταγράφονται τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει ο μαθητής για να φτάσει στο ζητούμενο, μέσα από σύντομες προτάσεις. Η 2^η στήλη περιέχει ένα λυμένο παράδειγμα, το οποίο ακολουθεί τη σειρά των βημάτων της στήλης 1. Τέλος, η 3^η στήλη δίνεται για να ελέγχει ο μαθητής τις ενέργειες του, τσεκάροντας κάθε βήμα που εκτελεί. Ο μαθητής χρησιμοποιεί μόνος του την κάρτα σε παρόμοια προβλήματα για εξάσκηση.

Παράδειγμα κάρτας υπενθύμισης

ΒΗΜΑΤΑ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ	✓ ΕΛΕΓΧΟΣ
1 διαβάζω προσεκτικά το πρόβλημα		

2 διακρίνω τον αριθμητή τον παρονομαστή και την ποσότητα	$2/3 \rightarrow$ αριθμητής=2 \rightarrow παρονομαστής=3 ποσότητα = 24	
3 χωρίζω την ποσότητα σε όσες ομάδες ορίζει ο παρονομαστής	$24:3=8$	
4 πολλαπλασιάζω το αποτέλεσμα της διαίρεσης με τον αριθμητή	$8*2=16$	
5 απαντώ με λόγια στο πρόβλημα	Τα κορίτσια της τάξης είναι 16	

- Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που εμφανίζουν χαμηλή επίδοση, αλλά δεν έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
- Έχετε διδάξει κλάσματα με αυτή τη διαδικασία σε μαθητές που έχουν επίσημα διαπιστωμένες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
- Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ

- Πολύ
 - Πάρα πολύ
4. Πιστεύετε πως αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να είναι αποτελεσματικός για τους μαθητές χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
5. Για ποιο λόγο επιλέγετε την παραπάνω μέθοδο διδασκαλίας:
- Από την εμπειρία μου κρίνω πως είναι η καταλληλότερη
 - Μου την πρότεινε μια συνάδελφος ειδικής αγωγής
 - Η σύγχρονη έρευνα που μελετώ δείχνει πως είναι η καταλληλότερη
 - Οι σπουδές μου απέδειξαν πως είναι η καταλληλότερη

ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΜΟΝΟ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΧΕΤΕ ΔΙΔΑΞΕΙ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΜΕΘΟΔΟ

1. Θα χρησιμοποιούσατε την παραπάνω μέθοδο για τη διδασκαλία κλασμάτων στην περίπτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Ούτε λίγο/ούτε πολύ
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
2. Θα χρησιμοποιούσατε την παραπάνω μέθοδο για τη διδασκαλία κλασμάτων στην περίπτωση μαθητών χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Καθόλου
 - Λίγο

- Ούτε λίγο/ούτε πολύ
- Πολύ
- Πάρα πολύ

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Φύλο

- Άνδρας
- Γυναίκα

2. Ηλικία

3. Έτη προϋπηρεσίας

4. Ειδικότητα στην οποία εργάζεστε στη παρούσα φάση

- Γενική Αγωγή
- Ειδική Αγωγή

5. Σχολείο στο οποίο εργάζεστε στη παρούσα φάση

6. Περιοχή στην οποία εργάζεστε στη παρούσα φάση

7. Πρόσθετες σπουδές (σημειώστε μόνο το ανώτερο επίπεδο)

- Σεμινάριο
- Μεταπτυχιακό
- Διδακτορικό