

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
"ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ: ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ"

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΚΑΘΟΛΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΑΘΗΣΗ
& ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ:
Πρόταση προσαρμογής του σχολικού εγχειριδίου των Μαθηματικών Γ' Λυκείου»

του

ΧΑΡΠΑΝΤΙΔΗ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
(Α.Μ. 943)

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Σταθοπούλου Χαρούλα (Επιβλέπουσα), Καθηγήτρια, Παν. Θεσσαλίας
Τζιβνίκου Σωτηρία, Επ. Καθηγήτρια, Παν. Θεσσαλίας
Σακονίδης Χαράλαμπος, Καθηγητής, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Θεσσαλονίκη, 2020

στην οικογένειά μου,

*εις μνήμην
του πατέρα μου*

**“The whole purpose of education
Is to turn mirrors into windows”**

Sydney J. Harris

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Contents

Περίληψη	5
Λέξεις Κλειδιά	5
Summary	5
Key Words	5
Εισαγωγή.....	6
I. Θεωρητικό Πλαίσιο	8
1. Καθολικός Σχεδιασμός	8
2. Καθολικός σχεδιασμός για τη Μάθηση (UDL)	10
2.1. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Τεχνολογία.....	13
2.2. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Παιδαγωγική.....	14
2.3. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Συμπεριληπτική Εκπαίδευση.....	16
2.4. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Διαπολιτισμική Εκπαίδευση.....	18
2.5. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και αναγνωστικές δυσκολίες.....	18
2.6. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Αναλυτικά Προγράμματα.....	19
2.7. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση, Φυσικές Επιστήμες και Μαθηματικά (STEM)	22
2.8. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Μαθηματικά.....	24
3. Μαθησιακές Δυσκολίες (ΜΔ)	25
3.1. Εισαγωγή	26
3.2. Ιστορικό πλαίσιο.....	27
3.3. Ορισμοί και χαρακτηριστικά των ΜΔ.....	28
3.4. Είδη Ειδικών Μαθησιακών Δυσκολιών	30
3.5. Χαρακτηριστικά μαθητών με ΕΜΔ.....	36
4. Διάχυτη Αναπτυξιακή Διαταραχή – Αυτισμός	41
4.1. Εισαγωγή	41
4.2. Ιστορικό Πλαίσιο.....	42
4.3. Ορισμοί και αποσαφήνιση των όρων	42

4.4.	Χαρακτηριστικά του Αυτισμού	44
4.5.	Χαρακτηριστικά ατόμων με Αυτισμό	45
4.6.	Σύνδρομο Asperger ή Αυτισμός Υψηλής Λειτουργικότητας (ΑΥΛ)	47
5.	Το ηλεκτρονικό βιβλίο ως μέσο πρόσβασης κειμένου (e-book)	49
6.	Το Σύστημα Εισαγωγής στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση (Πανελλήνιες Εξετάσεις)	50
II.	Ερευνητικό Μέρος	53
7.	Μεθοδολογία Έρευνας.....	53
8.	Πλαίσιο και υποθέσεις της έρευνας – Ερευνητικά Ερωτήματα	53
9.	Συμμετέχοντες στην έρευνα.....	55
10.	Ερευνητικά Εργαλεία και τεχνικές.....	56
11.	Διαδικασία.....	56
12.	Ευρήματα από Α' Φάση - Αξιολόγηση του σχολικού βιβλίου στο πλαίσιο του ΚΣ	57
12.1.	Εισαγωγή.....	57
12.2.	Αξιολόγηση του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών στα Μαθηματικά	57
12.3.	Αξιολόγηση του σχολικού βιβλίου – από τη θεωρία στην πράξη	58
13.	Ευρήματα από Β' Φάση – Στατιστικές Αναλύσεις & Αποτελέσματα	68
13.1.	Σύνοψη αποτελεσμάτων της έρευνας – Ερωτηματολόγιο & Συνέντευξη	69
13.2.	Σύνοψη αποτελεσμάτων της έρευνας – Επαναξιολόγηση της Μεταγραφής.....	72
14.	Συζήτηση.....	72
	Περιορισμοί της έρευνας και προτάσεις για μελλοντική εφαρμογή.....	75
15.	Συμπεράσματα.....	75
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	77
	ΒΡΑΧΥΓΡΑΦΙΕΣ.....	83
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Ερωτηματολόγιο.....	84
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Ερωτήσεις Ημιδομημένης Συνέντευξης	90
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Περιγραφική Στατιστική.....	91
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Αξιοπιστία ερωτηματολογίου – Δείκτης α Cronbach.....	107
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: Δοκιμασία t-Test.....	110
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Στ: Ανάλυση Διακύμανσης με δύο παράγοντες ANOVA.....	132
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: Μεταγραφή διδακτικής ενότητας	141

Περίληψη

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται τη μεταγραφή μιας διδακτικής ενότητας του σχολικού βιβλίου «Μαθηματικά Γ' Λυκείου» σύμφωνα με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση. Αφού μελετηθεί εκτενώς το θεωρητικό υπόβαθρο του μοντέλου, αναλύεται και αξιολογείται το υπάρχον έντυπο και ψηφιακό διδακτικό υλικό, ερευνώνται οι απόψεις των εκπαιδευτικών με σκοπό να αναδειχθούν οι δυσκολίες διδασκαλίας με αυτό και από τα πορίσματα προκύπτει η πρόταση προσαρμογής του. Πρόκειται για μια συμβολή στην έρευνα της διδακτικής των Μαθηματικών, προκειμένου οι μαθητές με δυσκολίες μάθησης, ανεξαρτήτως αιτιολογίας, αξιοποιώντας τις αξίες του Καθολικού Σχεδιασμού, να αποκτήσουν ίση και ουσιαστική πρόσβαση στη γνώση, στην κατανόηση των Μαθηματικών και στην προετοιμασία για τις Πανελλήνιες Εξετάσεις.

Λέξεις Κλειδιά

Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση, Πανελλήνιες Εξετάσεις, Δυσκολίες Μάθησης

Summary

This thesis presents a new version of one unit of the High School textbook “Mathematics for senior High School students” which is presently being used in Greek Educational System to prepare candidates for the Panhellenic University entrance exams. This version is based on the theory behind the Universal Design for Learning, the evaluation of original text and e-book and the analysis and the analysis of the findings of a questionnaire given to High School teachers using the text in order to highlight the difficulties encountered when teaching students with difficulties of learning. This thesis is a contribution to the research of teaching mathematics, utilizing the values of Universal Design, so that students with difficulties in learning, regardless of the reason, gain equal and essential access to knowledge, understanding of mathematical concepts as well as preparation for the Panhellenic University entrance exams.

Key Words

Universal Design for Learning, Panhellenic University entrance exams, Difficulties in Learning

Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες στην Ελλάδα, ακολουθώντας βέβαια την παγκόσμια τάση, η εκπαίδευση τείνει σταδιακά να αλλάζει, απευθυνόμενη σε ολοένα και ευρύτερο φάσμα μαθητών. Με άλλα λόγια, γίνονται προσπάθειες τα τελευταία χρόνια, ώστε η διαδικασία της μάθησης να αφορά όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτως πολιτισμικών, εθνοτικών ή άλλων διαφορών, στοχεύοντας κάθε φορά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ξεχωριστά για κάθε μαθητή. Η παγκόσμια αυτή τάση συμπυκνώνεται στην ιδέα του Καθολικού Σχεδιασμού και μάλιστα στο μοντέλο αυτού για την Εκπαίδευση (UDL) δημιουργώντας την εξαιρετικά ενδιαφέρουσα μα συνάμα απαιτητική πρόκληση για το σύγχρονο εκπαιδευτικό της διδασκαλίας σε μια ανομοιογενή μαθητική κοινότητα (συμπεριληπτική εκπαίδευση). Οι ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και οι δυσκολίες μάθησης που παρουσιάζει ένα ποσοστό των μαθητών, πλέον δεν λειτουργούν ως αιτία αποκλεισμού τους από τη μαθησιακή διαδικασία, όπως στο παρελθόν, αλλά ως εφελτήριο για την κατάκτηση μαθησιακών στόχων.

Οι δυσκολίες αυτές προφανώς αντικατοπτρίζονται ενίοτε και στη μάθηση των μαθηματικών, αποτελώντας τροχοπέδη στην ουσιαστική κατανόηση τους, γεγονός που πλήττει όλες τις βαθμίδες και προφανώς, όσο ανεβαίνουμε βαθμίδα εκπαίδευσης, οι δυσκολίες αυξάνονται και ενδεχομένως επηρεάζουν το αποτέλεσμα γραπτών δοκιμασιών όπως οι Πανελλήνιες Εξετάσεις.

Έχοντας διδάξει Μαθηματικά σε περισσότερα από είκοσι σχολεία, σε αστικές, νησιωτικές αλλά και ακριτικές περιοχές της χώρας μας, ήρθα αντιμέτωπος πλειστάκις με την πρόκληση να σχεδιάσω το μάθημα διαφοροποιώντας τη διδασκαλία ανάλογα με το ρυθμό και τις δεξιότητες κατανόησης των μαθητών του ίδιου τμήματος. Η δυσκολία αυτού του εγχειρήματος με οδήγησε στην αναζήτηση βιβλιογραφίας υποστηρικτικής στο εγχείρημά μου. Η διαπίστωση πως για τη νευραλγική Γ' Λυκείου του Ελληνικού Εκπαιδευτικού Συστήματος και τις συνακόλουθες Πανελλήνιες Εξετάσεις η κείμενη βιβλιογραφία στον τομέα των Μαθηματικών είναι προς το παρόν πενιχρή με οδήγησε στην παρούσα μελέτη. Στόχος είναι να μοιραστώ τα αποτελέσματά της με την κοινότητα των συναδέλφων εκπαιδευτικών σε μια προσπάθεια βελτίωσης της κατανόησης των Μαθηματικών από πλευράς μαθητών και με την ελπίδα η εργασία αυτή να αποτελέσει την αρχή για την ευρύτερη εφαρμογή του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση στο Αναλυτικό Πρόγραμμα των Μαθηματικών στη χώρα μας.

Έτσι λοιπόν, στο θεωρητικό μέρος της εργασίας αναλύεται εκτενώς η έννοια του Καθολικού Σχεδιασμού και η εφαρμογή του στο μοντέλο UDL, ακολουθεί ανάλυση στις μορφές δυσκολιών μάθησης που συναντούμε συχνότερα στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, όπως είναι οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και η διάχυτη αναπτυξιακή διαταραχή, και τέλος γίνεται αναφορά στο ηλεκτρονικό βιβλίο ως μέσο πρόσβασης αλλά και μια σύντομη περιγραφή στο ισχύον κατά το τρέχον σχολικό έτος σύστημα εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας μελετάται επισταμένως και αξιολογείται το σχολικό βιβλίο των Μαθηματικών Γ' Λυκείου, ιδωμένο υπό το πρίσμα του Καθολικού Σχεδιασμού, και

ερευνώνται οι απόψεις συναδέλφων μαθηματικών που διδάσκουν σε σχολεία της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης με σκοπό να αναδειχθούν οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν κατά τη διδασκαλία στις σύγχρονες συμπεριληπτικές τάξεις με τα υπάρχοντα μέσα. Περιλαμβάνονται στοιχεία αναφορικά με το ερευνητικό πλαίσιο, τους συμμετέχοντες, τη μεθοδολογία και τα αποτελέσματά της έρευνας, τα οποία και συζητώνται σε σχέση με τα υπάρχοντα βιβλιογραφικά ευρήματα. Τέλος, συντάσσεται μια πρόταση μεταγραφής μιας ενότητας του παραπάνω σχολικού βιβλίου, βασισμένη στη βιβλιογραφία που αναλύθηκε στο πρώτο μέρος, στην αξιολόγηση του σχολικού βιβλίου και στα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των θέσεων των συναδέλφων. Με βάση τη μεταγραφή αυτή διενεργήθηκαν δειγματικές διδασκαλίες σε τμήματα Γ' Λυκείου και οι συνάδελφοι αξιολόγησαν το αποτέλεσμα.

Όπως είναι φυσικό, η εργασία αυτή θα ήταν ημιτελής χωρίς την αρωγή των συναδέλφων Βασίλη Τσίτσου, Θεόδωρου Τσελεπίδη, Νίκου Μανάρα και Στέλλας Τσιομπάνη καθώς και όλων όσων, ανώνυμα, απάντησαν στο ερωτηματολόγιο και τους ευχαριστώ γι' αυτό. Θερμά, επίσης, ευχαριστώ για την καθοδήγηση και τη θετική ανατροφοδότηση την πρώτη επιβλέπουσα της εργασίας, κα Χαρούλα Σταθοπούλου, όπως επίσης και τους κκ. Σωτηρία Τζιβνίκου και Χαράλαμπο Σακονίδη.

I. Θεωρητικό Πλαίσιο

1. Καθολικός Σχεδιασμός

Ο όρος «Universal Design» εισήχθη από τον αρχιτέκτονα Ron Mace (Bjork, 2009) το 1985¹ και αποδόθηκε στα ελληνικά με τον όρο «Καθολικός Σχεδιασμός». Σύμφωνα λοιπόν με τον εισηγητή του όρου, ως *καθολικός σχεδιασμός* ορίζεται «ο σχεδιασμός προϊόντων και δομών με τρόπο που να μπορούν να εξυπηρετήσουν όλους τους ανθρώπους στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό, χωρίς την ανάγκη για προσαρμογές ή εξειδικευμένο σχεδιασμό» (Bjork, 2009; Burgstahler 2009; Αραμπατζή, Γκυρτής, Ευσταθίου, Κουρμπέτης, Χατζοπούλου, 2011).

Φαίνεται απόλυτα λογικό η έννοια του καθολικού σχεδιασμού να ξεκίνησε από την αρχιτεκτονική, καθώς εκεί υπάγεται η ανάγκη σχεδιασμού φυσικών δομών προσβάσιμων από άτομα με σωματικές αναπηρίες (Howard, 2003): δομές προσβάσιμες από όσο το δυνατόν ευρύτερο φάσμα χρηστών.

Η αρχική ιδέα του Καθολικού Σχεδιασμού υιοθετήθηκε από το κίνημα υπέρ των δικαιωμάτων των ατόμων με αναπηρίες και κυρίως από τους «Αμερικανούς με Αναπηρίες», οι οποίοι μέσω της διακήρυξής τους², το 1990, απαίτησαν ισότητα σε όλους τους τομείς της δημόσιας ζωής, μεταξύ των οποίων η εργασία, τα σχολεία, οι μεταφορές, η προσβασιμότητα σε όλους τους ιδιωτικούς και δημόσιους χώρους που είναι ανοιχτό στο γενικό κοινό. Ακολούθησε νέος νόμος³, το 2009, στο πλαίσιο του οποίου έγιναν προσαρμογές και προσθήκες στα δημόσια κτίρια, όπως ράμπες, ασανσέρ, ηχητικά σήματα κ.ά. Οι εκ των υστέρων όμως προσθήκες κοστίζουν ακριβά (Ralabate, 2011), υποβαθμίζουν την αισθητική του κτιρίου και συνήθως κρίνονται ανεπαρκείς (Rose & Meyer, 2002). Επιπλέον, οι δομές που αρχικά σχεδιάζονται για το μέσο άνθρωπο και αναπροσαρμόζονται προς εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρίες συχνά στιγματίζουν τα άτομα αυτά, προκαλώντας κοινωνική ανισότητα, και τα αναγκάζουν να συμβιβαστούν (Joines, 2009). Οι παραπάνω λόγοι έστρεψαν το ενδιαφέρον των μηχανικών στον *a priori* σχεδιασμό κτιρίων προσβάσιμων σε όλους (Rose & Meyer, 2002).

Προκειμένου η ιδέα του καθολικού σχεδιασμού να εφαρμοστεί, οι Connell, et al. (1997) καθιέρωσαν στο κέντρο καθολικού σχεδιασμού του πανεπιστημίου της Βόρειας Καρολίνας τις θεμελιώδεις αρχές του ρεύματος. Η Bjork το 2009 αναλύει το πλαίσιο των αρχών αυτών που σκοπό έχουν να:

- αξιολογήσουν τους υπάρχοντες σχεδιασμούς
- κατευθύνουν τη διαδικασία σχεδιασμού και
- επιμορφώσουν σχεδιαστές και χρήστες για τα χαρακτηριστικά περισσότερο προσβάσιμων προϊόντων και δομών.

¹ Οι Chodock και Dolinger υποστηρίζουν ότι ο όρος χρησιμοποιήθηκε από τον ίδιο επιστήμονα ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του '70 (Μαράκη, 2013).

² American with Disabilities Act (ADA), διακήρυξη που μετατράπηκε σε νόμο με ψήφισμα του 101^{ου} Κογκρέσου των ΗΠΑ (<https://adata.org/learn-about-ada>, τ.ε. 10/09/2019)

³ American with Disabilities Act Amendments Act (ADAAA), ό.π.

Οι αρχές αυτές συνοψίζονται στα παρακάτω:

A. **Δίκαιη χρήση:** Ο σχεδιασμός είναι χρήσιμος και «προωθήσιμος» σε άτομα με ποικίλες ικανότητες.

B. **Ευελιξία στη χρήση:** Ο σχεδιασμός εξυπηρετεί ένα ευρύ φάσμα ατομικών προτιμήσεων και ικανοτήτων.

Γ. **Σαφής και εύληπτη χρήση:** Η χρήση του σχεδιασμού είναι εύκολο να κατανοηθεί, ανεξάρτητα από την εμπειρία, τις γνώσεις, τις γλωσσικές ικανότητες ή το επίπεδο συγκέντρωσης του χρήστη.

Δ. **Αποτελεσματική μεταφορά των πληροφοριών:** Ο σχεδιασμός επικοινωνεί επαρκώς τις απαραίτητες πληροφορίες στο χρήστη, ανεξάρτητα από τις περιβαλλοντικές συνθήκες ή τις αισθητηριακές ικανότητες του χρήστη.

E. **Ανοχή στα λάθη:** Ο σχεδιασμός ελαχιστοποιεί τους κινδύνους και τις δυσμενείς συνέπειες ενεργειών που γίνονται κατά λάθος.

Στ. **Ελαχιστοποίηση της σωματικής προσπάθειας:** Ο σχεδιασμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά και καταβάλλοντας ελάχιστο κόπο.

Z. **Μεγέθη και χώροι που διευκολύνουν:** Παρέχονται το κατάλληλο μέγεθος και χώρος για την προσέγγιση, το χειρισμό και τη χρήση, ανεξάρτητα από τις σωματικές διαστάσεις, τη στάση σώματος ή την κινητικότητα του χρήστη (Bjork, 2009; Αραμπατζή, 2008).

Το κύριο χαρακτηριστικό των κτιρίων και των προϊόντων που σχεδιάζονται σύμφωνα με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού είναι ότι επιτρέπουν σε άτομα με ιδιαίτερες ανάγκες να τα χρησιμοποιούν ανεξάρτητα και άμεσα «όπως είναι». Κάποια από τα στοιχεία τους είναι κατασκευαστικά (δομικά), ειδικά πόμολα στις πόρτες, και άλλα τεχνολογικά, όπως ειδικό υπότιτλοι σε τηλεοπτικές σειρές (King-Sears, 2009).

Στη βιβλιογραφία υπάρχει ικανός αριθμός παραδειγμάτων που καταδεικνύουν τη σημασία του καθολικού σχεδιασμού, καθώς παρεμβάσεις ή εξ αρχής υπάρχουσες δομές που σχεδιάστηκαν για τη διευκόλυνση ανάπηρων ωφελούν ποικίλες άλλες ομάδες με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η χρήση ράμπας από άτομα που μεταφέρουν παιδικά καρότσια και βαλίτσες, που φέρουν πατίνια ή μπαστούνια αλλά και από το μέσο πεζό, αν και αρχικά προορίζονταν για άτομα με αναπηρικά αμαξίδια (Rose & Meyer, 2002; Goff & Higbee, 2008). Στην ίδια λογική εντάσσονται και οι αυτόματες πόρτες που εξυπηρετούν όσους μεταφέρουν ψώνια και μωρά, ή τους ηλικιωμένους. Επιπλέον, εφαρμογές οικιακού χαρακτήρα, όπως η τοποθέτηση ηλεκτρικών διατάξεων (πρίζες, διακόπτες) και πρόσθετων χώρων αποθήκευσης σε προσβάσιμο ύψος (Joines, 2009) διευκολύνει το σύνολο των κατοίκων ενός σπιτιού. Τέλος, ένας νευραλγικός χώρος είναι οι δημόσιες τουαλέτες, η αξιοποίηση των αρχών

του καθολικού σχεδιασμού εξασφαλίζει πρόσβαση ακόμη και σε ανθρώπους με προβλήματα όρασης (Kin Wai Michael Siu, 2011).

2. Καθολικός σχεδιασμός για τη Μάθηση (UDL)

Τις τελευταίες δεκαετίες, η παγκόσμια τάση για το ρόλο της Εκπαίδευσης πλαισιώνεται από δύο βασικούς άξονες: από την καθιέρωση της Δια Βίου Μάθησης στη συνείδηση αλλά και την καθημερινότητα των ανθρώπων και ταυτόχρονα από την καλλιέργεια της δεξιότητας της μεταγνώσης⁴ στους «εκπαιδευόμενους». Με άλλα λόγια, σκοπός της Εκπαίδευσης δεν είναι η όσο το δυνατόν ποσοτικά μεγαλύτερη και πληρέστερη μετάδοση γνώσεων από τους «ειδικούς» στους «μαθητευόμενους», αλλά η εκπαίδευση των δεύτερων να «μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν» προκειμένου να αποκτήσουν προσωπικές στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, εκμάθησης, ανακάλυψης και παραγωγής νέας γνώσης σε μία συνεχή, δια βίου διαδικασία, όπως θεωρείται πλέον η Μάθηση. Αυτό το πλαίσιο ήρθε να υποστηρίξει ο Καθολικός Σχεδιασμός, επεκτεινόμενος από την Αρχιτεκτονική στην Εκπαίδευση, υπαγορεύοντας τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να σχεδιαστούν φυσικά, κοινωνικά και μαθησιακά περιβάλλοντα ώστε να παρέχονται ίσες ευκαιρίες για διδασκαλία και μάθηση σε άτομα με διαφορετικά χαρακτηριστικά (Burdette, 2011). Διαφορετικότητα στα υποκείμενα της εκπαίδευσης μπορεί να προκύπτει από παράγοντες εθνικούς ή εθνοτικούς, πολιτισμικούς, θρησκευτικούς, κοινωνικοοικονομικούς, φυλετικούς, ή ικανοτήτων και ο σχεδιασμός προϋποθέτει την αναγνώριση και κατ' επέκταση την απαλοιφή των εμποδίων του τεχνητού περιβάλλοντος (κτίρια, υποδομές) και τις απαιτούμενες προσαρμογές στο αναλυτικό πρόγραμμα, το εκπαιδευτικό υλικό, τις διδακτικές μεθόδους αλλά και τα χρησιμοποιούμενα μέσα (εποπτικά, λογισμικό κλπ) (Αραμπατζή, et. al., 2011).

Οι αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού προσαρμόστηκαν στην εκπαίδευση μέσα από τρία μοντέλα (Goff & Higbee, 2006), που λειτουργούν περισσότερο συμπληρωματικά παρά ανταγωνιστικά μεταξύ τους (Universal Design for Learning, Universal Design for Instruction, Universal Instructional Design). Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας θα αναφερθούμε εκτενέστερα στον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση (UDL).

Το μοντέλο σχεδιάστηκε αρχικά από το Κέντρο Εφαρμοσμένης Ειδικής Τεχνολογίας (Center for Applied Special Technology, CAST) το 1998 (Spooner, et al., 2007), αρχικά ιδρύοντας το Εθνικό Κέντρο Αξιολόγησης του Γενικού Αναλυτικού Προγράμματος (NCAC), του οποίου σκοπός ήταν να βελτιώσει την πρόσβαση των μαθητών με αναπηρίες στο γενικό αναλυτικό πρόγραμμα. Σύμφωνα με τους Rose & Meyer (2002) το μοντέλο UDL υιοθετεί και επεκτείνει τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού με δύο τρόπους: αφενός ενσωματώνει την προσαρμοσμένη ευελιξία στα αναλυτικά προγράμματα και υποστηρίζει τη βελτιωμένη πρόσβαση στη μάθηση. Ωστόσο, ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση διαφοροποιείται από αυτόν που αφορά στην πρόσβαση, καθώς η φυσική πρόσβαση μπορεί στην πραγματικότητα να αναστείλει τη μάθηση. Επιπλέον, σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, η πρόσβαση στην πληροφορία

⁴ Όρος που εισήχθηκε πρώτη φορά από τον Flavell (1976) αν και πραγματικός εισηγητής θεωρείται ο Tarski (1956, 1985)

δεν είναι συνώνυμη της πρόσβασης στη μάθηση, καθώς οι δύο αυτές πτυχές της αποτελούν ξεχωριστούς στόχους.

Η Δράση για Υψηλότερες Ευκαιρίες στην Εκπαίδευση⁵ του 2008 είναι η πρώτη ομοσπονδιακή νομοθεσία που θέσπισαν οι ΗΠΑ για να ορίσουν τον Καθολικό Σχεδιασμό για τη μάθηση (Izzo & Bauer, 2013), σύμφωνα με την οποία:

«Ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση είναι ένα επιστημονικά έγκυρο πλαίσιο για την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών πρακτικών που α) παρέχει ευελιξία στους τρόπους με τους οποίους παρουσιάζεται η πληροφορία, στους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές ανταποκρίνονται σε ή επιδεικνύουν γνώση και δεξιότητες και στον τρόπο με τον οποίο φοιτούν οι σπουδαστές και β) μειώνει τις προκλήσεις στην εκπαίδευση, παρέχει κατάλληλη διευκόλυνση, υποστήριξη και πρόκληση και διατηρεί υψηλά τις προσδοκίες για όλους τους μαθητές, συμπεριλαμβανομένων μαθητών με αναπηρίες αλλά και με μειωμένη γλωσσική ικανότητα».

Στόχος του UDL (CAST, 2001) είναι η ανάπτυξη διδακτικών μεθόδων που επιτρέπουν σε όλους τους μαθητές που έχουν ποικίλες μαθησιακές ανάγκες (όπως αυτές που προκύπτουν από τους παράγοντες διαφορετικότητας που αναφέρθηκαν προηγουμένως) να έχουν ισότιμη πρόσβαση στο αναλυτικό πρόγραμμα (Pace, 2008). Αυτός ο στόχος συνάδει και με τον ορισμό που εισάγει η Αραμπατζή (2008): «Καθολικός Σχεδιασμός είναι μια προσέγγιση στο σχεδιασμό της διδακτέας ύλης, του υλικού και του περιεχομένου κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επωφελούνται άνθρωποι με διαφορετικά μαθησιακά στυλ χωρίς προσαρμογές και εκ των υστέρων τροποποιήσεις». Σύμφωνα με τον Hartmann (2011) το μοντέλο αυτό προωθεί μια νέα αντίληψη για την εκπαίδευση, δίνοντας τη δυνατότητα στο αναλυτικό πρόγραμμα να διαμορφωθεί, δημιουργώντας μαθησιακές εμπειρίες περισσότερο προσβάσιμες για όλους τους μαθητές. Βασική προϋπόθεση αυτού είναι η **ευέλικτη** εφαρμογή της διδασκαλίας, της μάθησης και της αξιολόγησης με τρόπο ώστε να περιλαμβάνονται όλοι οι μαθητές (Council for Exceptional Children, CEC, 2005).

Το 2006 οι Rose και Meyers αλλά και οι Rose & Gravel (2011) περιγράφουν τις τρεις βασικές αρχές που διέπουν τον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση:

- A. παροχή πολλαπλών μέσων αναπαράστασης (το «τι» της μάθησης): οι μαθητές αντιλαμβάνονται και κατανοούν με διαφορετικό τρόπο τις πληροφορίες που τους παρουσιάζονται. Κανένας από τους τρόπους αυτούς δεν είναι *Ο* ιδανικός και γι' αυτό πρέπει να υπάρχουν επιλογές στον τρόπο με τον οποίο αυτές αναπαριστώνται.
- B. παροχή πολλαπλών μέσων δράσης και έκφρασης (το «πως» της μάθησης): οι μαθητές χειρίζονται ένα μαθησιακό περιβάλλον και εκφράζουν τις γνώσεις τους σε αυτό με διαφορετικούς τρόπους. Επιπλέον, η δράση και η έκφραση απαιτούν καλή χρήση

⁵ Higher Education Opportunities Act of 2008 - HEOA

στρατηγικών, εξάσκηση και οργάνωση, στα οποία οι μαθητές επίσης διαφέρουν. Κανένας από τους τρόπους αυτούς δεν είναι Ο ιδανικός και γι' αυτό πρέπει να υπάρχουν επιλογές στον τρόπο με τον οποίο δρουν και εκφράζονται οι μαθητές.

- Γ. παροχή πολλαπλών μέσων εμπλοκής (το «γιατί» της μάθησης): παρατηρείται μια αξιοσημείωτη ποικιλία στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές εμπλέκονται στη μάθηση ή κινητοποιούνται για να μάθουν. Κανένας από τους τρόπους αυτούς δεν είναι Ο ιδανικός και γι' αυτό πρέπει να υπάρχουν επιλογές στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία.

Από την άλλη, η αλματώδης ανάπτυξη των νευροεπιστημών έχει συνεισφέρει εξαιρετικά στην κατανόηση των μηχανισμών των ανώτερων πνευματικών λειτουργιών, όπως η μνήμη και η μάθηση, επιτυγχάνοντας έτσι την εδραίωση των αρχών του μελετούμενου μοντέλου. Λαμβάνοντας υπ' όψιν τη *θεωρία πολλαπλής νοημοσύνης*⁶ και τη *Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης*⁷ προκύπτουν οι εξής θεμελιώδεις ισχυρισμοί: όλοι οι μαθητές μαθαίνουν διαφορετικά αφού κάθε εγκέφαλος έχει διαφορετικό τρόπο ανάπτυξης και μαθαίνουν καλύτερα όταν αλληλεπιδρούν με τη μάθηση, νιώθουν ασφαλείς και ενδιαφέρονται για τις εκάστοτε πληροφορίες (CEC, 2005). Παράλληλα, γνωρίζουμε πλέον ότι ο εγκέφαλος, για να προσλάβει, να αφομοιώσει και να χρησιμοποιήσει πληροφορίες βασίζεται σε τρία δίκτυα: την αναγνώριση, την επίδραση και τη στρατηγική. Καθένα από αυτά αντιστοιχεί σε έναν από τους άξονες του καθολικού σχεδιασμού στη μάθηση (Evans et al. 2010).

Όσον αφορά στους διδάσκοντες, το μοντέλο UDL τους προκαλεί να επαναπροσδιορίσουν τη φύση της διδακτέας ύλης και, μέσω της ευελιξίας που τους προσφέρει, τους εξουσιοδοτεί να υπηρετήσουν ποικίλους πληθυσμούς μαθητών (Rose & Meyer, 2002; Izzo & Murray, 2008). Καθώς οι καθηγητές στρέφουν το ενδιαφέρον τους από τη διδασκαλία των γεγονότων και των θεωριών στη χρήση της γνώσης που είναι διαθέσιμη στο Ιντερνέτ, μπορούν να ελευθερώσουν τους μαθητές από το βάρος της συσσώρευσης γνώσης στο μυαλό τους προς χάριν της χρησιμοποίησης της γνώσης για να αναπτύξουν καινοτόμες λύσεις σε αυθεντικά προβλήματα σε τοπικό, περιφερειακό ή παγκόσμιο επίπεδο (Izzo & Bauer, 2013).

Άλλωστε, η παγκόσμια οικονομία πλέον επιτάσσει οι μελλοντικοί εργαζόμενοι να έχουν ανεπτυγμένες ικανότητες σε θέματα αστικού και παγκόσμιου ενδιαφέροντος. Το να διδάσκουμε στους μαθητές πώς να ενσωματώνουν τις γνώσεις τους από τα Μαθηματικά, τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, θα τους βοηθήσει μελλοντικά, ως εργαζόμενους, να εφαρμόσουν αυτές τις δεξιότητες σε χρηματοοικονομικά θέματα που επηρεάζουν τις επιχειρησιακές και επιχειρηματικές προσπάθειες. Επιπλέον, για να έχουν πρόσβαση σε υψηλής τεχνολογίας

⁶ Σύμφωνα με τον Gardner (1993), η νοημοσύνη μας χωρίζεται σε εννέα τομείς οι οποίοι έχουν την έδρα τους σε διαφορετικά σημεία του εγκεφάλου μας. Είναι εξίσου σημαντικοί, όχι όμως το ίδιο ανεπτυγμένοι σε κάθε άτομο.

⁷ Η έννοια εισήχθη για πρώτη φορά από τον Vygotsky (1934), για να περιγράψει τη διαφορά ανάμεσα στο προϋπάρχον γνωστικό επίπεδο κι εκείνο που το παιδί θα αποκτήσει με καθοδήγηση, δίνοντας μια νέα για την εποχή διάσταση στη διδακτική και τη θεώρηση της γνωστικής ανάπτυξης του παιδιού.

εργασίες του μέλλοντος, οι υποψήφιοι εργαζόμενοι θα πρέπει να έχουν ποικίλου επιπέδου δεξιότητες σε αυτούς τους επιστημονικούς τομείς (Hilton, 2008). Συνεπώς, οι καθηγητές πρέπει να έχουν υψηλές προσδοκίες από όλους τους μαθητές, συμπεριλαμβανομένων μαθητών με αναπηρίες, ενσωματώνοντας ανώτερου επιπέδου πνευματικές δεξιότητες στη μαθησιακή διαδικασία, προκειμένου οι τελευταίοι να καταστούν ικανοί να ακολουθήσουν τις ραγδαίες εξελίξεις, όντας ευέλικτοι και ευπροσάρμοστοι, μαθαίνοντας εύκολα και εφαρμόζοντας νέες και αλλά και τροποποιημένες δεξιότητες στο εργασιακό περιβάλλον (Luecking & Fabian, 2000).

2.1. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Τεχνολογία

Αναμφίβολα, η τεχνολογία αποτελεί στις μέρες μας αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής μας και ταυτόχρονα πανίσχυρο εργαλείο κάθε εκπαιδευτικού, αρωγός στην επίτευξη ποικίλων μαθησιακών στόχων. Επιπλέον, όσον αφορά στον Καθολικό Σχεδιασμό για τη μάθηση, σύμφωνα με τη Howard (2003), χωρίς την πολυμορφικότητα και την ευελιξία των ψηφιακών μέσων, το Μοντέλο θα ήταν μια ιδέα που δε θα είχε ακόμη εφαρμοστεί. Από την άλλη, οι Αραμπατζή et al. (2011) υποστηρίζουν πως η εκπαίδευση οφείλει να δημιουργήσει συνθήκες, οι οποίες θα επιτρέπουν σε κάθε μαθητή να κατανοεί το ρόλο των νέων τεχνολογιών, να τις χρησιμοποιεί, να τις αξιολογεί επαρκώς, αλλά και να βελτιώνει συνεχώς την ικανότητά του για πρόσβαση σε αυτές, αποδίδοντας με αυτόν τον τρόπο τη σημασία του ρόλου της τεχνολογίας στις εφαρμογές του UDL. Η ευελιξία που αναφέρθηκε παραπάνω διέπεται από τέσσερα χαρακτηριστικά που καθιστούν την εφαρμογή των τεχνολογιών ωφέλιμη και αποδοτική: πολυμορφικότητα, δυνατότητα για τροποποίηση, δυνατότητα να υποστούν επεξεργασία, δυνατότητα να δικτυωθούν μεταξύ τους (Rose & Meyer, 2002). Ωστόσο, η τεχνολογία δεν πρέπει να θεωρείται το μοναδικό μέσο εφαρμογής του Μοντέλου, καθώς σκοπός είναι η δημιουργία ποικίλων περιβαλλόντων όπου όλοι έχουν ευκαιρίες στη μάθηση και τα μέσα για την επίτευξή του πρέπει να είναι ευέλικτα (Rose & Gravel, 2011).

Μια άλλη παράμετρος που εισάγει η Αραμπατζή (Μαράκη, 2013) είναι η διάκριση του Καθολικού Σχεδιασμού από την Υποστηρικτική Τεχνολογία⁸, καθώς η τελευταία αφορά μια παρέμβαση που γίνεται αφού εντοπιστεί το πρόβλημα ενώ ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση ακολουθεί τη λογική «τό προλαμβάνει κάλλιον τοῦ θεραπεύειν». Στη σχέση του UDL με τα ΑΠΣ αναφέρονται οι Rose & Meyer (2002), υποστηρίζοντας ότι ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση δεν εστιάζει στο άτομο αλλά στα ίδια τα Αναλυτικά Προγράμματα, ακολουθώντας, στο πλαίσιο της ευελιξίας, την ιδέα της ένταξης επιλογών σε αυτά.

Ωστόσο, λογισμικά που υποστηρίζουν την ανάγνωση, τη γραφή, τα μαθηματικά, την επικοινωνία προωθούν και συχνά καθιστούν εφικτούς τους στόχους του Καθολικού Σχεδιασμού για τη μάθηση. Η βιβλιογραφία αναφέρει ποικίλες περιπτώσεις εξειδικευμένων και μη λογισμικών που υπηρετούν τις αρχές του UDL καθώς οι δυνατότητες πλέον αυτού του «εργαλείου» είναι απεριόριστες. Αν θέλαμε να ξεχωρίσουμε κάποια από αυτά, θα επιλέγαμε

⁸ Σύμφωνα με τον Φιλίππου, ως υποστηρικτική τεχνολογία ορίζεται η οργανωμένη εφαρμογή συσκευών, τεχνολογιών, λογισμικού και συστημάτων με στόχο τη βελτίωση ή τη διατήρηση της λειτουργικότητας ατόμων με αναπηρίες (Μαράκη, 2013).

ίσως, και κυρίως για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας, τα λογισμικά που παρέχουν δυνατότητα παράδοσης βιντεοσκοπημένων αντί γραπτών εργασιών, εφαρμογής διαδικτυακών συζητήσεων και κουίζ αλλά και στην παρουσίαση του βιβλίου σε μορφή ηλεκτρονικού κειμένου, πλέον της παραδοσιακής, έντυπης μορφής. Μάλιστα, στο ηλεκτρονικό βιβλίο θα αναφερθούμε εκτενέστερα παρακάτω.

2.2. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Παιδαγωγική

Οι αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού [όπως διατυπώθηκαν από τους Connell κ.ά (1997), Αραμπατζή (2008) & Bjork (2009)] μπορούν να μεταφερθούν και στο μοντέλο UDL. Μάλιστα, στο σχολιασμό της, η King-Sears (2009) υπογραμμίζει ότι ενώ οι περισσότεροι συνδέουν το μοντέλο αποκλειστικά με την τεχνολογία, αποσαφηνίζει τις αρχές αυτές υπό το πρίσμα της παιδαγωγικής σκοπιάς, η οποία πρέπει οπωσδήποτε να διακρίνει τις διδακτικές πρακτικές που χρησιμοποιούνται για μαθητές με αλλά και χωρίς δυσκολίες.

Όταν οι εκπαιδευτικοί υιοθετούν τις αρχές αυτές στο σχεδιασμό και την παράδοση της διδασκαλίας, διευκολύνσεις που χρησιμοποιούνται σε εξατομικευμένα προγράμματα διδασκαλίας για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες μπορούν πιο φυσικά να ενσωματωθούν στη γενική εκπαίδευση.

Οι αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση, ιδωμένες υπό παιδαγωγικό πρίσμα θα μπορούσαν να αποτελέσουν ένα χρήσιμο εργαλείο για τον εκπαιδευτικό:

A) *Δίκαιη Χρήση* του διδακτικού υλικού μπορεί να επιτευχθεί μέσω της τεχνολογίας, όπως είναι τα ψηφιακά κείμενα, για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες (learning disabilities, LD). Ωστόσο, όταν το διδακτικό υλικό είναι ένα κείμενο όχι καλά σχεδιασμένο σε ότι αφορά την οργάνωση, την περιγραφή, την απεικόνιση, την αλληλουχία, πολλοί εστιάζουν στα παιδαγωγικά χαρακτηριστικά που αυξάνουν την προσβασιμότητα του περιεχομένου. Μάλιστα, όταν το κείμενο περιέχει πληθώρα ελάχιστα συναφών γεγονότων και πληροφοριών, αυτό καθίσταται δυσνόητο (van Garderen, 2006). Όταν αυτά τα κείμενα ξανασχεδιαστούν σύμφωνα με τις αρχές του μοντέλου UDL, τα βασικά τους στοιχεία είναι στοχευμένα και οι σχέσεις μεταξύ τους καθορισμένες. Για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, που έχουν αδυναμίες στην οργάνωση και δυσκολίες στη διάκριση της σχετικής από τη μη σχετική πληροφορία, όταν λαμβάνουν συνεκτικό υλικό, σχεδιασμένο να ελαχιστοποιεί τέτοιου είδους μαθησιακά εμπόδια, αυξάνεται η πιθανότητα να μάθουν (King-Sears, 2009).

B) Η *ευελιξία στη χρήση* είναι εμφανής όταν οι καθηγητές σχεδιάζουν υλικό που απευθύνεται σε μαθητές με ευρύ φάσμα προτιμήσεων και ικανοτήτων. Στα μαθηματικά, για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εικονικές επιδείξεις των εννοιών, οι οποίες είναι ευέλικτες καθώς προσφέρουν στους μαθητές επιλογές στη μάθηση. Μάλιστα, οι προσφερόμενες αυτές επιλογές καλύπτουν τις μαθητικές ανάγκες όταν οι τελευταίοι μελετούν το περιεχόμενο. Ωστόσο, δεν αρκεί η χρήση των εικονικών επιδείξεων για να μεταδοθεί η γνώση και η πληροφορία σε μαθητές με αλλά και χωρίς μαθησιακές δυσκολίες. Ο τρόπος με τον οποίο ο καθηγητής εξηγεί το

μαθηματικό περιεχόμενο, τις έννοιες και τους κανόνες καθώς και η παιδαγωγική μέθοδος που χρησιμοποιεί μπορούν είτε να αποπροσανατολίσουν είτε να καθοδηγήσουν το μαθητή. Στο παραπάνω παράδειγμα, ο συνδυασμός της εικονικής επίδειξης με τη διδακτική μέθοδο του καθηγητή έχει τη δύναμη να αυξήσει τον αριθμό των μαθητών που θα επιτύχουν το στόχο, ανεξάρτητα από τις ικανότητές τους.

Γ) Η αρχή της *σαφούς και εύληπτης χρήσης* στην περίπτωση του μοντέλου UDL σημαίνει ότι το περιεχόμενο παρουσιάζεται με τρόπους ευθείς και αφού έχουμε λάβει υπ' όψιν το γνωστικό υπόβαθρο, τις γλωσσικές δεξιότητες και το επίπεδο συγκέντρωσης. Επί παραδείγματι, ένας ευθύς τρόπος για τους μαθητές προκειμένου να διακρίνουν τις διαφορές ανάμεσα σε όρους, είναι η ομαδοποίησή τους σε κατηγορίες (Kim et.al., 2004). Εμπλέκοντας τους μαθητές σε ποικίλες δραστηριότητες εξαλείφονται οι διαφορές των μαθητών στην ικανότητα οργάνωσης. Επιπλέον, η αντιστοίχιση των νέων όρων με όρους (λεξιλόγιο) που είναι ήδη οικείο στους μαθητές μπορεί να αυξήσει το λεξιλόγιο των μαθητών και τις δεξιότητες που σχετίζονται με αυτό, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται η άχρηστη πολυπλοκότητα για τους μαθητές που είναι ακόμη σε πρωιμότερο στάδιο (King-Sears, 2009).

Δ) Η *αποτελεσματική μεταφορά των πληροφοριών* αναφέρεται στην αξιοποίηση διαφόρων τρόπων από πλευράς εκπαιδευτικού προκειμένου να παρουσιάσει και να εφαρμόσει τα διδακτέα ύλη, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης εικονογραφημένου υλικού, απτών εμπειριών, εμφανούς διάκρισης του αναγκαίου περιεχομένου σε σχέση με τις υποστηρικτικές λεπτομέρειες, καθώς επίσης και ακριβούς και σαφούς γλώσσας (στις οδηγίες, τις επεξηγήσεις κλπ). Εκπαιδευτικά λογισμικά, όπως εικονικών – πολυμεσικών παρουσιάσεων για τη διδασκαλία των μαθηματικών (Suh & Moyet, 2008) και λογισμικά που συνδυάζουν εικονικό με γραπτό περιεχόμενο προσφέρουν εξαιρετικούς τρόπους να οικοδομηθούν οι γνωστικές προϋποθέσεις που χρειάζονται από τους μαθητές με μαθησιακές αναπηρίες στο πλαίσιο της γενικής εκπαίδευσης. Επιπλέον, οι ακριβείς προφορικές εξηγήσεις είναι καθοριστικές για μαθητές με γλωσσικές μαθησιακές δυσκολίες και αυτό αποτελεί ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα της παιδαγωγικής διάστασης του UDL.

Ε) Η *ανοχή στα λάθη* είναι περισσότερο εμφανής στο σχεδιασμό λογισμικών, τα οποία οδηγούν το μαθητή σε διδακτικές διαδικασίες όταν κάνει λάθη. Η ανοχή στα λάθη κάποιων λογισμικών είναι εξαιρετικά απλή («δοκίμασε ξανά») ενώ άλλα είναι πιο περιεκτικά, παρέχοντας στο μαθητή υπενθύμιση των τύπων ή βήματα. Αποτέλεσμα των τελευταίων είναι τα λάθη να μετατρέπονται σε ευκαιρίες μάθησης. Αντίστοιχα, οι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν εξατομικευμένη, άμεση ανατροφοδότηση και μεσολαβούν διαβαθμισμένα (*κλιμακούμενη καθοδήγηση* στο Δημητριάδου, χ.χ.) παρέχουν σε όλους τους μαθητές τις ευεργετικές εμπειρίες διορθωτικής και καθοδηγητικής ανατροφοδότησης (Dihoff et. al., 2004). Για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες αυτό το είδος ανατροφοδότησης είναι καθοριστικό για να μάθουν να λύνουν προβλήματα, να ολοκληρώνουν διαδικασίες ή να κατανοούν με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα (Ebberts & Denton, 2008). Απουσία αυτών των παιδαγωγικών απαντήσεων, η γνώση γι' αυτούς τους μαθητές μπορεί να μην επιτευχθεί ούτε γρήγορα ούτε πλήρως κατανοητά.

Στ) Η *ελαχιστοποίηση της σωματικής προσπάθειας* αναφέρεται στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων και υλικού αποτελεσματικών και εύκολων στη χρήση, ώστε οι μαθητές να μην κουράζονται απαραίτητα κατά τη μαθησιακή διαδικασία. Η αρχή αυτή μπορεί να εφαρμοστεί με απλό τρόπο, όπως με τη παροχή σελιδοδείκτη σε μαθητές που κατ' εξακολούθηση χάνουν τη σελίδα τους, με αποτέλεσμα να μην προσέχουν τη διδασκαλία καθώς αφιερώνουν χρόνο και προσοχή να βρουν τη σωστή σελίδα. Παρομοίως, ένα πιο απαιτητικό παράδειγμα είναι η παροχή ενός προσαρμοσμένου πληκτρολογίου σε μαθητές με δυσκολίες στο χειρισμό μηχανών. Έτσι, μειώνοντας τη σωματική προσπάθεια που πρέπει να καταβάλουν για να βρουν τα επιθυμητά πλήκτρα, μπορούν να εστιάσουν στις γνωστικές λειτουργίες που απαιτούνται γι' αυτό που γράφουν.

Ζ) Τελευταία και ίσως η πιο κακοποιημένη αρχή του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση είναι αυτή που αναφέρεται στα *μεγέθη και χώρους που διευκολύνουν*. Αν και η προσφερόμενη τεχνολογία, όπως αυτή εμφανίζεται για παράδειγμα στο PowerPoint και στις οθόνες LCD, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή εννοιών και διαγραμμάτων, οι διδάσκοντες πρέπει να διασφαλίζουν ότι το μέγεθος του περιεχομένου είναι μεγάλο αρκετά για όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτως θέσης που αυτοί κατέχουν. Είτε χρησιμοποιούνται εποπτικά μέσα είτε μολύβια σε ένα απλό χαρτί, ό,τι γράφεται πρέπει να είναι τόσο μεγάλο, ώστε να είναι εμφανές και πρέπει να παρουσιάζεται με απλή διαμόρφωση ώστε οι μαθητές να εστιάζουν στο απαραίτητο περιεχόμενο. Τέλος, οι τρόποι με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί δίδουν οδηγίες για το απαραίτητο λεξιλόγιο και τα διαγράμματα πρέπει να είναι σαφείς, χρησιμοποιώντας για παράδειγμα ακριβή γλώσσα που επικοινωνεί με συνέπεια το κρίσιμο περιεχόμενο.

Όπως ο Καθολικός Σχεδιασμός για την Αρχιτεκτονική αναφέρεται στην εξ αρχής κατασκευή «έξυπνων» φυσικών δομών, ώστε να μην χρειάζονται μετασκευές, έτσι και ο εξ αρχής σχεδιασμός «έξυπνης» διδασκαλίας περιλαμβάνει παιδαγωγικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά ως διαφορετικές, αλλά όχι απαραίτητα ξεχωριστές επιλογές (King-Sears, 2009). Για παράδειγμα, στο πλαίσιο του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση, η τεχνολογία επιτρέπει σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες να έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο με τρόπους που συνάδουν με τις εκπαιδευτικές τους ανάγκες, όπως ακούγοντας τα κεφάλαια ενός ηλεκτρονικού κειμένου την ώρα που οι συμμαθητές τους τα διαβάζουν από ένα έντυπο κείμενο. Ωστόσο, το πόσο καλά οι μαθητές με ή χωρίς δυσκολίες θα κατανοήσουν το περιεχόμενο από τις δύο διαφορετικές αυτές μορφές κειμένου (μέσο) αποδίδεται σε μη τεχνολογικό Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση: την αποτελεσματική Παιδαγωγική. Συνεπώς, το μοντέλο UDL δεν ορίζεται από ούτε περιορίζεται αποκλειστικά και μόνο στην τεχνολογία. Η τεχνολογία πρέπει να συνδυάζεται με αποτελεσματική παιδαγωγική, η οποία όμως μπορεί είτε να σταθεί μόνη της στο Μοντέλο είτε μαζί με την τεχνολογία.

2.3. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Συμπεριληπτική Εκπαίδευση

Μία από τις κύριες εφαρμογές στην πράξη του μοντέλου του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση είναι η συμπεριληπτική εκπαίδευση.

Στην εποχή μας, η ειδική εκπαίδευση, που ασχολείται με την αντιμετώπιση παιδιών και εφήβων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες βρίσκεται μπροστά από μια παγκόσμια πρόκληση: συνενώνεται με την εκπαίδευση του δεσπόζοντος ρεύματος (Booth & Ainscow, 1998), μετατρέποντας τα παιδιά με ιδιαιτερότητες σε αντικείμενο ενδιαφέροντος κάθε εκπαιδευτικού. Η συμπεριληπτική αυτή μορφή της εκπαίδευσης αφορά στην εκπαίδευση, την εμπλοκή και την ενεργό συμμετοχή όλων των παιδιών στα σχολικά δρώμενα, δηλ. στο σύνολο των προγραμματισμένων δραστηριοτήτων του σχολείου μέσα και έξω από την τάξη. Οι όροι «πρακτικές συμπεριληπτικής εκπαίδευσης» και «διδάσκω συμπεριληπτικά» υπονοούν ότι οι εκπαιδευτικοί και τα σχολεία παρέχουν ίσες ευκαιρίες στη διδασκαλία και τη μάθηση σε όλα τα παιδιά. Εκτός από τη γενική φιλοσοφία που πρέπει να διέπει την εκπαιδευτική πολιτική και την οργάνωση των σχολείων, οι εκπαιδευτικοί διαφοροποιούν το αναλυτικό πρόγραμμα και τους στόχους διδασκαλίας τους, ώστε να απευθύνονται στις ικανότητες κάθε μαθητή τους (Αγγελίδης & Χατζησωτηρίου, 2013).

Άλλωστε, πολλοί διεθνείς οργανισμοί αναγνωρίζουν ως θεμελιώδη υποχρέωση και βασική επιδίωξη της σύγχρονης γενικής και ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης την ισότιμη, και σύμφωνη με τις δυνατότητές τους, συμμετοχή των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στις μαθησιακές δραστηριότητες και τις κοινωνικές διεργασίες του γενικού σχολείου. Υπό αυτές τις συνθήκες, γνωστική και κοινωνική πρόοδος θεωρούμε ότι υπάρχει όταν οι μαθητές με ειδικές ανάγκες κατακτούν συστηματικά κατάλληλους και συγκεκριμένους στόχους του γενικού προγράμματος, οι οποίοι διαθέτουν εννοιολογική συνεκτικότητα, εκπαιδευτική σημαντικότητα και κοινωνική αξία (Αγαλιώτης, 2013).

Η συμπεριληπτική εκπαίδευση αφορά σε όλα τα παιδιά και συνεπώς δίνεται έμφαση αφενός στα μαθησιακά αποτελέσματα και αφετέρου στην ποιότητα στην εκπαίδευση αλλά και τη ζωή όλων των παιδιών (Στασινός, 2013). Στη συμπεριληπτική εκπαίδευση υπάρχει ένα κοινό πρόγραμμα για όλους τους μαθητές. Επίσης, όλοι βρίσκονται συνέχεια μέσα στην τάξη μαζί με τους συμμαθητές τους. Αυτό συμβάλλει ώστε κάθε παιδί να νιώθει ισότιμο μέλος της ομάδας, ενώ η αλληλεπίδραση με τους υπολοίπους συμβάλλει στην επίτευξη της ανοχής αλλά και του σεβασμού της διαφορετικότητας. Ο εκπαιδευτικός από την πλευρά του για να είναι αποτελεσματικός προσεγγίζει το μαθησιακό στυλ κάθε μαθητή (learning style) και αναπτύσσει ευρηματικές και ιδιαίτερες διδακτικές προσεγγίσεις (Αγγελίδης, 2011).

Συμπερίληψη σημαίνει ενσωμάτωση, συνεκπαίδευση, ενιαία εκπαίδευση. Πλέον, η συμπερίληψη νοείται ως μια νέα δυνατότητα ανάπτυξης του σχολείου με έντονα μεταρρυθμιστικό χαρακτήρα μακριά από πρακτικές διαχωρισμού (Αγγελίδης, 2011).

Από τα παραπάνω μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι η συμπεριληπτική εκπαίδευση είναι ουσιαστικά δημοκρατική, καθώς αυξάνεται η συμμετοχή όλων των παιδιών και ελαχιστοποιείται η εν δυνάμει περιθωριοποίηση από τα αναλυτικά προγράμματα και τις κοινωνίες των σχολείων εξαιτίας φυλής, τάξης, σεξουαλικότητας, φτώχειας, ανεργίας κ.ά. (Booth & Ainscow, 1998). Ταυτόχρονα, επιχειρείται η προσαρμογή του εκπαιδευτικού

συστήματος στις ανάγκες όλων των μαθητών με τροποποίηση των αναλυτικών προγραμμάτων. Άρα, η συμπεριληπτική εκπαίδευση είναι μια διαδικασία χωρίς τέλος (Αγγελίδης, 2011).

Όπως είναι φανερό, για να διδάξει ένας εκπαιδευτικός αποτελεσματικά σε μια συμπεριληπτική τάξη, πρέπει ουσιαστικά να εφαρμόσει τις αρχές και τις αξίες του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση.

2.4. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Διαπολιτισμική Εκπαίδευση

Η διαπολιτισμική εκπαίδευση και προσέγγιση δίνει την ευκαιρία σε διαφοροποιημένες πολιτισμικές ομάδες για ενεργή συμμετοχή στο κοινωνικό γίνεσθαι μέσα σ' ένα περιβάλλον αξιών, πρακτικών και διαδικασιών κοινά αποδεκτών (Γκότοβος, 1996). Ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση οδηγεί στην ανάπτυξη Αναλυτικών Προγραμμάτων και διδακτικών σχεδίων που ανταποκρίνονται στις ανάγκες όλων των μαθητών από όλα τα πολιτισμικά περιβάλλοντα (Gardener & Whittaker, 2006). Οι βασικές αρχές της διαπολιτισμικής εκπαίδευσης, όπως αυτές αναφέρονται από τον Essinger (Μάρκου, 1996) αφορούν στην ανταλλαγή πληροφοριών και εμπειριών, στη διευκόλυνση της επικοινωνίας, την καταπολέμηση του ρατσισμού και του εθνοκεντρικού τρόπου σκέψης, την ενσυναίσθηση, τη συνεργασία και την εκπαίδευση για διαπολιτισμικό σεβασμό. Με βάση αυτές τις αρχές, ο εκπαιδευτικός, αξιοποιώντας τις πρακτικές του Καθολικού Σχεδιασμού, μπορεί να εκπονήσει ένα πρόγραμμα με ανάλυση των αναγκών των εκπαιδευόμενων και με σεβασμό στην πολυπλοκότητα και να παράγει το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό που θα είναι εύληπτο από όλους ανεξάρτητα από την πολιτισμική τους ταυτότητα.

2.5. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και αναγνωστικές δυσκολίες

Οι ομάδες ατόμων που επωφελούνται από τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με την αναπηρία ή τον/τους περιορισμό/ούς τους ως εξής: άτομα με κινητικές αναπηρίες, με περιορισμούς στη λεπτή κινητικότητα, με τύφλωση/αμβλυωπία, με κώφωση/βαρηκοΐα και με περιορισμούς στην ομιλία και τη γλώσσα (Emiliani στο Αραμπατζή, 2008). Ειδικότερα, όσον αφορά στην εκπαίδευση στον τομέα της αναπηρίας, οι Αραμπατζή et al. (2011) εστιάζουν στη δημιουργία προσβάσιμου υλικού σύμφωνα με το συγκεκριμένο μοντέλο, παρουσιάζοντας προτάσεις εφαρμογών που αφορούν μαθητές με προβλήματα όρασης, ακοής, νοητική αναπηρία και αυτισμό.

Η παρούσα εργασία εστιάζει στη μελέτη μαθητών Λυκείου και καθώς οι αναγνωστικές δυσκολίες αποτελούν για τους μαθητές το συχνότερο μαθησιακό πρόβλημα (Chall, 1996; Ergul, 2012), θα αναφερθούμε εκτενώς. Ως *ανάγνωση* μπορεί να οριστεί η διαδικασία εξαγωγής και δόμησης νοήματος από γραπτά κείμενα με συγκεκριμένο σκοπό. Τα προβλήματα στην ανάγνωση αποτυπώνονται με σοβαρές δυσκολίες στην κατάκτηση αναγνωστικών υποδεξιοτήτων, όπως η ταυτοποίηση λέξεων και η φωνολογική αποκωδικοποίηση (Vellutino et al. στο άρθρο του 2004). Οι μαθησιακές δυσκολίες που συνδέονται με αυτά τα προβλήματα ορίζονται ως «μια νευρολογική κατάσταση η οποία επηρεάζει την ικανότητα του ατόμου να αποθηκεύει, να επεξεργάζεται και να παράγει πληροφορίες» (LDA στο Chodock & Dolinger,

2009). Αναζητώντας τις αιτίες που προκαλούν τις δυσκολίες οδηγείται κανείς σε μια ποικιλία παραγόντων, όπως γνωστικές ανεπάρκειες, ανεπάρκειες στην οπτική αντίληψη και μνήμη καθώς και στο επίπεδο της όρασης, εννοιολογικές και συντακτικές ανεπάρκειες, ανεπάρκειες που αφορούν στη φωνολογική κωδικοποίηση, το επίπεδο της ακοής, αλλά και τη δομή και λειτουργία του εγκεφάλου (Valentino et al. 2004).

2.6. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Αναλυτικά Προγράμματα

Όπως είναι γνωστό, σκελετός της διδασκαλίας ενός αντικειμένου σε σχολικό επίπεδο είναι το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ). Σε αυτό ορίζεται ο γενικός σκοπός και οι επιμέρους στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν και σύμφωνα με τους οποίους θα οργανώσει τη διδασκαλία του ο εκπαιδευτικός. Σε αυτό οριοθετείται το πλαίσιο του επιστημονικού αντικειμένου που καλείται να διδάξει ο εκπαιδευτικός και οι δεξιότητες που αναμένεται να αποκτήσουν οι μαθητές μετά το πέρας της διδασκαλίας. Είναι προφανές λοιπόν, ότι προκειμένου για την επιτυχή εφαρμογή του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση, είναι αναγκαίο το ΑΠΣ να εναρμονίζεται με τις βασικές αρχές του Σχεδιασμού.

Τα παραδοσιακά αναλυτικά προγράμματα, όπως παρατηρούν οι Hall, Strangman και Meyer (2003), με τον τρόπο που είναι δομημένα, περιορίζουν την πρόσβαση των μαθητών στην πληροφορία και τη μάθηση και κεντρικό ρόλο, γύρω από το οποίο συστρέφεται η διδασκαλία, κατέχει το (τυπωμένο) σχολικό εγχειρίδιο, αναγκάζοντας μαθητές με μειωμένη ικανότητα στην όραση, την αποκωδικοποίηση, τη συγκέντρωση και την κατανόηση, να προσαρμοστούν. Η έννοια όμως της «προσαρμογής» είναι αντίθετη με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού, ο οποίος πρεσβεύει τον αρισιό σχεδιασμό εν αντιθέσει με εκ των υστέρων προσαρμογές - συμβιβασμούς. Αυτού του είδους τα ΑΠΣ οι Rose και Gravel (2011) χαρακτηρίζουν ως «ανάπηρα» διακρίνοντας τρεις παράγοντές τους: α) «ποιοι» μπορούν να διδαχθούν: ορισμένοι μαθητές περιθωριοποιούνται αφού δε λαμβάνεται υπ' όψιν η διαφορετικότητα, β) «τι» μπορεί να διδαχθεί: τα αναλυτικά προγράμματα σχεδιάζονται σύμφωνα με την πληροφορία και το περιεχόμενο και όχι σύμφωνα με τις μαθησιακές στρατηγικές και γ) «πώς» μπορούν να γίνουν οι διδασκαλίες: τα αναλυτικά προγράμματα παρέχουν περιορισμένες επιλογές σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας.

Αντίθετα, ένα ΑΠΣ σχεδιασμένο σύμφωνα με τις αρχές του UDL έχει ως κύριο σκοπό να παράγει «εμπειρογνώμονες» (expert learners), μαθητές που θα μπορούν οι ίδιοι να τελειοποιήσουν τη μάθηση και οι οποίοι έχουν τα εξής χαρακτηριστικά: α) χρησιμοποιούν στρατηγικές, είναι επιδέξιοι και έχουν στόχους, β) έχουν γνώσεις, γ) είναι αποτελεσματικοί (Rose και Gravel, 2011). Αυτά τα ΑΠΣ, προκειμένου να είναι νοητικά και συναισθηματικά προσβάσιμα, οφείλουν να πληρούν τέσσερις, σχετικές μεταξύ τους, θεωρητικές προϋποθέσεις:

1. Στόχοι που παρέχουν κατάλληλες προκλήσεις για όλους τους μαθητές εξασφαλίζοντας ότι τα μέσα διδασκαλίας δεν είναι μέρος τους.

2. Ποικίλες χρησιμοποιούμενες μέθοδοι, ευέλικτες αρκετά ώστε να υποστηρίζουν και να «προκαλούν» όλους τους μαθητές.
3. Ποικίλο χρησιμοποιούμενο υλικό, επίσης ευέλικτο, με ταυτόχρονη αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων.
4. Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι και τεχνικές αξιολόγησης, ευέλικτες επαρκώς ώστε να παρέχουν συνεχείς και ακριβείς πληροφορίες για να καθοριστούν οι γνώσεις και οι δεξιότητες, καθώς και τα κίνητρα του μαθητή, με σκοπό τη λήψη εμπειριστατωμένων εκπαιδευτικών αποφάσεων (Meo, 2008).

Κινούμενες προς αυτήν την κατεύθυνση, τόσο η Howard (2003) όσο και η Burdette (2011), παραθέτουν μια σειρά από τεχνικές και στρατηγικές με σκοπό την εφαρμογή του μοντέλου UDL:

- Μεγάλες Ιδέες: Η διδασκαλία περιστρέφεται γύρω από κεντρικές ιδέες και αρχές που σχετίζονται με τη βασική κατανόηση μιας περιοχής της διδακτέας ύλης.
- Ξεκάθαρες Στρατηγικές: Οι μαθητές ξέρουν εκτός από το «πώς», το «γιατί» και το «πότε» να τις χρησιμοποιήσουν.
- Μεσολάβηση Υποστηρικτικών Πλαισίων: Στήριξη η οποία σταδιακά αποσύρεται ώσπου οι μαθητές να εργάζονται ανεξάρτητα.
- Στρατηγική Ένταξη της γνώσης με τρόπους που να έχει νόημα για τους μαθητές και προωθούν τη βαθύτερη κατανόηση και σκέψη υψηλότερου επιπέδου.
- Επανάληψη πληροφοριών: Με οργανωμένο και δομημένο τρόπο δίνονται ευκαιρίες στους μαθητές να ανακαλέσουν ή να εφαρμόσουν παλαιότερες γνώσεις και
- Χρήση υπαρχουσών γνώσεων ως βάση για τη νέα μάθηση.

Παράλληλα, αναγνωρίζεται emphatically ο ρόλος του διδάσκοντα – εκπαιδευτικού, καθώς το διδακτικό υλικό συνεπικουρεί τη γνώση και την εμπειρία του, σχετικά με την εφαρμογή αποτελεσματικών διδακτικών στρατηγικών, διδάσκοντας έτσι στους μαθητές πώς να αποκομίζουν τα οφέλη του καθολικά σχεδιασμένου μαθήματος (CEC, 2005).

Έτσι, με βάση τα παραπάνω, προτείνονται οι ακόλουθες μέθοδοι, σύμφωνες με τους άξονες του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (Μαράκη, 2013):

I. Παροχή πολλαπλών μέσων αναπαράστασης:

1. *Παροχή εναλλακτικών επιλογών για την αντίληψη*

- 1.1. Προσφορά τρόπων για την προσαρμογή της εμφάνισης των πληροφοριών
- 1.2. Προσφορά εναλλακτικών επιλογών για ακουστικές πληροφορίες
- 1.3. Προσφορά εναλλακτικών επιλογών για οπτικές πληροφορίες

2. *Παροχή εναλλακτικών επιλογών για τη γλώσσα, τις μαθηματικές εκφράσεις και τα σύμβολα*
 - 2.1. Αποσαφήνιση λεξιλογίου και συμβόλων
 - 2.2. Αποσαφήνιση συντακτικού και δομής
 - 2.3. Υποστήριξη κωδικοποίησης κειμένου, μαθηματικής σημειογραφίας και συμβόλων
 - 2.4. Προώθηση κατανόησης μεταξύ γλωσσών
 - 2.5. Παρουσίαση με χρήση πολλαπλών μέσων
3. *Παροχή εναλλακτικών επιλογών για την κατανόηση*
 - 3.1. Ενεργοποίηση ή εφοδιασμός γνωστικού υποβάθρου
 - 3.2. Επισημάνση μοτίβων, καίριων χαρακτηριστικών, σημαντικών ιδεών και σχέσεων
 - 3.3. Καθοδήγηση στην επεξεργασία των πληροφοριών, την οπτικοποίηση και το χειρισμό
 - 3.4. Μεγιστοποίηση της μεταφοράς και της γενίκευσης της μάθησης
- II. Παροχή πολλαπλών μέσων δράσης και έκφρασης:
 4. *Παροχή εναλλακτικών επιλογών για σωματική δράση*
 - 4.1. Ποικιλία στις μεθόδους απόκρισης και πλοήγησης
 - 4.2. Βελτιστοποίηση της πρόσβασης σε εργαλεία και υποστηρικτικές τεχνολογίες
 5. *Παροχή εναλλακτικών επιλογών για έκφραση και επικοινωνία*
 - 5.1. Χρήση πολλαπλών μέσων για επικοινωνία
 - 5.2. Χρήση πολλαπλών εργαλείων για τη δόμηση και τη σύνθεση της μάθησης
 - 5.3. Δόμηση ευχέρειας με διαβαθμισμένη υποστήριξη για πρακτική εξάσκηση και απόδοση
 6. *Παροχή εναλλακτικών επιλογών για εκτελεστικές λειτουργίες*
 - 6.1. Καθοδήγηση αποτελεσματικής στοχοθεσίας
 - 6.2. Υποστήριξη του προγραμματισμού και της ανάπτυξης στρατηγικών
 - 6.3. Διευκόλυνση της διαχείρισης πληροφοριών και πηγών
 - 6.4. Ενίσχυση της ικανότητας παρακολούθησης της προόδου
- III. Παροχή πολλαπλών μέσων εμπλοκής:

7. *Παροχή εναλλακτικών επιλογών για την προσέλκυση του ενδιαφέροντος*
 - 7.1. Βελτιστοποίηση ευκαιριών για ατομική επιλογή και αυτονομία
 - 7.2. Βελτιστοποίηση της συνάφειας, της αξίας και της αυθεντικότητας
 - 7.3. Ελαχιστοποίηση απειλών και αντιπερισπασμών
8. *Παροχή εναλλακτικών επιλογών για τη διατήρηση της προσπάθειας και της επιμονής*
 - 8.1. Ανάδειξη της σπουδαιότητας των σκοπών και των στόχων
 - 8.2. Ποικιλία στις απαιτήσεις και τις πηγές για τη βελτιστοποίηση της πρόκλησης
 - 8.3. Ενίσχυση της συνεργασίας και της κοινότητας
 - 8.4. Αύξηση της ανατροφοδότησης με στόχο την αρτιότητα της γνώσης και την κατάκτηση της μάθησης
9. *Παροχή εναλλακτικών επιλογών για την αυτορρύθμιση*
 - 9.1. Προαγωγή των προσδοκιών και των αντιλήψεων που βελτιστοποιούν την παρώθηση
 - 9.2. Διευκόλυνση ατομικών δεξιοτήτων και στρατηγικών υπέρβασης δυσκολιών
 - 9.3. Ανάπτυξη της αυτοαξιολόγησης και του αναστοχασμού.

2.7. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση, Φυσικές Επιστήμες και Μαθηματικά (STEM)

Οι Izzo & Bauer (2013) αναλύουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που αποκτά ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση σε μαθητές που μελετούν Επιστήμη (σ.σ. Φυσικές Επιστήμες), Τεχνολογία, Μηχανική ή Μαθηματικά (STEM students). Λαμβάνοντας υπ' όψιν τις αρχές του Σχεδιασμού, όπως τις διατύπωσαν οι Rose & Meyers (2006), γι' αυτά τα αντικείμενα μπορούμε να πούμε ότι:

A) Τα πολλαπλά μέσα αναπαράστασης, όπως κείμενα, άρθρα, ιστοσελίδες, εικόνες, γραφήματα και βίντεο βελτιώνουν τα επιτεύγματα για μαθητές με αναπηρίες εφόσον αυτές οι εκδοχές υφίστανται. Για παράδειγμα, τυφλοί μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν τα μαθηματικά εκτός κι αν οι μαθηματικές έννοιες και τα μαθηματικά σύμβολα παρουσιαστούν χρησιμοποιώντας προσβάσιμες τεχνολογίες, ώστε οι μαθητές να συνδέσουν τις πολλαπλές αναπαραστάσεις των εννοιών με ουσιαστικό τρόπο. Οι καθηγητές που παρουσιάζουν την πληροφορία χρησιμοποιώντας πολυτροπική διδασκαλία αυξάνουν την πιθανότητα οι μαθητές να κατακτήσουν το βασικό περιεχόμενο του μαθήματος. Στην πολυτροπική διδασκαλία θα μπορούσαν να περιληφθούν οι διαλέξεις, διαδικτυακές μεταδόσεις⁹, κείμενα, προσβάσιμες ιστοσελίδες και

⁹ σσ: χρησιμοποιούμε τον όρο *διαδικτυακές μεταδόσεις* ως απόδοση στα ελληνικά του όρου «podcasts».

πολλαπλές εκδοχές σημειώσεων από την τάξη που αναρτώνται στις ιστοσελίδες του μαθήματος από τους μαθητές.

Β) Όσον αφορά στα πολλαπλά μέσα έκφρασης και δράσης, υπάρχουν μαθητές που μπορεί να μην κινητοποιούνται να μελετήσουν για ένα διαγώνισμα αλλά δείχνουν υψηλό ενδιαφέρον να δημιουργήσουν μια πολυμεσική παρουσίαση που θα αναρτηθεί στην ιστοσελίδα της τάξης προκειμένου να επιδείξουν τη γνώση τους πάνω σε ένα θέμα. Το να κατασκευάζουμε εργαλεία αξιολόγησης με τρόπο ώστε οι μαθητές να έχουν πολλαπλές ευκαιρίες να επιδείξουν τις γνώσεις τους μέσα από πολυμεσικά έργα, γραπτά έγγραφα, ή να κατασκευάζουμε πολλαπλά μικρά κουίζ την ώρα του μαθήματος θα έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα για τους μαθητές από το να έχουν ένα διαγώνισμα κατανόησης στο τέλος του μαθήματος (εξαμήνου).

Γ) Όσον αφορά στα πολλαπλά μέσα εμπλοκής, το να παρέχουμε πολυάριθμες ευκαιρίες στους μαθητές STEM να αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο μεγιστοποιεί τη μάθηση. Οι καθηγητές που χρησιμοποιούν τις διαλέξεις (μετωπική διδασκαλία) ως το κύριο μέσο μετάδοσης της γνώσης κινδυνεύουν να χάσουν το ενδιαφέρον των μαθητών τους για πολλούς λόγους. Οι μαθητές που κρατούν σημειώσεις μπορεί να χάσουν τις έννοιες-κλειδιά γιατί καθυστερούν. Άλλοι μαθητές σχεδιάζουν να προσέξουν στην παράδοση αλλά το μυαλό τους... «ταξιδεύει». Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν εμπλέκονται ενεργά απαντώντας σε ερωτήσεις, συζητώντας το περιεχόμενο ή εφαρμόζοντας ό,τι μαθαίνουν σε πραγματικά προβλήματα. Οι μαθητές STEM πρέπει να χρησιμοποιούν ικανότητες στρατηγικής για να λύσουν πολύπλοκα προβλήματα, που περιλαμβάνουν την ανάπτυξη σχεδίων δράσης, τη διαχείριση πληροφοριών και την παρακολούθηση της προόδου προς επίλυση του προβλήματος. Οι καθηγητές που παρουσιάζουν μαθηματικές έννοιες που απαιτούν από τους μαθητές να σκεφτούν μεμονωμένα για εφαρμογές και μετά να μοιραστούν τις εφαρμογές σε μικρότερες ή μεγαλύτερες ομάδες αυξάνουν την εμπλοκή των μαθητών με το περιεχόμενο. Αυξάνοντας το χρόνο που οι μαθητές εμπλέκονται με το αυτό, ακούγοντας μια διάλεξη, παρακολουθώντας ένα βίντεο ή μια ηλεκτρονική επίδειξη, διαβάζοντας μια ιστοσελίδα, ή συζητώντας με τους συμμαθητές τους για το περιεχόμενο, ενισχύεται η διατήρηση και τελικά αυξάνεται η επίτευξη των μαθησιακών στόχων.

Ο σχεδιασμός συμπεριληπτικού περιβάλλοντος μάθησης (χωρίς αποκλεισμούς) χρησιμοποιώντας προσβάσιμες τεχνολογίες δημιουργεί ιδανικές συνθήκες για την υποδοχή των συνεχώς μεταβαλλόμενων αναγκών των STEM μαθητών. Τα μαθήματα που σχεδιάζονται σύμφωνα με τις αρχές του UDL και υποστηρίζονται από τις αντίστοιχες τεχνολογικές εφαρμογές παρέχουν στους μαθητές την επιλογή να έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο πολλές φορές με διαφορετικούς τρόπους χρησιμοποιώντας την ποικιλία που προσφέρουν οι παραπάνω εφαρμογές. Οι μαθητές με αναπηρίες αφενός υποστηρίζονται γνωστικά από τα λογισμικά και αφετέρου αποκτούν πρόσβαση, μέσω των υπολοίπων γνωστικών προκλήσεων, στο περιεχόμενο των μαθημάτων που πριν από την ψηφιακή εποχή δεν ήταν διαθέσιμο σε αυτούς. (Marou, 2009).

2.8. Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Μαθηματικά

Απώτερος σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί η συμβολή στη βελτίωση της απόδοσης των μαθητών με δυσκολίες μάθησης παρά τις αυξανόμενες απαιτήσεις των μαθηματικών, καθώς περνάμε από τη μία τάξη στην επόμενη. Σύμφωνα με την Κάρτα Έκθεσης των Εθνών (2015)¹⁰, το «χάσμα επίτευξης» (achievement gap) στα μαθηματικά έχει αυξηθεί από το 2013 για τους μαθητές με αναπηρίες, για τους μαθητές που ανήκουν σε μειονότητα φυλής ή / και εθνικότητας, ακόμα και για εκείνους που ζουν σε αγροτικές περιοχές (NCES, 2016). Ένας στόχος, λοιπόν, των παρεμβάσεων στα μαθηματικά πρέπει να είναι η κάλυψη αυτού του χάσματος.

Η ανάγκη επιτυχίας στα μαθηματικά έχει συνδεθεί με την ολοκλήρωση σπουδών με τεχνικό προσανατολισμό (Moore & Shulock, 2010), αυξημένες ευκαιρίες σταδιοδρομίας και βελτίωση της ποιότητας στην καθημερινή ζωή (Witzel & Kihara, 2017). Όσο περισσότερο συνειδητοποιούμε τη σπουδαιότητα των μαθηματικών, τόσο αυξάνεται η έμφαση στις απαιτήσεις και στα μαθηματικά πρότυπα. Τελευταία, η διδασκαλία των μαθηματικών επικεντρώνεται περισσότερο στην εννοιολογική κατανόηση και τη συλλογιστική πέραν των γνώσεων των διαδικασιών (Witzel & Kihara, 2017). Ωστόσο, οι μαθητές με δυσκολίες μάθησης συχνά αντιμετωπίζουν δυσκολίες με τα μαθηματικά πρότυπα που απαιτούν εννοιολογικό συλλογισμό σε συνδυασμό με ευχέρεια στις διαδικασίες.

Για να γεφυρωθεί αυτό το «χάσμα επίτευξης», οι μαθητές χρειάζονται στοχευμένη καθοδήγηση και παρέμβαση, ιδιαίτερα σε έννοιες όπου παρατηρούνται συχνές δυσκολίες, και αυτό μπορεί να γίνει και μέσω του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση.

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, το Μοντέλο του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση πλαισιώνεται από τρεις βασικούς άξονες: τα πολλαπλά μέσα αναπαράστασης, τα πολλαπλά μέσα δράσης και έκφρασης και τα πολλαπλά μέσα εμπλοκής (Rose & Meyers, 2006; Rose & Gravel, 2011). Παραμένοντας πιστοί στη ρητή εφαρμογή αυτών των αρχών, τόσο στο σχεδιασμό όσο και στη διδασκαλία, οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν το μάθημα των Μαθηματικών μπορούν να ανταποκριθούν καλύτερα στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών τους και να προωθήσουν, μέσω κατάλληλων και αποτελεσματικών δραστηριοτήτων, στρατηγικές αιτιολόγησης (συλλογιστική) και τεχνικές επίλυσης προβλημάτων (Buchheister, K et al., 2017).

Η χρήση πολλαπλών μέσων αναπαράστασης συντελείται με την παρουσίαση των μαθηματικών εννοιών με διάφορους τρόπους, συμπεριλαμβανομένων συζητήσεων (ιστορίες, τραγούδια, ποιήματα), εικονικών αναπαραστάσεων, χειραπτικών ή πραγματικής κλίμακας αντικειμένων. Όταν το μαθηματικό περιεχόμενο παρουσιάζεται μέσω ποικιλίας διδακτικών εργαλείων, όπως ένα παιχνίδι και τα χρησιμοποιούμενα για την επίλυση του προβλήματος μαθηματικά εργαλεία ενσωματώνονται στο παιχνίδι, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να

¹⁰ Nation's Report Card, <https://www.nationsreportcard.gov/>, τ.α. 9/2/2020

εφαρμόσουν και να κατανοήσουν το περιεχόμενο με τρόπο που να ανταποκρίνεται στις μαθησιακές τους προτιμήσεις αλλά και τις προηγούμενες εμπειρίες τους. Οι μαθητές έχουν επίσης την ευκαιρία, μέσω των πολλαπλών αναπαραστάσεων, να «μεταφράσουν» το μαθηματικό περιεχόμενο, αναπτύσσοντας έτσι μια βαθύτερη κατανόηση των βασικών εννοιών των Μαθηματικών (Buchheister, Jackson, & Taylor, 2014; 2017).

Το μοντέλο του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση ενθαρρύνει, επίσης, τους μαθητές να εκφράσουν την κατανόησή τους με άλλα μέσα από τα παραδοσιακά, όπως μολύβι και χαρτί, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν χειρισμούς ή τεχνολογικά εργαλεία. Καθώς οι μαθητές επικοινωνούν τις στρατηγικές τους και αξιολογούν τις απαντήσεις των συμμαθητών τους, είναι σε θέση να αρχίσουν να εκφράζουν με μεγαλύτερη ακρίβεια και αποτελεσματικότητα τις μαθηματικές τους γνώσεις.

Τέλος, η υποστήριξη της μαθηματικής ανάπτυξης όλων των μαθητών απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να εμπλέκουν τους μαθητές επενδύοντας στα ενδιαφέροντά τους και, παράλληλα, να παρέχουν ευέλικτες δραστηριότητες, με παραλλαγές που να προκαλούν κατάλληλα ένα πολυποίκιλο πληθυσμό μαθητών.

Στην πράξη, οι αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση, κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών, μπορούν να εφαρμοστούν μέσω συγκεκριμένων διδακτικών μεθόδων, οι οποίες είναι απαραίτητο να πληρούν τεκμηριωμένα, βάσει σχετικών ερευνών, τρία κριτήρια. Να είναι:

- αποτελεσματικές, ειδικότερα για τα Μαθηματικά,
- βοηθητικές για μαθητές με δυσκολίες μάθησης και
- κατάλληλες να εφαρμοστούν στα πλαίσια ενός καθολικού σχεδιασμού της διδασκαλίας.

Κάποιες τέτοιες διδακτικές μέθοδοι είναι:

- Γρήγοροι ρυθμοί, εναλλασσόμενες εκπαιδευτικές δραστηριότητες, υψηλά επίπεδα εμπλοκής των μαθητών
- Παροχή κινήτρων για υψηλές επιδόσεις
- Μέθοδοι προσωπικής λεκτικής διατύπωσης (self-verbalization)
- Φυσικές ή οπτικές αναπαραστάσεις εννοιών και καταστάσεων (Ευθυμίου, 2011)

3. Μαθησιακές Δυσκολίες (ΜΔ)

Καθώς οι συχνότερα απαντώμενες ειδικές μαθησιακές ανάγκες στο επίπεδο του Λυκείου είναι οι μαθησιακές δυσκολίες, θεωρούμε απαραίτητο να αποσαφηνιστούν όροι και λεπτομέρειες γύρω από αυτές. Σύμφωνα με τη Τζιβνίκου (2015), υπάρχουν περισσότεροι από 2,8 εκατομμύρια μαθητές διαγνωσμένοι με μαθησιακές δυσκολίες, που αντιπροσωπεύουν πάνω από τους μισούς των μαθητών με αναπηρίες (Γραφείο Εκπαίδευσης των Η.Π.Α. – U.S. Office of Education, USOE, 2000). Άλλωστε, μόνο αν γνωρίζουμε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις

μαθησιακές ανάγκες αυτών των μαθητών θα είμαστε σε θέση να προτείνουμε προσαρμογές του σχολικού βιβλίου ώστε να βελτιωθεί η επίδοσή τους.

3.1. Εισαγωγή

Δυσκολίες κατά τη μαθησιακή διαδικασία αντιμετωπίζει ένα σημαντικό ποσοστό των μαθητών και στις μέρες μας οι αιτίες δεν αναζητούνται πια στο μειωμένο ενδιαφέρον ή στην έλλειψη διάθεσης για καταβολή προσπάθειας. Καθώς οι δυσκολίες αυτές επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη μάθηση, την επίδοση και τη συμπεριφορά κρίθηκε επιτακτικό να αναζητηθούν τα πραγματικά αίτια αυτών με σκοπό να βρεθεί λύση. Ταυτόχρονα, στο πλαίσιο του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση, επιλέγονται πολλαπλά διδακτικά μέσα και τεχνικές προκειμένου να συμπεριληφθούν όλοι οι μαθητές. Καλή γνώση των αιτιών των δυσκολιών, παράλληλα με τα χαρακτηριστικά που αυτές επιφέρουν, βοηθά το διδάσκοντα στην επιλογή των κατάλληλων μέσων και μεθόδων.

Σύμφωνα με τον Fletcher κ.ά. (2007) οι παράγοντες που σχετίζονται και επηρεάζουν τις ακαδημαϊκές δεξιότητες και εν τέλη τη μάθηση όλων των παιδιών, συμπεριλαμβανομένων και αυτών με μαθησιακές δυσκολίες ομαδοποιούνται στους νευροβιολογικούς, τους καθαρά γνωστικούς, τους συμπεριφορικούς, τους ψυχοκοινωνικούς καθώς και τους περιβαλλοντικούς. Παράλληλα, η Τζουριάδου (2011) παραθέτει την κατάταξη των αιτιών που προτείνει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ, World Health Organization):

1. Αιτίες σχετιζόμενες με ψυχικά προβλήματα, νευρωτικές καταστάσεις, παιδικές ψυχώσεις, διαταραχές συμπεριφοράς,
2. Αποκλίσεις από το νοητικό δυναμικό, όπως οριακή νοημοσύνη, ήπια, μέτρια και βαριά καθυστέρηση, καθώς και θετική απόκλιση της νοημοσύνης, δηλαδή τα χαρισματικά παιδιά,
3. Αιτίες που σχετίζονται με ιατρικές καταστάσεις, αισθητηριακές διαταραχές, κινητικές δυσκολίες, χρόνια νοσήματα,
4. Αιτίες σχετιζόμενες με ψυχοκοινωνικές καταστάσεις, όπως δυσμενείς συνθήκες διαβίωσης της οικογένειας, διγλωσσία κλπ και οι οποίες οδηγούν σε μειωμένες εκπαιδευτικές ευκαιρίες,
5. Τέλος μια ομάδα δυσκολιών χωρίς εμφανή αίτια, όπως είναι οι ειδικές καθυστερήσεις στην εξέλιξη, όπως η δυσλεξία, η δυσαριθμησία και η διαταραχή στην ανάπτυξη του λόγου.

Επίσης, σύμφωνα με την Τζιβινίκου (2015), οι όροι «*Δυσκολίες Μάθησης*» και «*Μαθησιακές Δυσκολίες*» δεν είναι ταυτόσημοι. Οι *Δυσκολίες Μάθησης* αποτελούν ευρύτερη κατηγορία ενώ οι *Μαθησιακές Δυσκολίες* αποτελούν υποκατηγορία των πρώτων.

Οι μαθησιακές δυσκολίες συνιστούν μια κατηγορία δυσκολιών σύμφωνα με την οποία ένα άτομο έχει δυσκολία να μάθει με τον καθιερωμένο τρόπο. Το ότι το άτομο έχει δυσκολία να μαθαίνει με τον συμβατικό τρόπο δεν συνεπάγεται υποχρεωτικά ότι δεν μπορεί να μαθαίνει με

έναν διαφορετικό τρόπο. Στο πλαίσιο αυτό θα μπορούσαμε να πούμε ότι κάποια άτομα παρουσιάζουν «μαθησιακή διαφορετικότητα» (Τζιβινίκου, 2015), και όχι ότι στερούνται ικανότητας μάθησης.

Οι όροι «μαθησιακή αναπηρία» («*learning disability*»¹¹), «μαθησιακή διαταραχή» («*learning disorder*») και «μαθησιακή δυσκολία» («*learning difficulty*») συχνά χρησιμοποιούνται αδιάκριτα, εναλλακτικά, παρά το γεγονός ότι διαφέρουν αρκετά. Η διαταραχή αναφέρεται σε σημαντικά μαθησιακά προβλήματα σε ακαδημαϊκό επίπεδο, προβλήματα όμως που δεν επαρκούν για να αιτιολογηθεί επίσημη διάγνωση. Από την άλλη, η αναπηρία αποτελεί επίσημη κλινική διάγνωση, με βάση την οποία το άτομο πρέπει να πληροί συγκεκριμένα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιούνται από τους ειδικούς στο διαγνωστικό πλαίσιο. Η διαφορά έγκειται στο βαθμό, τη συχνότητα και την ένταση των αναφερόμενων συμπτωμάτων και προβλημάτων και δεν πρέπει να συγχέονται οι δύο όροι. Η μαθησιακή διαταραχή περιγράφει μια ομάδα διαταραχών που χαρακτηρίζεται από ανεπαρκή ανάπτυξη συγκεκριμένων ακαδημαϊκών και γλωσσικών δεξιοτήτων. Ανάμεσα στους τύπους διαφορετικών μαθησιακών διαταραχών συμπεριλαμβάνεται η δυσλεξία, η δυσαριθμησία και η δυσγραφία.

Οι μαθησιακές δυσκολίες είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε μια ετερογενή ομάδα διαταραχών που γίνονται εμφανείς μέσω των δυσκολιών στην κατάκτηση και χρήση του λόγου. Ειδικότερα, αυτές οι δυσκολίες σχετίζονται με δυσχέρειες στην κατανόηση και παραγωγή γραπτού λόγου, στην κατανόηση και παραγωγή προφορικού λόγου, στην επιχειρηματολογία ή τις μαθησιακές δεξιότητες.

3.2. Ιστορικό πλαίσιο

Ο όρος «μαθησιακές δυσκολίες» (ΜΔ) χρησιμοποιείται για πρώτη φορά το 1962, σε συνέδριο επαγγελματιών του χώρου της ειδικής αγωγής και γονέων παιδιών με προβλήματα μάθησης, από τον ψυχολόγο και ειδικό παιδαγωγό Samuel Kirk (Παντελιάδου, 2015), ο οποίος ήταν και ο πρώτος που διατύπωσε ένα είδος ορισμού. Ωστόσο, το ενδιαφέρον για το πεδίο είχε ξεκινήσει αρκετά νωρίτερα στην Ευρώπη, καθώς σημαντικές έρευνες στο χώρο της Ιατρικής συνέδεσαν ειδικές περιοχές του εγκεφάλου με συγκεκριμένες λειτουργίες και συμπεριφορές που αφορούν τον προφορικό λόγο. Ο όρος «δυσλεξία» αναφέρθηκε πρώτη φορά το 1884 από Γερμανό οφθαλμίατρο¹² και λίγο αργότερα ο όρος «ελάχιστη εγκεφαλική δυσλειτουργία» και εκείνη την εποχή παγιώνεται η αντίληψη πως οι ΜΔ οφείλονται σε ενδογενείς παράγοντες.

¹¹ Ο όρος *learning disability* αποδίδεται από τους περισσότερους ερευνητές στον Samuel Kirk (*Educating Exceptional Children*, 1962 στο Τζιβινίκου, 2015)

¹² Νωρίτερα, το 1877 ο Kussmaul και το 1917 ο Hishelwood χρησιμοποιούν τους όρους «λεξική τύφλωση» και «λεξική-κώφωση» για να περιγράψουν άτομα με κανονική νοημοσύνη, όραση και προφορικό λόγο, εμφανίζουν προβλήματα στην ανάγνωση και την οπτική μνήμη λέξεων και γραμμάτων (Παντελιάδου, 2015; Τζιβινίκου, 2015). Μάλιστα, ο δεύτερος ήταν από τους πρώτους που παρατήρησαν την πλειοψηφία των αγοριών με εγγενή λεξική-τύφλωση και τη δυναμικά κληρονομική πτυχή της αναγνωστικής δυσκολίας και ένθερμος υποστηρικτής της εντατικής, εξατομικευμένης διδασκαλίας (Τζιβινίκου, 2015).

Η αποδοχή αυτή, πως στην ουσία πρόκειται για νοητικά ικανούς μαθητές με προβλήματα στην ανάγνωση, οδηγεί στη δραστηριοποίηση εκπαιδευτικών και γονέων ώστε να δημιουργηθεί το κατάλληλο θεσμικό πλαίσιο για την αναγνώριση της νέας διαγνωστικής κατηγορίας και την εξασφάλιση υποστήριξης και υπηρεσιών για τους μαθητές με ΜΔ. Ταυτόχρονα η επιστήμη καταλήγει, τη δεκαετία το 1970, ότι στα άτομα αυτά υπάρχει μια νευρολογική δυσλειτουργία που οδηγεί σε διαταραχή βασικών ψυχολογικών λειτουργιών που εμπλέκονται στη μάθηση (αντίληψη, προσοχή, μνήμη, γλώσσα) και εκφράζεται με αποτυχία στη σχολική μάθηση.

3.3. Ορισμοί και χαρακτηριστικά των ΜΔ

Σύμφωνα με τον ορισμό του Kirk (1962) «τα παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες παρουσιάζουν κάποια διαταραχή σε μία ή περισσότερες από τις βασικές ψυχολογικές διεργασίες που αφορούν την κατανόηση ή τη χρήση του προφορικού ή γραπτού λόγου. Οι διαταραχές αυτές μπορεί να εκδηλωθούν ως διαταραχές στην κατανόηση, στη σκέψη, στον λόγο, στην ανάγνωση, στη γραφή, στην ορθογραφία ή στην αριθμητική. Εμπεριέχουν συνθήκες όπως αντιληπτικές ανεπάρκειες, εγκεφαλική βλάβη, ελάχιστη εγκεφαλική δυσλειτουργία, δυσλεξία, εξελικτική αφασία κλπ. Στις Μαθησιακές Δυσκολίες δεν εντάσσονται εκείνα τα προβλήματα μάθησης που οφείλονται σε οπτικές ακουστικές ή κινητικές ανεπάρκειες, σε νοητική καθυστέρηση, σε συναισθηματικές διαταραχές ή σε περιβαλλοντική αποστέρηση» (Παντελιάδου, 2015; Τζιβινίκου, 2015). Ο ορισμός αυτός έχει μέχρι σήμερα εξακολουθεί να γίνεται αποδεκτός. Παράλληλα, ο ορισμός του National Joint Committee on Learning Disabilities (NJCLD, 1988) είναι ευρέως αποδεκτός και εν ισχύ μέχρι σήμερα (Hammil, 1990; Παντελιάδου, 2015; Τζιβινίκου, 2015):

«Οι μαθησιακές δυσκολίες είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε ανομοιογενή ομάδα διαταραχών, οι οποίες εκδηλώνονται με σημαντικές δυσκολίες στην πρόσκτηση και τη χρήση δεξιοτήτων ακρόασης, ομιλίας, ανάγνωσης, γραφής, συλλογισμού ή μαθηματικής ικανότητας. Οι διαταραχές αυτές είναι εγγενείς στο άτομο, αποδίδονται σε δυσλειτουργία του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος και μπορεί να υπάρχουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής. Προβλήματα σε συμπεριφορές αυτοελέγχου, προβλήματα κοινωνικής αντίληψης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης μπορεί να συνυπάρχουν με τις μαθησιακές δυσκολίες, αλλά δε συνιστούν από μόνα τους τέτοιες. Αν και οι μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να εμφανίζονται μαζί με άλλες καταστάσεις μειονεξίας (αισθητηριακή βλάβη, νοητική καθυστέρηση, συναισθηματική διαταραχή) ή με εξωτερικές επιδράσεις, όπως πολιτισμικές διαφορές ή η ανεπαρκής / ακατάλληλη διδασκαλία, δεν είναι το άμεσο αποτέλεσμα αυτών των καταστάσεων ή επιδράσεων».

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να γίνει διάκριση των όρων «γενική μαθησιακή δυσκολία» και «ειδική μαθησιακή δυσκολία» (ΕΜΔ) σύμφωνα και με την ελληνική νομοθεσία. Οι Γενικές ΜΔ περιλαμβάνουν δυσκολίες που μπορεί να οφείλονται σε ενδογενή ή και εξωγενή παράγοντα. Εδώ εντάσσονται μαθητές που αντιμετωπίζουν σοβαρά μαθησιακά προβλήματα εξαιτίας περιορισμένου νοητικού δυναμικού ή αισθητηριακών προβλημάτων ή εξωγενών συνθηκών. Αντίθετα, οι Ειδικές ΜΔ αναφέρονται σε μαθησιακά προβλήματα, κυρίως στην ανάγνωση, τη γραφή και τα μαθηματικά, τα οποία όμως δεν μπορούν να αποδοθούν σε σαφή

παράγοντα ενώ ταυτόχρονα υπάρχουν άλλες γνωστικές περιοχές στις οποίες ο μαθητής δεν αντιμετωπίζει προβλήματα. Υπολογίζεται ότι διεθνώς το ποσοστό των μαθητών που εμφανίζουν ΓΜΔ φτάνει το 10% ενώ το αντίστοιχο των ΕΜΔ δεν ξεπερνά το 3-5% (Παντελιάδου, 2015).

Από τον ορισμό του NJCLD προκύπτουν στοιχεία που διαφοροποιούν τους μαθητές με ΜΔ:

1. Οι ΕΜΔ αποτελούν μια ανομοιογενή ομάδα διαταραχών.

Χαρακτηριστικών των μαθητών που έχουν καταγραφεί είναι οι δυσκολίες αντίληψης, οι κινητικές διαταραχές, οι δυσκολίες προσοχής, τα προβλήματα μνήμης, τα προβλήματα κοινωνικό-συναισθηματικής ανάπτυξης, τα προβλήματα κινήτρων και οι μεταγνωστικές δυσκολίες. Επιπλέον, ένα μεγάλο ποσοστό αυτών των μαθητών παρουσιάζουν προβλήματα και οπτικο-χωρικής και ακουστικο-φωνητικής αντίληψης. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι είναι εξαιρετικά δύσκολο να σκιαγραφήσουμε ένα ενιαίο προφίλ μαθητή με ΜΔ.

2. Οι ΕΜΔ έχουν οργανική αιτιολογία που είναι ενδογενής στον μαθητή και όχι συνέπεια εξωτερικών παραγόντων.

Πλέον είναι σαφές ότι οι ΕΜΔ εδράζονται σε δυσλειτουργίες του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος, καθώς η νευροβιολογική τους βάση έχει τεκμηριωθεί από απεικονιστικές μεθόδους που συγκρίνουν την εγκεφαλική δραστηριότητα μεταξύ δυσλεξικών και καλών αναγνωστών, όταν αυτοί καλούνται να απαντήσουν σε οπτικά, ακουστικά και αναγνωστικά έργα. Έτσι, άλλοι παράγοντες, ενδογενείς (φυσικές αναπηρίες ή / και ψυχοσυναισθηματικές διαταραχές) ή και εξωγενείς, όπως οικογενειακοί, οικονομικοί, κοινωνικοί, πολιτισμικοί, αποκλείονται πλήρως από τα αίτια εμφάνισης ΕΜΔ, χωρίς αυτό βέβαια να σημαίνει ότι δεν αλληλεπιδρούν με αυτές. Το αυτό ισχύει και για τη διδασκαλία, η οποία μπορεί να βελτιώσει ή να επιδεινώσει σημαντικά τις υπάρχουσες ΜΔ, χωρίς όμως να τις προκαλεί.

3. Οι ΕΜΔ χαρακτηρίζονται από απρόσμενη απόκλιση μεταξύ του γνωστικού δυναμικού και της σχολικής επίδοσης του μαθητή.

Παρατηρείται απόκλιση του δείκτη νοημοσύνης του μαθητή και της επίδοσης στο σχολείο, με ταυτόχρονα απόκλιση από τους τυπικούς μαθητές.

4. Οι ΕΜΔ εκδηλώνονται πάντοτε με σημαντικά προβλήματα στη μάθηση

Αν και τα κριτήρια κατάταξης ενός παιδιού στο φάσμα των ΜΔ διαφέρουν ανάλογα με τη χώρα και τη γνωστική περιοχή, συνήθως το παιδί εντάσσεται σε αυτήν την κατηγορία όταν η σχολική του επίδοση υπολείπεται κατά δύο χρόνια τουλάχιστον από την αναμενόμενη με βάση την ηλικία του (Παντελιάδου, 2015).

5. Οι ΕΜΔ μπορεί να υπάρχουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής.

Στο παρελθόν η έρευνα και οι παρεχόμενες προς τους μαθητές υπηρεσίες εστίασαν το ενδιαφέρον τους στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς θεωρούσαν ότι μεγαλώνοντας οι μαθητές, οι ΜΔ σταδιακά εξαλείφονται. Η αντίληψη αυτή θεωρείται πλέον παρωχημένη, δεδομένου της νευροβιολογικής αιτίας ύπαρξής τους, που τις καθιστά υπαρκτές καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του ανθρώπου (Βλάχος, 2010).

Το πλήθος και η ποικιλότητα των ορισμών που έχουν κατά καιρούς δοθεί κάνουν δύσκολη την παρακολούθηση της εξέλιξης του πεδίου των ΜΔ. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικά κοινά στοιχεία και συγκλίσεις, όπως ότι οι μαθησιακές δυσκολίες αναφέρονται σε μία ή περισσότερες σημαντικές ανεπάρκειες σε βασικές μαθησιακές διεργασίες και απαιτούν ειδικές παιδαγωγικές τεχνικές για να αντιμετωπιστούν. Επίσης, οι ορισμοί συγκλίνουν στο ότι τα παιδιά με ΜΔ γενικά εμφανίζουν μια διακύμανση ανάμεσα στην αναμενόμενη και την πραγματική επίδοση σε ένα ή περισσότερα μαθησιακά πεδία, όπως στον προφορικό λόγο, στην ανάγνωση, στον γραπτό λόγο, στα μαθηματικά και στον προσανατολισμό στον χώρο. Ακόμη, κατέστη σαφές ότι οι μαθησιακές δυσκολίες δεν είναι πρωτογενές αποτέλεσμα αισθητηριακών, κινητικών, νοητικών ή συναισθηματικών ανεπαρειών, ή έλλειψης ευκαιριών μάθησης και, τέλος, οι ειδικές παιδαγωγικές τεχνικές αναφέρονται στον παιδαγωγικό σχεδιασμό που βασίζεται στη διαγνωστική διαδικασία (Τζιβινίκου, 2015).

3.4. Είδη Ειδικών Μαθησιακών Δυσκολιών

Οι μαθησιακές δυσκολίες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν είτε με βάση τον τύπο της επεξεργασίας των πληροφοριών που επηρεάζονται από τη δυσκολία του ατόμου είτε με βάση τις ειδικότερες δυσκολίες που προκαλούνται από μια ανεπάρκεια στην επεξεργασία. Οι ανεπάρκειες σε οποιαδήποτε περιοχή της επεξεργασίας πληροφοριών μπορούν να παρουσιαστούν σε μια ποικιλία ειδικών μαθησιακών δυσκολιών και είναι πιθανό για ένα άτομο να έχει περισσότερες από μία δυσκολίες. Αυτές που αναφέρονται συχνότερα και απαντώνται συνηθέστερα σε μαθητές Λυκείου¹³ είναι οι παρακάτω:

1. Δυσλεξία

Πρόκειται για την πιο κοινή μαθησιακή δυσκολία. Σύμφωνα με τον πιο πρόσφατο επαναπροσδιορισμό της δυσλεξίας στο πλαίσιο της κοινότητας North American Dyslexia, «η δυσλεξία είναι μια διακριτή κατηγορία ανάμεσα στις μαθησιακές δυσκολίες. Είναι μια συγκεκριμένη γλωσσικά-βασισμένη διαταραχή εγγενούς προέλευσης, που χαρακτηρίζεται από δυσκολίες στην αποκωδικοποίηση μιας λέξης, συνήθως αντανακλώντας ανεπαρκείς δεξιότητες φωνολογικής επεξεργασίας. Αυτές οι δυσκολίες στην αποκωδικοποίηση της λέξης συχνά δεν είναι αναμενόμενες σε σχέση με την ηλικία ή άλλες γνωστικές και ακαδημαϊκές δεξιότητες. Δεν αποτελούν το αποτέλεσμα μιας γενικευμένης αναπτυξιακής δυσκολίας ή αισθητηριακής αναπηρίας. Η δυσλεξία αναγνωρίζεται από τις δυσκολίες στη γλώσσα, συχνά περιλαμβάνοντας, εκτός από προβλήματα στην ανάγνωση, ένα προφανές πρόβλημα για την απόκτηση επάρκειας στη γραφή και την ορθογραφία» (Orton Dyslexia Society 1997, pp.2, στο Τζιβινίκου, 2015).

Από όλους τους μαθητές με ΕΜΔ το 70%-80% έχουν δυσκολίες στην ανάγνωση (Τζιβινίκου, 2015). Ο όρος «αναπτυξιακή δυσλεξία» χρησιμοποιείται συχνά ως συνώνυμο της αναγνωστικής δυσλεξίας, ωστόσο πολλοί ερευνητές επιβεβαιώνουν ότι υπάρχουν διαφορετικοί

¹³ Από την πληθώρα ΕΜΔ που συναντώνται επιλέξαμε να αναφέρουμε αυτές που συναντώνται συχνότερα στη βιβλιογραφία αλλά και αυτές που επηρεάζουν τους μαθητές Γ' Λυκείου μιας γενικής τάξης.

τύποι αναγνωστικών δυσκολιών, ανάμεσα στις οποίες υπάρχει και η δυσλεξία. Επίσης, κάποιες φορές η δυσλεξία αναφέρεται και ως μαθησιακή δυσκολία βασισμένη στη γλώσσα.

Η γλωσσική αυτή μαθησιακή δυσκολία οφείλεται σε διαφορετική οργάνωση του εγκεφάλου. Χαρακτηρίζεται από δυσκολίες αποκωδικοποίησης, από δυσκολίες στην ακριβή και / ή ευχερή αναγνώριση των λέξεων, στον ρυθμό ανάγνωσης, στην προσωδία (προφορική ανάγνωση με νόημα, επιτονισμός) και από δυσκολίες ορθογραφίας. Οι δυσκολίες αυτές είναι αποτέλεσμα προβλήματος στην αντίληψη του φωνολογικού μέρους της γλώσσας, οι οποίες δεν μπορούν να εξηγηθούν ούτε από τις συνολικές γνωστικές ικανότητες του ατόμου ούτε από την ελλιπή διδασκαλία. Δευτερογενείς συνέπειες αποτελούν τα προβλήματα στην αναγνωστική κατανόηση, οι μειωμένες αναγνωστικές εμπειρίες, η μειωμένη ανάπτυξη του λεξιλογίου και των συνολικών γνώσεων του ατόμου. Ειδικά στην ελληνική γλώσσα, ο κύριος τρόπος εκδήλωσης της δυσλεξίας δεν είναι η δυσκολία στην κατάκτηση του αλφαβητικού κώδικα (καθώς η αποκωδικοποίηση του ελληνικού είναι σχετικά εύκολη) αλλά οι δυσκολίες στην ευχερή ανάγνωση και τη σωστή ορθογραφία. Ένα ποσοστό της τάξης του 50% των αναγνωστικών προβλημάτων μπορούν να εξηγηθούν από γενετικούς παράγοντες ενώ οι επιστήμονες έχουν εντοπίσει συγκεκριμένα γονίδια που θεωρούνται υπεύθυνα.

2. Δυσαριθμήςία¹⁴

Δεν πρόκειται για απλό φόβο για τα Μαθηματικά ή χαμηλή επίδοση σε αυτά. Θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ένα είδος δυσλεξίας στα Μαθηματικά, οι φορείς της οποίας θα χρειαστεί να ακολουθήσουν διαφορετικούς τρόπους μάθησης για να ξεπεράσουν τις δυσκολίες τους και να καταλήξουν στα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα.

Οι μαθητές με ΕΜΔ στα μαθηματικά μπορούν να ταξινομηθούν σε μικρότερες ομάδες με βάση τα γνωστικά τους ελλείμματα, τα οποία όμως δεν φαίνονται να έχουν ένα κοινό πυρήνα. Η πιο διαδεδομένη απλή κατηγοριοποίηση, η οποία έχει επιβεβαιωθεί από έρευνες γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων, διακρίνει τους μαθητές με αριθμητικές δυσκολίες σε δύο κατηγορίες (Παντελιάδου, 2015): Στην πρώτη εντάσσονται όσοι έχουν προβλήματα μόνο στα μαθηματικά, ενώ στη δεύτερη τοποθετούνται όσοι εμφανίζουν και άλλες δυσκολίες όπως η δυσλεξία. Όμως, περίπου 40% των δυσλεξικών μαθητών αντιμετωπίζουν δυσκολίες και στα μαθηματικά. Οι δυσκολίες αυτές αφορούν στην ικανότητά τους να αντιλαμβάνονται το πλήθος χωρίς να απαριθμούν, στην ικανότητα της αντίστροφης μέτρησης, στην ικανότητα μέτρησης σε ζεύγη ή τριάδες, στη γραφή αριθμών με μηδενικά σε διάφορες θέσεις, στη δυσκολία σε

¹⁴ Ωστόσο, θα ήταν ίσως σκόπιμο να εξηγήσουμε ότι η αναφορά στη δυσαριθμήςία και τις δυσκολίες στα μαθηματικά γενικότερα στην παρούσα εργασία γίνεται κυρίως για λόγους πληρότητας, καθώς οι μαθητές που ακολουθούν τον Θετικό Προσανατολισμό στη Β' και Γ' Λυκείου, επιλέγουν δηλαδή να διδαχθούν και να εξεταστούν στα Μαθηματικά Κατεύθυνσης, σπάνια εμφανίζουν δυσκολίες κατανόησης στα Μαθηματικά. Αντίθετα, όσοι από αυτούς χαρακτηρίζονται ως μαθητές με Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες συνήθως εμφανίζουν τις υπόλοιπες μαθησιακές δυσκολίες, ή άλλες μορφές αδυναμιών ή / και δυσκολιών, όπως αυτές που αναλύονται στα αντίστοιχα κεφάλαια της παρούσας εργασίας.

νοητικούς υπολογισμούς, στη δυσκολία στην εκμάθηση της ώρας κι στη δυσκολία χρήσης και υπολογισμού χρημάτων.

Οι μαθητές με ΜΔ στα μαθηματικά διακρίνονται σε αυτούς που αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε βασικές δεξιότητες (μέτρηση, εκμάθηση προπαίδειας) και σε εκείνους των οποίων οι δυσκολίες αφορούν τη γνωστική επεξεργασία που συνδέεται με τις έννοιες (επίλυση προβλημάτων).

Ειδικότερα, σε ό,τι αφορά την κατανόηση της έννοιας του αριθμού και τη δεξιότητα για απαρίθμηση – μέτρηση, οι μαθητές αυτοί ενδέχεται να εμφανίζουν αδυναμίες σε βασικές έννοιες, όπως η ταξινόμηση και η σειροθέτηση, ενώ συχνά δυσκολεύονται να ομαδοποιήσουν αντικείμενα με βάση τα κοινά χαρακτηριστικά τους.

Ιδιαίτερα σημαντικές είναι οι δυσκολίες τους στην επίλυση προβλημάτων, όπου οι μαθητές δυσκολεύονται στην κατανόηση του προβλήματος, στον εντοπισμό της άσχετης πληροφορίας, όταν αυτή υπάρχει, στον εντοπισμό του ζητούμενου, όταν αυτό παρουσιάζεται στην αρχή και όχι στο τέλος του προβλήματος, και στην επιλογή της σωστής πράξης. Πολλές φορές οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά αντιμετωπίζουν προβλήματα στην κατανόηση της μαθηματικής γλώσσας, ιδιαίτερα όσοι εμφανίζουν συγχρόνως και μαθησιακές δυσκολίες στην ανάγνωση. Χαρακτηριστικά επίσης είναι τα προβλήματα με βασικές αριθμητικές έννοιες, όπως τα κλάσματα, οι αριθμογραμμές, οι θετικοί και οι αρνητικοί αριθμοί.

3. Δυσγραφία / Δυσορθογραφία / Διαταραχή της γραπτής έκφρασης

Δεν αναφέρεται μόνο στην απουσία καλλιγραφίας αλλά περιλαμβάνει και λάθη ορθογραφίας, δυσκολίες οργάνωσης και παραγωγής γραπτού λόγου. Αναφέρεται στις δεξιότητες γραπτού λόγου που παρουσιάζονται υπολειμματικά σε σχέση με τις αναμενόμενες από την ηλικία, προκαλώντας ταυτόχρονα δυσλειτουργία στην ακαδημαϊκή επίδοση και στα έργα που προϋποθέτουν έκθεση γραπτού κειμένου.

4. Δυσκολίες στην ανάγνωση

Σύμφωνα με τον Rabinovitch (Tzivinikoy, 2002), «η αναγνωστική καθυστέρηση ορίζεται ως μια σημαντικά αισθητή διαφορά ανάμεσα στο πραγματικό αναγνωστικό επίπεδο και στο αναμενόμενο αναγνωστικό επίπεδο με βάση τη νοητική ηλικία [...]». Τα κύρια προβλήματα ανάγνωσης που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες εντοπίζονται στην αποκωδικοποίηση, στην ευχέρεια και στην κατανόηση γραπτών κειμένων. Η αναγνωστική αποκωδικοποίηση είναι η διαδικασία αναγνώρισης και χειρισμού του αλφαριθμητικού κώδικα, που επιτρέπει στον αναγνώστη να διαβάζει με ακρίβεια μια λέξη. Όταν αυτή η δεξιότητα δεν αναπτύσσεται πλήρως επηρεάζει την ευχέρεια ανάγνωσης και κατ' επέκταση την εξαγωγή νοήματος του κειμένου. Αυτό έχει αντίκτυπο και στους μαθητές STEM αφενός διότι το μέσο επικοινωνίας των μαθηματικών εννοιών δεν είναι άλλο από τον γλωσσικό κώδικα και αφετέρου διότι τα σύμβολα καθαυτά που αποτυπώνουν τις μαθηματικές έννοιες αποτελούν μια ιδιότυπη γλώσσα που χρίζει επίσης αναγνωστικής αποκωδικοποίησης.

Οι μαθητές που έχουν δυσκολίες αποκωδικοποίησης, δηλαδή έχουν ΕΜΔ τύπου δυσλεξίας εμφανίζουν δυσκολίες στην ανάγνωση, οι οποίες με τη σειρά τους οδηγούν σε αναγνωστική υποεπίδοση. Ωστόσο, αναγνωστικές δυσκολίες μπορούν να παρουσιάζουν και τα παιδιά με αναπτυξιακή διαταραχή λόγου, τύπου δυσφασίας και τα παιδιά που εμφανίζουν δυσκολίες στην ανάγνωση λόγω χαμηλότερου νοητικού δυναμικού ή λόγω συναισθηματικών ή κοινωνικών προβλημάτων (Τζιβινίκου, 2015).

Οι μαθητές με ΜΔ αποκωδικοποιούν με ακρίβεια περίπου το 33% των λέξεων συγκριτικά με τους τυπικούς συνομηλίκους τους (Παντελιάδου, 2015). Προκειμένου να αποκωδικοποιήσουν επιτυχώς, οι μαθητές αυτοί δεσμεύουν σημαντικές γνωστικές πηγές και υπερφορτώνουν την ήδη περιορισμένη μνήμη τους, με αποτέλεσμα την εμφάνιση γενικευμένης αναγνωστικής δυσκολίας και την αδυναμία καλής αναγνωστικής κατανόησης. Επιπλέον, σε μακροσκελή κείμενα ή σε κείμενα με επιστημονικούς όρους, όπως για παράδειγμα ένα μαθηματικό πρόβλημα, οι περιορισμένες δυνατότητες αποκωδικοποίησης των μαθητών με ΜΔ δεν τους βοηθούν να αντεπεξέλθουν στην ανάγνωση και την κατανόηση πολυσύλλαβων και δύσκολων λέξεων που αναφέρονται σε σύνθετες και δυσνόητες έννοιες.

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούμε εκτενέστερα στη σημασία της δεξιότητας της ανάγνωσης για την επιτυχή ολοκλήρωση ενός μαθηματικού προβλήματος.

Σύμφωνα με τον Mayer (1995) η επίλυση μαθηματικών προβλημάτων μπορεί να αναλυθεί σε τέσσερα βήματα. Την *αναπαράσταση του προβλήματος (μετάφραση)*, την *ολοκλήρωση*, το *σχεδιασμό της λύσης (επίλυση)* και την *εκτέλεση*. Τα κύρια στάδια μπορούμε να θεωρήσουμε ότι είναι η αναπαράσταση, δηλαδή η μετατροπή του προβλήματος από λέξεις σε μια εσωτερική απεικόνιση και η επίλυση, δηλαδή η εφαρμογή των αποδεκτών μαθηματικών τελεστών επί της εσωτερικής αναπαράστασης ώστε να καταλήξουμε σε μια τελική απάντηση. Για καθένα από τα βήματα αυτά, υπάρχουν συγκεκριμένα είδη γνώσης που απαιτούνται για να ολοκληρωθούν:

Α. η *γλωσσική γνώση*, που αναφέρεται στη γνώση και την ορθή κατανόηση των γλωσσικών όρων με τους οποίους είναι διατυπωμένο το μαθηματικό πρόβλημα (μέρη του λόγου, σημασία των λέξεων).

Β. η *πραγματολογική γνώση*, που αναφέρεται στη γνώση των πληροφοριών που αφορούν το φυσικό κόσμο.

Γ. η *γνώση υποδειγμάτων*, που αναφέρεται στη γνώση των διαφόρων τύπων προβλημάτων.

Δ. η *στρατηγική γνώση*, που αναφέρεται στη γνώση της ανάπτυξης και παρακολούθησης ενός σχεδίου επίλυσης.

Ε. Η *αλγοριθμική γνώση*, που αναφέρεται σε μια διαδικασία για την εκτέλεση μιας προσχεδιασμένης διεργασίας.

Οι μαθητές μπορεί να διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το επίπεδο ανάπτυξης κάθε είδους γνώσης και αυτό αντικατοπτρίζει το βαθμό δυσκολίας που αντιμετωπίζουν στην ολοκλήρωση κάθε σταδίου επίλυσης ενός μαθηματικού προβλήματος και κατ' επέκταση και τη μαθηματική ικανότητα που διαθέτουν. Πιο συγκεκριμένα, για τη μετάφραση κάθε πρότασης ενός

προβλήματος σε εσωτερική αναπαράσταση απαιτείται γλωσσική και πραγματολογική γνώση, για την ολοκλήρωση γνώση υποδειγμάτων, για το σχεδιασμό της λύσης στρατηγική γνώση ενώ για την εκτέλεση της λύσης αλγοριθμική γνώση (Χαρπαντίδης, 2019).

Όπως προκύπτει από πολλές έρευνες (Loftus & Suppes, 1972, Riley 1982, Soloway κ.ά. 1982), όσον αφορά στις δυσκολίες που εμφανίζονται στην *αναπαράσταση*, αυτές οφείλονται συνηθέστερα στην αδυναμία των μαθητών να μεταφράσουν σε απεικόνιση συσχετιστικές προτάσεις (π.χ. μεγαλύτερος από, μικρότερος από) η οποία ανάγεται τελικά σε γλωσσική αδυναμία. Είναι φανερό λοιπόν ότι μαθητές με δυσκολίες στην ανάγνωση πιθανόν να υστερούν σημαντικά στο πρωταρχικό στάδιο επίλυσης ενός μαθηματικού προβλήματος.

Η αναγνωστική κατανόηση αποτελεί την ουσία της ανάγνωσης και είναι μια δεξιότητα που παίζει κεντρικό ρόλο στη ζωή του ανθρώπου. Οι μαθητές με ΜΔ αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα σε όλες τις εμπλεκόμενες δεξιότητες, με αποτέλεσμα την ελλιπή κατανόηση. Παράγοντες όπως η ακουστική κατανόηση, η μνημονική δεξιότητα, η γνώση του υποβάθρου ή το πλούσιο λεξιλόγιο παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στην επιτυχημένη κατανόηση.

Οι μαθητές με χαμηλή αναγνωστική κατανόηση δυσκολεύονται πολύ να φτάσουν σε συμπεράσματα που απαιτούν ερμηνεία και σύνθεση κειμένου, ενώ αντιμετωπίζουν επίσης δυσκολίες στην πορεία της κατανόησής του. Οι μεταγνωστικές δυσκολίες τους δεν τους επιτρέπουν να μεταβούν από την κυριολεκτική κατανόηση (την κατανόηση των πληροφοριών που παρουσιάζονται άμεσα και με σαφήνεια στο κείμενο) στη συμπερασματική. Οι μαθητές με ΜΔ διαθέτουν λίγες γνωστικές και μεταγνωστικές στρατηγικές και, ακόμη και όταν τις χρησιμοποιούν, το κάνουν με άκαμπτο και αναποτελεσματικό τρόπο. Συχνά αδυνατούν να διακρίνουν τις σημαντικές πληροφορίες από τις λεπτομέρειες και να συσχετίσουν τη νέα γνώση με την ήδη υπάρχουσα.

5. Ειδική διαταραχή του λόγου ή δυσφασία

Πρόκειται για ανεπάρκεια στις ικανότητες του λόγου. Εμφανίζεται σημαντική επιβράδυνση της ανάπτυξης του λόγου χωρίς να υπάρχει άλλη εμφανής συνθήκη ανεπάρκειας, όπως κώφωση, αυτισμός ή νοητική καθυστέρηση. Χαρακτηρίζεται από διακυμάνσεις στα ψυχομετρικά κριτήρια ανάμεσα στις λεκτικές και μη λεκτικές γνωστικές ικανότητες και εκδηλώνεται με δυσκολίες στην κατανόηση και χρήση του γραπτού λόγου (Bishop & Adams, 1990). Τα παιδιά με αυτήν την ΕΜΔ εμφανίζουν αρχικά προβλήματα στο μορφοσυντακτικό μέρος του λόγου και αργότερα στην ανάγνωση και τη γραφή. Δυσκολεύονται να βρουν την έννοια των λέξεων, να ονομάσουν ή να γενικεύσουν μια νέα συντακτική δομή με αποτέλεσμα να έχουν χαμηλή επίδοση στα περισσότερα σχολικά μαθήματα.

6. Εξελικτική διαταραχή συντονισμού / Δυσπραξία

Χρησιμοποιούνται σχεδόν ως ταυτόσημοι οι όροι «σύνδρομο αδέξιου παιδιού», «εξελικτική δυσπραξία» και «παιδιά με αντιληπτικο-κινητικές δυσκολίες», ενώ ακόμη και σήμερα ορισμένοι εξακολουθούν να χρησιμοποιούν τον όρο «ελάχιστη εγκεφαλική δυσλειτουργία» (Bishop, 1990). Πρόκειται, κατά γενική ομολογία, για διαταραχή με κύριο

χαρακτηριστικό τη σοβαρή βλάβη στην ανάπτυξη του κινητικού συντονισμού που δεν εξηγείται από νοητική καθυστέρηση και δεν οφείλεται σε κάποια γνωστή σωματική ανεπάρκεια. Πρέπει δηλαδή να επηρεάζονται σημαντικά καθημερινές δραστηριότητες και αργότερα η ίδια η σχολική επίδοση.

7. Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής με ή χωρίς Υπερκινητικότητα

Βασικά χαρακτηριστικά της διαταραχής αυτής, η οποία μπορεί να εμφανιστεί με ή χωρίς υπερκινητικότητα, είναι η έντονη και εμμένουσα υπερδραστηριότητα, η παρορμητικότητα, η μικρή διάρκεια προσοχής, η συναισθηματική διέγερση, η χαμηλή αντοχή στην αποτυχία και ενίοτε η αντικοινωνική συμπεριφορά. Στην εφηβεία τείνει να υποχωρεί αλλά παραμένουν τα προβλήματα μάθησης και κοινωνικότητας.

8. Μη λεκτικές ΜΔ

Γίνονται συχνά εμφανείς στην αδεξιότητα της κίνησης, στις φτωχές οπτικο-χωρικές δεξιότητες, στις προβληματικές κοινωνικές σχέσεις, στη δυσκολία με τα μαθηματικά και στις φτωχές οργανωτικές δεξιότητες. Τα άτομα αυτά έχουν συνήθως συγκεκριμένα δυνατά στοιχεία σε λεκτικά πεδία, μεταξύ των οποίων η πρώιμη ομιλία, το εκτενές λεξιλόγιο, η πρώιμη ανάγνωση, οι ορθογραφικές δεξιότητες, η εξαιρετική ικανότητα αποστήθισης (rote-memory) και ακουστικής διατήρησης και η ευφράδεια στην έκφραση. Η διαταραχή αυτή χαρακτηρίζεται από μια σημαντική διαφορά ανάμεσα σε υψηλότερου επιπέδου λεκτικές δεξιότητες και πιο αδύναμες κινητικές, οπτικο-χωρικές και κοινωνικές δεξιότητες.

Ωστόσο είναι σημαντικό να διευκρινίσουμε ότι, πέρα από τη διαγνωστική κατηγορία στην οποία θα ενταχθεί ένα παιδί, κάθε άτομο δεν εμφανίζει όλα τα χαρακτηριστικά που περιέχει η κατηγορία της ΕΜΔ του. Ταυτόχρονα, όμως, κάθε μαθητής που ενδέχεται να εμφανίζει ένα ή περισσότερα από τα χαρακτηριστικά των ΕΜΔ δεν αντιμετωπίζει υποχρεωτικά μαθησιακές δυσκολίες.

Οι μαθησιακές δυσκολίες αποτελούν την πολυπληθέστερη κατηγορία ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών και στην ελληνική πραγματικότητα, με το 50% των μαθητών που φοιτούν σε Σχολικές Μονάδες Ειδικής Αγωγής (ΣΜΕΑ) να έχουν διάγνωση μαθησιακών δυσκολιών (Παντελιάδου, 2015). Οι ΜΔ αποτελούν επίσης ίσως τον πιο συχνό λόγο παραπομπής των παιδιών σε σχολικούς ψυχολόγους και λογοθεραπευτές, καθώς και σε κέντρα υποστήριξης. Επιπλέον, οι ΕΜΔ ανήκουν στις μη ορατές κατηγορίες ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών, καθώς δεν φαίνονται με την πρώτη ματιά ή την απλή επικοινωνία με το άτομο, και αυτός είναι ίσως ο λόγος που αυτή η κατηγορία παραμελείται ή αμφισβητείται. Ακόμη, καθώς οι ΕΜΔ αποτελούν δια βίου συνθήκη, απαιτείται ειδική στήριξη για την αντιμετώπιση των προβλημάτων. Τέλος, οι ΕΜΔ είναι μια διαταραχή που αναπτύσσεται ως συνεχές φάσμα κι όχι ως διχοτομική κατάσταση, γεγονός που υποδεικνύει πώς κατά τη διάγνωση πρέπει να διευκρινιστεί το εύρος και το βάθος στο οποίο επιδρά.

3.5. Χαρακτηριστικά μαθητών με ΕΜΔ

Παρά το μεγάλο εύρος των φαινοτυπικών χαρακτηριστικών των ατόμων με ΕΜΔ, μπορούμε να ομαδοποιήσουμε αυτά που εμφανίζονται συχνότερα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η επιλογή είναι δεσμευτική και λειτουργεί ως ικανή και αναγκαία συνθήκη διάγνωσης.

1. Οπτική και ακουστική αντίληψη

Όσον αφορά στην οπτική αντίληψη, πλέον θεωρείται ότι μόνο ένα 10% των αναγνωστικών δυσκολιών σχετίζεται με τέτοιου τύπου προβλήματα. Αντίθετα, οι μαθητές με δυσκολίες στην ανάγνωση ενδέχεται να αντιμετωπίζουν προβλήματα ακουστικής αντίληψης και επεξεργασίας, και αφορά κυρίως μαθητές με διαγνωσμένες διαταραχές προφορικού λόγου. Παρ'όλ' αυτά, στις περισσότερες περιπτώσεις η δυσκολία διάκρισης ήχων του λόγου αποδίδεται σε γλωσσικό έλλειμμα φωνολογικής και όχι ακουστικής επεξεργασίας.

2. Προσοχή

Τα προβλήματα προσοχής που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με ΜΔ διαφέρουν ως προς την αιτιολογία, την ποιότητα και το μέγεθος με εκείνα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής με ή χωρίς υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ). Στους πρώτους τα προβλήματα αφορούν κυρίως επιλεκτικής προσοχής, καθώς δυσκολεύονται να επιλέξουν σωστά αυτό που πρέπει να προσέξουν. Μπορεί, επίσης, να εκδηλώνονται εξαιτίας της αργής επεξεργασίας των πληροφοριών, η οποία οδηγεί στη διάσπαση ή στην απουσία κινήτρων και ενδιαφέροντος για έργα που δεν κατανοούν ή είναι πολύ δύσκολα γι' αυτούς. Επιπλέον εξήγηση πιθανόν να αποτελεί ή παρορμητική συμπεριφορά των μαθητών με ΜΔ καθώς και η φτωχή χρήση της γλώσσας που βοηθά στην καθοδήγηση και εστίαση της προσοχής.

3. Γλώσσα

Η επικρατέστερη (Παντελιάδου, 2015) ερμηνεία, σε διεθνές επίπεδο, των αναγνωστικών δυσκολιών είναι η υπόθεση των φωνολογικού ελλείμματος. Σύμφωνα με αυτήν, η σχέση του επιπέδου φωνολογικής επίγνωσης¹⁵ με την αναγνωστική και την ορθογραφική ικανότητα είναι πολύ ισχυρή και έχει επιβεβαιωθεί σε πολλές γλώσσες, μεταξύ αυτών και στην ελληνική. Όταν λοιπόν υπάρχει έλλειμμα στη φωνολογική επίγνωση, εμφανίζονται αναγνωστικές δυσκολίες.

Ακόμη, έχει διατυπωθεί η θεωρία του διπλού ελλείμματος, σύμφωνα με την οποία, οι ΜΔ στην ανάγνωση και τη γραφή δεν έχουν ως μοναδικό πυρήνα τους το φωνολογικό έλλειμμα αλλά και ένα δεύτερο έλλειμμα στην ικανότητα για αυτόματη κατονομασία των οπτικών συμβόλων, το οποίο λειτουργεί ανεξάρτητα από το πρώτο. Οι μαθητές με αυτού του είδους το έλλειμμα χρειάζονται περισσότερο χρόνο από τους συμμαθητές τους για να ονομάσουν οικεία που γνωρίζουν καλά, χωρίς να κάνουν λάθη σε αυτά.

4. Μνήμη

¹⁵ Η φωνολογική επίγνωση αναφέρεται στη σαφή κατανόηση ότι οι λέξεις αποτελούνται από διακριτά μέρη και στην ικανότητα χρήσης αυτών των φωνολογικών μερών. Το άτομο που έχει αναπτυγμένη τη φωνολογική επίγνωση του μπορεί να αναγνωρίζει και να παράγει ομοιοκαταληξίες, να συνθέτει και να αναλύει λέξεις σε συλλαβές και φωνήματα, να απομονώνει, να προσθέτει και να αφαιρεί φωνήματα για να παράγει νέες λέξεις. Για να μάθει το παιδί να γράφει και να διαβάζει, πρέπει προηγουμένως να συνειδητοποιήσει ότι ο προφορικός λόγος αποτελείται από φωνήματα τα οποία συμβολίζονται με γράμματα.

Πρόκειται για την ικανότητα του ανθρώπου να κωδικοποιεί, να επεξεργάζεται και να ανακαλεί πληροφορίες στις οποίες είχε εκτεθεί κάποια στιγμή. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με ΕΜΔ στη μνημονική ικανότητα είναι σημαντικά, εκτείνονται σε όλο το μνημονικό μηχανισμό (βραχύχρονη, μακρόχρονη, μνήμη εργασίας) και αλληλεπιδρούν με την ανάγνωση και την ορθογραφία, αλλά και συνολικά με τη σχολική μάθηση.

Τα παιδιά με ΕΜΔ συχνά αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα μνήμης. Μπορεί να δυσκολεύονται να θυμηθούν προφορικές οδηγίες ή μια λίστα πραγμάτων, ιδιαίτερα όταν παρουσιάζονται πολλά μαζί. Μπορεί επίσης να δυσκολεύονται να ανακαλέσουν πράγματα που έχουν ήδη διδαχθεί, είτε γιατί δεν τα έχουν κατανοήσει σε βάθος είτε γιατί δεν τα έχουν οργανώσει με αποτελεσματικό τρόπο. Εμφανίζουν περισσότερα προβλήματα στη βραχύχρονη μνήμη, ιδίως όταν πρόκειται για γλωσσικές πληροφορίες.

Τα μεγαλύτερα και σημαντικότερα προβλήματα στο μνημονικό μηχανισμό των μαθητών με ΕΜΔ φαίνεται να αφορούν τη μνήμη εργασίας. Η μνήμη εργασίας αντιπροσωπεύει την ικανότητα του ατόμου να διατηρεί ενεργή μια πληροφορία – συνήθως ένα μικρό μέρος της – την ίδια στιγμή που την επεξεργάζεται και ενσωματώνει σε αυτήν νέες πληροφορίες. Οι εν λόγω μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην ανάκληση ακολουθίας φωνημάτων, γραμμάτων, πραγματικών λέξεων και άλλων δεδομένων, όπως τα μαθηματικά δεδομένα. Τα προβλήματα στη μνήμη εργασίας πιθανώς να οφείλονται κυρίως στην αδυναμία κωδικοποίησης της πληροφορίας κατά τρόπο ώστε αυτή να αποθηκευτεί αποτελεσματικά.

5. Μεταγνωστικές δεξιότητες

Η αποτελεσματική μάθηση προϋποθέτει την αξιοποίηση σημαντικών μεταγνωστικών δεξιοτήτων, όπως η αποτελεσματική χρήση στρατηγικών, η ενεργητική παρακολούθηση της πορείας του έργου, καθώς και ο αναστοχασμός πάνω στα αποτελέσματα. Πυρήνας των μεταγνωστικών δεξιοτήτων είναι οι στρατηγικές που αναφέρονται σε όλες τις ειδικές ενέργειες (τεχνικές μεμονωμένες ή σχέδια δράσης) οι οποίες βοηθούν το άτομο να ολοκληρώσει ένα γνωστικό έργο.

Οι μαθητές με ΕΜΔ δυσκολεύονται να κατανοήσουν τις απαιτήσεις που έχει το έργο στο οποίο εμπλέκονται, είτε γιατί αγνοούν εντελώς την ύπαρξή τους είτε γιατί τις ερμηνεύουν λανθασμένα. Επιπλέον, υστερούν σημαντικά στις ενέργειες ολοκλήρωσης ενός έργου, τόσο ως προς την επιλογή όσο και ως προς την εφαρμογή των κατάλληλων στρατηγικών που πρέπει να υιοθετήσουν. Οι στρατηγικές που διαθέτουν είναι περιορισμένες, απλές και επιφανειακής επεξεργασίας, χωρίς να συνάδουν με την ηλικία ή τη γνωστική τους εμπειρία. Αν και αντιλαμβάνονται την αξία χρήσης των στρατηγικών, δε γνωρίζουν πού, πώς και γιατί να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένες στρατηγικές. Αντιμετωπίζουν επίσης δυσκολίες στην παρακολούθηση και τη ρύθμιση του έργου, οι οποίες είναι δυνατό να οδηγήσουν σε αποτυχία.

6. Κίνητρα

Οι μαθητές με ΜΔ συνήθως δεν εμφανίζουν ισχυρά κίνητρα και υιοθετούν μορφές μάθησης οι οποίες είναι παθητικές. Η απουσία κινήτρων από πλευράς τους οφείλεται αφενός στην επαναλαμβανόμενη σχολική αποτυχία που συχνά βιώνουν αλλά και στον τρόπο με τον οποίο την ερμηνεύουν: θεωρούν ότι οφείλεται κυρίως στη μειωμένη ικανότητά τους κι όχι στην

ανεπαρκή προσπάθειά τους. Αντίθετα, στην περίπτωση της επιτυχίας, αποδίδουν την επιτυχή έκβαση του έργου σε αλλότριους προς τους ίδιους παράγοντες, όπως η ευκολία του έργου, και όχι στην προσπάθεια ή τις ικανότητές τους.

Η χαμηλή αυτοεκτίμηση και η μειωμένη πρόθεση για ενεργητική μάθηση που εμφανίζουν οι μαθητές με ΜΔ εμποδίζουν από την *αυτορρυθμιζόμενη μάθηση*, το σύνολο, δηλαδή, των σκέψεων, αισθημάτων και ενεργειών του μαθητή που ο ίδιος παρακολουθεί και προσαρμόζει σε βάθος χρόνου προκειμένου να επιτύχει τους μαθησιακούς στόχους του (Παντελιάδου, 2015). Με αυτό το πλαίσιο, αντιστέκονται και αρνούνται να καταβάλλουν προσπάθεια για την ολοκλήρωση ενός έργου.

Πιο επιγραμματικά, σύμφωνα με την Τζιβινίκου (2015), μπορούμε να καταγράψουμε τα εξής πρωτογενή χαρακτηριστικά:

- Δυσκολία στην ανάγνωση ή/και τη γραφή
- Προβλήματα με μαθηματικές δεξιότητες
- Δυσκολίες στη μνήμη
- Προβλήματα διατήρησης της προσοχής
- Δυσκολία στο να ακολουθεί οδηγίες
- Φτωχή ικανότητα συντονισμού
- Δυσκολία με έννοιες που σχετίζονται με τον χρόνο
- Προβλήματα στην οργάνωση

Επίσης στα συνοδά χαρακτηριστικά μπορούμε να κωδικοποιήσουμε τα εξής:

- Παρορμητική συμπεριφορά
- Ακατάλληλη ανταπόκριση σε σχολικές ή κοινωνικές περιστάσεις
- Δυσκολία συγκέντρωσης στο έργο (εύκολη απόσπαση προσοχής)
- Αδυναμία εύρεσης του κατάλληλου τρόπου για να εκφράσουν κάτι
- Μη συνεπής σχολική απόδοση
- Ανώριμος τρόπος ομιλίας
- Δυσκολία στην καλή ακρόαση
- Προβλήματα αντιμετώπισης νέων καταστάσεων στη ζωή τους
- Προβλήματα στην κατανόηση λέξεων ή εννοιών.

Κάθε ΜΔ έχει τα δικά της ιδιαίτερα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά στους μαθητές. Έτσι, μαθητές με **δυσκολίες στην ανάγνωση** εμφανίζουν συνήθως:

- Υπερβολική αργή ανάγνωση
- Μονότονο αναγνωστικό ρυθμό
- Δυσκολία στην ανάγνωση χειρόγραφης γραφής, ακόμη κι αν είναι δική τους
- Συντόμευση λέξεων
- Αντικατάσταση λέξεων
- Παράλειψη άρθρων

- Γραμματικά λάθη
- Λάθος προφορά

Όσον αφορά στις **ορθογραφικές δυσκολίες** (με την ευρύτερη έννοια του όρου και υπό το πρίσμα της συνεπούς και ορθολογικής χρήσης των μαθηματικών συμβόλων) συναντάμε:

- Περίεργη ορθογραφία
- Δυσανάγνωστη γραφή
- Επίμονες αναστροφές και ασυνεπή ορθογραφία της ίδιας λέξης, ακόμη και στην ίδια πρόταση
- Λάθη στη γραφή μεγάλων λέξεων
- Στίξη
- Πολύ αργό ρυθμό γραφής

Οι μαθητές με **δυσκολίες στα μαθηματικά** χαρακτηρίζονται συνήθως από:

- Δυσκολία με εκφωνήσεις μαθηματικών προβλημάτων
- Δυσκολίες σε χρηματικές συναλλαγές
- Έλλειψη τάξης και οργάνωσης όταν προσπαθούν να επεξεργαστούν τα μαθηματικά προβλήματα στο χαρτί
- Δυσκολίες στην αναγνώριση λογικών ακολουθιών πληροφοριών (π.χ. βήματα σε μαθηματικά προβλήματα)
- Προβλήματα στην κατανόηση της χρονικής ακολουθίας γεγονότων
- Δυσκολίες με τη λεκτική περιγραφή των μαθηματικών διαδικασιών
- Δυσκολίες με τη μέτρηση, την εκμάθηση αριθμητικών δεδομένων και των υπολογισμών των μαθηματικών πράξεων.
- Δυσκολίες με τις νοητικές μαθηματικές στρατηγικές και τις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων.

Τα προβλήματα **προφορικού λόγου** συχνά προκαλούν:

- Καθυστέρηση στον προφορικό λόγο
- Παρόμοια λάθη κατά τη διάρκεια στον προφορικό και τον γραπτό λόγο
- Περίπου 50% των δυσλεξικών παρουσιάζουν προβλήματα στον προφορικό λόγο.

Μαθητές με πρωταρχικά **προβλήματα συγκέντρωσης / προσοχής** συχνά εμφανίζουν:

- Μικρή διάρκεια προσοχής
- Εύκολα απόσπαση προσοχής
- Υπερκινητικότητα
- Αυθορμητισμό

Μαθητές με **προβλήματα βραχυπρόθεσμης μνήμης/ακολουθίας** χαρακτηρίζονται κυρίως από δυσκολίες στη:

- Συγκράτηση οδηγιών
- Απαγγελία ποιημάτων ή τραγουδιών
- Συγκράτηση μαθηματικών πινάκων
- Αποστήθιση
- Διάκριση δεξί – αριστερό
- Παρακολούθηση (λεκτικών) οδηγιών

Τα **δευτερεύοντα ψυχολογικά προβλήματα** που συνήθως εμφανίζονται στους μαθητές:

- Ψυχολογικά προβλήματα που προκύπτουν από σχολική αποτυχία
- Υπερευαίσθησία στην κριτική
- Χαμηλή αυτοεικόνα & αυτοπεποίθηση
- Μη επιβράβευση για την επιτυχία
- Εύκολη παραίτηση

Μαθητές με **προβλήματα ακολουθίας** συχνά εμφανίζουν:

- Πιο αργό ρυθμό εκμάθησης αυτοματοποιημένης εφαρμογής ποικίλων δραστηριοτήτων ακολουθίας
- Αντιστροφές: -γραμμάτων του αλφάβητου
-ημερών της εβδομάδας
-μηνών του έτους
-γραμμάτων μέσα σε συλλαβές
-συλλαβών μέσα σε λέξεις
-λέξεων μέσα σε μια πρόταση (σύνταξη)
- Ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα στην ανάκληση της αντίστροφης σειράς των παραπάνω δραστηριοτήτων
- Αποδιοργάνωση

Τέλος, οι μαθητές με **προβλήματα συντονισμού (δυσπραξία)** συχνά παρουσιάζουν:

- Προβλήματα σε συντονισμένες / συγχρονισμένες δραστηριότητες
- Προβλήματα στη διατήρηση ενός ρυθμού
- Δυσκολίες στην αδρή κινητικότητα
- Προβλήματα στη λεπτή κινητικότητα (δυσκολία συντονισμού δακτύλων)
- Οπτικο-κινητικά προβλήματα (δυσκολίες στη γραφή, το σχεδιασμό)
- Δυσκολίες στην οργάνωση και τον προγραμματισμό της κινητικής δραστηριότητας
- Δυσκολίες στη διόρθωση λαθών στον προγραμματισμό (ενώ έχουν εντοπίσει τα λάθη) με αποτέλεσμα να εμφανίζουν τελικά δυσκολίες στην περάτωση ενός έργου

- Αργό ρυθμό γενικότερα
- Δυσκολίες στην κατανόηση εννοιών που αφορούν στην οργάνωση (π.χ. πριν – μετά) και την χωρική αντίληψη (πάνω – κάτω).

4. Διάχυτη Αναπτυξιακή Διαταραχή – Αυτισμός

Όπως αναφέραμε και στην αρχή, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας ερευνούμε τις προσαρμογές που μπορούν να γίνουν στο σχολικό βιβλίο των Μαθηματικών Θετικού Προσανατολισμού της Γ' Λυκείου ώστε να είναι σύμφωνο με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση. Όπως είναι ίσως αναμενόμενο σε ένα σχολείο Γενικής Εκπαίδευσης, στη Γ' Λυκείου συναντάμε συχνά κάποιες μορφές αναπηρίας και άλλες λιγότερο έως καθόλου. Έτσι, είναι πιθανό να συναντήσουμε μαθητές με ελαφριές μορφές αυτισμού, υψηλής λειτουργικότητας (ΥΛΑ), ή σύνδρομο Asperger.

4.1. Εισαγωγή

Επιστημονικά, δεν μπορεί ακόμα να αιτιολογηθεί η εμφάνιση του αυτισμού παρά μόνο σε επίπεδο ερευνητικών υποθέσεων. Ανάμεσα στους παράγοντες που αναζητούνται είναι κληρονομικοί, βιολογικοί, ψυχοκινητικοί, οικογενειακοί, γενετικοί, ανοσολογικοί, περιγεννητικοί, νευροανατομικοί, βιοχημικοί, διαφοροποιήσεις στη δομή του εγκεφάλου, ελλείψεις σε ένζυμα, βιταμίνες ή / και μέταλλα, εμβολιασμοί, περιβαλλοντική ρύπανση, αντιβιώσεις, μολύνσεις από ιούς, τροφικές αλλεργίες. Η επιστημονική έρευνα στρέφεται περισσότερο στα βιολογικά και κληρονομικά αίτια για να αιτιολογήσει τον αυτισμό, επειδή η έναρξη της διαταραχής είναι πολύ πρώιμη¹⁶. Μολονότι χρειάζεται να γίνει πρόοδος ώστε να κατανοήσουμε καλύτερα την ακριβή αιτία του αυτισμού, δεν υπάρχει αμφιβολία για το ότι ένα πολυπαραγοντικό, γενετικό ή κληρονομικό στοιχείο υπάρχει στον αυτισμό και για το ότι ποικίλα οργανικά αίτια σχετίζονται με την καταβολή του. Είναι λογικό τα αίτια να είναι ποικίλα, εφόσον αντανακλούν την ποικιλία των ανθρώπων με αυτισμό και επηρεάζουν βέβαια κοινούς παθοφυσιολογικούς και νευροψυχολογικούς μηχανισμούς, προϋπόθεση απαραίτητη για να προκύψει ο αυτισμός.

Ο αυτισμός είναι μια σπάνια διαταραχή η οποία εμφανίζεται με συχνότητα 4-5 περιπτώσεων στις 10.000 χιλιάδες (Wing & Gould, 1979). Ωστόσο νεότερα ερευνητικά δεδομένα αναφέρουν συχνότητα 15-20 περιπτώσεων στις 10.000 (Wing, 1993). Αυτή η αύξηση στη συχνότητα εμφάνισης του αυτισμού ενδεχομένως να αντανακλά τη χρήση ευρύτερων διαγνωστικών κριτηρίων, με τα οποία εντοπίζονται ακόμα και οι ήπιες περιπτώσεις αυτισμού (Bryson, 1996). Επιπλέον, ο αυτισμός εμφανίζεται σε όλες τις κοινωνικές τάξεις και περιπτώσεις αυτισμού έχουν εντοπισθεί σε όλες τις χώρες στις οποίες έγιναν σχετικές έρευνες (Wing & Gould, 1979; E. Κάκουρος & K. Μανιαδάκη σελ. 335). Φαίνεται ότι ο αυτισμός εμφανίζεται 3-4 φορές συχνότερα στα αγόρια απ' ό,τι στα κορίτσια (Volkmar et al., 1993). Αυτή η αναλογία ισχύει κυρίως στις περιπτώσεις όπου υπάρχει φυσιολογική νοημοσύνη ενώ στις περιπτώσεις

¹⁶ Πηγή <https://autismhellas.gr/> (τ.ε. 25/12/2019)

όπου συνυπάρχει βαριά νοητική υστέρηση η αναλογία αγοριών και κοριτσιών είναι ίδια. Επομένως, αν και στα κορίτσια εκδηλώνεται λιγότερο συχνά η αυτιστική διαταραχή, όταν εκδηλώνεται, τείνουν να παρουσιάζουν νοητική υστέρηση, η οποία συνοδεύεται από ελλείμματα σοβαρότερης μορφής (Volkmar et al., 1996; Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2006). Σύμφωνα με το Centre for Disease Control and Prevention (2001), ο αυτισμός αποτελεί την πιο συχνή διαταραχή μεταξύ των διάχυτων αναπτυξιακών διαταραχών και προσβάλλει 2 με 6 άτομα στα 1000.

4.2. Ιστορικό Πλαίσιο

Ο ψυχίατρος Bleuler (1911) ήταν εκείνος που πρώτος χρησιμοποίησε τον όρο «αυτισμός», για να δηλώσει την απώλεια επαφής και επικοινωνίας του ψυχικά ασθενούς με την πραγματικότητα (Συνοδινού, 1999). Αργότερα, ο ψυχίατρος Henry Mandsley, παρατήρησε μία ομάδα παιδιών μικρής ηλικίας με σοβαρές ψυχικές διαταραχές που παρουσίαζαν σημαντική απόκλιση και διαστρέβλωση της ανάπτυξης. Ο πρώτος, όμως, που κατανόησε ότι η ομάδα των ψυχωσικών παιδιών δεν είναι ομοιογενής, αλλά συμπεριλαμβάνει και μια ξεχωριστή υπό-ομάδα, ήταν ο παιδοψυχίατρος Leo Kanner (1943). Ήδη από το 1938, του είχε κάνει εντύπωση ότι ορισμένα ψυχωσικά παιδιά διέφεραν, με έντονο και μοναδικό τρόπο, από τα άλλα μέλη της ομάδας και παρουσίαζαν προβλήματα που ήταν εμφανή από τις πρώτες μέρες της ζωής τους. Στο κλασικό του έργο «Αυτιστικές Διαταραχές της Συναισθηματικής Επαφής», επινόησε τον όρο «βρεφικός αυτισμός» και προσέφερε μία σαφή, ενδεδειγμένη αναφορά του συνδρόμου. Το 1944 ο παιδίατρος Hans Asperger παρατήρησε επίσης πάνω από 400 περιστατικά παιδιών με τα ίδια χαρακτηριστικά και τους έδωσε την διάγνωση «autism», θέλοντας να χαρακτηρίσει τα συμπτώματα της συμπεριφοράς τους. Οι δύο επιστήμονες δεν μοιράστηκαν αμέσως τα ευρήματά τους και πέρασαν χρόνια μέχρι ο αυτισμός να αποτελέσει μία ξεχωριστή διαταραχή (Παπαγάλου, 20014; Πασβούρης, 2014).

4.3. Ορισμοί και αποσαφήνιση των όρων

Ο όρος «αυτισμός» προέρχεται από την ελληνική λέξη «αυτός» που σημαίνει εγώ ο ίδιος και υποδηλώνει την έννοια της απομόνωσης κάποιου από τον ίδιο του τον εαυτό. Επιλέχθηκε από τον Leo Kanner το 1943, για να υποδηλώσει ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των ατόμων, την αδυναμία τους να επικοινωνήσουν. Συγκεκριμένος ορισμός για τον αυτισμό είναι δύσκολο να δοθεί, για το λόγο ότι παρουσιάζει διαφορές και από το πλήθος των πηγών που προέρχεται και από τους διάφορους επαγγελματίες – ειδικούς που εμπλέκονται και από τους γονείς των παιδιών με αυτισμό. Ένας ορισμός που γίνεται ευρύτερα αποδεκτός είναι αυτός που δίδεται με τον Αμερικάνικο Νόμο 105-17 (1997) και αφορά στα άτομα με εκπαιδευτικές δυσκολίες: *«Αυτισμός είναι μια αναπτυξιακή δυσκολία, η οποία επηρεάζει σημαντικά τη λεκτική και μη λεκτική επικοινωνία και τη κοινωνική αλληλεπίδραση, η οποία συχνά εμφανίζεται πριν από την ηλικία των 3 ετών, και επηρεάζει αρνητικά την εκπαιδευτική παρουσία του παιδιού. Άλλα χαρακτηριστικά που συνυπάρχουν με τον αυτισμό είναι η απασχόληση με σταθερά επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες και στερεοτυπικές κινήσεις, και η αντίσταση στις αλλαγές του περιβάλλοντος ή στις αλλαγές της καθημερινής ρουτίνας και συχνά στις αισθητηριακές εμπειρίες.»* (Παπαγάλου, χ.χ.). Από την πληθώρα άλλων ορισμών μπορούμε να ξεχωρίσουμε, καθώς

παρουσιάζει ενδιαφέρον και συνάφεια με την παρούσα εργασία, τον εκπαιδευτικό ορισμό, ο οποίος υποστηρίζει ότι περιλαμβάνει διδακτικές προσεγγίσεις, εκπαιδευτικό περιβάλλον και εξατομικευμένη εργασία. «Είναι μία προσέγγιση που βασίζεται, κυρίως, στην έντονη εξατομίκευση, στην οπτική στήριξη, στην προβλεψιμότητα και στη συνέχεια. Υπάρχουν πολλά είδη προσεγγίσεων, αφού υπάρχει και μεγάλη ποικιλία ατομικών μαθησιακών αναγκών» (Γκονέλα, 2006).

Ο όρος **διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές** υπάρχει και στα δύο έγκυρα ταξινομητικά εγχειρίδια που είναι το ICD-10 της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας και το DSM-IV διαγνωστικό και στατιστικό εγχειρίδιο της Αμερικανικής Ψυχιατρικής Ένωσης. Είναι ο όρος που χρησιμοποιείται ταυτόσημα, καλύπτει όλο το **Φάσμα του Αυτισμού**, όμως περιλαμβάνει και σύνδρομα που δεν ανήκουν σ' αυτό. Στην μια άκρη του φάσματος βρίσκεται η τυπική μορφή του αυτισμού γνωστή ως σύνδρομο Kanner, στην άλλη τα υψηλής λειτουργικότητας, το σύνδρομο Asperger και ενδιάμεσα οι άλλες μορφές του αυτισμού.

Αυτή η ομάδα διαταραχών χαρακτηρίζεται από ποιοτικές ανωμαλίες στις κοινωνικές συναλλαγές και στους τρόπους επικοινωνίας καθώς και από περιορισμένο, στερεότυπο, επαναλαμβανόμενο ρεπερτόριο ενδιαφερόντων και δραστηριοτήτων. Οι ποιοτικές αυτές ανωμαλίες αποτελούν διάχυτο χαρακτηριστικό της λειτουργικότητας του ατόμου, υπό οιαδήποτε συνθήκη, αν και είναι δυνατό να ποικίλουν σε βαρύτητα.

Στις διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές περιλαμβάνονται τα σύνδρομα που αναφέρονται παρακάτω ενώ δίπλα τους υπάρχουν και οι ονομασίες που κατά καιρούς χρησιμοποιήθηκαν για να υποδηλώσουν αυτά (Νότας, χ.χ.)¹⁷

1. Αυτισμός της παιδικής ηλικίας: αυτιστική διαταραχή, βρεφικός αυτισμός, βρεφική ψύχωση, σύνδρομο Kanner.
2. Άτυπος αυτισμός: άτυπη ψύχωση της παιδικής ηλικίας, νοητική καθυστέρηση με αυτιστικά χαρακτηριστικά.
3. Σύνδρομο Rett
4. Άλλη αποργανωτική διαταραχή της παιδικής ηλικίας: βρεφική άνοια, αποδιοργανωτική-αποαπαρτιωτική ψύχωση, σύνδρομο Heller.
5. Διαταραχή υπερδραστηριότητας σχετιζόμενη με νοητική καθυστέρηση και στερεότυπες κινήσεις
6. Σύνδρομο Asperger: αυτιστική ψυχοπαθητική διαταραχή, σχιζοειδής διαταραχή της παιδικής ηλικίας.

¹⁷ Πηγή: www.autismgreece.gr/

7. Άλλες διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές
8. Διάχυτη αναπτυξιακή διαταραχή, μη καθοριζόμενη

4.4. Χαρακτηριστικά του Αυτισμού

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, που περιγράφουν επίμονα ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία / αλληλεπίδραση, μπορούν να αποδοθούν στον Αυτισμό, και μάλιστα να λειτουργήσουν ως διαφοροδιαγνωστικά, εφόσον δεν εξηγούνται από γενικές αναπτυξιακές καθυστερήσεις:

1. Προβλήματα στην ανταπόδοση συναισθήματος. Ποικίλει από μία ανώμαλη κοινωνική προσέγγιση και αποτυχία σε κανονική συζήτηση δείχνοντας μειωμένο ενδιαφέρον, συναισθήματα, συμπάθεια και ανταπόκριση, έως ολική έλλειψη κινήτρου για κοινωνική αλληλεπίδραση.

2. Ελλείψεις στις μη προφορικές επικοινωνιακές συμπεριφορές που χρησιμοποιούνται για την κοινωνική αλληλεπίδραση: από φτωχή προφορική και μη προφορική επικοινωνία, μέχρι έως ανωμαλίες στην οπτική επαφή και τη γλώσσα του σώματος ή ελλείψεις στην κατανόηση και χρήση μη προφορικής επικοινωνίας, έως ολική έλλειψη εκφράσεων προσώπου και χειρονομιών.

3. Ελλείψεις στην ανάπτυξη και διατήρηση σχέσεων, οι οποίες είναι κατάλληλες για ανάπτυξη (πέραν από τους φροντιστές). Ποικίλει από δυσκολίες στο να προσαρμόζουν τη συμπεριφορά ανάλογα με την κοινωνική κατάσταση, μέχρι δυσκολίες στο φανταστικό παιχνίδι και στην απόκτηση φίλων, έως προφανή έλλειψη ενδιαφέροντος στους ανθρώπους γενικά.

Επιπλέον, υπάρχουν χαρακτηριστικά που σχετίζονται με περιορισμένα και επαναλαμβανόμενα μοτίβα συμπεριφοράς, ενδιαφερόντων ή δραστηριοτήτων:

4. Στερεοτυπικός ή επαναλαμβανόμενος λόγος, μηχανικές κινήσεις ή χρήση αντικειμένων (όπως μηχανικές στερεοτυπίες, ηχολαλία, επαναληπτική χρήση αντικειμένων ή ιδιοσυγκρασιακές φράσεις).

5. Η υπερβολική προσκόλληση σε ρουτίνες, τελετουργικά μοτίβα λεκτικών και μη λεκτικών συμπεριφορών, υπερβολική αντίσταση στην αλλαγή (όπως τελετουργικές συμπεριφορές, επιμονή στην ίδια επιλογή, επαναληπτική αμφισβήτηση ή ακραία αποστροφή σε μικρές αλλαγές).

6. Εξαιρετικά περιορισμένα, σταθερά ενδιαφέροντα τα οποία παρουσιάζουν ανωμαλία στην ένταση ή στην συγκέντρωση (όπως ισχυρή προσκόλληση σε / ή προκατάληψη με ασυνήθιστα αντικείμενα, υπερβολικά κυκλοθυμικά ή συντηρητικά ενδιαφέροντα).

7. Υπερευαίσθησία ή αντιδραστικότητα σε αισθητηριακά ερεθίσματα ή ασυνήθιστα ενδιαφέροντα σε αισθητηριακά ερεθίσματα από το περιβάλλον (όπως εμφανής αδιαφορία σε πόνο, ζέστη, κρύο, ανάποδη αντίδραση σε συγκεκριμένους ήχους ή υφές, υπερβολική μυρωδιά ή άγγιγμα αντικειμένων, έντονος ενθουσιασμός με φώτα ή αντικείμενα που στριφογυρίζουν).

Τέλος, υπάρχουν συμπτώματα τα οποία να είναι παρόντα στην πρώιμη παιδική ηλικία (τα οποία μπορεί να μην εκδηλωθούν πλήρως μέχρι οι κοινωνικές απαιτήσεις να υπερβούν τις περιορισμένες ικανότητες) και συμπτώματα τα οποία περιορίζουν και εξασθενούν την καθημερινή λειτουργικότητα (Παπαγάλου, χ.χ.).

4.5. Χαρακτηριστικά ατόμων με Αυτισμό

Συχνά ο αυτισμός μπορεί να συνυπάρχει με άλλες ιατρικές καταστάσεις, όπως νοητική υστέρηση, επιληψία, γαστρεντερικά προβλήματα, προβλήματα ύπνου, διαταραχές ελλειμματικής προσοχής με ή χωρίς υπερκινητικότητα, κατατονία ή ακόμα και αγχώδεις διαταραχές, κατάθλιψη ή ιδεοψυχαναγκαστική διαταραχή. Σε άλλες περιπτώσεις παρατηρούνται μόνο αυτιστικά στοιχεία στη συμπεριφορά του παιδιού, δηλαδή κάποια ήπια «αυτιστικά» συμπτώματα. Τα χαρακτηριστικά των ατόμων με αυτισμό μπορούν να ομαδοποιηθούν ως εξής (Αμπατζόγλου & Ζηλίκης, 2007).

1. Αυτιστική απομόνωση

Πρόκειται για κάτι πολύ περισσότερο από αδιαφορία ή έλλειψη ενδιαφέροντος για ανθρώπους ή αντικείμενα, ενώ σε μερικές περιπτώσεις το ενδιαφέρον του στρέφεται σε ένα μέρος του σώματος του άλλου ή σε μια λεπτομέρεια των ρούχων του. Οι διαταραχές στη βλεμματική επαφή συχνά εντοπίζονται από τη μητέρα ήδη από την περίοδο του θηλασμού. Το παιδί αρνείται την επαφή και σε περίπτωση που νοιώθει ότι πιέζεται αντιδρά με εκρήξεις θυμού που εκφράζονται με ποικίλη συμπτωματολογία.

2. Αισθητηριακά ζητήματα

Η συμπεριφορά του ως προς τους ήχους είναι επίσης περίεργη και συχνά παρερμηνεύεται ως κώφωση, καθώς μπορεί να υπάρχει απουσία αντίδρασης σε ισχυρούς ήχους ενώ, συγχρόνως, ένας ελάχιστος ήχος να γίνεται αντιληπτός και να κινεί το ενδιαφέρον του παιδιού. Σε μερικές περιπτώσεις το παιδί για να καλύψει την απουσία επικοινωνίας αγγίζει όλα τα αντικείμενα, τα μυρίζει ή τα φέρνει στο στόμα του.

3. Διαταραχή της επικοινωνίας

Παρουσιάζουν προβλήματα στην κατανόηση και στη χρήση κάθε μορφής επικοινωνίας, λεκτικής και μη-λεκτικής, και φαίνεται να μην την απολαμβάνουν. Η κατανόηση τους τείνει να περιορίζεται στα πράγματα που τους ενδιαφέρουν και να είναι κυριολεκτική και συγκεκριμένη. Επίσης, παρουσιάζουν ελλείμματα στην κατανόηση των πληροφοριών που μεταδίδονται με χειρονομίες, την έκφραση του προσώπου, τη στάση του σώματος ή τον τόνο της φωνής (εξωγλωσσικά και παραγλωσσικά στοιχεία), γι' αυτό το λόγο δυσκολεύονται και να ερμηνεύσουν τι σκέφτονται ή τι νοιώθουν οι άλλοι. Το κύριο πρόβλημα του αυτισμού δεν είναι

ο λόγος αλλά η επικοινωνία: έτσι, τα παιδιά που δεν θα μιλήσουν ή θα έχουν σοβαρές δυσκολίες, μπορούν να μάθουν εναλλακτικούς τρόπους επικοινωνίας. Οι προσεγγίσεις διδασκαλίας της γλώσσας στα παιδιά που αναπτύσσουν την εκφορά του λόγου πρέπει να έχουν λειτουργική και επικοινωνιακή κατεύθυνση και η γλώσσα να μην διδάσκεται με άκαμπτο τρόπο, ώστε τα παιδιά να μην δυσκολεύονται να μάθουν τι είναι η επικοινωνία.

4. Διαταραχές του λόγου

Συνήθως υπάρχει απουσία λόγου που πιθανόν δηλώνει την απουσία ενδιαφέροντος του παιδιού για επικοινωνία, καθώς παρατηρείται μεγάλη δυσκολία στην κυριολεκτική κατανόηση και χρήση της γλώσσας. Σε άλλες περιπτώσεις, ο λόγος εμφανίζεται μετά τα δύο χρόνια και πρωταρχικά δείχνει να μην εξυπηρετεί τις λειτουργίες και τις αρχές της επικοινωνίας. Αποτελείται από απομονωμένες ή αλλοιωμένες λέξεις που μπορεί να γίνονται εν μέρει κατανοητές από το περιβάλλον, ή μπορεί να περιλαμβάνει σύντομες φράσεις που, όμως, δεν είναι επικοινωνιακά κατάλληλες στο πλαίσιο της εκάστοτε συνθήκης. Μπορεί να παρατηρηθεί εμπλουτισμός του λεξιλογίου και βελτίωση της σύνταξης, αλλά να παραμένει δυσκολία με τις προσωπικές αντωνυμίες, τις προθέσεις και τα πρόσωπα τα οποία δυσκολεύουν αρκετά τα παιδιά με αυτισμό. Τα σημαντικότερα ελλείμματα στο λόγο των αυτιστικών παιδιών όμως εντοπίζονται στη λειτουργική χρήση του σε διάφορες κοινωνικές καταστάσεις (Tager- Flusberg, 1989). Ακόμη, δεν ακολουθούν τους κανόνες εναλλαγής σειράς, μεταπηδώντας πολύ εύκολα από το ένα θέμα στο άλλο χωρίς να λαμβάνουν υπ' όψιν τους αυτά που λένε οι συνομιλητές τους. Σύμφωνα με τον Eales (1993), αυτό συμβαίνει γιατί δεν μπορούν να κατανοήσουν τις επικοινωνιακές προθέσεις του συνομιλητή τους και εμμένουν στις εμφανείς και επιφανειακές ενδείξεις της συζήτησης. Η ηχολαλία (άμεση ή καθυστερημένη), η επαναδιατύπωση, δηλαδή, των φράσεων του ενήλικου, ενδέχεται να αποτελεί μια προσπάθεια επικοινωνίας, η οποία εκφράζεται με πολύ πρωτόγονο τρόπο (Prizant, 1996). Συχνά, παρατηρείται και σύγχυση των λέξεων με παρόμοιο ήχο ή νόημα. Επιπλέον, τα παιδιά με αυτισμό δυσκολεύονται στην γενίκευση των εννοιών και αυτά που αναπτύσσουν προφορική ομιλία δυσκολεύονται στον τομέα της πραγματολογίας του λόγου. Ακόμη και στα παιδιά που έχουν υψηλό δείκτη νοημοσύνης και γενικά καλό γνωστικό επίπεδο πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για την κατανόηση των κειμένων και ιστοριών και το χειρισμό της συζήτησης. Επιπροσθέτως, ορισμένα παιδιά με αυτισμό αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην άρθρωση που καθιστά την ομιλία τους δυσκατάληπτη.

Όσον αφορά στις γραμματικές δομές, είναι συχνά ανώριμες και περιλαμβάνουν στερεοτυπική και επαναλαμβανόμενη χρήση της γλώσσας. Επίσης, συχνά παρατηρούνται νεολογισμοί, δηλαδή κατασκευή νέων λέξεων με άγνωστη όμως σημασία για τον συνομιλητή. Τέλος, συχνά παρατηρούνται ανωμαλίες στη προσωδία, στο ρυθμό, στο ύψος, στην ένταση και στη συχνότητα της φωνής, γι' αυτό και ο ήχος της φωνής των αυτιστικών παιδιών χαρακτηρίζεται ως μονότονος και στερεότυπος και η ομιλία τους ρομποτική, με έλλειψη χρωματισμού και συνήθως με υψηλό τόνο φωνής.

5. Ακίνησία, υπερβολική ανάγκη για σταθερότητα

Η ακινησία είναι μια έντονη ανάγκη του παιδιού να διατηρεί σταθερά τα σημεία αναφοράς του περιβάλλοντος (Αμπατζόγλου & Ζηλίκης, 2007). Κάποια παιδιά ψάχνουν συνεχώς την ίδια γωνία για να απομονωθούν, ακολουθούν πάντα την ίδια διαδρομή, κάποια προτιμούν ακόμα και το ίδιο φαγητό. Για κάθε αλλαγή στο περιβάλλον του το παιδί βιώνει μια κατάσταση μεγάλης απελπισίας που εκδηλώνεται με τον έντονο θυμό του.

6. Στερεοτυπίες και τελετουργίες

Συνοδεύουν τις παραπάνω κλινικές εκδηλώσεις. Σε βαριές περιπτώσεις, παρατηρούμε πολύ περίεργες στερεοτυπίες, όπως χειρονομίες, τικ, επαναληπτικές κινήσεις που ποικίλουν από το ένα παιδί στο άλλο. Όλα αυτά μπορούν να συνδυαστούν με ρυθμικές κινήσεις του σώματος μπρος-πίσω ή και με επιθετικές πράξεις προς τον εαυτό του ή προς τους άλλους.

7. Νοητική ανάπτυξη

Τα περισσότερα αυτιστικά παιδιά έχουν μειωμένες νοητικές ικανότητες. Εκτιμάται ότι περίπου το 76-89% των παιδιών με αυτιστική διαταραχή παρουσιάζει νοητική υστέρηση (Bryson et al., 1988). Φαίνεται λοιπόν ότι ο Δείκτης Νοημοσύνης των παιδιών αυτών σταθεροποιείται γύρω στην ηλικία των 5 ετών και αποτελεί ισχυρό προγνωστικό παράγοντα για τις μετέπειτα ακαδημαϊκές και επαγγελματικές τους επιδόσεις Συνήθως, μόνο τα αυτιστικά άτομα με φυσιολογική νοημοσύνη επιτυγχάνουν αυτονομία στην ενήλικη ζωή (DeMyer et al., 1974). Το 30% περίπου λειτουργεί στο φάσμα της ελαφριάς έως μέτριας νοητικής υστέρησης και το 45-50% περίπου είναι σοβαρά ή βαριά καθυστερημένα. Οι επιδημιολογικές και κλασικές μελέτες δείχνουν ότι ο κίνδυνος για αυτιστική διαταραχή αυξάνει καθώς το IQ ελαττώνεται. Οι τιμές IQ των αυτιστικών παιδιών τείνουν να αντανακλούν σοβαρότερα προβλήματα στις δεξιότητες λεκτικής διαδοχής με σχετικά περισσότερες δυνατότητες στις οπτικό-χωρικές δεξιότητες ή τη μνήμη αποστήθισης.

8. Επιδόσεις

Μερικά παιδιά επιτυγχάνουν αξιοσημείωτες επιδόσεις σε συγκεκριμένες δραστηριότητες, που όμως αυξάνουν την εντύπωση δυσαρμονίας που δίνει το παιδί. (Wing, 1993; Γκονέλα, 2006).

Βέβαια, να τονίσουμε σε αυτό το σημείο ότι δεν εμφανίζονται όλα τα συμπτώματα σε όλους όσους εμφανίζουν Αυτισμό, ούτε στον ίδιο βαθμό. Η ανομοιογένεια αυτή είναι και ένας από τους λόγους που πλέον μιλάμε για Φάσμα Αυτιστικής Διαταραχής. Επιπλέον, καθώς τα παιδιά με αυτισμό μεγαλώνουν, ορισμένα από τα συμπτώματά τους ενδέχεται να αλλάζουν μορφή ή να εμφανίζονται με μικρότερη συχνότητα, όμως οι βασικές δυσκολίες τους συνήθως παραμένουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους.

4.6. Σύνδρομο Asperger ή Αυτισμός Υψηλής Λειτουργικότητας (ΑΥΛ)

Η διαταραχή Asperger (Ασπεργκερ) είναι μια νευρολογική διαταραχή και πήρε το όνομα της από τον Βιεννέζο γιατρό Hans Asperger, ο οποίος το 1944 δημοσίευσε μια διατριβή όπου περιέγραφε ένα πρότυπο από συμπεριφορές σε μερικά νέα άτομα, τα οποία είχαν κανονική

νοημοσύνη και γλωσσική ανάπτυξη, αντιμετώπιζαν όμως δυσκολίες στις κοινωνικές σχέσεις και την επικοινωνία. Η διαταραχή χαρακτηρίζεται από ποιοτικά ελλείμματα στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και από περιορισμένα, επαναλαμβανόμενα και στερεότυπα ενδιαφέροντα. Έτσι, μοιάζει με τον αυτισμό. Ωστόσο, παιδιά με σύνδρομο Asperger δε σημειώνουν σημαντική καθυστέρηση σε γλωσσικές, γνωστικές και υιοθετημένες συμπεριφορές (εκτός από τον κοινωνικό τομέα). Οι γλωσσικές ικανότητες μοιάζουν απλώς να μην είναι επαρκώς ανεπτυγμένες (Wicks-Nelson & Israel, 2003).

Η διαταραχή Asperger είναι μια σοβαρή αναπτυξιακή διαταραχή, η οποία χαρακτηρίζεται από σημαντικές δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση, από παράξενα ενδιαφέροντα και ασυνήθιστες μορφές συμπεριφοράς, παρόμοιες με αυτές που χαρακτηρίζουν τον αυτισμό. Ωστόσο, τα παιδιά με αυτή την διαταραχή έχουν συνήθως φυσιολογική νοημοσύνη, κανονική γλωσσική ανάπτυξη και αρκετές δεξιότητες επικοινωνίας και προσαρμογής στο περιβάλλον (Volkmar et al., 1996). Επιπλέον, η κινητική αδεξιότητα και η καθυστέρηση στην κινητική ανάπτυξη συχνά αναφέρονται ως χαρακτηριστικά των παιδιών με αυτή την διαταραχή (Wing, 1981b). Τα άτομα με διαταραχή Asperger συχνά δίνουν μια εντύπωση εκκεντρικότητας. Πολλές φορές ασχολούνται με περίεργες, αφηρημένες ιδέες και χαρακτηρίζονται από δυσκολία στη δημιουργία φιλικών σχέσεων και έχουν τάσεις απομόνωσης. Αν και η επικοινωνία με τους άλλους δεν είναι τόσο διαταραγμένη όσο στην περίπτωση του αυτισμού, είναι ωστόσο μονόπλευρη. Ο λόγος των ατόμων με την διαταραχή Asperger είναι παράξενος και με πολλές ιδιομορφίες (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2006).

Πολλοί ερευνητές έχουν υποστηρίξει ότι η διαταραχή Asperger δεν είναι μια ξεχωριστή διαταραχή αλλά περιλαμβάνει τις πιο λειτουργικές περιπτώσεις αυτισμού (Schopler et al., 1998) αν και μέχρι στιγμής δεν έχει επιβεβαιωθεί αυτή η άποψη (Πασβούνης, 2014). Πάντως, εάν πρόκειται για δύο διαφορετικές διαταραχές, οι βασικές διαφορές μεταξύ τους είναι το υψηλότερο ενδιαφέρον για κοινωνική επαφή που διαθέτουν τα παιδιά με διαταραχή Asperger (Eisenmajer et al., 1996). Το υψηλότερο επίπεδο λειτουργικότητας αυτών των παιδιών αποτελεί παράγοντα καλύτερης πρόγνωσης για την αναπτυξιακή τους πορεία και την επίτευξη αυτονομίας στην ενήλικη ζωή (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2006). Αυτός είναι και ο λόγος που παιδιά με σύνδρομο Asperger συναντώνται στη Γ' Λυκείου να προετοιμάζονται για Πανελλήνιες Εξετάσεις, αποτελώντας αντικείμενο ενδιαφέροντος της παρούσας εργασίας.

Τα χαρακτηριστικά των ατόμων με διαταραχή Asperger μπορούν να κωδικοποιηθούν όπως παρακάτω (μιας και τα περισσότερα από αυτά αναλύθηκαν διεξοδικά στην προηγούμενη ενότητα)¹⁸:

- Εμμονή στο αμετάβλητο
- Κοινωνική μειονεξία
- Περιορισμένο φάσμα ενδιαφερόντων

¹⁸ Πηγή: Wisconsin Autistic Society of America

- Φτώχη συγκέντρωση
- Φτωχός κινητικός συντονισμός
- Ακαδημαϊκές Δυσκολίες
- Ευάλωτη συναισθηματική κατάσταση

5. Το ηλεκτρονικό βιβλίο ως μέσο πρόσβασης κειμένου (e-book)

Στο παρόν κεφάλαιο μελετώνται τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρονικού βιβλίου καθώς αυτό αποτελεί στις μέρες μας ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο στην προσπάθεια να καταστεί η γνώση προσβάσιμη σε όσο το δυνατόν περισσότερους μαθητές. Οι εμπλεκόμενοι φορείς, έχοντας συνειδητοποιήσει τις πολυάριθμες δυνατότητές του, εμπλουτίζουν συνεχώς το παρεχόμενο ψηφιακό διδακτικό υλικό.

Η αλήθεια είναι πως στη βιβλιογραφία συναντώνται περισσότεροι του ενός ορισμοί που αφορούν στην έννοια του ηλεκτρονικού βιβλίου. Σύμφωνα με τους Βασιλείου & Rowley (2008 στο Martin & Quan Haase, 2013), ως ηλεκτρονικό βιβλίο ορίζεται το ψηφιακό αντικείμενο με κείμενα ή/και άλλου είδους περιεχόμενο, το οποίο προκύπτει ενσωματώνοντας στη γνωστή έννοια του βιβλίου χαρακτηριστικά που υπάρχουν σε ηλεκτρονικά περιβάλλοντα. Επιπλέον, οι Armstrong κ.ά. (2002, στο Βασιλείου & Rowly, 2008) προσθέτουν ότι κάθε ηλεκτρονικό κείμενο, ανεξαρτήτως έκτασης και σύνθεσης, εξαιρουμένων των περιοδικών εκδόσεων, το οποίο γίνεται διαθέσιμο μέσω οποιασδήποτε συσκευής διαθέτει οθόνη, αποτελεί ηλεκτρονικό βιβλίο. Ο τελευταίος μάλιστα διαφωνεί με ορισμούς που προσθέτουν την έννοια του βιβλίου που διατίθεται αποκλειστικά ή κυρίως μέσω διαδικτύου, αναφέροντας πως η μορφή αυτή δεν είναι αποδεκτή ως ηλεκτρονικό βιβλίο (Armstrong, 2008).

Το ηλεκτρονικό βιβλίο παρέχει πολυάριθμες δυνατότητες στο χρήστη – αναγνώστη. Οι Rose & Meyer (2002) κάνουν λόγο για ψηφιακά μέσα παρουσίασης, συνοψίζοντας τα χαρακτηριστικά του e-book ως εξής: είναι προσαρμοστικό, μπορεί να μετασχηματιστεί και να σημειωθεί και δίνει τη δυνατότητα για δικτύωση με άλλα ψηφιακά αντικείμενα. Πιο αναλυτικά, οι Βασιλείου και Rowley (2008) σημειώνουν τη δυνατότητα αποκοπής, επικόλλησης, εκτύπωσης ή και αποθήκευσης της πληροφορίας αλλά και τη φορητότητα του περιεχομένου, που το καθιστά προσβάσιμο, ανεξαρτήτως τόπου ή χρόνου. Επιπλέον, το ηλεκτρονικό βιβλίο προσφέρει επιλογές όπως η αναζήτηση λέξεων – κλειδιά και οι προσαρμόσιμες επιφάνειες αναζήτησης, οι σύνδεσμοι με άλλα πεδία του κειμένου και οι υπερσύνδεσμοι με εξωτερικές πηγές, η δυνατότητα να προστεθούν σελιδοδείκτες, σχόλια και υπογραμμίσεις αλλά και σύνθετα πολυμεσικά εργαλεία, όπως αρχεία ταινιών, μουσικής ή παρουσιάσεων.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά καθιστούν το ηλεκτρονικό βιβλίο ιδιαίτερα σημαντικό όταν πρόκειται για την πρόσβαση ατόμων με ειδικές ανάγκες στην ανάγνωση. Μάλιστα, το Colorado State University (2011) οργανώνει και ομαδοποιεί τα οφέλη του ηλ. βιβλίου ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες. Έτσι, άτομα κωφά ή με προβλήματα ακοής, έχουν ανάγκη από οπτική παρουσίαση όλων των ακουστικών πληροφοριών, όπως επίσης και των λειτουργιών που έχουν

να κάνουν με την πλοήγηση, τις επιλογές και τις διάφορες ειδοποιήσεις. Άτομα με προβλήματα στη μάθηση μπορούν να επωφεληθούν από την απλή και άμεση αλληλεπίδραση με το μέσο προβολής του ηλεκτρονικού βιβλίου αλλά και από τη δυνατότητα διόρθωσης τυχόν λαθών. Άτομα με κινητικές αναπηρίες μπορούν να εκμεταλλευτούν τις παρεχόμενες δυνατότητες για το χειρισμό της συσκευής στην οποία προβάλλεται το ηλεκτρονικό βιβλίο. Τέλος, άτομα με προβλήματα όρασης επωφελούνται από τις δυνατότητες για προσαρμογές στη διάταξη (γραμματοσειρά, χρώμα, φωτεινότητα) αλλά και αυτές για παρουσίαση οπτικών μηνυμάτων και πληροφοριών με ηχητικό τρόπο.

Όπως είναι λογικό, οποιαδήποτε μέθοδος, οποιοδήποτε χρησιμοποιούμενο μέσο έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Μιλώντας για το ηλεκτρονικό βιβλίο, στα πλεονεκτήματά του μπορούμε να αναφέρουμε ότι η αξιοποίηση τέτοιου υλικού μπορεί να συμβάλλει στη χρήση νέων αναγνωστικών στρατηγικών και διευρύνει τη σχέση αναγνώστη και κειμένου μέσω των εργαλείων και των χαρακτηριστικών που προσφέρει (Larson, 2010). Επιπλέον, η αλληλεπίδραση που υπάρχει με το κείμενο φαίνεται να εδραιώνει την αντίληψή του και να αυξάνει την ικανότητα των μαθητών στην κατανόηση, την πρόβλεψη και την κριτική ανάλυση όσων έχουν διαβάσει (Twyla, 2012). Τέλος, σημαντικός είναι και ο παράγοντας των κινήτρων που το ηλεκτρονικό βιβλίο δημιουργεί ως μέσο.

Ταυτόχρονα όμως με τα προαναφερθέντα, το ηλεκτρονικό βιβλίο εμφανίζει ατέλειες. Αρχικά, η έλλειψη τυποποιημένου περιβάλλοντος αλληλεπίδρασης με αυτό ενδέχεται να μπερδέψει τους χρήστες (Βασιλείου & Rowley, 2008). Ακόμη, η οθόνη στην οποία προβάλλονται τα κείμενα δεν είναι σχεδιασμένη για το μέγιστο δυνατό όφελος των χρηστών, με κίνδυνο οι τελευταίοι να εμφανίσουν συμπτώματα κόπωσης των ματιών. Πλέον αυτής της κόπωσης, δύναται να προστεθεί η ύπαρξη διασπαστικών παραγόντων στο περιβάλλον του υπολογιστή (ηλεκτρονικά παιχνίδια ή/και ταχυδρομείο) αλλά και η πιθανή έλλειψη εργαλείων που επιτρέπουν στο χρήστη να χειριστεί το κείμενο (Martin & Quan – Haase, 2013).

6. Το Σύστημα Εισαγωγής στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση (Πανελλήνιες Εξετάσεις)

Παρά το γεγονός ότι αντικείμενο της παρούσας εργασίας δεν είναι η ανάλυση του Ελληνικού Εκπαιδευτικού Συστήματος, θεωρούμε απαραίτητη μια μικρή αναφορά στον τρόπο εισαγωγής των μαθητών στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, μιας και η τελευταία αποτελεί μείζονα στόχο της πλειονότητας των μαθητών – και των οικογενειών τους – τις τελευταίες δεκαετίες. Αυτός, άλλωστε, είναι και ο λόγος που, στο πλαίσιο της έρευνάς μας, αναζητούμε τρόπους ώστε να συμπεριληφθούν στη γενική τάξη οι μαθητές με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες, με απώτερο στόχο την όσο το δυνατόν καλύτερη προετοιμασία τους για τις Πανελλήνιες Εξετάσεις.

Οι Πανελλήνιες εξετάσεις είναι θεσμός του ελληνικού κράτους για την εισαγωγή των μαθητών του Λυκείου στις σχολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που ισχύει από το 1960 μέχρι

σήμερα, με διαφορετικές ονομασίες κατά περίοδο. Λαμβάνουν χώρα στο τέλος της σχολικής χρονιάς, μεταξύ Μαΐου και Ιουνίου, κάθε χρόνο για τους μαθητές της Γ' Λυκείου¹⁹ και οργανώνονται από το Υπουργείο Παιδείας. Η εξεταστέα ύλη είναι κοινή για όλους τους μαθητές που λαμβάνουν μέρος στις εξετάσεις αυτές και τα θέματα των εξετάσεων μεταδίδονται κεντρικά και ταυτόχρονα από το Υπουργείο Παιδείας προς όλα τα σχολεία. Στη συνέχεια, τα γραπτά δοκίμια των μαθητών, μέσω μιας δαιδαλώδους διαδικασίας, ώστε να διασφαλιστεί ο αδιάβλητος και αντικειμενικός χαρακτήρας της, διορθώνονται και βαθμολογούνται από καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που διδάσκουν το εκάστοτε μάθημα στην Γ' Λυκείου. Ακολουθεί ο υπολογισμός των μορίων εισαγωγής κάθε μαθητή, ο οποίος στηρίζεται, σχεδόν αποκλειστικά²⁰ στους γραπτούς βαθμούς στις Πανελλήνιες Εξετάσεις. Οι μαθητές συμπληρώνουν Μηχανογραφικό Δελτίο, δηλώνοντας τις Σχολές (Τμήματα) Ενδιαφέροντός τους με σειρά προτίμησης και το Υπουργείο Παιδείας εκκαθαρίζει τους εισακτέους με βάση τη βαθμολογική κατάταξη των μαθητών, την προτίμησή τους και τον αριθμό εισακτέων που μπορεί να υποστηρίξει κάθε Τμήμα της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

Όπως είναι αναμενόμενο για ένα τόσο μακρόβιο και πολύπλοκο θεσμό, οι διαφοροποιήσεις που υπέστη όλα αυτά τα χρόνια είναι πολυάριθμες. Γι' αυτό θα περιοριστούμε σε μια αδρή περιγραφή του ισχύοντος πλαισίου.

Στη Γ' Λυκείου, τα μαθήματα χωρίζονται σε δύο ομάδες, τα Γενικής Παιδείας μαθήματα και τα μαθήματα Ομάδας Προσανατολισμού. Οι Ομάδες Προσανατολισμού από τις οποίες μπορούν να επιλέξουν οι μαθητές είναι τέσσερις: των Ανθρωπιστικών Σπουδών, των Θετικών Σπουδών, των Σπουδών Υγείας, και των Σπουδών Οικονομίας και Πληροφορικής. Οι μαθητές στο τέλος της χρονιάς εξετάζονται σε ένα κοινό μάθημα Γενικής Παιδείας, τη **Νεοελληνική Γλώσσα και Λογοτεχνία**, και στα τρία μαθήματα του Προσανατολισμού:

Ανθρωπιστικές Σπουδές	Θετικές Σπουδές	Σπουδές Υγείας	Σπουδές Οικονομίας & Πληροφορικής
Αρχαία Ελληνικά	Μαθηματικά	Βιολογία	Μαθηματικά
Ιστορία	Φυσική	Χημεία	Αρχές Οικ. Θεωρίας
Κοινωνιολογία	Χημεία	Φυσική	Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμμ. Περιβάλλον

Ακόμη, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εξεταστούν σε επιπλέον μαθήματα (Ειδικά Μαθήματα), όπως Σχέδιο, Ξένες Γλώσσες, Μουσική, Αθλήματα, ανάλογα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις ορισμένων Ανώτατων Ιδρυμάτων.

¹⁹ Κατά περιόδους, για την εισαγωγή στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση προσμετρούνταν και ο βαθμός προαγωγής της Β' Λυκείου ή / και διενεργούνταν Πανελλήνιες Εξετάσεις και για τους μαθητές της Β' Λυκείου

²⁰ Από την επόμενη σχολική χρονιά, αλλά και στο παρελθόν, στον αλγόριθμο υπολογισμού των μορίων εισαγωγής θα προσμετρώνται και οι προφορικοί βαθμοί που έλαβε ο μαθητής κατά τη διάρκεια της Γ' Λυκείου (βαθμός απολυτηρίου), σε μικρό ποσοστό.

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα, τόσο οι μαθητές της Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών όσο και των Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής διδάσκονται **Μαθηματικά**, και μάλιστα από κοινό διδακτικό εγχειρίδιο, και εξετάζονται σε κοινή ύλη και ίδια θέματα.

Όσον αφορά στα ΕΠΑΛ, το πανελληνίως εξεταζόμενο μάθημα «Μαθηματικά & Στοιχεία Στατιστικής» περιέχει στη διδακτέα ύλη ορισμένες κοινές έννοιες με αυτές του Ενιαίου Λυκείου. Στο πλαίσιο αυτό, η διδακτική ενότητα που πρόκειται να μεταγράψουμε («Έννοια Ορίου») διδάσκεται και εξετάζεται και στους δύο τύπους Λυκείου.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο ισχυρά εξεταστικοκεντρικός χαρακτήρας εισαγωγής στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, με απόλυτη και αυστηρά καθορισμένη διδακτέα και εξεταστέα ύλη αλλά και τρόπο βαθμολόγησης είναι πασιφανής. Ένα τέτοιου είδους σύστημα αντιβαίνει σε πρώτη φάση στη λογική του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση, καθώς απουσιάζει πλήρως μια από τις πιο θεμελιώδεις αρχές του, η ευελιξία. Παρ' όλ' αυτά, θεωρούμε πως, όσο ισχύει το παρόν σύστημα, αξίζει τον κόπο η εύρεση και αξιοποίηση διδακτικών πρακτικών που να εναρμονίζονται με το μοντέλο UDL, έστω και χωρίς το κατάλληλο πλαίσιο από το ΑΠΣ. Αυτό που μας οδηγεί να ερευνήσουμε τέτοιου είδους προσαρμογές είναι τα ολοένα και μεγαλύτερα ποσοστά μαθητών με δυσκολίες μάθησης που παρακολουθούν τάξεις Γενικής Εκπαίδευσης, είτε λόγω αλλαγής της νοοτροπίας της κοινωνίας ως προς τις Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες (πλέον αυτοί οι μαθητές δεν σταματούν στην υποχρεωτική εκπαίδευση) είτε λόγω αθρόων πληθυσμιακών μετακινήσεων (τάξεις με διαφορετικό εθνοτικό και πολιτισμικό δυναμικό). Είναι γεγονός ότι οι τάξεις του σημερινού ελληνικού σχολείου είναι πολυσυλλεκτικές και οι εκπαιδευτικοί έχουμε χρέος να διδάσκουμε με τρόπους που να βοηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο όλους τους μαθητές, ακόμη κι όταν το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών δεν προσφέρει το κατάλληλο πλαίσιο.

Η εκτενής αυτή ανάλυση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, αναφορικά αφενός με το μοντέλο του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (UDL) και αφετέρου με τις κατηγορίες δυσκολιών μάθησης που συναντάμε πιο συχνά στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση έχει στόχο να καταδείξει την αναγκαιότητα της συμπεριληπτικής διδασκαλίας στις μέρες μας. Στο πλαίσιο αυτό διενεργήσαμε την έρευνα της παρούσας εργασίας, τα χαρακτηριστικά, η διαδικασία και τα αποτελέσματα της οποίας αναλύονται παρακάτω.

II. Ερευνητικό Μέρος

7. Μεθοδολογία Έρευνας

Η παρούσα έρευνα εντάσσεται στις μικτές έρευνες, όντως κατά βάση ποιοτική, αξιοποιώντας, όμως, ταυτόχρονα και ορισμένα από τα πλεονεκτήματα της ποσοτικής μεθόδου. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για μια πολυφασικά σχεδιασμένη έρευνα (multiphase design) (Κοντογιαννάτου, 2018), όπως προκύπτει από το σχεδιασμό της διαδικασίας: α) αξιολογείται το υπάρχον σχολικό βιβλίο, «Μαθηματικά Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών – Γ' Λυκείου» με τα κριτήρια του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (μοντέλο UDL), β) μέσω ημιδομημένου ερωτηματολογίου, καθώς και συνεντεύξεων, μελετώνται απόψεις εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, από τις απαντήσεις των οποίων αναδεικνύεται η αναγκαιότητα για την εφαρμογή του συγκεκριμένου Μοντέλου στη διδασκαλία, γ) γίνεται τροποποίηση συγκεκριμένης ενότητας του σχολικού εγχειριδίου με βάση τις αρχές του ΚΣ, και δ) δοκιμάζεται πιλοτικά το υλικό στη σχολική τάξη και επαναξιολογείται ποιοτικά. Επειδή τα ερευνητικά δεδομένα στηρίζονται σε μεγάλο βαθμό στην καταγραφή απόψεων, η οποία παρουσιάζει σημαντική υποκειμενικότητα, και γενικά αποτελούν αδύναμα ερευνητικά στοιχεία, ο σχεδιασμός της έρευνας υιοθετεί την τριγωνική χρήση ερευνητικών μεθόδων (triangulation) για την ενίσχυση της αξιοπιστίας των στοιχείων και εν τέλει την αύξηση της αξιοπιστίας των ευρημάτων της έρευνας. Έτσι, επιλέχθηκαν πολλαπλές μέθοδοι συλλογής δεδομένων, που αφορούσαν στο ίδιο ερευνητικό ερώτημα.

Ωστόσο, τα δύο σκέλη της έρευνας δεν είναι ασύμπτωτα μεταξύ τους. Συνδέονται με χρονική και λογική αλληλουχία. Αφού μελετήθηκε και αξιολογήθηκε το διδακτικό εγχειρίδιο ως προς την καταλληλότητα και συμφωνία του με τις αξίες του Καθολικού Σχεδιασμού, κατασκευάστηκε ερωτηματολόγιο με σκοπό να μελετηθούν οι απόψεις και οι γνώμες των εκπαιδευτικών αναφορικά με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν όταν απαιτείται διαφοροποίηση διδασκαλίας αλλά και με το κατά πόσο και με ποιους τρόπους θα βοηθούσε το έργο τους η προσαρμογή του σχολικού βιβλίου στο πλαίσιο του μοντέλου UDL.

Έπειτα, αξιοποιώντας τα δεδομένα από τις πρώτες δύο φάσεις, αναπτύσσεται η πρόταση προσαρμογής – μεταγραφή της ενότητας του σχολικού βιβλίου και τέλος διενεργούνται δειγματικές διδασκαλίες με σκοπό να αξιολογηθεί σε αρχική φάση η μεταγραφή.

8. Πλαίσιο και υποθέσεις της έρευνας – Ερευνητικά Ερωτήματα

Η κείμενη βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι εφαρμογές ιδεών που βασίζονται στο δικαίωμα στην πρόσβαση όλων των ατόμων, όπως αυτής του Καθολικού Σχεδιασμού, μπορούν να αποκτήσουν σημαντική θέση στο χώρο της εκπαίδευσης, προωθώντας διαδικασίες οι οποίες επιτρέπουν σε όλους τους μαθητές τη συμμετοχή και την επιτυχία (Council for Exceptional Children, 2005). Αυτές, όπως περιγράφηκε ήδη, εκφράζονται μέσα από το μοντέλο του Καθολικού σχεδιασμού στη μάθηση (UDL). Και ενώ οι βιβλιογραφικές αναφορές για προτάσεις αξιοποίησης του μοντέλου στην υποχρεωτική εκπαίδευση, και κυρίως στην πρωτοβάθμια, είναι πολυάριθμες, οι αντίστοιχες για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι ελάχιστες και ειδικότερα

για το Λύκειο και την προετοιμασία μαθητών για τις Πανελλήνιες Εξετάσεις μηδαμινές. Το κενό αυτό στην έρευνα αποπειράται να περιορίσει η εργασία αυτή, με σκοπό να ξεκινήσει ένας εποικοδομητικός διάλογος για την παροχή ίσων ευκαιριών σε όλους τους μαθητές – υποψήφιους για εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση μέσω Πανελληνίων Εξετάσεων.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που επιχειρεί να απαντήσει η παρούσα έρευνα είναι τα εξής:

A. Κατά πόσο το υπάρχον και χρησιμοποιούμενο τα τελευταία 20 χρόνια σχολικό βιβλίο μαθηματικών θετικού προσανατολισμού Γ' Λυκείου είναι σύμφωνο με τις αρχές του καθολικού σχεδιασμού για τη μάθηση ώστε να επιτυγχάνεται εκπαιδευτική συμπερίληψη όλων των μαθητών ενός γενικού λυκείου;

B. Κατά τη γνώμη των εκπαιδευτικών, ποιές είναι οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν όταν απαιτείται διαφοροποίηση της διδασκαλίας χρησιμοποιώντας το υπάρχον βιβλίο; Σε ποιο βαθμό θα βοηθούσε την επίδοση των μαθητών στις Πανελλήνιες Εξετάσεις η προσαρμογή του βιβλίου στο πλαίσιο του Καθολικού Σχεδιασμού;

Γ. Ποιες προσαρμογές θα μπορούσαν να γίνουν, διατηρώντας σταθερή την υπάρχουσα ύλη του βιβλίου, ώστε να αποτελεί ένα ουσιαστικό βοήθημα για τον εκπαιδευτικό που καλείται να δώσει ΙΔΙΕΣ ευκαιρίες σε ΟΛΟΥΣ τους μαθητές να προετοιμαστούν για τις Πανελλήνιες Εξετάσεις;

Στο πλαίσιο της έρευνας γίνονται λοιπόν οι εξής υποθέσεις:

1. Οι μαθητές Γ' Λυκείου συναντούν ποικίλης αιτιολογίας δυσκολίες κατά τη χρήση του σχολικού βιβλίου. Δεν μπορούμε όμως παρά να λάβουμε υπ' όψιν ότι η συχνότητα των αναπηριών που πλήττουν τους μαθητές που φοιτούν σε Γενικής Εκπαίδευσης Γ' Τάξη Ενιαίου ή Επαγγελματικού Λυκείου δεν είναι ενιαία για όλα τα είδη αναπηρίας. Συχνότερες εκ των πραγμάτων είναι οι Μαθησιακές Δυσκολίες και ο Υψηλής Λειτουργικότητας Αυτισμός. Ωστόσο γίνεται αναφορά και σε περιπτώσεις τύφλωσης και κώφωσης γιατί, παρά το γεγονός ότι σπάνια συναντάμε τέτοιου είδους αναπηρίες στη γενική εκπαίδευση, θεωρούμε πως, αν το Μοντέλο UDL αξιοποιηθεί επαρκώς, θα μπορούν μαθητές με αισθητηριακές αναπηρίες αλλά φυσιολογική νοημοσύνη να παρακολουθούν μαθήματα γενικής τάξης. Επιπλέον, κινητικά προβλήματα δεν αναφέρονται διεξοδικά καθώς για μαθητές με τέτοιου είδους αναπηρίες η προσαρμογή του σχολικού βιβλίου, που αποτελεί το ειδικό θέμα της παρούσας εργασίας, δεν αποτελεί υποστηρικτικό υλικό.
2. Η αξιολόγηση του σχολικού βιβλίου αλλά και οι προσαρμογές που προτείνονται γι' αυτό έγιναν με απόλυτο κριτήριο τις Αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού, χωρίς να αποτελεί αντικείμενο έρευνας της παρούσας εργασίας η οικονομική ή πολιτική διάσταση που πάντα συνυπάρχει στα εκπαιδευτικά συστήματα μιας χώρας.

3. Η διάσταση του χρόνου που απαιτείται για την κάλυψη της διδακτέας ύλης των Μαθηματικών αποτελεί ιδιαίτερο θέμα συζήτησης. Ο χρόνος που προσφέρεται στους εκπαιδευτικούς για να διδάξουν ένα τόσο ευρύ αντικείμενο είναι σίγουρα περιορισμένος, αν και, από χρονιά σε χρονιά, τροποποιείται, ακολουθώντας τις αλλαγές στα Ωρολόγια Προγράμματα του Εκπαιδευτικού Συστήματος που υιοθετεί η εκάστοτε Κυβέρνηση. Κατά το τρέχον διδακτικό έτος που γράφεται η παρούσα εργασία, τα Μαθηματικά Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών και Οικονομικών Σπουδών διδάσκονται 7 ώρες εβδομαδιαίως, ενώ μέχρι πέρυσι, και για περίπου 18 συναπτά έτη, ήταν 5 ώρες και ουδείς γνωρίζει πόσες θα είναι αυτές οι ώρες την επόμενη σχολική χρονιά. Και βέβαια, αν για ένα γενικής εκπαίδευσης τμήμα ο διδακτικός χρόνος κρίνεται περιορισμένος, πολλώ δε μάλλον για ένα τμήμα συμπεριληπτικής εκπαίδευσης το ζήτημα του χρόνου είναι μείζον.
4. Ο εξεταστικοκεντρικός πυρήνας της Γ' Λυκείου του εκπαιδευτικού συστήματος γενικά και της διδασκαλίας που το τελευταίο επισύρει έναντι συχνά της ουσιαστικής κατανόησης, πυρήνας άρρηκτα συνδεδεμένος με το χρόνο, δεν συνάδει απαραίτητα με τις αρχές του ΚΣ, σύμφωνα με τις οποίες πρέπει να παρέχεται ευελιξία στις μεθόδους αξιολόγησης. Όπως είναι αναμενόμενο, τέτοιου είδους εξετάσεις διενεργούνται με κοινά θέματα και αρκετά καθορισμένα εργαλεία αξιολόγησης. Ωστόσο, για να είμαστε απόλυτα ακριβείς, δίνεται η δυνατότητα σε μαθητές με διαγνωσμένες μαθησιακές δυσκολίες ή ήπιες αναπηρίες (Φυσικός Αδύνατοι) να εξεταστούν προφορικά και σε μαθητές με βαρύτερης μορφής αναπηρίες να συμμετάσχουν στις εξετάσεις με ποσόστωση.
5. Θεωρούμε δεδομένο ότι οι μαθητές έχουν ως μοναδικό φορέα εκπαίδευσης το σχολείο ακόμη και στη Γ' Λυκείου.
6. Ο Καθολικός Σχεδιασμός πρεσβεύει τον *a priori* σχεδιασμό του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών και όχι τις εκ των υστέρων προσαρμογές. Ωστόσο, στην παρούσα εργασία δεν προτείνεται εκ νέου σχεδιασμός του Αναλυτικού Προγράμματος κυρίως λόγω της ύπαρξης του Συστήματος των Πανελληνίων Εξετάσεων που κυριαρχεί και επισκιάζει τη διδασκαλία. Έτσι, οι προσαρμογές που προτείνονται, γράφονται με άξονα το υπάρχον ΑΠΣ.

9. Συμμετέχοντες στην έρευνα

Στη δεύτερη φάση της έρευνας 88 Μαθηματικοί, εκπαιδευτικοί, αναπληρωτές ή μόνιμοι, υπηρετούντες σε Δημόσια Ενιαία ή Επαγγελματικά Λύκεια κυρίως της Δυτικής Θεσσαλονίκης και του Ν. Σερρών κλήθηκαν να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο. Πρόσβαση στους εκπαιδευτικούς αυτούς αποκτήσαμε μέσα από επισκέψεις μας στα αντίστοιχα σχολεία. Επιπλέον, διενεργήθηκε ημιδομημένη συνέντευξη με στόχο να ενισχυθεί το πραγματολογικό υλικό. Κάθε συνέντευξη διήρκεσε περίπου μισή ώρα, με συνεντευξιαζόμενους δύο διδάκτορες Μαθηματικούς: έναν μάχιμο εκπαιδευτικό και ένα μέλος της Επιτροπής Εμπειρογνομόνων σε Εκπαιδευτικά και Παιδαγωγικά Θέματα.

Στην τελευταία φάση, πραγματοποιήθηκαν, σε αντίστοιχα σχολεία της Δυτικής Θεσσαλονίκης, πιλοτικά τρεις διδασκαλίες της ενότητας του σχολικού βιβλίου που μεταγράφηκε, ζητώντας μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας από τους αντίστοιχους εκπαιδευτικούς να αξιολογήσουν το αποτέλεσμα της μεταγραφής (μη δομημένη συνέντευξη).

10. Ερευνητικά Εργαλεία και τεχνικές

Για τις ανάγκες τις έρευνας χορηγήθηκε ημιδομημένο ερωτηματολόγιο (βλέπε παράρτημα Α) που έδινε τη δυνατότητα για διαβάθμιση των απαντήσεων, σύμφωνα με την κλίμακα του Likert, ώστε για καθεμιά τέτοιου τύπου ερώτηση δίνονταν τέσσερις πιθανές απαντήσεις (Καθόλου, Λίγο, Αρκετά, Πολύ), από τις οποίες οι συμμετέχοντες καλούνταν να σημειώσουν αυτή που είναι πλησιέστερη στην άποψή τους.

Πιο συγκεκριμένα, το ερωτηματολόγιο περιείχε συνολικά δώδεκα ερωτήσεις, εκ των οποίων οι εννιά ήταν σύμφωνες με την προαναφερθείσα κλίμακα και αφορούσαν αφενός τις διδακτικές πρακτικές που ακολουθούν οι ερωτηθέντες εκπαιδευτικοί, τις δυσκολίες που συναντούν στην εξατομικευμένη διδασκαλία και τη γνώμη τους αναφορικά με προτεινόμενες προσαρμογές.

Περιείχε ακόμη ανοιχτού τύπου ερωτήσεις ή / και υποερωτήματα, που επέτρεπαν στους εκπαιδευτικούς να προσθέσουν δυσκολίες, σχόλια ή επιπλέον πρακτικές σχετικά με τα ερωτήματα, καθώς και την προσωπική τους άποψη.

Τέλος, επιπλέον ερευνητική τεχνική αποτελεί η αξιοποίηση των δύο συνεντεύξεων (δομημένη - Παράρτημα Β, και μη), οι οποίες εξυπηρέτησε το σκοπό της επιπλέον συλλογής στοιχείων για το εγχείρημά μας.

11. Διαδικασία

Όπως αναφέρθηκε ήδη, η έρευνα για τη δημιουργία του προσβάσιμου αναγνωστικού υλικού οργανώθηκε σε τρεις φάσεις. Η πρώτη φάση είχε ως στόχο τον εντοπισμό των ελλείψεων που παρατηρούνται στο υπάρχον υλικό, και κυρίως στο σχολικό εγχειρίδιο ώστε αυτό να μπορεί να αποτελεί ένα διδακτικό εργαλείο σύμφωνα με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού για τη μάθηση. Έτσι, αφού αξιολογήθηκε το έντυπο υλικό προχωρήσαμε στην ενδεδειγμένη καταγραφή και αξιολόγηση του υπάρχοντος ψηφιακού υλικού.

Στη συνέχεια, εκπονήθηκε ερωτηματολόγιο με σκοπό να μελετηθούν οι διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών και οι απόψεις τους αναφορικά με προσαρμογές που πρόκειται να προταθούν. Παράλληλα, διενεργήθηκαν οι δύο συνεντεύξεις ώστε να αναλυθούν περισσότερο κάποια από αυτά τα στοιχεία από εκπαιδευτικούς με πολυετή διδακτική εμπειρία.

Ακολούθως, μεταγράψαμε το Κεφάλαιο «Όρια» (ενότητα §1.4) του σχολικού βιβλίου «Μαθηματικά Γ' Λυκείου - Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών & Οικονομικών Σπουδών» βασισμένοι στη διεθνή βιβλιογραφία, όπως αυτή αναλύθηκε στο θεωρητικό μέρος της εργασίας, αλλά και στα αποτελέσματα – πορίσματα του ερωτηματολογίου και της συνέντευξης.

Τέλος, επισκεφθήκαμε σχολεία της Δυτικής Θεσσαλονίκης, δύο Ενιαία και ένα ΕΠΑΛ, πραγματοποιήσαμε διδασκαλίες χρησιμοποιώντας τη διδακτική ενότητα, όπως μεταγράφηκε στο προηγούμενο στάδιο, και συζητήσαμε με τους διδάσκοντες πάνω στη διδακτική αξία της προτεινόμενης προσαρμογής.

12. Ευρήματα από Α' Φάση - Αξιολόγηση του σχολικού βιβλίου στο πλαίσιο του ΚΣ

12.1. Εισαγωγή

Η Bjork (2009), όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, αναλύει τους σκοπούς των αρχών του ΚΣ που δεν είναι άλλοι από:

- την αξιολόγηση των υπαρχόντων σχεδιασμών,
- την κατεύθυνση της διαδικασίας νέου σχεδιασμού και
- την επιμόρφωση σχεδιαστών και χρηστών για τα χαρακτηριστικά περισσότερο προσβάσιμων προϊόντων.

Στο πλαίσιο αυτό γράφηκε η παρούσα εργασία με πρώτο ερευνητικό ερώτημα την αξιολόγηση του υπάρχοντος σχολικού βιβλίου «Μαθηματικά Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου – Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών και Οικονομικών Σπουδών» σύμφωνα με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού και, καθώς ένα σχολικό βιβλίο είναι πρωτίστως ένα επιστημονικό σύγγραμμα του οποίου η διεξοδική μελέτη είναι εξαιρετικά ευρεία, θα περιοριστούμε στη μελέτη του Κεφαλαίου «Όρια – Συνέχεια Συνάρτησης» (Κεφάλαιο 1^ο) προκειμένου η αξιολόγηση να είναι σαφής. Προφανώς, τα πορίσματα μπορούν με καλή προσέγγιση να γενικευτούν από τον μελετητή για όλο το βιβλίο. Η επιλογή του κεφαλαίου δεν έγινε τυχαία, καθώς το συγκεκριμένο κεφάλαιο διδάσκεται τόσο στο Ενιαίο όσο και στο Επαγγελματικό Λύκειο. Άλλωστε, σύμφωνα με την Παντελάκη (2007), οι μαθητές νιώθουν δέος και αίσθημα αμηχανίας μπροστά στην πολυπλοκότητα και στον απόλυτο φορμαλισμό του ορισμού του ορίου που μοιάζει αποκομμένος από τον εμπειρικό τους κόσμο.

12.2. Αξιολόγηση του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών στα Μαθηματικά

Τα τελευταία χρόνια, κατά την έναρξη κάθε σχολικού έτους αποστέλλεται από το Υπουργείο Παιδείας στα σχολεία Έγγραφο με Οδηγίες για τη «Διαχείριση διδακτέας-εξεταστέας ύλης των Μαθηματικών της Γ' τάξης Ημερησίου Γενικού Λυκείου και Γ' και Δ' τάξεων Εσπερινού Γενικού Λυκείου για το σχολικό έτος», που στην ουσία λειτουργεί ως τμήμα του ΑΠΣ, δίνοντας τις γενικές αρχές, τους σκοπούς και τους επιμέρους στόχους που αναμένεται να καταστούν οι μαθητές ικανοί να εκπληρώσουν μετά το πέρας της διδασκαλίας. Οι «οδηγίες» αυτές αποτελούν, μαζί με το σχολικό εγχειρίδιο, το κατευθυντήριο εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών.

Μελετώντας ένα τέτοιο έγγραφο²¹, παρατηρεί κανείς ότι η ύλη είναι τόσο σαφώς προσδιορισμένη και δίνονται λεπτομερείς οδηγίες ακόμη και για τα σημεία στα οποία πρέπει να επιμείνει ο εκπαιδευτικός ώστε τα περιθώρια που απομένουν στον εκπαιδευτικό για αυτενέργεια και προσαρμογή των διδακτικών επιλογών, μέσων και μεθόδων που θα επιλέξει ανάλογα με το μαθητικό δυναμικό του και τις ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες που το τελευταίο θα παρουσιάζει να είναι πραγματικά ελάχιστα.

Σύμφωνα με τις αρχές του ΚΣ, το ΑΠΣ πρέπει να παράγει «μαθητές που ξέρουν πώς να μάθουν»²² και που είναι σε θέση να επιλέγουν στρατηγικές και να συνδυάζουν τις γνώσεις τους προς το προσδοκώμενο αποτέλεσμα που δεν είναι άλλο από την ουσιαστική κατανόηση (Rose & Gravel, 2011). Αντίθετα, οι «Οδηγίες» που δίνονται στους εκπαιδευτικούς δεν καλλιεργούν την ουσιαστική κατανόηση και την κριτική επιλογή από τους μαθητές αλλά τους μετατρέπουν σε εκτελεστικά όργανα πεπατημένων διαδικασιών που τους διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί.

Επιπλέον, οι θεωρητικές προϋποθέσεις ενός ΑΠΣ σύμφωνα με το μοντέλο UDL, όπως αναλύθηκαν στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, κάνουν λόγο για κατάλληλες προκλήσεις στους μαθητές, ποικιλία ευέλικτων χρησιμοποιούμενων μεθόδων, μέσων και υλικών αλλά και ποικιλία στις ευέλικτων χρησιμοποιούμενων μεθόδων και τεχνικών αξιολόγησης (Meo, 2008). Δυστυχώς, οι «Οδηγίες» του Υπουργείου Παιδείας προτείνουν ένα πλαίσιο διδασκαλίας που υστερεί στους περισσότερους από αυτούς τους τομείς. Οι προκλήσεις που δίνονται στους μαθητές δεν διαφοροποιούνται και παρά το γεγονός ότι το έγγραφο δε διευκρινίζει άμεσα τις μεθόδους, τα μέσα και τα υλικά, πρακτικά οι επιλογές, είναι όπως θα δούμε παρακάτω, πολύ περιορισμένες. Ακόμη, η αξιολόγηση των μαθητών κατά τη διάρκεια της χρονιάς (αν δεν ασχοληθούμε με το θεσμό των Πανελληνίων Εξετάσεων) ορίζεται σαφώς και πλήρως από υπουργικές αποφάσεις²³ που αφήνουν ελάχιστα περιθώρια στον εκπαιδευτικό να επιλέξει μεθόδους και εργαλεία αξιολόγησης. Φυσικά, υπάρχουν δυνατότητες για επιπλέον και μάλιστα διαφορετικά εργαλεία αξιολόγησης, όπως για παράδειγμα ανάθεση εργασιών κατά μόνας ή σε ομάδες, αυτές όμως επαφίενται στη διάθεση και τις ειδικές γνώσεις του διδάσκοντα. Μάλιστα, τα επιπλέον εργαλεία πρέπει να λειτουργούν ενισχυτικά και όχι ως κύρια μέσα αξιολόγησης καθώς δεν προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία.

12.3. Αξιολόγηση του σχολικού βιβλίου – από τη θεωρία στην πράξη

Στο παρόν κεφάλαιο αξιολογείται αναλυτικά το διδακτικό υλικό στα Μαθηματικά Προσανατολισμού σε δύο ενότητες. Αρχικά, ελέγχεται σε ποιο βαθμό είναι το υλικό, έντυπο (διδασκτικό εγχειρίδιο) και ψηφιακό, σύμφωνο με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση, όπως αυτές αναλύθηκαν στο Θεωρητικό Πλαίσιο της εργασίας. Η αξιολόγηση γίνεται με βάση τους κύριους άξονες του μοντέλου (πρόσβαση στην πληροφορία και στη μάθηση), με

²¹ Ενδεικτικά παραθέτουμε της παρούσας χρονιάς, η δομή όμως είναι αντίστοιχη και στις προηγούμενες: <https://edu.klimaka.gr/mathimata/lykeiou/2661-mathimatika-g-taxhs-odhgies>, τ.α. 26/12/2019

²² Expert learners

²³ Το εν ισχύ πλαίσιο προκύπτει από την υπ. αριθμ. 71388/Δ2 Υ.Α. δημοσιευμένη στο Φ.Ε.Κ. 1674, τ. Β', 14 Μαΐου 2019.

βάση τις αξίες του μοντέλου (βλ. παρακάτω) και με κριτήριο τις κατηγορίες ωφελουμένων. Στη συνέχεια, γίνεται παρουσίαση – αξιολόγηση του υπάρχοντος κατά τη στιγμή της συγγραφής της παρούσας εργασίας ψηφιακού υλικού, σχετικού με τα Μαθηματικά και πιο συγκεκριμένα με την ενότητα των Ορίων. Βέβαια, το ψηφιακό υλικό συνεχώς εμπλουτίζεται τα τελευταία χρόνια, γεγονός που σίγουρα θα συνεχίσει να συμβαίνει και στο μέλλον.

12.3.1. Προσβασιμότητα υλικού εν γένει

Οι δύο κύριοι άξονες του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση είναι η πρόσβαση στην πληροφορία και η πρόσβαση στη μάθηση για όλους τους μαθητές. Σύμφωνα με την Αραμπατζή (2008), οι κατηγορίες των ωφελουμένων από έναν σχεδιασμό σύμφωνο με το μοντέλο UDL είναι οι εξής:

1. άτομα με κινητικές αναπηρίες
2. άτομα με περιορισμούς στη λεπτή κινητικότητα
3. άτομα πάσχοντα από τύφλωση ή αμβλυωπία
4. άτομα πάσχοντα από κώφωση ή βαρηκοΐα
5. άτομα με περιορισμούς στην ομιλία.
6. άτομα με περιορισμούς στη γλώσσα.

Ας ελέγξουμε λοιπόν κατά πόσο καθεμιά από αυτές τις κατηγορίες μαθητών έχουν πρόσβαση στην πληροφορία που φέρει το βιβλίο (πρωτογενής πληροφορία).

1. Άτομα με κινητικές αναπηρίες

Θεωρούμε πως σε μεγάλο βαθμό το σχολικό εγχειρίδιο είναι προσβάσιμο σε μαθητές με τέτοιου είδους αναπηρίες.

2. Άτομα με περιορισμούς στη λεπτή κινητικότητα

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται μαθητές με περιορισμούς στη λειτουργία των βραχιόνων ή των χεριών, με αποτέλεσμα δραστηριότητες που σχετίζονται με κίνηση, στροφή ή πίεση αντικειμένων ακόμα και η φυλλομέτρηση ενός βιβλίου να είναι δυσχερείς. Οι μαθητές αυτοί πρέπει να έχουν πρόσβαση στο διδακτικό υλικό με διαφορετικό μέσο, όπως για παράδειγμα ψηφιοποιημένο βιβλίο με χρήση ειδικά προσαρμοσμένου πληκτρολογίου ή σε βιντεοπαρουσιάσεις.

3. Άτομα πάσχοντα από τύφλωση ή αμβλυωπία

Η τύφλωση συνεπάγεται ολική ή σχεδόν ολική απώλεια της ικανότητας να προσλαμβάνει ο χρήστης πληροφορίες μέσω του οπτικού καναλιού. Η αμβλυωπία δηλώνει ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποια οπτικά δεδομένα αλλά μεγάλο μέρος των πληροφοριών έρχεται από άλλο αισθητηριακό κανάλι. Δυστυχώς, μαθητές με τύφλωση αποκλείονται πλήρως από τον παρόν σχολικό βιβλίο στο πλαίσιο μιας τάξης γενικής εκπαίδευσης καθώς δεν υπάρχει ψηφιακή εφαρμογή συστήματος Braille για την Γ' Λυκείου. Όσο για τους αμβλύωπες, ανάλογα

με τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων, πιθανόν να αποκλείονται και αυτοί. Αξίζει όμως να αναφέρουμε την εφαρμογή του Ψηφιακού Σχολείου «Προετοιμάζομαι για Πανελλήνιες - Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Βοηθήματα», η οποία παρέχει δυνατότητα μεγέθυνσης της γραμματοσειρας αλλά και βιντεοπαρουσιάσεις ανά κεφάλαιο και διδακτική ενότητα ώστε να βοηθηθούν οι αμβλύωπες μαθητές. Αναλυτική παρουσίαση του ψηφιακού υλικού θα γίνει σε επόμενη ενότητα.

4. Άτομα πάσχοντα από κώφωση ή βαρηκοΐα

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται όσοι μαθητές έχουν ολική ή μερική απώλεια ακοής. Η συγκεκριμένη μαθητική ομάδα δεν αποκλείεται από την πληροφορία καθώς στο αποθετήριο ψηφιακού υλικού, που θα αναλύσουμε παρακάτω, υπάρχουν εφαρμογές νοηματικής γλώσσας.

5. Άτομα με περιορισμούς στην ομιλία

Ο περιορισμός της ομιλίας μπορεί να επιδρά γενικά στην ομιλία ή σε κάποιες άλλες πλευρές, όπως την ευχέρεια λόγου ή την ένταση της φωνής. Θεωρούμε πως μαθητές με τέτοιου είδους δυσκολίες έχουν πρόσβαση στην πρωτογενή πληροφορία που περιέχεται στο βιβλίο.

6. Άτομα με περιορισμούς στη γλώσσα

Ο περιορισμός της γλώσσας μπορεί να αφορά τη δυσκολία έκφρασης ή κατανόησης εννοιών ή μπορεί να σχετίζεται με κάποιο ευρύτερο νοητικό πρόβλημα. Στην κατηγορία αυτή μπορούμε να εντάξουμε επίσης μαθητές δίγλωσσους ή με μητρική γλώσσα διάφορη της επίσημης ελληνικής (όπως για παράδειγμα μετανάστες, πρόσφυγες, Ρομά κλπ). Μαθητές με ανάλογους περιορισμούς, ανάλογα βέβαια με το εύρος και το βάθος των δυσκολιών, σίγουρα έχουν περιορισμένη πρόσβαση στη μαθηματική πληροφορία του βιβλίου, καθώς δεν υπάρχει ψηφιακά το υλικό του βιβλίου σε πιο απλή γλώσσα (έννοιες αναλυμένες διεξοδικότερα) ή σε άλλη γλώσσα.

Στο σημείο αυτό θα ήταν σκόπιμο να αναφέρουμε ότι μαθητές που ανήκουν στο ευρύτερο φάσμα του Αυτισμού, ακόμη και Υψηλής Λειτουργικότητας Αυτιστικοί μαθητές, εμφανίζουν, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό κάποιες από τις παραπάνω δυσκολίες. Πιθανόν, δηλαδή, να εμφανίζουν περιορισμούς στη λεπτή κινητικότητα, περιορισμούς στην ομιλία και στη γλώσσα.

Επιπλέον, μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες, που είναι και η συνηθέστερη περίπτωση μαθητών με Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες που συναντάμε στη Γ' Λυκείου, εμφανίζουν επίσης κάποιες από τις παραπάνω δυσκολίες, κυρίως όσον αφορά στη λεπτή κινητικότητα (δυσπραξία, δυσκολίες συντονισμού), στους περιορισμούς στην ομιλία, τη γλώσσα και την ανάγνωση (δυσλεξία, δυσγραφία, διαταραχές του λόγου, δυσφασία, δυσαριθμησία, αναγνωστικές δυσκολίες, ΔΕΠΥ).

Από την άλλη, αν θέλαμε να αξιολογήσουμε το σχολικό βιβλίο με βάση τις κύριες αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού, όπως αυτές προσαρμόζονται στο μοντέλο για τη μάθηση (King-Sears, 2009) μπορούμε κατά μέρος να σχολιάσουμε:

1. Δίκαιη Χρήση

Το βιβλίο αυτό καθώς δεν είναι εξαρχής σχεδιασμένο να απευθύνεται σε όλους τους μαθητές²⁴, είναι λογικό να μην αποτελεί ένα δίκαιο διδακτικό εργαλείο. Οι παρεχόμενες υποστηρικτικές εφαρμογές είναι ελλιπείς και σχεδιάστηκαν εκ των υστέρων.

2. Ευελιξία στη χρήση

Μπορούμε να πούμε ότι το παρόν βιβλίο είναι σχετικά ευέλικτο, καθώς διαθέτει, έστω και μικρή ποικιλία διαφορετικών μέσω επίδειξης εννοιών (εικονικές επιδείξεις, αναπαραστάσεις, γραφικές παραστάσεις για οπτικοποίηση των εννοιών). Ωστόσο, απουσιάζουν εννοιολογικοί χάρτες σύνδεσης των εννοιών (σχεδιαγράμματα) και, δεδομένου ότι κάθε μαθητής μαθαίνει με διαφορετικό τρόπο, ποικιλία μέσων απόδοσης των εννοιών.

3. Αρχή σαφούς & εύληπτης οργάνωσης

Σε γενικές γραμμές η παρουσίαση της ύλης είναι δομημένη με ακόλουθο τρόπο, υπάρχει δηλαδή μια ενιαία δομή, μορφή και ροή στο διδακτικό υλικό, γεγονός που βοηθά μαθητές με δυσκολίες στην οργάνωση (όπως μαθητές με προβλήματα στη συγκέντρωση / προσοχή, με προβλήματα ακολουθίας ή μαθητές με ΔΕΠΥ) ή μαθητές που προσηλώνονται στη ρουτίνα (όπως μαθητές με αυτισμό).

Απουσιάζει όμως το υλικό που βοηθά τους μαθητές στην οργάνωση της πληροφορίας, όπως πίνακες ομαδοποίησης συναφών εννοιών, συγκεντρωτικοί πίνακες, ανακεφαλαιωτικοί πίνακες κλπ.

Επίσης, δε δίνεται η δυνατότητα εμπλοκής των μαθητών σε ποικίλες δραστηριότητες, καθώς παρέχονται μόνο ασκήσεις προς επίλυση, διαβαθμισμένης μεν δυσκολίας (Α' & Β' ομάδας), στο ίδιο μοτίβο όμως όλες, αποκομμένες από οποιαδήποτε σχέση με την καθημερινότητα. Δεν υπάρχουν άλλου είδους δραστηριότητες, όπως για παράδειγμα εργασίες βιβλιογραφικές ή σε ένα διαθεματικό – διεπιστημονικό πλαίσιο, που θα κέντριζαν το ενδιαφέρον των μαθητών και θα έδιναν κίνητρο σε κάποιους από αυτούς να μελετήσουν τις μαθηματικές έννοιες ιδωμένες από μια διαφορετική οπτική. Άλλωστε, η απουσία διαδραστικών εφαρμογών στο πλαίσιο του ψηφιακού βιβλίου δεν παρέχει τη δυνατότητα να εμπλακούν οι μαθητές σε ποικίλου είδους δραστηριότητες.

²⁴ Χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά κατά το σχ. έτος 1999-2000

Τέλος, δε φαίνεται να υπάρχει διάκριση μεταξύ της απαραίτητης και της δευτερεύουσας πληροφορίας ενώ ενίοτε διαφαίνεται άχρηστη πολυπλοκότητα, γεγονός που δυσκολεύει μαθητές με προβλήματα οργάνωσης και μαθητές με ΜΔ.

4. Αποτελεσματική μεταφορά πληροφοριών

Είναι γεγονός πως τα τελευταία χρόνια έχουν συντελεστεί πολλά και μεγάλα βήματα προς την κατεύθυνση της αποτελεσματικής μεταφοράς των πληροφοριών στο μαθητή. Μεγάλες μαθητικές ομάδες έχουν τώρα πρόσβαση (όπως για παράδειγμα κωφοί ή βαρήκοοι) ενώ στο παρελθόν αποκλείονταν. Σε αυτό σίγουρα βοήθησαν η ψηφιοποίηση του διδακτικού υλικού, η αυξημένη, σε σχέση με το παρελθόν, ποικιλία εκπαιδευτικού υλικού που έχει ο εκπαιδευτικός στη διάθεσή του (όπως για παράδειγμα λογισμικά, διαδραστικοί πίνακες). Είναι όμως επίσης γεγονός ότι συνεχίζουν να υπάρχουν ομάδες μαθητών που αποκλείονται ακόμη από μια τάξη γενικής εκπαίδευσης. Επιπλέον, η απουσία σαφούς διάκρισης του αναγκαίου από το υποστηρικτικό υλικό δυσχεραίνει περαιτέρω μαθητές με δυσκολίες μάθησης.

5. Ανοχή στα λάθη

Πρόκειται για μια αξία η οποία κατά το μάλλον ή το ήττον επαφίεται στην διακριτική επιλογή του διδάσκοντα. Το βιβλίο δεν είναι δομημένο ώστε να δημιουργείται διαδικασία ανατροφοδότησης και να παρέχεται ένα πλαίσιο ανοχής στα λάθη, υποστηρικτικό προς το μαθητή για να συνεχίσει την προσπάθεια με σκοπό τη βελτίωση και τελικά τη γνώση. Επιπλέον, η απουσία διαδραστικού βιβλίου στο ψηφιακό αποθετήριο (βλ. επόμενη παράγραφο) δεν αφήνει περιθώριο για συζήτηση ανοχής στα λάθη μέσω της ανατροφοδότησης που θα μπορούσε να δίνει ένα λογισμικό.

6. Ελαχιστοποίηση σωματικής προσπάθειας

Παρά το γεγονός ότι παρέχεται πληθώρα ψηφιακού υλικού και εφαρμογές για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, όπως για παράδειγμα δακτυλικό πληκτρολόγιο, το υλικό αυτό είναι σε ορισμένες περιπτώσεις δύσχρηστο και απαιτούνται συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές και γνώσεις για την αξιοποίησή του. Σε αυτές τις περιπτώσεις, όταν δηλαδή ο μαθητής χρειάζεται να καταβάλει μεγάλο κόπο ώστε να εξασφαλίσει την πρόσβαση στην πληροφορία, είναι πιθανό να εγκαταλείψει την προσπάθεια νωρίς ή να εμφανίσει μειωμένη διάθεση για μάθηση.

Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η εφαρμογή δυναμικής σύνθεσης νοημάτων. Πρόκειται για ένα εργαλείο δυναμικής σύνθεσης νοηματικής γλώσσας με χρήση εικονικού βοηθού: Το εργαλείο δυναμικής σύνθεσης νοημάτων κάνει χρήση εικονικού βοηθού προκειμένου να συνθέσει τα στοιχεία του νοηματικού λόγου με βάση τη φωνολογική δομή των νοημάτων. Η δυναμική σύνθεση νοημάτων αποτελεί την μοναδική εναλλακτική δυνατότητα για την απεικόνιση νοηματικού λόγου έναντι του βίντεο και συγχρόνως την μοναδική μέθοδο δυναμικής αναπαράστασης νέου περιεχομένου. Η λειτουργία του εργαλείου σύνθεσης βασίζεται σε

βιβλιοθήκη των φωνολογικών χαρακτηριστικών που μεταφράζονται σε εντολές κίνησης ενός ρομποτικού μοντέλου και την σύνδεσή τους με βάση δεδομένων, όπου τα λήμματα της ΕΝΓ κωδικοποιούνται ως προς τα φωνολογικά τους χαρακτηριστικά²⁵. Αποτελεί μια εξαιρετικά χρήσιμη εφαρμογή στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, κρίνουμε όμως ότι απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις στο πεδίο των Η/Υ.

7. Μεγέθη και χώροι που διευκολύνουν

Η αρχή αυτή του Καθολικού Σχεδιασμού, αναφορικά με το μοντέλο UDL, δεν αντικατοπτρίζεται μόνο σε επίπεδο φυσικού περιβάλλοντος (κτιριακές εγκαταστάσεις, υποδομές κλπ) αλλά και σε επίπεδο μαθησιακού περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση του σχολικού βιβλίου, κρίνουμε ότι πρόκειται για ένα πυκνογραμμένο σύγγραμμα, τόσο νοηματικά όσο και μορφολογικά. Το μέγεθος της γραμματοσειράς και τα διάστιχα είναι μικρά για να διευκολύνουν μαθητές με δυσκολίες μάθησης (είτε ΕΜΔ είτε αισθητηριακές αναπηρίες) και γίνεται χρήση πλάγιας γραφής (*italics*), γεγονός που σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία αντενδείκνυται για πληθώρα μαθητών με ΕΕΑ²⁶. Τέλος, αν και το χρώμα του φόντου και της γραμματοσειράς είναι ορθώς επιλεγμένα (υποκίτρινο για το φόντο και μαύρο για τους χαρακτήρες) το χρώμα που έχει επιλεγεί για τις καμπύλες στις γραφικές παραστάσεις (φούξια, ανήκει δηλαδή στο φάσμα του κόκκινου) δεν ενδείκνυται για αυτούς τους μαθητές²⁷.

12.3.2.Αξιολόγηση του ψηφιακού υλικού

Το παρεχόμενο πλέον ψηφιακό υλικό είναι εν γένει πλούσιο και προσφέρει πληθώρα επιλογών στο διδάσκοντα. Σίγουρα το γεγονός αυτό αποτελεί ένα θετικό βήμα προς την πορεία της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης, η οποία αποτελεί τη σύγχρονη πρόκληση – πρακτική εφαρμογή του Καθολικού Σχεδιασμού. Βέβαια, όπως αναφέραμε και προηγουμένως, υπάρχουν ακόμη πολλές εφαρμογές που πρέπει να ενσωματωθούν ώστε να συμπεριληφθούν όλες, ή όσο το δυνατόν περισσότερες ομάδες μαθητών. Αυτοί είναι οι λόγοι που προβαίνουμε στην αξιολόγηση του κείμενου ψηφιακού υλικού με άξονα τον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση, σημειώνοντας ταυτόχρονα τις ελλείψεις. Καθώς όμως το υλικό είναι πολύ ευρύ, θα περιοριστούμε στη μελέτη του υλικού που παρέχεται για το Κεφάλαιο «Όρια – Συνέχεια»²⁸.

Σύμφωνα λοιπόν με το μοντέλο UDL, η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία πρέπει να πληροί τις εξής προϋποθέσεις, οι οποίες αναλύθηκαν διεξοδικά στο πρώτο μέρος της παρούσας εργασίας. Πρέπει να:

- διακρίνεται από ποικιλία

²⁵ Πηγή: Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου, <http://www.ilsp.gr/el/services-products/technologies/item/63-synthesisiseng>, τ.α. 27/12/2019

²⁶ πρβ British Dyslexia Association <https://www.bdadyslexia.org.uk/advice/employers/creating-a-dyslexia-friendly-workplace/dyslexia-friendly-style-guide>, τ.α. 27/12/2019 και Αραμπατζή κ.ά. 2011

²⁷ πρβ British Dyslexia Association <https://www.bdadyslexia.org.uk/advice/employers/creating-a-dyslexia-friendly-workplace/dyslexia-friendly-style-guide>, τ.α. 27/12/2019

²⁸ Κεφάλαιο 1^ο στο «Μαθηματικά Β' μέρος. Γ' Γενικού Λυκείου Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών και Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής. ΙΤΥΕ Διόφαντος».

- παρέχει δυνατότητα τροποποίησης
- παρέχει δυνατότητα επεξεργασίας
- παρέχει δυνατότητα για δικτύωση μεταξύ των εφαρμογών.

Α. Η κεντρική σελίδα για το Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης είναι στη διεύθυνση <http://dschool.edu.gr>. Μέσω της σελίδας αυτής δίνεται πρόσβαση στις τέσσερις (4) βασικές διαδικτυακές υπηρεσίες του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων για το Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης καθώς και σε πάνω από 18.000 Ψηφιακούς Ανοιχτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους, που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα μαθημάτων Δημοτικού, Γυμνασίου και Λυκείου. Στο πλαίσιο του έργου «Ψηφιακό Σχολείο II» οι διαδικτυακές αυτές υπηρεσίες επεκτείνονται, αναβαθμίζονται και εμπλουτίζονται ενώ αναπτύσσονται νέες²⁹. Οι διαδικτυακές αυτές υπηρεσίες είναι:

- Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα για μαθητές και εκπαιδευτικούς «e-me»

Είναι μια σύγχρονη, κοινωνική και επεκτάσιμη ψηφιακή πλατφόρμα, που αναπτύχθηκε για να αποτελέσει το προσωπικό περιβάλλον εργασίας κάθε μαθητή και εκπαιδευτικού. Αποτελεί ένα ολοκληρωμένο ψηφιακό περιβάλλον που υποστηρίζει τη μάθηση, την επικοινωνία, τη συνεργασία και τη δικτύωση των μελών της σχολικής κοινότητας. Απευθύνεται σε όλους τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς και παρέχει έναν ασφαλή, αλλά ταυτόχρονα ανοιχτό χώρο συνεργασίας, επικοινωνίας, ανταλλαγής αρχείων και περιεχομένου.

- Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία

Ο επίσημος δικτυακός τόπος του Υπουργείου Παιδείας για τη διάθεση σε εκπαιδευτικούς, μαθητές και γονείς της ψηφιακής μορφής των σχολικών βιβλίων. Στον ιστότοπο έχουν αναρτηθεί και είναι διαθέσιμα ΟΛΑ τα σχολικά βιβλία για το Δημοτικό, Γυμνάσιο, Γενικό Λύκειο και Επαγγελματικό Λύκειο σε διάφορες ψηφιακές μορφές, κατάλληλες για διαφορετικές χρήσεις.

Διδακτικά πακέτα μαθημάτων (μορφή pdf)

Όλα τα σχολικά βιβλία είναι διαθέσιμα σε ψηφιακή, εκτυπώσιμη μορφή pdf (μορφή κατάλληλη για μεταφόρτωση και τοπική αποθήκευση, προβολή σε περιβάλλον Η/Υ ή απλή εκτύπωση). Τα βιβλία είναι οργανωμένα ανά μάθημα, σε διδακτικά πακέτα, καθένα από τα οποία περιέχει βιβλίο μαθητή, βιβλίο εκπαιδευτικού, τυχόν τετράδια εργασιών κ.ά. Περιλαμβάνονται διδακτικά πακέτα για όλα τα μαθήματα Δημοτικού, Γυμνασίου και Γενικού Λυκείου και σχολικά βιβλία με γραμματοσειρές 18 έως 38 σημείων για αμβλύωπες μαθητές και 26 βιβλία σε μορφή i-book.

Σχολικά Βιβλία μαθητή σε ανοιχτή ψηφιακή μορφή (html)

Η μορφή αυτή προσομοιώνει την έντυπη μορφή τους και διευκολύνει την πλοήγηση στο περιεχόμενο του ψηφιακού βιβλίου, την αντιγραφή και επικόλληση τμημάτων των βιβλίων σε

²⁹ Πηγή: <https://dschool.edu.gr/dschool2-project/services/>, τ.α. 27/12/2019

εργασίες ή εκπαιδευτικές δραστηριότητες, ενώ δίνει τη δυνατότητα περαιτέρω αξιοποίησης του περιεχομένου των βιβλίων.

Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία (εμπλουτισμένη html)

Πρόκειται για σχολικά βιβλία μαθητή σε ανοιχτή ψηφιακή μορφή (html) τα οποία έχουν εμπλουτιστεί με ψηφιακά διαδραστικά μαθησιακά αντικείμενα, όπως προσομοιώσεις, πειράματα, ασκήσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια, δυναμικές αναπαραστάσεις, βίντεο, ηχητικά αποσπάσματα, χάρτες, τρισδιάστατες οπτικοποιήσεις, παρτιτούρες, κ.ά. Μέσα στις σελίδες των βιβλίων έχουν ενσωματωθεί «ενεργά» εικονίδια ή υπερσύνδεσμοι που παραπέμπουν άμεσα σε αυτά. Υπάρχουν διαθέσιμα Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα μαθημάτων από τη Γ' Δημοτικού έως τη Β' Γενικού Λυκείου,

Ο ιστότοπος «Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία» παρέχει επίσης δυνατότητα αυτόματης εκφώνησης των σχολικών βιβλίων μέσω συνθετικής φωνής υψηλής ποιότητας, για υποβοήθηση ατόμων με προβλήματα όρασης καθώς και υποστηρικτικές υπηρεσίες για άτομα με προβλήματα ακοής.

· Ψηφιακά Αποθετήρια Ανοιχτών Εκπαιδευτικών Πόρων «Φωτόδεντρο»

Τα Ψηφιακά Αποθετήρια είναι συστήματα που παρέχουν την υποδομή για την οργάνωση, τεκμηρίωση, αποθήκευση, διαχείριση και τη διανομή ψηφιακού περιεχομένου. Φιλοξενούν ψηφιακούς πόρους μαζί με κατάλληλες πληροφορίες για αυτά («μεταδεδομένα»), ώστε να διευκολύνεται η πλοήγηση, η αναζήτηση, ο εντοπισμός και η αξιοποίησή τους. Στο πλαίσιο έργων του Υπουργείου Παιδείας έχουν αναπτυχτεί και είναι διαθέσιμοι πάνω από 10.000 ψηφιακοί Ανοιχτοί Ψηφιακοί Εκπαιδευτικοί Πόροι (Open Educational Resources), που αφορούν σε ένα ευρύ φάσμα γνωστικών αντικειμένων και εκπαιδευτικών στόχων του Δημοτικού, Γυμνασίου και Γενικού Λυκείου.

Αυτή τη στιγμή υπάρχουν διαθέσιμα πέντε (5) ψηφιακά αποθετήρια με το όνομα «ΦΩΤΟΔΕΝΤΡΟ», που φιλοξενούν Ανοιχτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, καθένα από τα οποία εξυπηρετεί διαφορετικούς στόχους:

A. Τα «βασικά» Φωτόδεντρα³⁰

- Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων
Πρόκειται για αυτόνομες και επαναχρησιμοποιήσιμες μονάδες ψηφιακού υλικού που μπορούν να ενταχθούν μέσα σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης. Περιλαμβάνονται προσομοιώσεις, οπτικοποιήσεις, ασκήσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια, χάρτες, εικόνες, ηχητικά, χρονογραμμές, γλωσσάρια, εξερευνησεις κ.ά. για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Στην πλειοψηφία τους λειτουργούν άμεσα μέσα σε περιβάλλον φυλλομετρητή (web browser)
- Αποθετήριο Εκπαιδευτικών Βίντεο

³⁰ Οι αντίστοιχες ιστοσελίδες είναι: <http://photodentro.edu.gr/lor>, <http://photodentro.edu.gr/video>, <http://photodentro.edu.gr/edusoft>

Πρόκειται για βίντεο μικρής διάρκειας (έως 10 λεπτών), που αφορούν σε διδακτικούς στόχους της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και μπορούν να ενταχθούν μέσα σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης (curriculum-related core-concept clips)

- Αποθετήριο Εκπαιδευτικών Λογισμικών
Περιλαμβάνει εκπαιδευτικούς τίτλους πολυμέσων, ολοκληρωμένα πακέτα με εκπαιδευτικά σενάρια, εργαλεία εκπαιδευτικού λογισμικού και ανοικτά μαθησιακά περιβάλλοντα, τα οποία αναπτύχθηκαν ή εξελληνίστηκαν στο πλαίσιο έργων του Υπουργείου Παιδείας ή φορέων του από το 1998 έως σήμερα, ή άλλων προϊόντων εκπαιδευτικού λογισμικού που διαθέτουν σφραγίδα ποιότητας και διατίθενται ελεύθερα.

B. Τα «Φωτόδεντρα των εκπαιδευτικών»³¹

- Αποθετήριο Υλικού Χρηστών
Πρόκειται για ψηφιακό Αποθετήριο όπου οι εκπαιδευτικοί, επώνυμα, μπορούν να δημοσιεύουν και να διαμοιράζονται άμεσα, με όλους, μαθησιακά αντικείμενα ή γενικότερα εκπαιδευτικούς πόρους που έχουν αναπτύξει ή προσαρμόσει οι ίδιοι. Περιλαμβάνονται προσομοιώσεις, διερευνήσεις, ασκήσεις, εκπαιδευτικά σενάρια, σχέδια μαθήματος, βιβλία, εκπαιδευτικά βίντεο κ.ά. Όλα διατίθενται ελεύθερα, για μη εμπορική χρήση με ανοιχτές άδειες χρήσης.
- Αποθετήριο Ανοιχτών Εκπαιδευτικών Πρακτικών
Πρόκειται για διδακτικές πρακτικές οι οποίες έχουν εφαρμοστεί σε κάποιο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο και οι οποίες αξίζει να διαμοιραστούν, καθώς μεταφέρουν επιτυχημένες διδακτικές ή εκπαιδευτικές εμπειρίες. Βασίζονται στην αξιοποίηση ελεύθερα διαθέσιμων εκπαιδευτικών πόρων ή/και αξιοποιούν ανοιχτά εργαλεία και περιβάλλοντα. Συνήθως περιλαμβάνουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες με μαθητές που υλοποιήθηκαν είτε στο πλαίσιο σύντομων διδακτικών παρεμβάσεων (διάρκειας λίγων διδακτικών ωρών) σε συγκεκριμένα μαθήματα, είτε στο πλαίσιο πιο μακροπρόθεσμων σχολικών προγραμμάτων / projects (διάρκειας μερικών εβδομάδων ή μηνών). Η ανάδειξη καλών και βέλτιστων ΑΕΠ γίνεται μέσα από διαγωνιστική διαδικασία και απονέμονται Ανοιχτές Ετικέτες Ποιότητας (Καλή & Βέλτιστη ΑΕΠ).

· Εθνικός Συσσωρευτής Εκπαιδευτικού Περιεχομένου «ΦΩΤΟΔΕΝΤΡΟ»

³¹ Οι αντίστοιχες ιστοσελίδες είναι: <http://photodentro.edu.gr/ugc>, <http://photodentro.edu.gr/oep>

Κεντρική πύλη για αναζήτηση με ενιαίο τρόπο και πρόσβαση σε χιλιάδες ψηφιακούς Ανοιχτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους για την Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ανεξάρτητα με το πού είναι αποθηκευμένοι (εκπαιδευτικά αποθετήρια, μουσεία, εκπαιδευτικές πύλες του Υπουργείου Παιδείας ή άλλων φορέων)³².

Οι συσσωρευτές (aggregators) είναι συστήματα που αντλούν, συγκεντρώνουν και φιλοξενούν περιγραφές (μεταδεδομένα) για ψηφιακό περιεχόμενο που βρίσκεται αποθηκευμένο σε διάφορα ψηφιακά αποθετήρια, πύλες (portals), ψηφιακές βιβλιοθήκες κ.λπ. Παρέχουν έτσι τη δυνατότητα για ενιαία αναζήτηση του ψηφιακού περιεχομένου από ένα κεντρικό σημείο.

και μερικές ακόμη υπηρεσίες («Φωτόδεντρο Πολιτισμός», «Φωτόδεντρο Σφραγίδες Ποιότητας», «Φωτόδεντρο Μικρότοποι»).

Η εκτενής αυτή παρουσίαση έχει στόχο να αναδείξει τα μεγάλα βήματα που έχουν γίνει στην παροχή υποστηρικτικού υλικού με τη βοήθεια της Τεχνολογίας ώστε ο σημερινός εκπαιδευτικός να υποβοηθείται στην συμπεριληπτική διδασκαλία που καλείται στις μέρες μας να επιτελέσει.

Ωστόσο, όσον αφορά στο Κεφάλαιο «Όρια» της Γ' Λυκείου τα προσφερόμενα διδακτικά αντικείμενα στο «Φωτόδεντρο» είναι ελάχιστα. Επιπλέον, παρά το γεγονός ότι υπάρχει εφαρμογή αγγλο-ελληνικής μετάφρασης με παράλληλα βίντεο στη νοηματική, η αναζήτηση επιστημονικών όρων όπως «συνάρτηση», «ορισμός», «θεώρημα» δεν οδηγούν σε κάποιο αποτέλεσμα.

B. Από την άλλη, ειδικά για την Γ' Λυκείου, μιας και είναι η μοναδική τάξη για την οποία δεν υπάρχει εμπλουτισμένη html μορφή διαδραστικού βιβλίου, υπάρχει η εφαρμογή «Προετοιμάζομαι για Πανελλαδικές – Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Βοηθήματα»³³, με υλικό για όλα τα Πανελλαδικώς Εξεταζόμενα Μαθήματα. Πρόκειται για μια πολυποίκιλη πηγή εκπαιδευτικού υλικού, οργανωμένη με πολλαπλές αναπαραστάσεις, σύμφωνα θα λέγαμε σε μεγάλο βαθμό με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού. Σε κάθε ενότητα υπάρχουν:

- οι διδακτικοί στόχοι,
- βιντεοπαρουσιάσεις ανά υποενότητα με θεωρία και υποδειγματικά λυμένες ασκήσεις,
- σημειώσεις πάνω στη θεωρία,
- υποδειγματικά λυμένα παραδείγματα ασκήσεων
- ερωτήσεις αντικειμενικού τύπου με δυνατότητα ανατροφοδότησης και επίλυσης περισσότερες της μιας φορές
- άλυτες ασκήσεις με δυνατότητα εμφάνισης ή μη της λύσης
- δυνατότητες εκτύπωσης του υλικού σε μορφή pdf

³² Κεντρική πύλη: <http://photodentro.edu.gr>

³³ Η ιστοσελίδα είναι <http://www.study4exams.gr/>

Γ. Εποπτευόμενη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, υπάρχει επίσης η συλλογή από εκπαιδευτικό υλικό & λογισμικό «Σχεδι@ζω για όλους: Καθολικός Σχεδιασμός και ανάπτυξη προσβάσιμου ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού»³⁴.

Το εκπαιδευτικό υλικό και λογισμικό που είναι αναρτημένο και διαθέσιμο δωρεάν στην ιστοσελίδα αυτή, αποσκοπεί στην ενίσχυση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών γενικής και ειδικής αγωγής στο δύσκολο έργο τους. Αποτελεί βασικό εργαλείο για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας και την εκπαίδευση μαθητών με αναπηρίες ή / και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, με δυνατότητα εφαρμογής και χρήσης του σε όλους τους μαθητές. Μάλιστα, δίνεται η δυνατότητα ακουστικής περιήγησης στην ιστοσελίδα, επιλέγοντας το τμήμα ενδιαφέροντος.

Η ταξινόμηση του υλικού με βάση το είδος της αναπηρίας γίνεται για πρακτικούς κυρίως λόγους, χωρίς αυτό να σημαίνει πως το κάθε διακριτό εκπαιδευτικό λογισμικό ή υλικό απευθύνεται μόνο σε μια ομάδα-στόχο μαθητών και χωρίς να αποτελεί κριτήριο για μονοδιάστατη χρήση του υλικού.

Αντίθετα, προτείνεται η ευέλικτη αξιοποίησή του για όλους τους μαθητές με γνώμονα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε μαθητή, την παιδαγωγική αξιολόγηση και τους βραχυπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους διδακτικούς στόχους που κάθε εκπαιδευτικός ορίζει για τους μαθητές του. Για παράδειγμα, το προσαρμοσμένο εκπαιδευτικό υλικό με βάση τη μέθοδο Easy to Read - Κείμενο για Όλους, μπορεί βέβαια να συνδέεται πρωτίστως με την εκπαίδευση μαθητών με νοητική αναπηρία αλλά μπορεί να αξιοποιηθεί εξίσου χρηστικά και αποτελεσματικά και για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, αυτισμό κ.ά. Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Δελφίνι» επίσης, παρότι αφορά στους μαθητές με αυτισμό, μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί και σε μαθητές με νοητική αναπηρία, μαθησιακές δυσκολίες, κ.ά.

Ωστόσο, και σε αυτήν την εκπαιδευτική πύλη απουσιάζει παντελώς υλικό που να απευθύνεται σε μαθητές Λυκείου, και ειδικά Γ' Λυκείου.

Σε μια συνολική θεώρηση του κείμενου ψηφιακού υλικού μπορούμε να σχολιάσουμε ότι πληρούνται σε γενικές γραμμές οι αρχικές προϋποθέσεις για την Τεχνολογία (πολυμορφικότητα, δυνατότητα τροποποίησης, επεξεργασίας και δικτύωσης) αν και, όσον αφορά στα μαθήματα του Λυκείου (και πιο συγκεκριμένα στα Μαθηματικά Γ' Λυκείου – Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών & Οικονομικών Σπουδών που μελετάμε) το πιο ολοκληρωμένο υλικό θα λέγαμε ότι βρίσκεται στα «Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Βοηθήματα».

13. Ευρήματα από Β' Φάση – Στατιστικές Αναλύσεις & Αποτελέσματα

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται ανάλυση από τα στατιστικά δεδομένα και τα αποτελέσματα από το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στο ποσοτικό σκέλος αυτής της έρευνας. Τα δεδομένα από τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου αναλύθηκαν με τη χρήση του λογισμικού SPSS. Με επίκεντρο τα δεδομένα του ερωτηματολογίου που περιγράφηκαν ήδη, παρακάτω συμπεριλαμβάνονται αναλύσεις περιγραφικού τύπου, αναλύσεις συχνοτήτων,

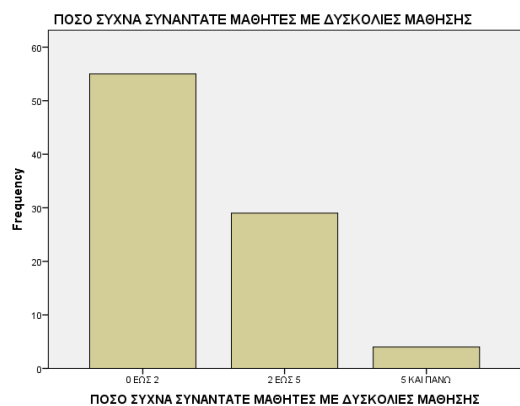
³⁴ Η ιστοσελίδα είναι <http://prosvasimo.iep.edu.gr/el/ekpaideutiko-uliko>

αναλύσεις τύπου t-test, καθώς και ανάλυση διακύμανσης (ANOVA), οι οποίες δίνουν αποτελέσματα αφενός σχετικά με τις δυσκολίες των εκπαιδευτικών κατά τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας χρησιμοποιώντας το υπάρχον σχολικό βιβλίο και αφετέρου για προσαρμογές που τους προτάθηκαν. Επιπλέον, δίνονται αναλύσεις αναφορικά με την αξιοπιστία του ερωτηματολογίου (δείκτης Cronbach) (Παραρτήματα Γ-Στ)

13.1. Σύνοψη αποτελεσμάτων της έρευνας – Ερωτηματολόγιο & Συνέντευξη

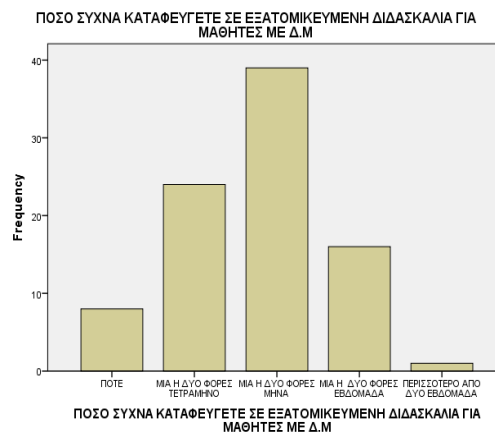
Παρατηρώντας κανείς τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου, όπως αυτά αποτυπώνονται γραφικά (ραβδογράμματα, πίτες) και ποσοτικά (αναλύσεις t-Test, ANOVA), αλλά κυρίως όπως συνοψίζονται στην επεξεργασία των ανοικτού τύπου ερωτήσεων μπορεί να εξάγει χρήσιμα συμπεράσματα.

Αρχικά, σύμφωνα με όσα δήλωσαν οι ερωτηθέντες, στο 62,5% των τμημάτων του Λυκείου συναντάμε έως 2 παιδιά με δυσκολίες μάθησης, ενώ στο υπόλοιπο 37,5% περισσότερα. Αυτός ο αριθμός μπορεί σε πρώτη φάση να φαίνεται μικρός, στην πραγματικότητα όμως απαιτεί από τον διδάσκοντα ιδιαίτερους χειρισμούς. Μάλιστα, σχεδόν το 60% των εκπαιδευτικών θεωρούν ότι αυτοί οι μαθητές μπορούν στη συντριπτική πλειοψηφία να παρακολουθήσουν ελάχιστα μια διδασκαλία γενικής τάξης έως καθόλου.



Στους παράγοντες που επηρεάζουν το βαθμό παρακολούθησης, οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι εξαρτάται αφενός από το είδος ή / και την αιτία της δυσκολίας μάθησης και αφετέρου από τη βοήθεια που έλαβε ο μαθητής κατά τα προηγούμενα χρόνια. Ορισμένοι από τους καθηγητές αναφέρουν το θέμα του κόστους για την οικογένεια που επιφέρει η επιπλέον βοήθεια που καλούνται να προσφέρουν στα παιδιά τους αλλά και την άποψη ότι «το Λύκειο δεν είναι για όλους», καθώς αποτελεί επιλογή και όχι βασική, υποχρεωτική εκπαίδευση.

Αναφορικά με το πόσο συχνά καταφεύγουν σε εξατομικευμένη διδασκαλία για μαθητές με δυσκολίες μάθησης, περίπου του 44% των καθηγητών απάντησαν μία ή δύο φορές το μήνα, το 36% σπανιότερα και μόνο το 19% περίπου συχνότερα. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι απαντήσεις σχετικά με τις αιτίες που δυσκολεύουν



τους καθηγητές να αφιερώνουν επιπλέον (πέραν της διδακτικής ώρας) χρόνο σε αυτούς τους μαθητές.

Κυριότερη αιτία είναι η μεγάλη πίεση χρόνου για την ολοκλήρωση της ύλης αλλά και ο ελάχιστος ελεύθερος χρόνος του διδάσκοντα, λόγω των εξωδιδακτικών υποχρεώσεων του στο σχολείο (υπηρεσιακά καθήκοντα) αλλά και λόγω των περισσότερων του ενός σχολείων στα οποία διδάσκουν πολλοί από τους διδάσκοντες. Η ολοκλήρωση της ύλης υπογραμμίζεται και από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών αλλά και από τις Πανελλήνιες Εξετάσεις για τις οποίες καλούνται οι καθηγητές να προετοιμάσουν τα παιδιά. Στην ένδεια χρόνου μπορεί κανείς να προσθέσει και το βεβαρημένο σχολικό πρόγραμμα, τόσο των παιδιών όσο και του σχολείου, καθώς για να βοηθήσει ο εκπαιδευτικός τους μαθητές με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες χρειάζεται να τους αποσπάσει από άλλα μαθήματα και σε ορισμένες σχολικές μονάδες παρατηρείται επιπλέον έλλειψη χώρου κατά τη διάρκεια μεγάλου μέρους του προγράμματος.

Αρκετοί διδάσκοντες ανέφεραν ως ανασταλτικό παράγοντα το πλήθος των μαθητών αλλά και την ανησυχία / διάσπαση / καθυστέρηση που προκαλείται στην υπόλοιπη τάξη, όταν οι πρώτοι επιχειρούν διαφοροποιημένες παρεμβάσεις με τους εν λόγω μαθητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Άλλωστε, όπως σημειώνουν, καθώς το επίπεδο της διδακτέας ύλης των Μαθηματικών στη Γ' Λυκείου είναι υψηλό, αν οι προϋπάρχουσες γνωστικές ελλείψεις είναι μεγάλες είναι σχεδόν αδύνατο για τους εκπαιδευτικούς να γεφυρώσουν το χάσμα.

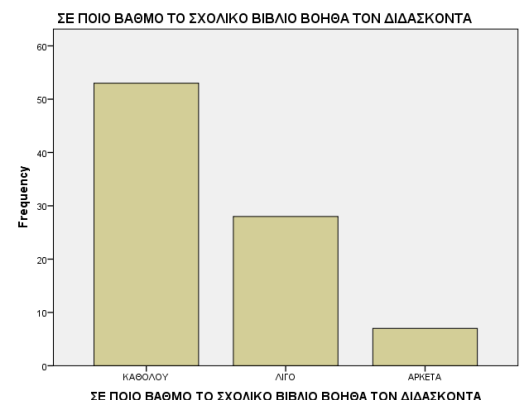
Επιπλέον, θεωρούν ότι οι γνώσεις των εκπαιδευτικών για αποτελεσματικές τεχνικές και μεθόδους διαφοροποίησης της διδασκαλίας ή εξατομικευμένης βοήθειας σε μαθητές με δυσκολίες μάθησης είναι πενιχρές με αποτέλεσμα η βοήθεια που προσφέρουν, σε συνδυασμό με την έλλειψη κατάλληλων μέσων, όπως αναφέρουν, να αποβαίνει άκαρπη.

Τέλος, αναφέρουν ότι παράγοντας που επηρεάζει πόσο συχνά καταφεύγουν οι εκπαιδευτικοί σε εξατομικευμένη διδασκαλία είναι και το ενδιαφέρον και κίνητρο αυτών των μαθητών και η διάθεσή τους για προσωπική εξέλιξη. Άλλωστε, όπως αναλύσαμε και στο θεωρητικό μέρος της εργασίας, είναι μάλλον συχνό φαινόμενο οι μαθητές με δυσκολίες μάθησης να εμφανίζουν χαμηλά κίνητρα και περιορισμένο ενδιαφέρον για μάθηση.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες αποτελούν ταυτόχρονα και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί όταν επιλέγουν να διαφοροποιήσουν τη διδασκαλία κατά τη διάρκεια του μαθήματος, απουσία γνώσεων, υποδομών αλλά κυρίως χρόνου.

Όσον αφορά στο σχολικό βιβλίο, το 60% των εκπαιδευτικών θεωρούν ότι δεν τους βοηθά καθόλου στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας προς χάριν των μαθητών με δυσκολίες μάθησης και το 32% σχεδόν θεωρούν ότι τους βοηθά λίγο, δίνοντας ποικίλες αιτιάσεις για την επιλογή τους.

Ομαδοποιώντας αυτές τις αιτίες, μπορούμε να αναφέρουμε ότι, σύμφωνα με τη γνώμη των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών, η ύλη είναι αυστηρά καθορισμένη, όπως επίσης και ο

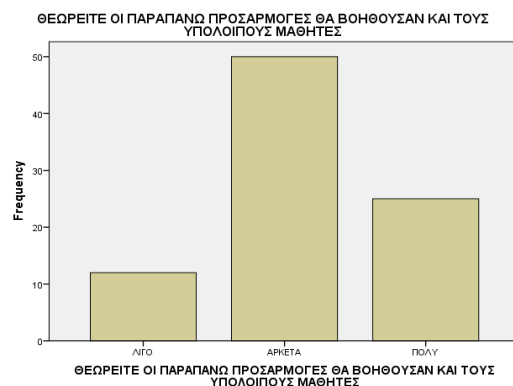


διδασκτικός χρόνος που πρέπει να αφιερωθεί σε κάθε ενότητα, γεγονότα που δε βοηθούν τους εκπαιδευτικούς στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας. Η μεγάλη πίεση που ασκείται για ολοκλήρωση της ύλης στο πλαίσιο της προετοιμασίας των μαθητών για τις Πανελληνίες Εξετάσεις, μια ύλης που καλύπτει δυσανάλογα μεγάλο εύρος μαθηματικών εννοιών σε σχέση με το διδασκτικό χρόνο αλλά και τα κενά των μαθητών από προηγούμενες τάξεις. Η μέριμνα όλων, φορέων που εποπτεύουν αλλά και άμεσα εμπλεκόμενων, είναι να «βγει η ύλη χωρίς πειραματισμούς και ευελιξίες». Αυτό σημαίνει ότι το μάθημα έχει μετατραπεί σε καθαρά «τεχνικό» χωρίς να δίνεται έμφαση στην κατανόηση.

Το εν λόγω βιβλίο δεν είναι προσαρμοσμένο στις πραγματικές ανάγκες αλλά απευθύνεται σε υψηλού επιπέδου μαθητές. Είναι παλαιό (χρησιμοποιείται σχεδόν αμετάβλητο τα τελευταία 20 χρόνια!!!) που σημαίνει ότι δεν είναι γραμμένο με γνώμονα τις σύγχρονες τάσεις περί συμπεριληπτικής εκπαίδευσης – δεν απευθύνεται σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες: Είναι αυστηρά θεωρητικό, πλήρως ασύνδετο με την καθημερινότητα, χωρίς αναφορά στην Ιστορία των μαθηματικών για τις διάφορες μαθηματικές έννοιες. Είναι φτωχό σε λυμένα παραδείγματα και γραφικές παραστάσεις, οι (ελάχιστες) ερωτήσεις κατανόησης και οι ασκήσεις δεν παρουσιάζουν διαβαθμισμένη δυσκολία, είναι δύσκολο να προσαρμοστούν κατάλληλα στις διαφορετικές περιπτώσεις μαθητών και είναι ξεπερασμένες. Απουσιάζουν, επίσης, πλήρως εργασίες / δραστηριότητες που να παρακινούν να εργαστούν οι μαθητές σε ομάδες.

Επιπλέον, στην ερώτησή μας να προτείνουν προσαρμογές, πέρα από τις δοσμένες στο ερωτηματολόγιο για αξιολόγηση, που θεωρούν ότι θα βοηθούσαν μαθητές με δυσκολίες μάθησης να παρακολουθήσουν ένα μάθημα γενικής εκπαίδευσης, οι προτάσεις τους αναπτύσσονται σε δύο άξονες: Ο πρώτος αφορά ειδικά στο σχολικό βιβλίο, για το οποίο προτείνουν διασύνδεσή του με πραγματικά μαθηματικά προβλήματα, ή προβλήματα του φυσικού κόσμου (που να έχουν δηλαδή πραγματική και όχι μόνο αφηρημένη υπόσταση), περισσότερα ερωτήματα, τη διασύνδεση όμοιων ενοτήτων, την εισαγωγή διαθεματικής προσέγγισης σε επιλεγμένες έννοιες και την ύπαρξη και διαδραστικού βιβλίου. Ακόμη, προτείνεται η λειτουργική αξιοποίηση της ιστορίας γύρω από τις μαθηματικές έννοιες στη διδασκαλία. Ο δεύτερος άξονας αφορά γενικότερα τον τρόπο διδασκαλίας, σύμφωνα με τον οποίο προτείνουν να είναι λιγότεροι μαθητές ανά τμήμα και να δίνεται η δυνατότητα στο διδάσκοντα για μια πιο ευέλικτη διαχείριση του διδασκτικού του χρόνου, ώστε να μπορεί να πλησιάσει τα ενδιαφέροντα και τα κίνητρα των μαθητών και να τους ασκήσει τελικά στην αυτενέργεια.

Τελευταία, μα εξαιρετικά σημαίνουσα είναι η γνώμη των εκπαιδευτικών για το αν και κατά πόσο θεωρούν ότι οι όποιες προσαρμογές θα βοηθούσαν και τους υπόλοιπους μαθητές. Όπως προκύπτει από τη στατιστική επεξεργασία των απαντήσεών τους, σχεδόν το 57% πιστεύουν αρκετά, το 28% πολύ ενώ δεν υπάρχει εκπαιδευτικός που να πιστεύει ότι οι όποιες προσαρμογές δεν θα



βοηθήσουν καθόλου τους υπόλοιπους μαθητές! Αυτή είναι άλλωστε και η ουσία του Καθολικού Σχεδιασμού για την Εκπαίδευση: Βελτιώνοντας τις συνθήκες μάθησης για τους μαθητές με δυσκολίες μάθησης, απολαμβάνουν όλοι ένα καλύτερο περιβάλλον μάθησης, ευνοϊκότερο και αποτελεσματικότερο!

13.2. Σύνοψη αποτελεσμάτων της έρευνας – Επαναξιολόγηση της Μεταγραφής

Όπως περιγράφηκε παραπάνω, αξιοποιώντας α) την υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με το μοντέλο UDL, β) την προσεκτική μελέτη και αξιολόγηση του υπάρχοντος έντυπου και ψηφιακού υλικού για τη διδασκαλία του μαθήματος «Μαθηματικά Γ' Λυκείου, Ομάδα Προσανατολισμού Θετικών και Οικονομικών Σπουδών» και γ) τα αποτελέσματα από την ανάλυση των κλειστού και ανοικτού τύπου ερωτήσεων του ερωτηματολογίου, προχωρήσαμε σε μια πρόταση μεταγραφής μιας ενότητας του σχολικού βιβλίου. Στη συνέχεια, πραγματοποιήσαμε δειγματικές διδασκαλίες χρησιμοποιώντας τη μεταγραφή αυτή και κατόπιν συζητήσαμε ελεύθερα με τους διδάσκοντες, σε μια πρώτη προσπάθεια αξιολόγησης της μεταγραφής, με άξονες την αποτελεσματικότητα και την εφαρμοσιμότητά της.

Συνοψίζοντας τις απόψεις των εκπαιδευτικών, μπορούμε να δηλώσουμε πως θεωρούν τη μεταγραφή βοηθητική όχι μόνο για τους μαθητές με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες αλλά και για όλους τους μαθητές. Ωστόσο, υπογραμμίζουν όλοι, σχεδόν, οι εκπαιδευτικοί, η εφαρμοσιμότητα ενός τέτοιου εγχειρήματος τίθεται εν αμφιβόλω χωρίς ουσιαστικές και θεμελιώδεις αλλαγές στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών των Μαθηματικών. Επιπλέον, τονίζουν την ανάγκη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών της γενικής εκπαίδευσης για τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να χειρίζονται τάξεις με μαθητές διαφορετικού προφίλ, είτε αυτό οφείλεται σε μαθησιακές δυσκολίες είτε οφείλεται σε εθνοτικές ή πολιτισμικές διαφορές, καθώς η παράλληλη στήριξη που προσφέρεται από καθηγητές ειδικής αγωγής αφορά αφενός συγκεκριμένες περιπτώσεις και αφετέρου συγκεκριμένα διδακτικά αντικείμενα.

14. Συζήτηση

Στο κεφάλαιο αυτό συζητούνται τα αποτελέσματα της έρευνας που περιγράφηκε ήδη, σε παραλληλισμό με τα υπάρχοντα βιβλιογραφικά δεδομένα. Επιπλέον, γίνεται αναφορά σε προτάσεις για μελλοντική ερευνητική εφαρμογή.

Ερευνητικό ερώτημα 1

Αρχικό ερώτημα της παρούσας εργασίας ήταν η αξιολόγηση του υπάρχοντος σχολικού βιβλίου «Μαθηματικά Γ' Λυκείου – Ομάδα Προσανατολισμού Θετικών και Οικονομικών Σπουδών» υπό το πρίσμα του μοντέλου του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση. Αν και τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει προσπάθειες προσαρμογής και εμπλουτισμού του διαθέσιμου ψηφιακού υλικού, καθώς πρόκειται για a posteriori προσθήκες σε «ανάπηρα» Αναλυτικά Προγράμματα (Rose & Gravel, 2011), τελικά μάλλον η αποτελεσματικότητά τους δεν είναι η αναμενόμενη, αφού περιορίζουν το «ποιος», το «τι» και το «πώς» της μάθησης, αποκλείοντας έτσι ένα μεγάλο εύρος απόψεων από την πληροφορία.

Το συγκεκριμένο βιβλίο είναι πολύ παλαιό, μη προσανατολισμένο σε μαθητές με Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες, πυκνογραμμένο νοηματικά και μορφολογικά. Ως προς την προσβασιμότητά του, μπορούμε να σχολιάσουμε ότι αποκλείονται άτομα με γλωσσικούς περιορισμούς και προβλήματα όρασης, και ως προς τα παρεχόμενα μέσα, παρατηρείται απουσία στην πολλαπλότητα μέσων αναπαράστασης, έκφρασης και εμπλοκής ((Rose & Meyers, 2006; Rose & Gravel, 2011). Ως προς τις αξίες του Μοντέλου (Bjork, 2009), μπορούμε να πούμε ότι πληρούνται αυτές της σαφήνειας και των χώρων και μεγεθών που διευκολύνουν, υστερούν όμως αυτές της δίκαιης (εφόσον υπάρχουν άτομα που δεν έχουν πρόσβαση), ευέλικτης (εφόσον απουσιάζει η πολλαπλότητα μέσων) και εύληπτης χρήσης σε συνδυασμό με την αποτελεσματική μεταφορά των πληροφοριών (εφόσον απουσιάζει διάκριση κύριας από δευτερεύουσα πληροφορία, υλικού που να βοηθά στην οργάνωση του περιεχομένου κλπ). Τέλος, απουσιάζει η ανοχή στα λάθη, εφόσον δεν υπάρχει η δυνατότητα ανατροφοδότησης. Από την άλλη, το υποστηρικτικό υλικό που διατίθεται ψηφιακά καλύπτει κάποια από αυτά τα κενά (μεγαλύτερη προσβασιμότητα, δυνατότητα ανατροφοδότησης) αλλά απαιτείται ακόμη πληθώρα εφαρμογών, προσανατολισμένων στις ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες κάθε ιδιαίτερης ομάδας μαθητών.

Επιπλέον, ενώ η υπάρχουσα βιβλιογραφία αναφέρει ότι οι δυσκολίες μάθησης συνήθως δεν αίρονται καθώς το άτομο μεγαλώνει (Βλάχος, 2010) και το μοντέλο δεν εξειδικεύει σε μικρής ηλικίας μαθητές, εντούτοις οι διδάσκοντες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, και ιδιαίτερα στη Γ' Λυκείου, έχουν, προς το παρόν, στη διάθεσή τους λιγότερες επιλογές πολλαπλών αναπαραστάσεων και εναλλακτικών διδακτικών μεθόδων σε σχέση με τους διδάσκοντες μικρότερων τάξεων. Συνεπώς, από τη βιβλιογραφία επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα διάθεσης υλικού όπως αυτού που προτείνει η παρούσα εργασία, που να είναι σύμφωνο με τις αξίες του Καθολικού Σχεδιασμού.

Ερευνητικό ερώτημα 2

Στο επόμενο ερώτημα μελετήσαμε τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το υπάρχον βιβλίο αλλά και με προτεινόμενες προσαρμογές. Τα ευρήματα εν γένει συμφωνούν με τη βιβλιογραφία. Και σε αυτό το ερευνητικό ερώτημα, μέσα από τις απόψεις των εκπαιδευτικών υπογραμμίζεται έντονα η ανάγκη εξ αρχής σχεδιασμού ενός Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών σύμφωνα με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού (Rose & Gravel, 2011), ώστε να παρέχονται ίσες ευκαιρίες για μάθηση σε άτομα με διαφορετικά χαρακτηριστικά (Burdette, 2011). Άλλωστε, η *ευελιξία* στις διδακτικές πρακτικές που παρέχει το πλαίσιο που ορίζεται από το μοντέλο UDL (HEOA – Act of 2008; Rose & Meyer, 2002; Izzo & Murray, 2008) είναι ζητούμενο από όλους σχεδόν τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην έρευνα. Ακόμη, οι προτάσεις των εκπαιδευτικών για προσαρμογές δεν εστιάζουν αποκλειστικά στη χρήση τεχνολογίας, τουναντίον οι αναφορές είναι ελάχιστες, επιβεβαιώνοντας τα λεγόμενα της Αραμπατζή (Μαράκη, 2013) για ανάγκη διάκρισης του Καθολικού Σχεδιασμού από την υποστηρικτική τεχνολογία.

Ωστόσο, ενώ ο Καθολικός Σχεδιασμός δεν εξειδικεύει το είδος της δυσκολίας μάθησης αλλά προτείνει πλαίσιο διδακτικών πρακτικών κοινό, οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνά μας διδάσκουν όλοι σε γενικής εκπαίδευσης σχολεία, σε μαθητές Γ' Λυκείου, κατά

πλειοψηφία σε Ενιαία Λύκεια και λιγότεροι σε ΕΠΑΛ. Μάλιστα, διδάσκουν σε μαθητές που επέλεξαν την Ομάδα Προσανατολισμού στην οποία διδάσκονται Μαθηματικά. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που συναντούν σε πραγματικές συνθήκες δεν καλύπτουν όλες τις κατηγορίες δυσκολιών μάθησης (σύμφωνα με την κατάταξη της Τζουριάδου, 2011, με κριτήριο τις αιτίες που τις προκαλούν) αλλά περιορίζονται σε περιπτώσεις μαθητών που στη συντριπτική πλειοψηφία εμφανίζουν ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και σπάνια περιπτώσεις ψυχικής, ψυχοκοινωνικής, ιατρικής ή νοητικής αιτιολογίας. Έτσι, ενώ οι όροι «δυσκολίες μάθησης» και «μαθησιακές δυσκολίες» αν και δεν είναι ταυτόσημοι στη βιβλιογραφία (Τζιβινίκου, 2015), συχνά η χρήση τους κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων γίνεται αδιάκριτα.

Όπως αναφέραμε και στο αρχικό κεφάλαιο περί Καθολικού Σχεδιασμού γενικά, υπάρχει ένα πλήθος ερευνητικών δεδομένων που καταδεικνύουν ότι προσαρμογές σύμφωνες με τη λογική του Καθολικού Σχεδιασμού που έγιναν αρχικά με σκοπό να βοηθήσουν άτομα με περιορισμούς, τελικά βοήθησαν όλους τους χρήστες (Rose & Meyer, 2002; Goff & Higbee, 2008). Στον κατάλογο αυτό μπορεί τώρα να προστεθεί και η παρούσα έρευνα, καθώς το 85% των διδασκόντων που ερωτήθηκαν αναφορικά με προτεινόμενες προσαρμογές θεωρούν ότι θα αποτελέσουν αρωγό για όλους τους μαθητές (57% αρκετά και 27% πολύ), ενώ δεν υπήρξε κανείς εκπαιδευτικός που να θεωρεί ότι δε θα βοηθηθούν καθόλου οι υπόλοιποι μαθητές.

Ερευνητικό ερώτημα 3

Στο τελευταίο ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας προτείνεται η προσαρμογή μιας διδακτικής ενότητας του εν λόγω βιβλίου (μεταγραφή) σύμφωνα με τις αξίες που πρεσβεύει ο Καθολικός Σχεδιασμός. Η μεταγραφή αυτή προέκυψε από τη βιβλιογραφική σπουδή και τον συνδυασμό των ευρημάτων των δύο πρώτων ερωτημάτων και βασίστηκε στις τρεις αρχές του Μοντέλου (Rose & Meyers, 2006): Χρησιμοποιούνται πολλαπλά μέσα αναπαράστασης, παρέχονται πολλαπλά μέσα έκφρασης και δράσης για τους μαθητές αλλά και πολλαπλά μέσα εμπλοκής (βιντεοδιαλέξεις, ομαδικές εργασίες, διαθεματικότητα, χρήση μαθηματικών λογισμικών, διάκριση κύριας από δευτερεύουσα πληροφορία, χώροι και μεγέθη που διευκολύνουν, δυνατότητα ανατροφοδότησης, έμφαση ιστορία και την καθημερινή αναγκαιότητα της έννοιας).

Από την αξιολόγηση της μεταγραφής (μέσω των πιλοτικών εφαρμογών που έλαβαν χώρα), επιβεβαιώνεται αρχικά η βελτίωση της κατανόησης των μαθηματικών εννοιών (όπως αυτή του «Ορίου» που αναλύσαμε) από όλους τους μαθητές και όχι μόνο από τους κυρίως ωφελούμενους (μαθητές με ΕΕΑ) αλλά και η ανάγκη αναδιάρθρωσης του ΑΠΣ συνολικά, ώστε να υποστηρίζονται καλύτερα τέτοιου είδους προσαρμογές (Rose & Gravel, 2011)

Από τα παραπάνω, λοιπόν, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η παρούσα έρευνα, σε συνδυασμό με την προτεινόμενη μεταγραφή, φαίνεται να λειτούργησε συμβαδίζοντας και συμπληρώνοντας τα διαθέσιμα επιστημονικά δεδομένα, παρά την έλλειψη ερευνητικών στοιχείων που να σχετίζονται με περισσότερη ακρίβεια με αυτήν. Η ανάδειξη της δυσκολίας ενός εγχειρήματος σχετιζόμενου με της Πανελλήνιες Εξετάσεις και η επιτυχής αξιολόγηση της μεταγραφής, παρά τους περιορισμούς στην πρακτική και ολοκληρωμένη εφαρμογή του,

επιβεβαίωσαν τις υποθέσεις μας, οδηγώντας στα ευρήματα τα οποία συνέβαλαν όπως περιγράφηκε στον εμπλουτισμό της σχετικής με την υπάρχουσα γνώση.

Περιορισμοί της έρευνας και προτάσεις για μελλοντική εφαρμογή

Βασικός περιορισμός στην έρευνά μας ήταν ο αριθμός των συμμετεχόντων. Καθώς στην έρευνα μπορούσαν να συμμετάσχουν μόνο Μαθηματικοί που διδάσκουν σε Δημόσια σχολεία και διδάσκουν το μάθημα «Μαθηματικά Γ' Λυκείου – Ομάδα Προσανατολισμού Θετικών ή Οικονομικών Σπουδών», το περιορισμένο δείγμα μπορεί να θεωρηθεί ως περιοριστικός για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων παράγοντας.

Βέβαια, αν και το εγχείρημα αυτό αποτελεί ένα βήμα για την εφαρμογή του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση σε επίπεδο Γ' Λυκείου, χρειάζεται αναμφίβολα αναδιάρθρωση του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών. Οποιαδήποτε προσπάθεια προσαρμογής ενός σχολικού βιβλίου αποτελεί εκ των υστέρων επέμβαση που αφενός δε συνάδει πλήρως με την ιδέα του Καθολικού Σχεδιασμού και αφετέρου ενέχει περιορισμό σε αυτά που μπορούν να γίνουν. Το Μοντέλο UDL αποτελεί ένα καθοδηγητικό πλαίσιο που αφορά συνολικά τη διδασκαλία κάθε μαθήματος και δεν είναι δυνατόν να καλυφθεί από μία και μόνη έρευνα, και μάλιστα περιορισμένης έκτασης και χρόνου. Η δική μας πρόταση, λοιπόν, αφορά σε παρεμβάσεις που μπορούν να γίνουν στη Γ' Λυκείου, σύμφωνα με τις υπάρχουσες συνθήκες. Θα ήταν σημαντικό πέρα από τη Γ' Λυκείου, ανάλογες προσπάθειες να γίνουν και για άλλες τάξεις, για τη διδασκαλία της Άλγεβρας ή της Γεωμετρίας, γεγονός που θα συνέβαλε στην εδραίωση των παρόντων ερευνητικών αποτελεσμάτων. Και βέβαια, η πιο καθοριστική έρευνα θα είναι αυτή που άπτεται της δημιουργίας ενός Προγράμματος Σπουδών σύμφωνα με τις αρχές και τις αξίες του Καθολικού Σχεδιασμού.

15. Συμπεράσματα

Ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση, προβάλλει ως μια πρόταση που ανταποκρίνεται στις επιταγές της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης, μιας εκπαίδευσης που σχεδιάζεται και απευθύνεται σε όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτως προέλευσης και ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών. Ένα τέτοιο πλαίσιο υπαγορεύει τροποποίηση του Αναλυτικού Προγράμματος και των στόχων διδασκαλίας, ώστε να απευθύνονται στις ικανότητες κάθε μαθητή τους (Αγγελίδης & Χατζησωτηρίου, 2013).

Η μελέτη του βιβλίου της Γ' Λυκείου που αφορά στην προετοιμασία των μαθητών για τις Πανελλήνιες Εξετάσεις με έμφαση στην ενότητα της «Έννοιας του Ορίου», μια ενότητα πυκνογραμμένη μορφολογικά και εννοιολογικά, με ανάγκη για εποπτική αναπαράσταση και με δυσκολία για όλους τους μαθητές, καθώς τους εισάγει σε μια καινούρια νοηματικά και γνωστικά έννοια, όπως επίσης και η κατάθεση της εμπειρίας των εκπαιδευτικών, όπως αποτυπώθηκε τόσο στα ερωτηματολόγια όσο και στις συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών, ανέδειξε την ανάγκη αξιοποίησης της λογικής του Καθολικού Σχεδιασμού.

Η μεταγραφή της συγκεκριμένης ενότητας με τρόπο που να ανταποκρίνεται στις αρχές του ΚΣ, όπως φάνηκε από την πιλοτική εφαρμογή του σε μαθητές των σχολείων της Δυτικής Θεσσαλονίκης, επέφερε γνωστικές συγκρούσεις στους μαθητές, με αποτέλεσμα την άρση παρανοήσεων, αλλά και την κινητοποίηση μαθητών με χαμηλό ενδιαφέρον για το μάθημα να συμμετάσχουν στις εναλλακτικές δραστηριότητες.

Μέσα από όλη αυτή τη διαδικασία γίνεται νομίζω εμφανής η αξία μιας εκπαίδευσης που να απευθύνεται σε όλους. Στη χώρα μας όλο και περισσότεροι μαθητές με δυσκολίες μάθησης ενθαρρύνονται να φοιτούν σε σχολεία Γενικής Εκπαίδευσης και ολοένα περισσότεροι μαθητές αυτών των σχολείων προέρχονται από διαφορετικά πολιτισμικά ή / και εθνοτικά περιβάλλοντα, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο ένα πολυποίκιλο μαθητικό δυναμικό. Η πρόκληση για το σύγχρονο εκπαιδευτικό, μα και για όλους τους φορείς της εκπαίδευσης, είναι να γεφυρώσει τις διαφορές, δίνοντας σε όλους τους μαθητές αυτό που δικαιούνται: ίση μεταχείριση, ίση πρόσβαση στη γνώση, ίσες ευκαιρίες για μάθηση!

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγαλιώτης, Ι. (2013) «Προϋποθέσεις και προοπτικές της επιτυχούς εκπαίδευσης και κοινωνικής συμπερίληψης μαθητών με ειδικές ανάγκες στο ελληνικό γενικό σχολείο» *Δελτίο, Δελτίο Εκπαιδευτικού Προβληματισμού και Επικοινωνίας*, Τεύχος 51^ο, 15-19.
- Αγγελίδης, Π. (2011). (επιμ.) *Παιδαγωγικές της Συμπερίληψης*, Εκδ. Διάδραση
- Αγγελίδης, Π., Χατζησωτηρίου, Χ. (2013). Συμπεριληπτική Εκπαίδευση», *Δελτίο, Δελτίο Εκπαιδευτικού Προβληματισμού και Επικοινωνίας*, Τεύχος 51^ο, 10-14.
- Αμπατζόγλου Γ., Ζηλίκης Ν. (2006-2007). Θέματα ψυχιατρικής παιδιού και εφήβου, Θεσσαλονίκη, Επιτροπή δημοσιευμάτων Α.Π.Θ
- Αραμπατζή, Κ. (2008). Design for all - Καθολικός Σχεδιασμός και εφαρμογή του στην εκπαίδευση. Στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο-Τμήμα Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης. Ανακτήθηκε από το http://www.pischools.gr/special_education_new/ στις 25/12/2019.
- Αραμπατζή, Κ. (2009). Εισαγωγή στη μέθοδο «Κείμενο για Όλους». Στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο-Τμήμα Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης. Ανακτήθηκε από το http://www.pischools.gr/special_education_new/ στις 25/12/2019.
- Αραμπατζή, Κ., Γκύρτης, Κ., Ευσταθίου, Α., Κουρμπέτης, Β., Χατζοπούλου, Μ. Ανάπτυξη Προσβάσιμου Εκπαιδευτικού και Εποπτικού Υλικού για Μαθητές με Αναπηρίες. Στο Αλεξανδρή Ν., Βλάμος Π., Δουληγέρης Χ., Μπελεσιώτης Β.Σ. (επιμ.). πληροφορική στην εκπαίδευση. Πρακτικά του 3rd Conference on Informatics in Education, σελ. 79-90, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, 2011.
- Bishop, D. V. M., & Adams, C. (1990). A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31(7), 1027-1050.
- Βλάχος, Φ. (2010). Δυσλεξία: Μια συνθετική προσέγγιση αιτιολογικών θεωριών. *Hellenic Journal of Psychology*, 7, 205-240.
- Bjork, E. (2009). Many become losers when the Universal Design perspective is neglected: Exploring the true cost of ignoring Universal Design principles. *Technology and Disability*, 21, 117-125.
- Booth, T., Ainscow, M. (1998). *From them to us: An international study of inclusion in Education*. Psychology Press.

- Buchheister, K., Jackson, C., & Taylor, C.E. (2017). Defining effective learning tasks for all. In C. Martin & D. Polly (Eds.), *Handbook of Research on Teacher Education and Professional Development* (pp. 561–581). Hershey, PA: IGI Global
- Buchheister, K., Jackson, C., & Taylor, C. E. (2014). Integrating universal design and response to intervention in methods courses for general education mathematics teachers. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 5(2), 63–71.
- Chall, J.S. (1996) *Learning to Read, the Great Debate*. Harcourt Brace
- Connell B. R., Jones M., Mace, R., Mueller, J., Mullick, A., Ostroff, E., Sanford, J., Steinfeld, E., Story, M., & Vanderheiden, G. (1997). *Principles of universal design*. Raleigh: North Carolina State University, Center for Universal design. Retrieved July 27, 2009, from http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/udprinciples.htm
- Council for Exceptional Children (2005). *Universal Design for Learning: A Guide for Teachers and Education Professionals*. USA: Council for Exceptional Children, σ. 63
- Γιαννέλος, Α. & Μαθιουδάκη, Μ. (2017). Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση (UDL): Πεδία, Εφαρμογές και παραδείγματα εφαρμογής των αρχών του. *Εκπαιδευτικός Κύκλος*. Τόμος 5, τ. 2, 127 -144
- Γκονέλα Ε. Χ. (2006) *Αυτισμός. Αίνιγμα και Πραγματικότητα: από τη θεωρητική προσέγγιση στην εκπαιδευτική παρέμβαση*, Αθήνα: Οδυσσέας
- Γκότοβος, Α. (1996) *Νεολαία και κοινωνική μεταβολή*, Αθήνα: Gutenberg.
- Diholf, R. E., Brosvic, G. M., Epstein, M. L., & Cook, M. J. (2004). Provision of feedback during preparation for academic testing; Learning is enhanced by immediate but not delayed feedback. *Psychological Record*, 54, 207-231.
- Ebbers, S. M. & Denton, C. A. (2008). A root awakening: Vocabulary instruction for older students with reading difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 23, 90-102.
- Evans, W.N., Morrill, M.S., Parente, S.T. (2010). Measuring inappropriate medical diagnosis and treatment in survey data: The case of ADHD among school-age children. *Health Econ*. 2010 Sep; 29(5):657-73. doi: 10.1016/j.jhealeco.2010.07.005.
- Ergul, C. (2012). Evaluation of Reading Performances of Students with Reading Problems for the Risk of Learning Disabilities. *Educational Sciences: Theory and Practice*, v12 n3 p2051-2057 Sum 2012.
- Ευθυμίου, Μ. (2011). Μαθησιακές δυσκολίες και Άλγεβρα. Καθολικός Σχεδιασμός της Διδασκαλίας στο Λύκειο, με χρήση δομημένων Φύλλων Εργασίας. Ηράκλειο.

- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2007). *Learning Disabilities: From Identification to Intervention*. New York: Guilford
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. Basic Books
- Goff, E. & Higbee J. L. (2006). *Pedagogy and Student Services for Institutional Transformation: Implementing Universal Design in Higher Education, USA*.
- Hammill, D. D. (1990). On Defining Learning-Disabilities: An Emerging Consensus. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 74-84.
- Howard, J. B. (2003) Universal Design for Learning, *Journal of Computing in Teacher Education*, 19:4, 113-118, DOI: 10.1080/10402454.2003.10784474
- Hilton, M. (2008). Skills for work in the 21st century: what does the research tell us? *Acad. Manag. Perspect. (AMP)*. 22(4), 63–78
- Izzo, M. V. & Buer, W. M. (2013). Universal Design for Learning: enhancing achievement and employment of STEM students with disabilities
- Izzo, M.V. & Murray, A. (2008). Novak, J.: Universal design for learning: the faculty perspective. *J. Postsecond. Educ. Disabil.* 21, 60–72.
- Joines, S. (2009). Enhancing quality of life through Universal Design. *NeuroRehabilitation*. ;25(4):313-26. doi: 10.3233/NRE-2009-0539.
- Κακούρος Ε. & Μανιαδάκη Κ..(2006) , *Ψυχοπαθολογία παιδιών και εφήβων Αναπτυξιακή Προσέγγιση*, Αθήνα, Εκδόσεις: Τυποθήτο
- Katz, J. & Sokal, L. (2016). Universal design for learning as a bridge to inclusion: A qualitative report of student voices. *International Journal of Whole Schooling*, 12(2), 36-63.
- Kim, A., Vaughn, S., Wanzek, J., & Wei, S. (2004). Graphic organizers and their effects on the reading comprehension of students with LD: A synthesis of research. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 105-118
- King-Sears, M. (2009). Universal Design for Learning: Technology and Pedagogy. *Learning Disability Quarterly*. 199-201
- Κοντογιαννάτου, Γ (2018). Έρευνες μικτών μεθόδων. Η λογική του σχεδιασμού και οι προϋποθέσεις εφαρμογής τους. *Academia*. Number 12, 83-108.
- Larson, L. C. (2010). Digital Readers: The Next Chapter in E-Book Reading and Response. *The Reading Teacher*, 64 (1), 15-22.

- Luecking, R.G. & Fabian, E.S. (2000). Paid internship and employment success for youth in transition. *Career Dev. Except. Individ.* 23, 205–219.
- Mapou, R.L. (2009). *Adult Learning Disabilities and ADHD: Research-Informed Assessment*. Oxford University Press, New York
- Μαράκη, Μ. (2013). Καθολικός Σχεδιασμός: Δημιουργία προσβάσιμων ηλεκτρονικών πληροφοριακών κειμένων για φοιτητές με αναγνωστικές δυσκολίες ποικίλης αιτιολογίας. Βόλος.
- Μάρκου, Γ. (1996). *Εισαγωγή στη Διαπολιτισμική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Κέντρο Διαπολιτισμικής Αγωγής, Παν/μιο Αθηνών.
- Martin, K. Quan-Haase, A. (2013). Are e-books replacing print books? tradition, serendipity, and opportunity in the adoption and use of e-books for historical research and teaching. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*
- Mayer, R (1995): Μαθηματική ικανότητα. Στο Σ. Βοσνιάδου [επιμ.] *Η Ψυχολογία των Μαθηματικών*, 154-190. Αθήνα, Gutenberg.
- Meo, G. (2008). Curriculum Planning for All Learners: Applying Universal Design for Learning (UDL) to a High School Reading Comprehension Program. *Preventing School Failure*, 52 (2), 21-30
- Moore, C., Shulock, N. (2010). Divided we fail: Improving completion and closing racial gaps in California's Community Colleges. *Institute for higher education leadership & policy*.
- Nomura, M., Nielsen, G. S., Tronbacke, B. (2010). Guidelines for easy-to-read materials. *International Federation of Library Association and Institutions IFLA Professional Reports*, 120, 1-29.
- Osborne, P. Can everyone use your eBook reader? Guidance on the accessibility of eBook readers and apps. Ανακτήθηκε από το <http://www.mib.org.uk/livingwithsightloss/reading/how/ebooks/Pages/ebooks.aspx> στις 25/12/2019.
- Pace, D., Schwartz, D. (2008). Accessibility in post secondary education: Application of UDL to college curriculum. *US-China Education Review*, 5, 20-26.
- Παντελάκη, Ελ. (2007). Η συγκρότηση της έννοιας του ορίου. Διεύρυνση των αυθόρμητων και τυπικών αντιλήψεων που συγκροτούν οι μαθητές ως αποτέλεσμα της καθημερινής εμπειρίας και της τυπικής διδασκαλίας των μαθηματικών. Θεσσαλονίκη
- Παντελιάδου, Σ. (2015). *Η αλφαβήτα που μπερδεύει – Κοντά στα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες*. Αθήνα: Εκδ. Πεδίο.

- Παπαγάλου, Α. (2014). Θεραπευτικές παρεμβάσεις στη διαταραχή του Αυτιστικού Φάσματος: Βιβλιογραφική ανασκόπηση
- Πασβούρης, Ρ.-Δ. (2014). Αυτισμός και Θεραπευτικές Προσεγγίσεις. Καλαμάτα.
- Ralabate, P. K. (2011). Universal Design for Learning: Meeting the Needs of All Students. <https://leader.pubs.asha.org/doi/10.1044/leader.FTR2.16102011.14>, τ.α. 27/1/2020
- Rao, K. & Meo, G. (2016). Using Universal Design for Learning to Design Standard s-Based Lessons. *Special Issue – Student Diversity*.
- Rose, D. H. & Gravel, J. (2011). Universal Design for Learning (UDL), Guidelines: Full-Text Representation, Version 2.0. Από National Center on Accessing the General Curriculum (NCAC), Center for Applied Special Technology (CAST), U.S. Department of Education.
- Rose, D. H. & Meyer, A. (2002). Universal Design for Learning: Teaching Every Student in the Digital Age. Alexandria, Virginia USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Rose, D.H. & Meyer, A. (2002). Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning. Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, VA.
- Rose, D.H. & Meyers, A. (2006). A Practical Reader in Universal Design for Learning. Harvard Education Publishing Group, Cambridge, MA.
- Spooner, F., Baker, J. N., Harris, A. A., Ahlgrim - Delzell L., Browder, D. M. (2007). Effects of Training in Universal Design for Learning on Lesson Plan Development. *Remedial and Special Education*, 28 (2), 108-116.
- Στασινός, Δ. Π. (2013). Η Ειδική Εκπαίδευση 2020. Για μια Συμπεριληπτική ή Ολική Εκπαίδευση στο Νέο-Ψηφιακό Σχολείο με Ψηφιακούς Πρωταθλητές. Αθήνα: Παπαζήση.
- Συνοδινού Κ. (1996) Ο παιδικός αυτισμός Θεραπευτική προσέγγιση, Αθήνα: Καστανιώτη
- Suh, J. M., & Moyer, P. S. (2008). Scaffolding special needs students' learning of fraction equivalence using virtual manipulatives. *Proceedings of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Morelia, Mexico.
- Tronbacke, B. (1993). Easy to Read Publishing. Στο <http://www.easytoreadnetwork.org>. Twyla, M., Johnson, K. A., Rosi - Williams, D. (2012). E-Readers: Powering Up for Engagement. *Educational Leadership*, 69 (9).
- Tzivinikou, S. & Papoutsaki, K (2015): Studying teaching methods, strategies and best practices for young children with special educational needs, *Early Child Development and Care*, DOI: 10.1080/03004430.2015.1071101

- Τζιβνίκου, Σ. (2015). Μαθησιακές Δυσκολίες – Διδακτικές Παρεμβάσεις. <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/5332>, τ.α. 29/12/2019
- Τζουριάδου, Μ. (2011). *Μαθησιακές δυσκολίες*, Προμηθεύς
- Τσαγρής, Μ. (2014). Στατιστική με τη χρήση του πακέτου IBM SPSS 22. Αθήνα και Nottingham
- Twyla, M., Johnson, K. A., Rosi - Williams, D. (2012). E-Readers: Powering Up for Engagement. *Educational Leadership*, 69 (9)
- van Garderen, D. (2006). Spatial visualization, visual imagery, and mathematical problem solving of students with varying abilities. *Journal of Learning Disabilities*, 39, 496-506
- Vassiliou, M., Rowley, J. (2008). Progressing the definition of “e-book”. *Library Hi Tech*, 26 (3), 355-368.
- Vassiliou, M., Rowley, J., Hartley, R. (2012). Perspectives on the future of e-books in libraries in universities. *Journal of Librarianship and Information Science*, 44(4), 217-226
- Vellutino, F. R., Fletcher J.M., Snowling, M.J., Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?. *The journal of child psychology and psychiatry*.
- Volkmar, F. R., Szatmari P. Sparrow, S. S. (1993). Sex differences in pervasive developmental disorders. *Autism Dev Disord* (1993) 23: 579. <https://doi.org/10.1007/BF01046103>
- Wing, L. & Gould, J. (1979) Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: Epidemiology and classification. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol 9, No. 1, 1979
- Wing, L. (1993). The Definition and Prevalence of Autism: A Review. *European Child and Adolescent Psychiatry*, Vol.2, Issue 2, April 1993, pp.61-74 Hogrete & Huber Publishers
- Witzel, Bradley Steven and Kiuvara, Sharlene A., "Overcoming Mathematics Difficulties using CRA Interventions" (2017). *National Youth-At-Risk Conference Savannah*. 128.
- Χαρπαντίδης, Εμ. (2019). Η συμβολή της μεθόδου επίλυσης προβλημάτων στη διδασκαλία της Άλγεβρας – Πλεονεκτήματα έναντι του αριθμητικού λογισμού. Στο Μ. Παπαγεωργίου & Αθ. Φυλάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 11^{ης} Διεθνούς Μαθηματικής Εβδομάδας (Α' Έκδοση)*, σ. 712-724. Θεσσαλονίκη: ΕΜΕ Παρ. Κεντρ. Μακεδονίας
- <https://www.autismgreece.gr/>

ΒΡΑΧΥΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΠΣ	Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών
ΕΕΑ	Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες
ΕΜΔ	Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες
ΕΝΓ	Ελληνική Νοηματική Γλώσσα
ΔΕΠΥ	Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής με ή χωρίς Υπερκινητικότητα
ΚΣ	Καθολικός Σχεδιασμός
ΜΔ	Μαθησιακές Δυσκολίες
ΠΟΥ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
ΣΜΕΑ	Σχολικές μονάδες Ειδικής Αγωγής
ΥΛΑ ή ΑΥΛ	Υψηλής Λειτουργικότητας Αυτισμός
LD	Learning Disabilities
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
UDL	Universal Design for Learning

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Ερωτηματολόγιο

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Στο πλαίσιο εκπόνησης της Διπλωματικής μου Εργασίας για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Τίτλου Σπουδών, διεξάγω έρευνα με σκοπό να συλλέξω στοιχεία σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση των μαθηματικών από μαθητές Γ΄ Λυκείου που εμφανίζουν δυσκολίες μάθησης (με διάγνωση) και διερευνώ τρόπους με τους οποίους μπορούμε να βελτιώσουμε την κατανόηση των μαθηματικών και κατά συνέπεια τις επιδόσεις τους.

Η συμβολή σας με τη συμπλήρωση του παρόντος ερωτηματολογίου θα είναι πολύτιμη για την έρευνά μου.

Ενότητα Α: Εισαγωγικές Ερωτήσεις

1. Φύλο _____

2. Ηλικία

25 – 35

35 – 45

45 – 55

55 – 65

3. Χρόνια υπηρεσίας

0 – 10

10 – 20

20 και πάνω

4. Είδος Λυκείου στο οποίο διδάσκετε

ΓΕΛ

ΕΠΑΛ

Ενότητα Β

1. Ποια μέσα χρησιμοποιείτε συνήθως κατά τη διδασκαλία;

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ
A. εποπτικά μέσα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. μαθηματικά λογισμικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ. άλλο (συμπληρώστε ό,τι άλλο) _____				

2. Οι μαθητές σας συνήθως ενθαρρύνονται να δουλεύουν:

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ
A. ατομικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. σε ομάδες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ. πώς θα περιγράφατε εσείς τις διδακτικές σας πρακτικές; _____ _____				

3. Πόσο συχνά συναντάτε μαθητές με δυσκολίες μάθησης στη Γ' Λυκείου; (άτομα ανά τμήμα)

- 0 - 2
- 2 - 5
- 5 και πάνω

4. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι αυτοί οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν ένα μάθημα γενικής εκπαίδευσης (γενική τάξη);

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

Γράψτε ένα δικό σας σχόλιο _____

5. Πόσο συχνά καταφεύγετε σε εξατομικευμένη διδασκαλία γι' αυτούς τους μαθητές;

- Ποτέ
- Μία ή δύο φορές το τετράμηνο
- Μία ή δύο φορές το μήνα
- Μία ή δύο φορές την εβδομάδα
- Περισσότερο από δύο φορές την εβδομάδα

Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη συχνότητα αυτή;

6. Ποιες δυσκολίες αντιμετωπίζετε κατά τη διαφοροποίηση αυτή;

7. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι η χρήση των παρακάτω διδακτικών μέσων βοηθά τους μαθητές με δυσκολίες μάθησης ;

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ
A. εποπτικά μέσα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. μαθηματικά λογισμικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ. _____ (άλλο)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι η χρήση των παρακάτω διδακτικών πρακτικών βοηθά τους μαθητές με δυσκολίες μάθησης ;

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ
A. ατομική εργασία	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. εργασία σε ομάδες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ. _____ (άλλο)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι το σχολικό βιβλίο υποστηρίζει τον διδάσκοντα στη διαφοροποίηση;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

Μπορείτε να αιτιολογήσετε την απάντησή σας; _____

10. Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι οι παρακάτω προτεινόμενες προσαρμογές στο σχολικό βιβλίο θα διευκόλυναν το διδακτικό σας έργο;

A. Χρήση γραμματοσειρών λιγότερο συνωστισμένων, μεγαλύτερων κενών μεταξύ των λέξεων, μεγαλύτερων διάστιχων.

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

B. Οργάνωση ύλης σε σχεδιαγράμματα, ομαδοποίηση κανόνων και φορμαλισμών σε πίνακες, καθοδήγηση για την επίλυση ασκήσεων με μορφή πινάκων μεθοδολογίας.

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

Γ. Ύπαρξη χάρτη εννοιών ή / και πλάνου στην αρχή κάθε ενότητας και παραρτήματος με γλωσσάρι συμβόλων και όρων.

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

Δ. Εισαγωγή επαναληπτικής ενότητας κάθε δύο ή τρεις συναφείς παραγράφους με ανακεφαλαίωση των φορμαλισμών σε πίνακες και κατάλληλες ασκήσεις.

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

Ε. Εισαγωγή ένδειξης του εκτιμώμενου χρόνου λύσης σε κάθε άσκηση.

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

Στ. Κάτι άλλο (περιγραφή) _____

11. Θεωρείτε ότι αυτές οι προσαρμογές θα βοηθούσαν τους μαθητές με δυσκολίες μάθησης στην προετοιμασία τους για τις Πανελλήνιες;

A. Χρήση γραμματοσειρών λιγότερο συνωστισμένων, μεγαλύτερων κενών μεταξύ των λέξεων, μεγαλύτερων διάστιχων.

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

B. Οργάνωση ύλης σε σχεδιαγράμματα, ομαδοποίηση κανόνων και φορμαλισμών σε πίνακες, καθοδήγηση για την επίλυση ασκήσεων με μορφή πινάκων μεθοδολογίας.

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

Γ. Ύπαρξη χάρτη εννοιών ή / και πλάνου στην αρχή κάθε ενότητας και παραρτήματος με γλωσσάρι συμβόλων και όρων.

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

Δ. Εισαγωγή επαναληπτικής ενότητας κάθε δύο ή τρεις συναφείς παραγράφους με ανακεφαλαίωση των φορμαλισμών σε πίνακες και κατάλληλες ασκήσεις.

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

Ε. Εισαγωγή ένδειξης του εκτιμώμενου χρόνου λύσης σε κάθε άσκηση.

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

Στ. Κάτι άλλο _____

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

12. Θεωρείτε ότι οι παραπάνω προσαρμογές θα βοηθούσαν και τους υπόλοιπους μαθητές στην προετοιμασία τους για τις Πανελλήνιες;

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πολύ

Ευχαριστώ πολύ για το χρόνο σας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Ερωτήσεις Ημιδομημένης Συνέντευξης

1. Τι δυσκολίες αντιμετωπίζει ένας καθηγητής στη διδασκαλία των μαθηματικών κατά την προετοιμασία μαθητών Γ' Λυκείου για τις Πανελλήνιες;
2. Ποιες επιπλέον δυσκολίες προκύπτουν κατά την προετοιμασία μαθητών με δυσκολίες στην κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και διαδικασιών;
3. Ποια απάντηση θα έβλεπες στις παραπάνω δυσκολίες ώστε να μπορούν όλοι οι μαθητές να παρακολουθούν αποτελεσματικά τη διδασκαλία και να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του μαθήματος;
4. Μπορείς να προτείνεις αλλαγές στο βιβλίο που θεωρείς ότι θα βελτίωναν την εκπαιδευτική διαδικασία;
5. Παίρνοντας ως πεδίο έρευνας το Κεφάλαιο των Ορίων:
 - A. Ποιες δυσκολίες στην κατανόηση αντιμετωπίζουν οι μαθητές στο συγκεκριμένο κεφάλαιο;
 - B. Ποιες δυσκολίες αντιμετωπίζουν οι μαθητές με δυσκολίες στην κατανόηση των μαθηματικών;
 - Γ. Ποιες είναι οι προτάσεις σου προκειμένου να αρθούν αυτές οι δυσκολίες;
 - Δ. Ποιες αλλαγές στο σχολικό βιβλίο θα πρότεινες για το συγκεκριμένο κεφάλαιο;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθούν πίνακες συχνοτήτων, ραβδογράμματα και πίτες.

ΦΥΛΟ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΑΓΟΡΙ	50	56,8	56,8	56,8
	ΚΟΡΙΤΣΙ	38	43,2	43,2	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΗΛΙΚΙΑ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	25-35	4	4,5	4,5	4,5
	35-45	20	22,7	22,7	27,3
	45-55	47	53,4	53,4	80,7
	55-65	17	19,3	19,3	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΧΡΟΝΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0-10	12	13,6	13,6	13,6
	10-20	54	61,4	61,4	75,0
	20-30	22	25,0	25,0	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΕΙΔΟΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΓΕΛ	67	76,1	76,1	76,1
	ΕΠΑΛ	21	23,9	23,9	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	8	9,1	9,1	9,1
	ΛΙΓΟ	36	40,9	40,9	50,0
	ΑΡΚΕΤΑ	36	40,9	40,9	90,9
	ΠΟΛΥ	8	9,1	9,1	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	16	18,2	18,2	18,2
	ΛΙΓΟ	45	51,1	51,1	69,3
	ΑΡΚΕΤΑ	25	28,4	28,4	97,7
	ΠΟΛΥ	2	2,3	2,3	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΑΤΟΜΙΚΑ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	1	1,1	1,1	1,1
	ΛΙΓΟ	20	22,7	22,7	23,9
	ΑΡΚΕΤΑ	49	55,7	55,7	79,5
	ΠΟΛΥ	18	20,5	20,5	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	12	13,6	13,6	13,6
	ΛΙΓΟ	35	39,8	39,8	53,4
	ΑΡΚΕΤΑ	34	38,6	38,6	92,0
	ΠΟΛΥ	7	8,0	8,0	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΣΥΝΑΝΤΑΤΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0 ΕΩΣ 2	55	62,5	62,5	62,5
	2 ΕΩΣ 5	29	33,0	33,0	95,5
	5 ΚΑΙ ΠΑΝΩ	4	4,5	4,5	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΟΥΝ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	3	3,4	3,4	3,4
	ΛΙΓΟ	50	56,8	56,8	60,2
	ΑΡΚΕΤΑ	32	36,4	36,4	96,6
	ΠΟΛΥ	3	3,4	3,4	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΤΑΦΕΥΓΕΤΕ ΣΕ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΠΟΤΕ	8	9,1	9,1	9,1
	ΜΙΑ Η ΔΥΟ ΦΟΡΕΣ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ	24	27,3	27,3	36,4
	ΜΙΑ Η ΔΥΟ ΦΟΡΕΣ ΜΗΝΑ	39	44,3	44,3	80,7
	ΜΙΑ Η ΔΥΟ ΦΟΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΑ	16	18,2	18,2	98,9
	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ ΑΠΟ ΔΥΟ ΕΒΔΟΜΑΔΑ	1	1,1	1,1	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	1	1,1	1,1	1,1
	ΛΙΓΟ	19	21,6	21,6	22,7
	ΑΡΚΕΤΑ	53	60,2	60,2	83,0
	ΠΟΛΥ	15	17,0	17,0	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	4	4,5	4,5	4,5
	ΛΙΓΟ	31	35,2	35,2	39,8
	ΑΡΚΕΤΑ	42	47,7	47,7	87,5
	ΠΟΛΥ	11	12,5	12,5	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	2	2,3	2,3	2,3
	ΛΙΓΟ	26	29,5	29,5	31,8
	ΑΡΚΕΤΑ	48	54,5	54,5	86,4
	ΠΟΛΥ	12	13,6	13,6	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΥ	7	8,0	8,0	8,0
	ΛΙΓΟ	20	22,7	22,7	30,7
	ΑΡΚΕΤΑ	49	55,7	55,7	86,4
	ΠΟΛΥ	12	13,6	13,6	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	53	60,2	60,2	60,2
	ΛΙΓΟ	28	31,8	31,8	92,0
	ΑΡΚΕΤΑ	7	8,0	8,0	100,0
	Total	88	100,0	100,0	

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	6	6,8	6,9	6,9
	ΛΙΓΟ	25	28,4	28,7	35,6
	ΑΡΚΕΤΑ	50	56,8	57,5	93,1
	ΠΟΛΥ	6	6,8	6,9	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

**ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ,
ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	1	1,1	1,1	1,1
	ΛΙΓΟ	14	15,9	16,1	17,2
	ΑΡΚΕΤΑ	49	55,7	56,3	73,6
	ΠΟΛΥ	23	26,1	26,4	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	3	3,4	3,4	3,4
	ΛΙΓΟ	17	19,3	19,5	23,0
	ΑΡΚΕΤΑ	45	51,1	51,7	74,7
	ΠΟΛΥ	22	25,0	25,3	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΛΙΓΟ	10	11,4	11,5	11,5
	ΑΡΚΕΤΑ	54	61,4	62,1	73,6
	ΠΟΛΥ	23	26,1	26,4	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	19	21,6	21,8	21,8
	ΛΙΓΟ	34	38,6	39,1	60,9
	ΑΡΚΕΤΑ	27	30,7	31,0	92,0
	ΠΟΛΥ	7	8,0	8,0	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟΥΣ

ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	11	12,5	12,6	12,6
	ΛΙΓΟ	25	28,4	28,7	41,4
	ΑΡΚΕΤΑ	38	43,2	43,7	85,1
	ΠΟΛΥ	13	14,8	14,9	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ,

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	1	1,1	1,1	1,1
	ΛΙΓΟ	6	6,8	6,9	8,0
	ΑΡΚΕΤΑ	60	68,2	69,0	77,0
	ΠΟΛΥ	20	22,7	23,0	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΛΙΓΟ	12	13,6	13,8	13,8
	ΑΡΚΕΤΑ	50	56,8	57,5	71,3
	ΠΟΛΥ	25	28,4	28,7	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΛΙΓΟ	6	6,8	6,9	6,9
	ΑΡΚΕΤΑ	55	62,5	63,2	70,1
	ΠΟΛΥ	26	29,5	29,9	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

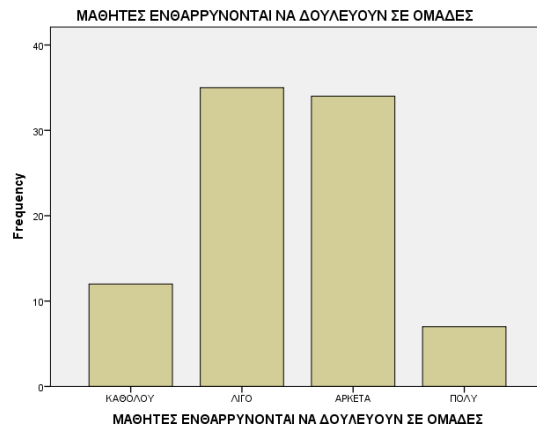
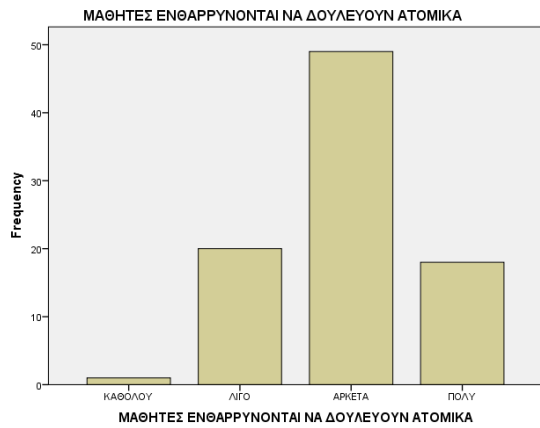
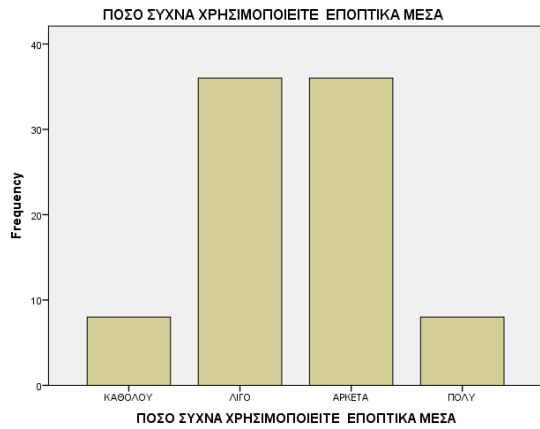
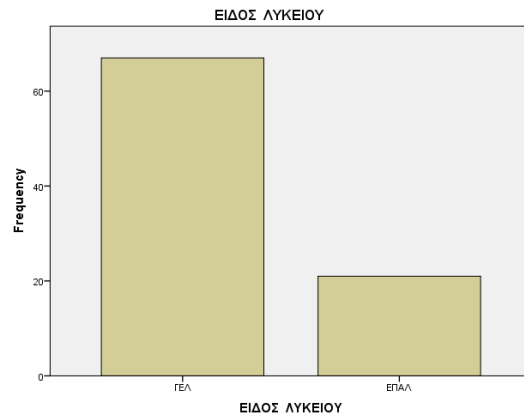
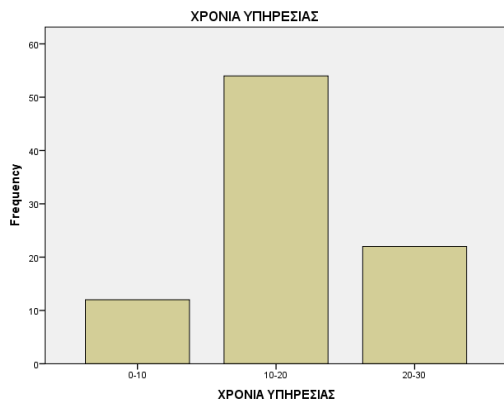
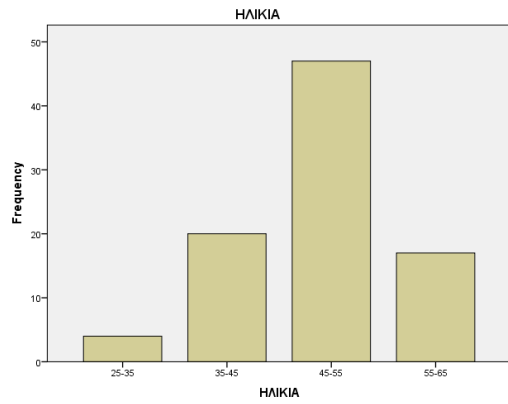
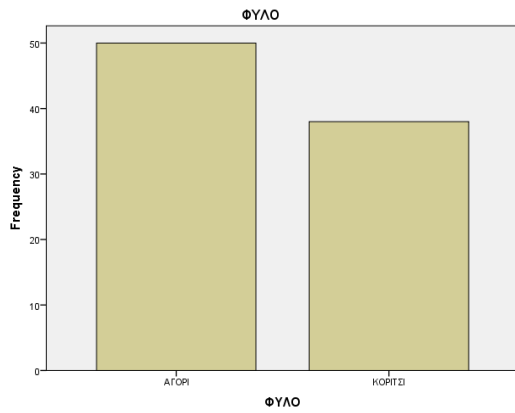
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

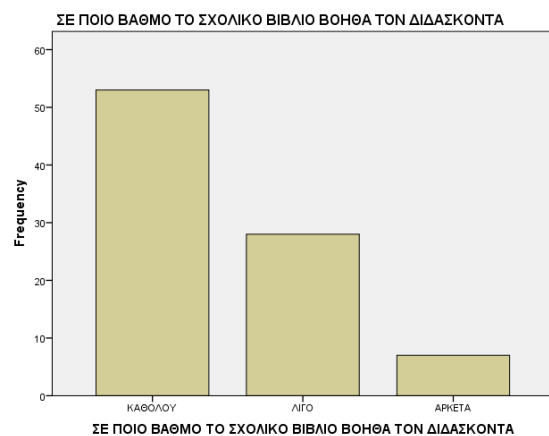
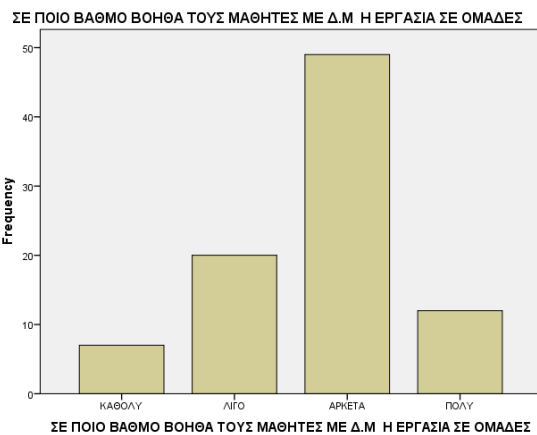
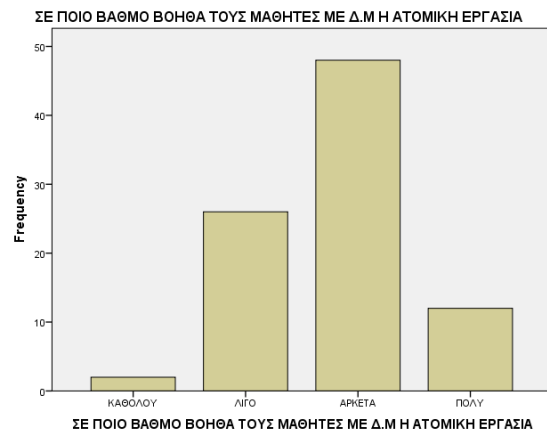
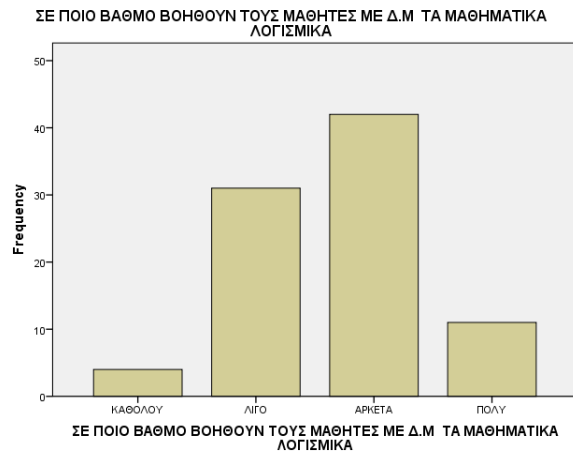
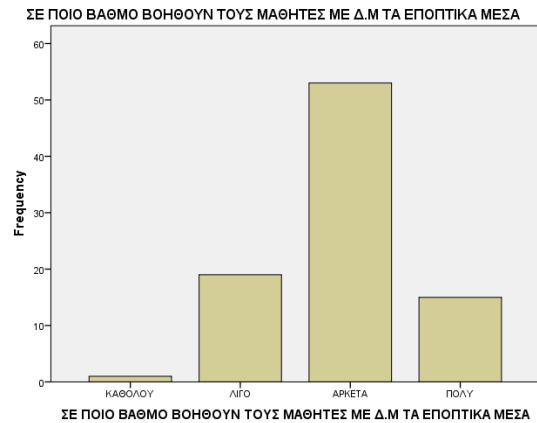
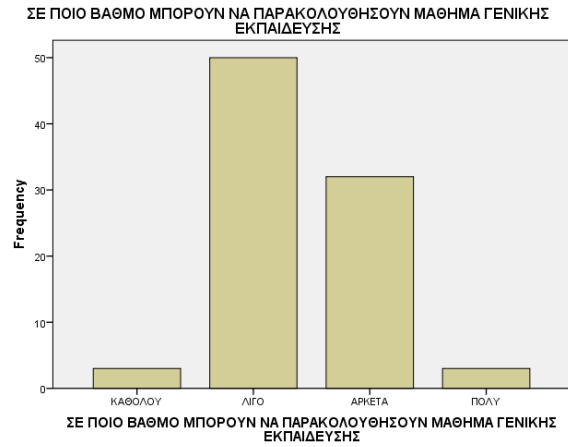
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΚΑΘΟΛΟΥ	10	11,4	11,5	11,5
	ΛΙΓΟ	29	33,0	33,3	44,8
	ΑΡΚΕΤΑ	32	36,4	36,8	81,6
	ΠΟΛΥ	16	18,2	18,4	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΘΑ ΒΟΗΘΟΥΣΑΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ

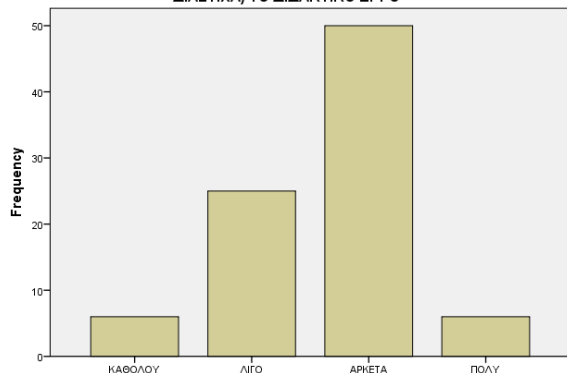
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΛΙΓΟ	12	13,6	13,8	13,8
	ΑΡΚΕΤΑ	50	56,8	57,5	71,3
	ΠΟΛΥ	25	28,4	28,7	100,0
	Total	87	98,9	100,0	
Missing	System	1	1,1		
Total		88	100,0		

Ακολουθούν τα ραβδογράμματα.



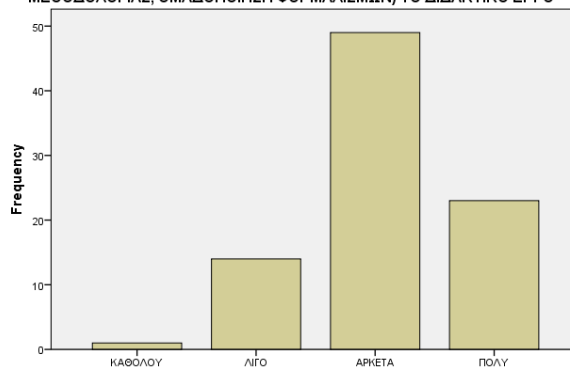


ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ



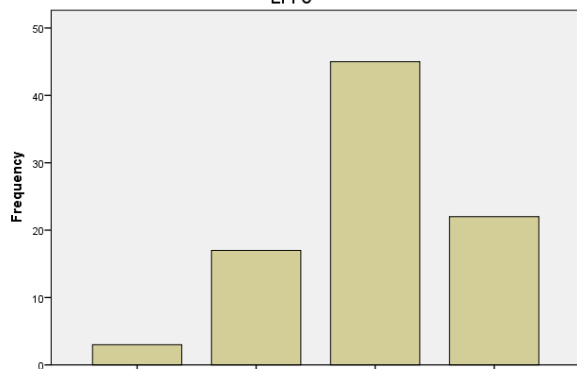
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ



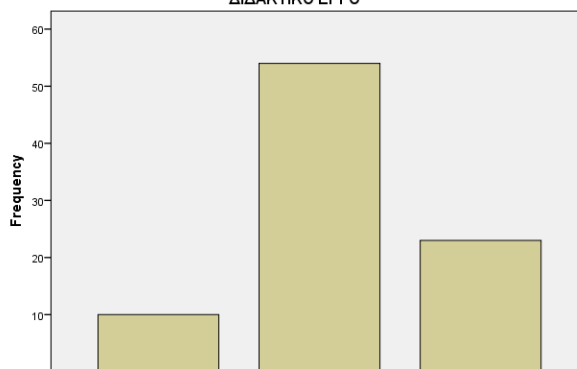
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ



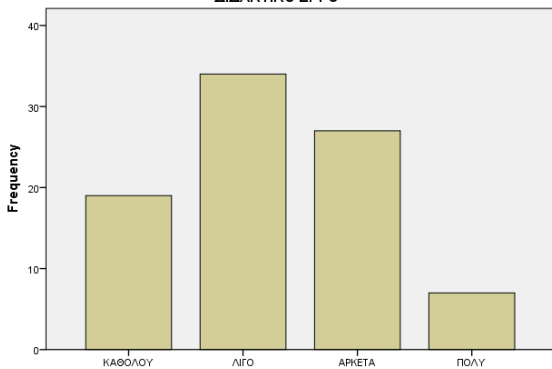
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ



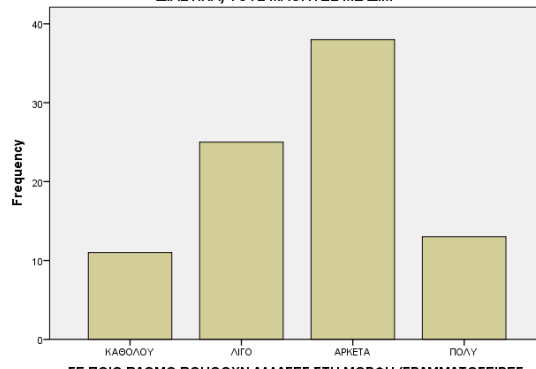
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ



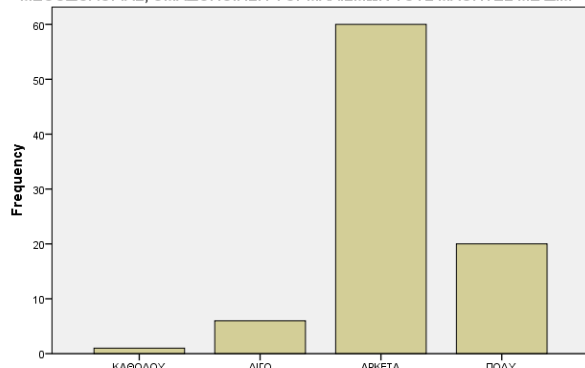
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ



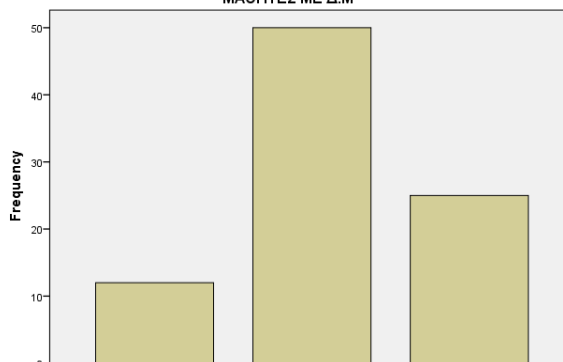
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ



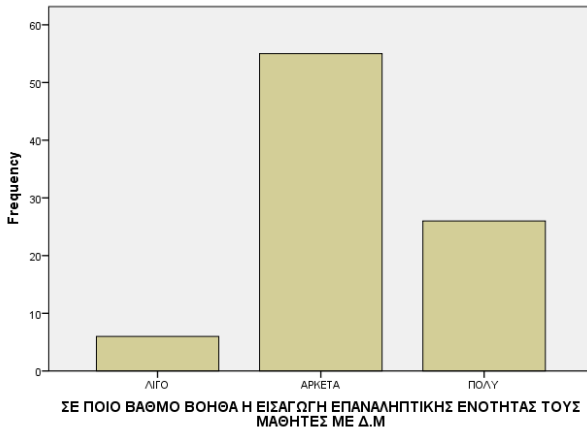
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

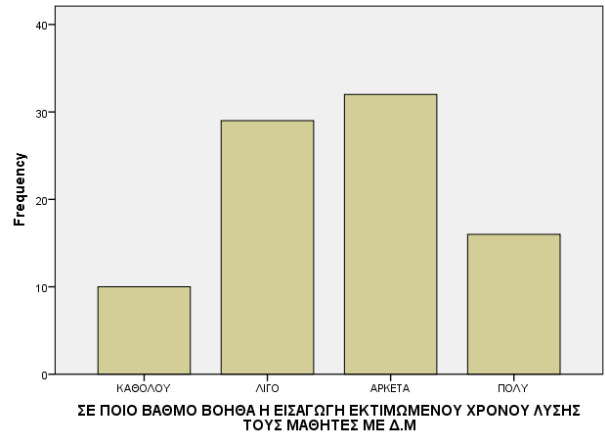


ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

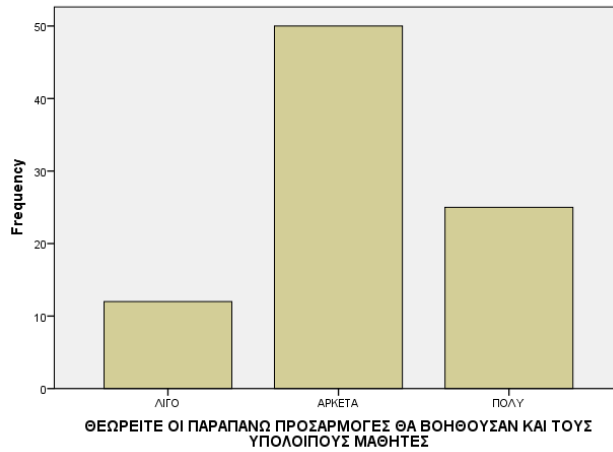
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ



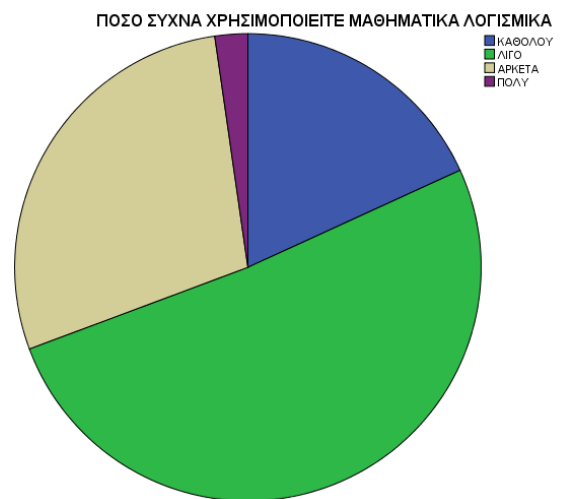
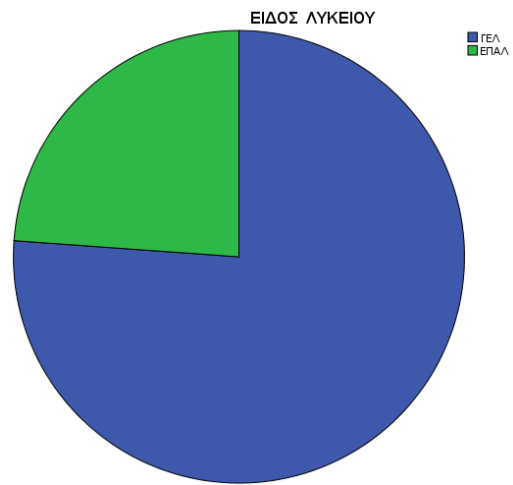
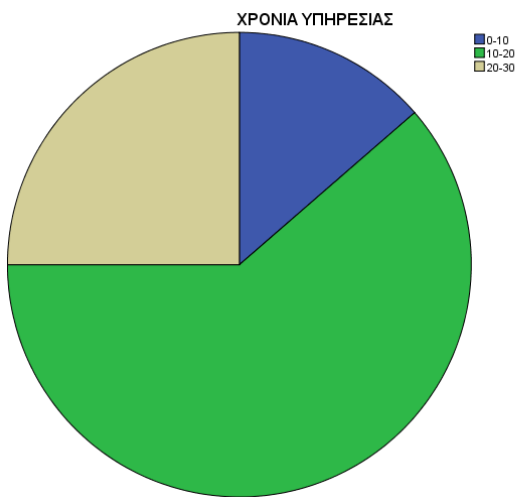
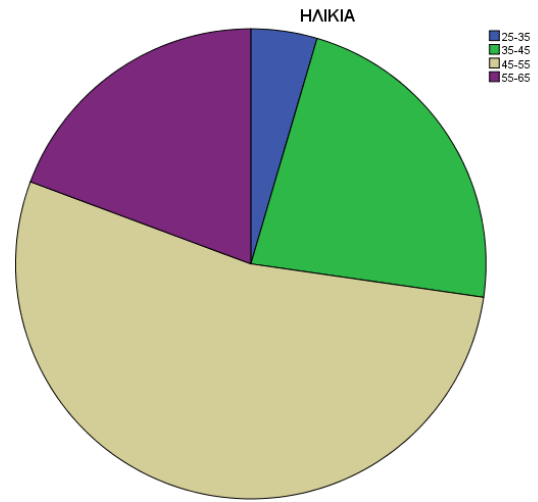
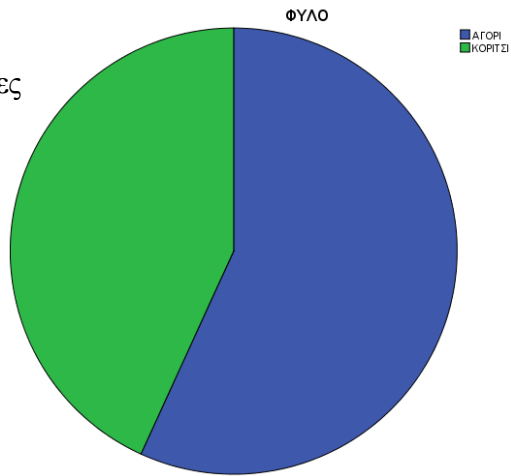
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ



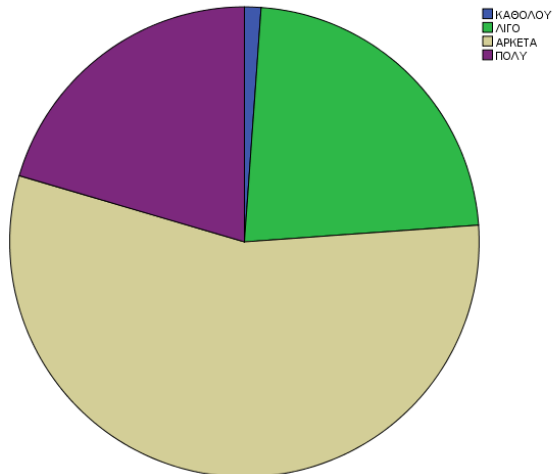
ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΘΑ ΒΟΗΘΟΥΣΑΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ



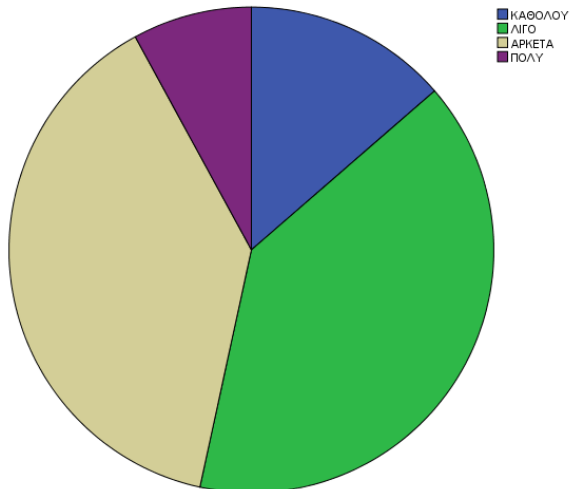
Πίνακας



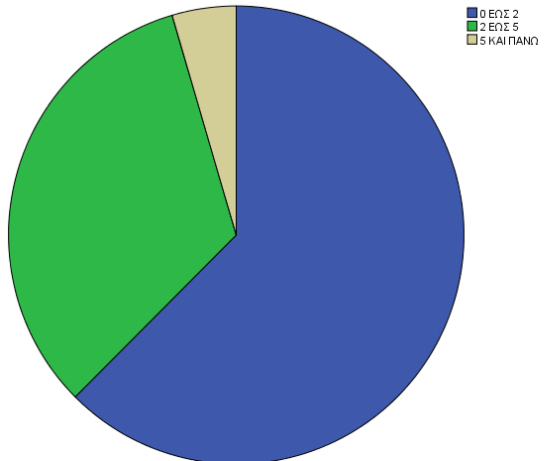
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΑΤΟΜΙΚΑ



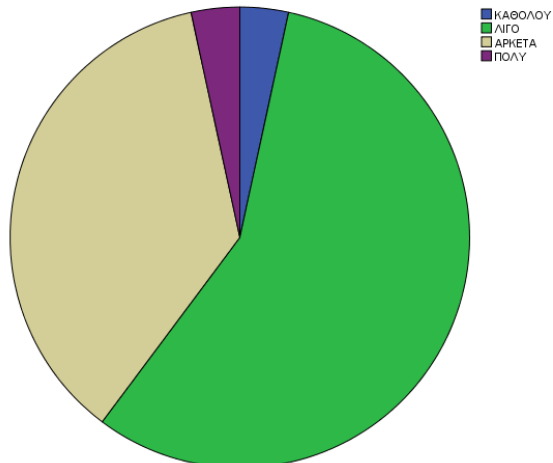
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ



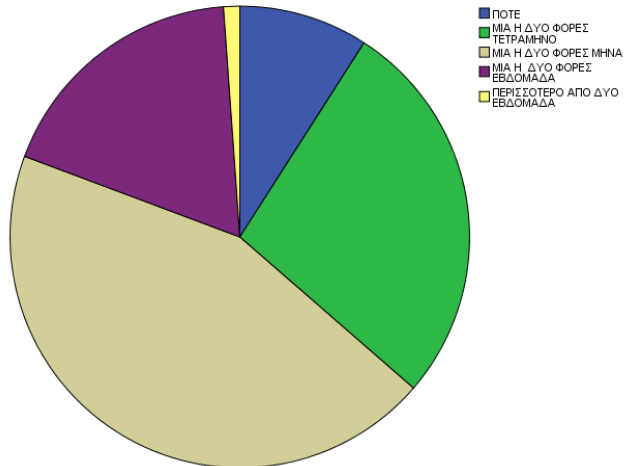
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΣΥΝΑΝΤΑΤΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ



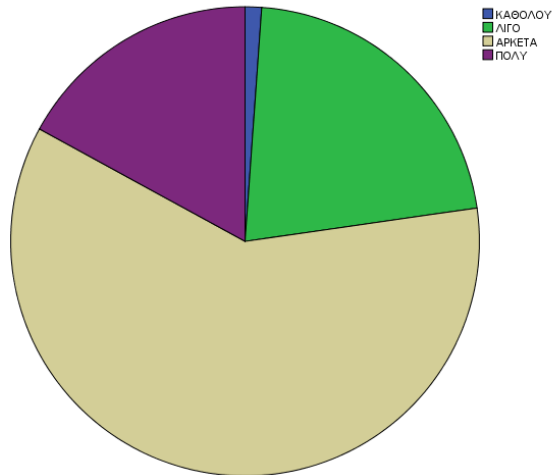
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΟΥΝ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



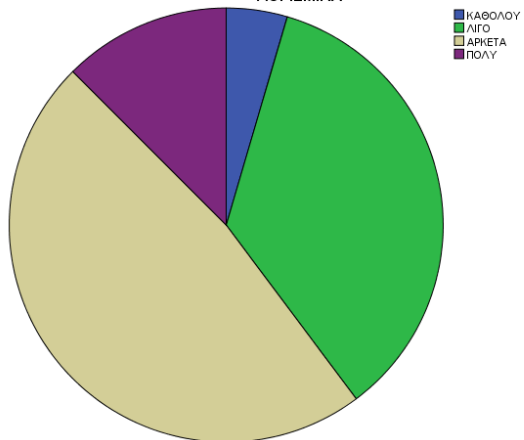
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΤΑΦΕΥΓΕΤΕ ΣΕ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ



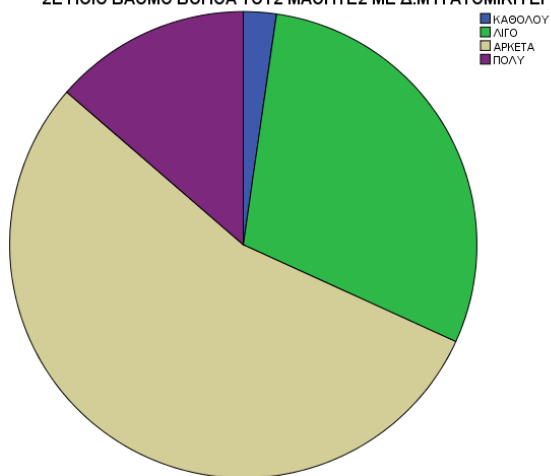
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ



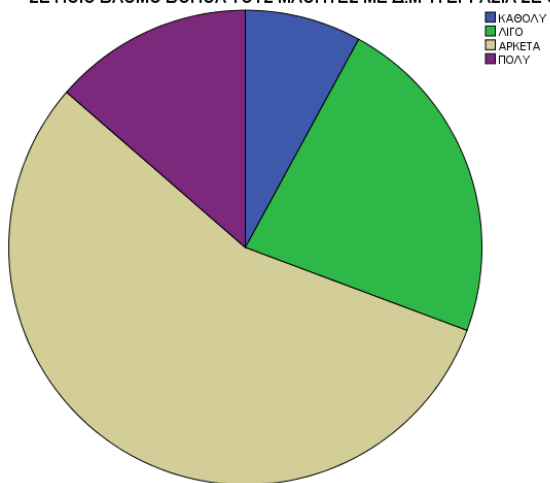
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ



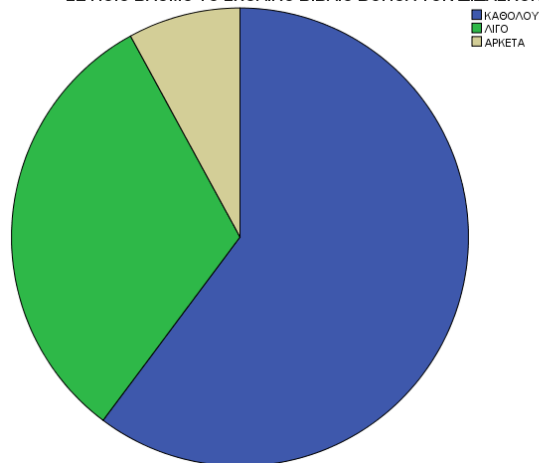
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



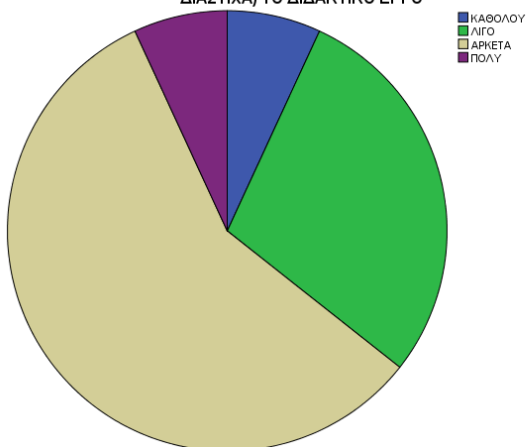
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ



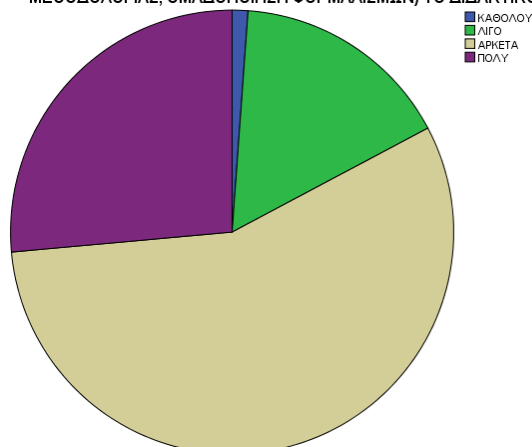
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ



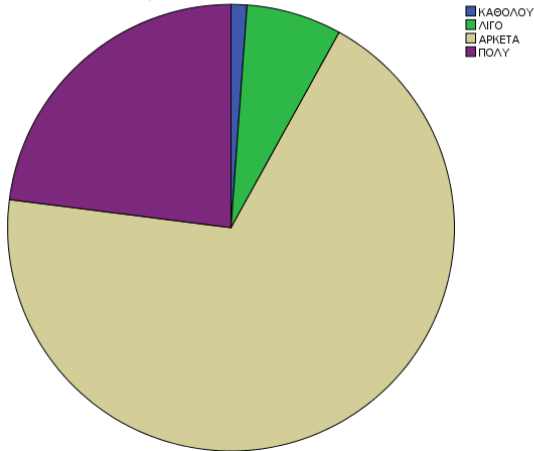
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ



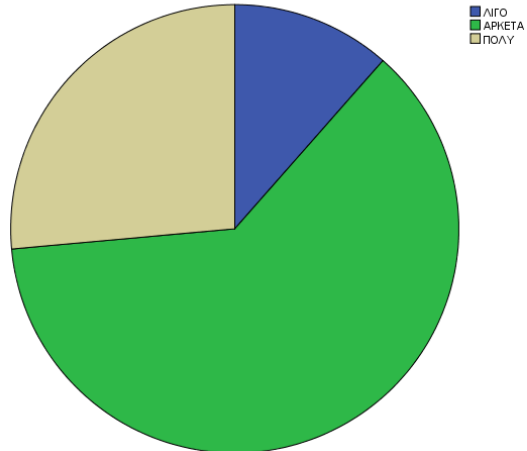
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ



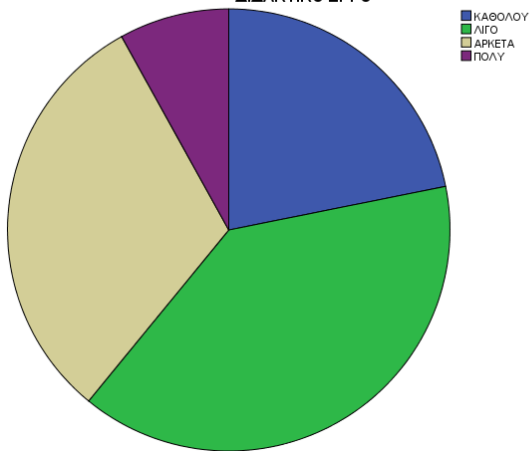
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ



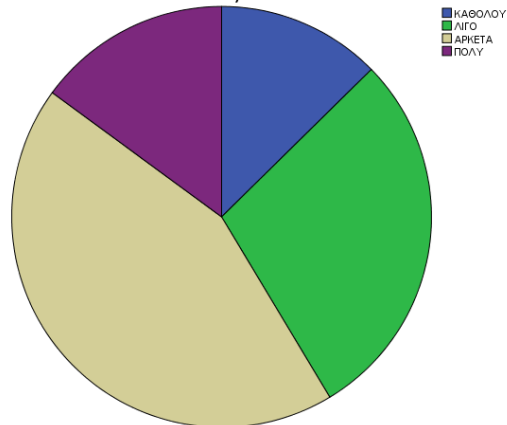
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ



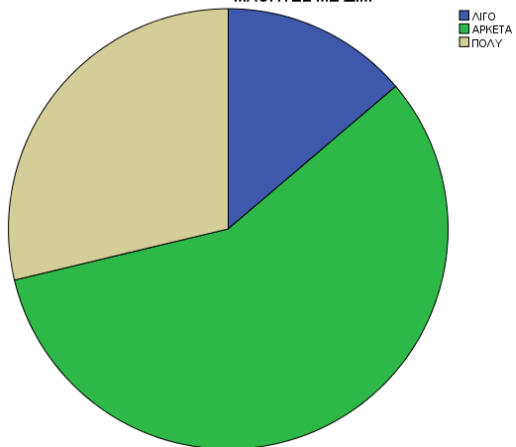
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ



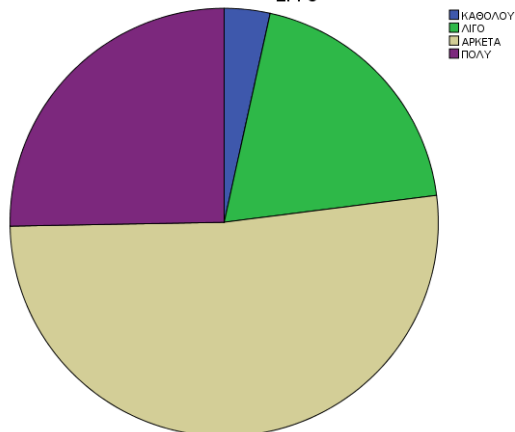
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ



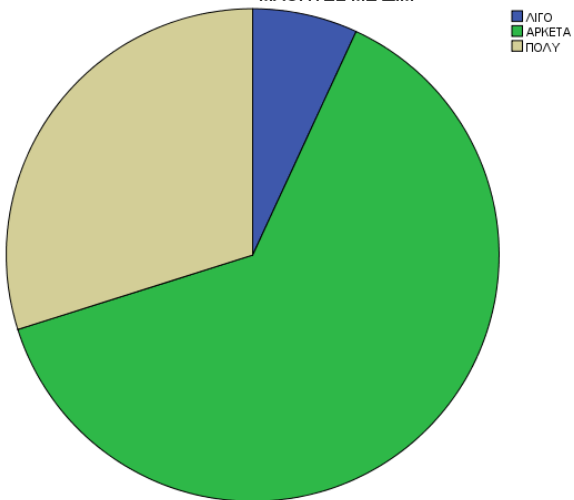
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ



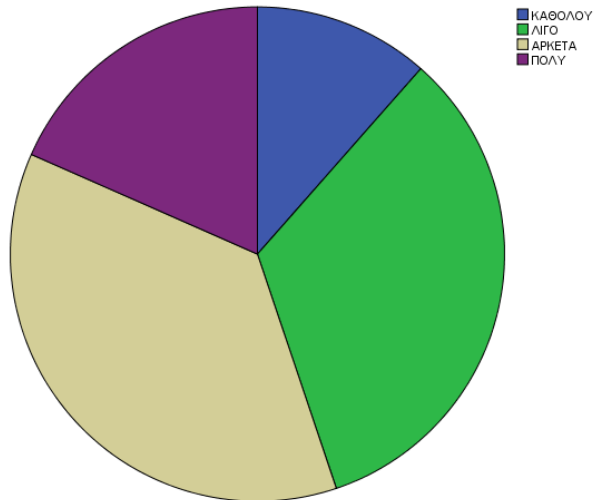
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ



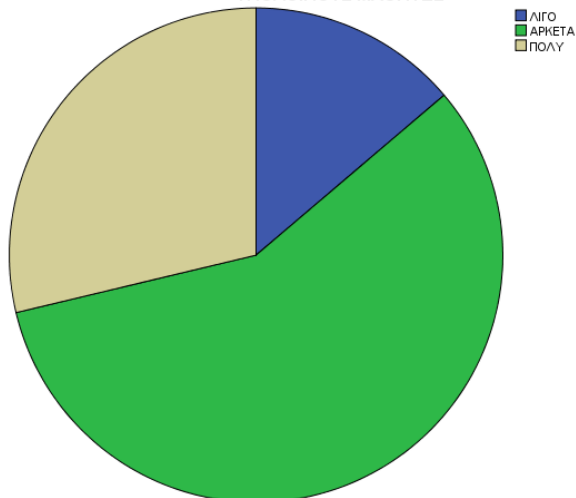
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ



ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ



ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΘΑ ΒΟΗΘΟΥΣΑΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Αξιοπιστία ερωτηματολογίου – Δείκτης α Cronbach

Διενεργήσαμε έλεγχο αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου και σύμφωνα με την βιβλιογραφία³⁵, όταν ο δείκτης α του Cronbach είναι μεγαλύτερος του 0,70, το ερωτηματολόγιο θεωρείται αξιόπιστο.

Όπως παρατηρούμε και από τους πίνακες που ακολουθούν, τόσο ο συνολικός (0,779) όσο και οι επιμέρους είναι όλοι πάνω από το 0,70, γεγονός που καθιστά το ερωτηματολόγιο αξιόπιστο.

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	87	98,9
	Excluded ^a	1	1,1
	Total	88	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,779	23

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	58,7701	46,156	,127	,784
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	59,1149	45,405	,220	,778
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΑΤΟΜΙΚΑ	58,3103	47,310	,037	,787
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ	58,8506	43,547	,358	,769

³⁵ Τσαγρής, Μ. (2014). Στατιστική με τη χρήση του πακέτου IBM SPSS 22. Αθήνα και Nottingham

ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΣΥΝΑΝΤΑΤΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	59,8391	46,392	,178	,779
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΟΥΝ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	58,8621	46,423	,160	,780
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΤΑΦΕΥΓΕΤΕ ΣΕ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	58,5172	42,857	,378	,768
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	58,3218	43,546	,484	,763
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	58,5747	43,852	,375	,768
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	58,4713	46,182	,155	,781
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ	58,5057	45,462	,193	,780
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	59,7816	47,847	-,013	,788
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	58,6207	44,540	,325	,772
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	58,1839	43,477	,465	,764

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	58,2759	42,202	,535	,758
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	58,1149	45,056	,339	,771
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	59,0115	43,477	,330	,772
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	58,6552	42,391	,426	,765
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	58,1264	44,484	,436	,767
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	58,1149	44,382	,395	,768
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	58,0345	43,406	,595	,760
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	58,6437	41,372	,503	,759
ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΘΑ ΒΟΗΘΟΥΣΑΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ	58,1149	43,638	,487	,763

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: Δοκιμασία t-Test

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, για να μπορεί να γίνει έλεγχος t-TEST πρέπει το δείγμα να έχει μορφή κανονικής κατανομής. Ακολουθούν τα διαγράμματα που αποδεικνύουν αυτήν την κανονικότητα στην πλειοψηφία των περιπτώσεων.

Στη συνέχεια υπάρχουν οι πίνακες t-TEST. Η δοκιμασία αυτή ελέγχει αν η διαφορά των μέσων όρων των εξαρτημένων μεταβλητών ανά τιμή ανεξάρτητης μεταβλητής είναι στατιστικά σημαντική. Στην περίπτωσή μας, διενεργήσαμε t-TEST ανά είδος σχολείου και ανά φύλο.

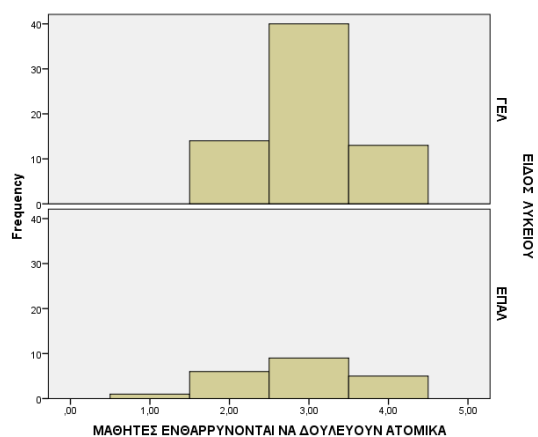
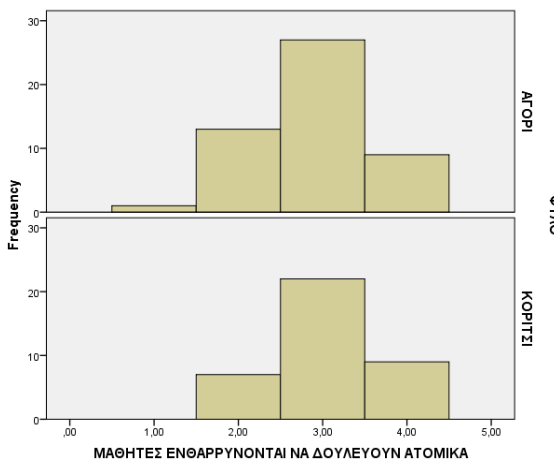
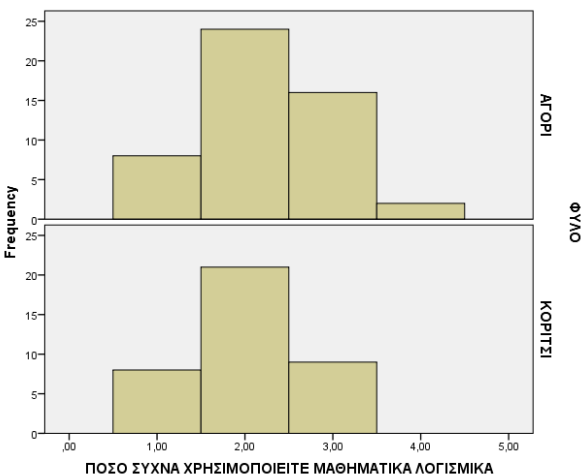
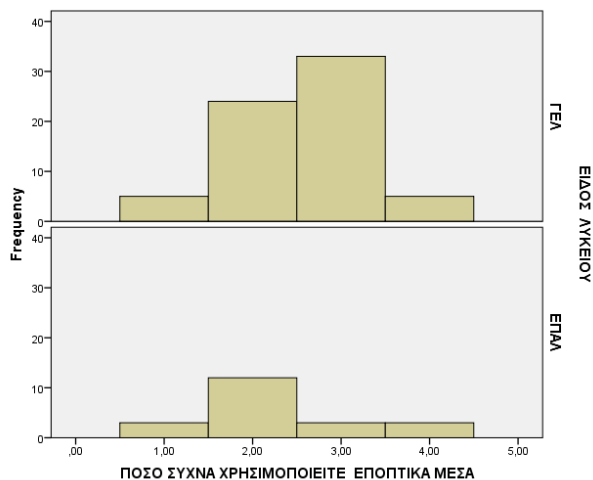
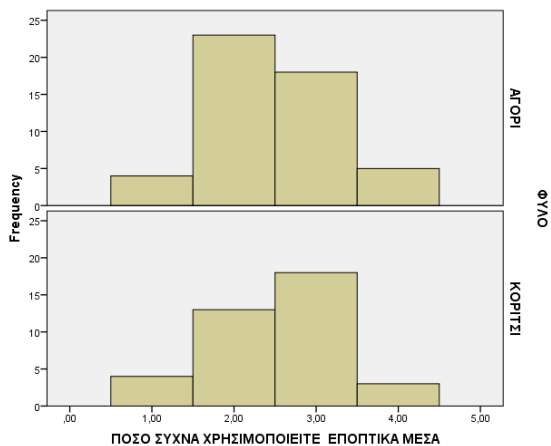
Επιπλέον, ο δείκτης Levene του t-TEST ελέγχει αν υπάρχει ομοιογένεια στη διακύμανση, αν υπάρχει δηλαδή σημαντική διαφορά στη διακύμανση των δύο ομάδων. Συνεπώς, αν το $\text{sig} > 0,05$ ελέγχουμε την πρώτη γραμμή ενώ στην αντίθετη περίπτωση ελέγχουμε τη δεύτερη.

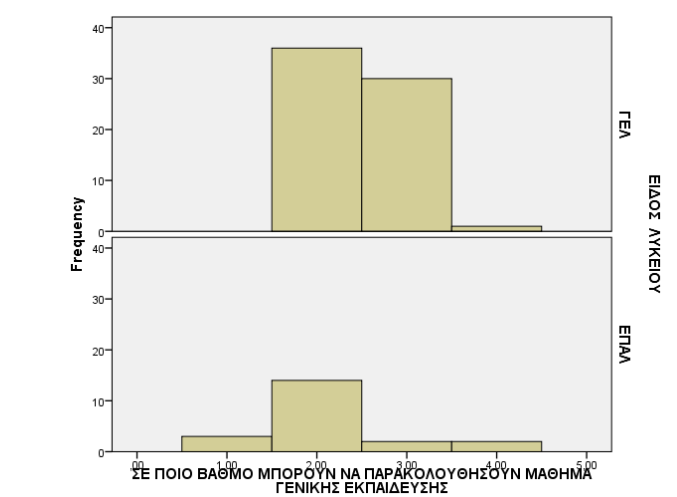
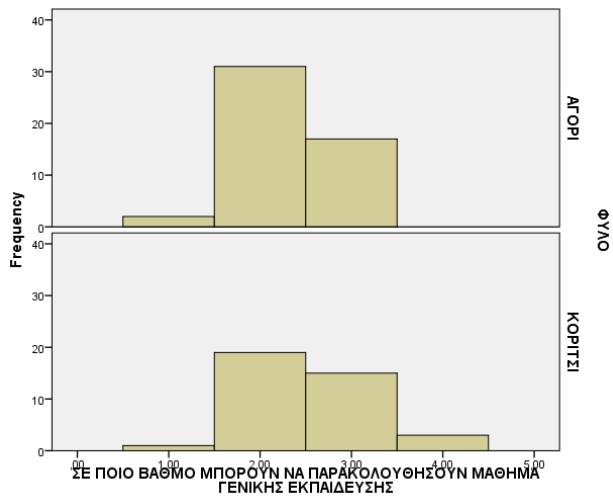
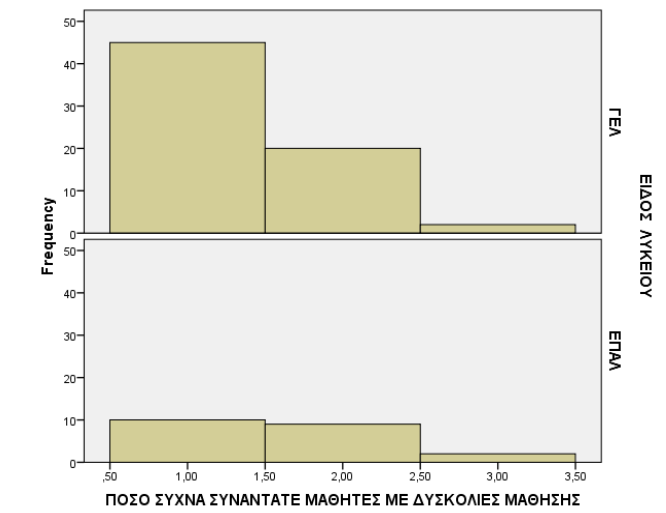
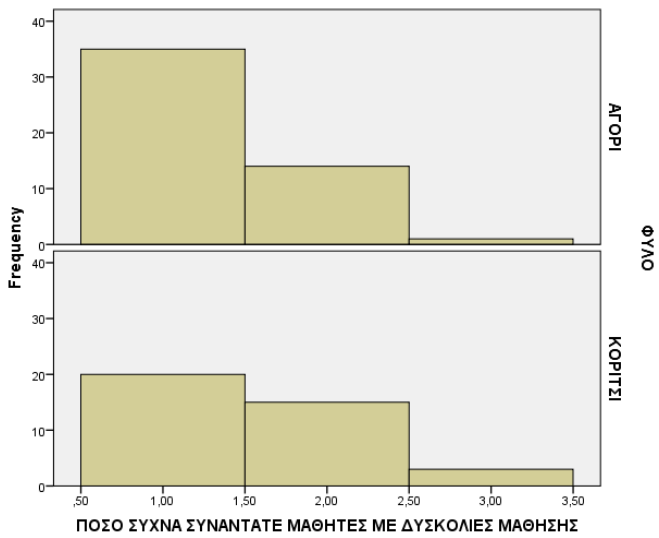
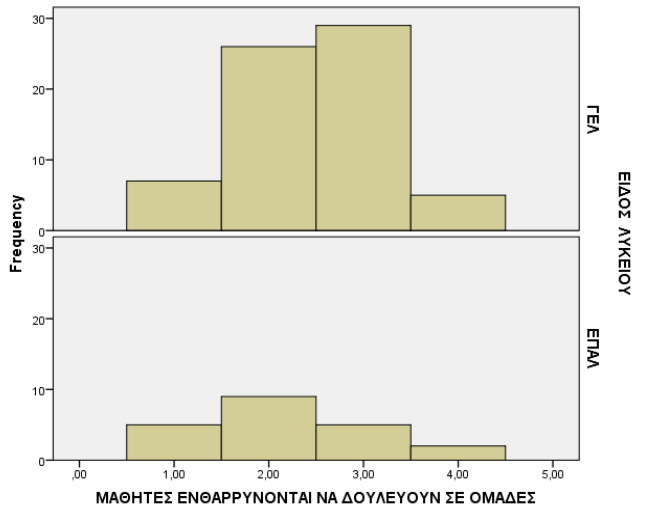
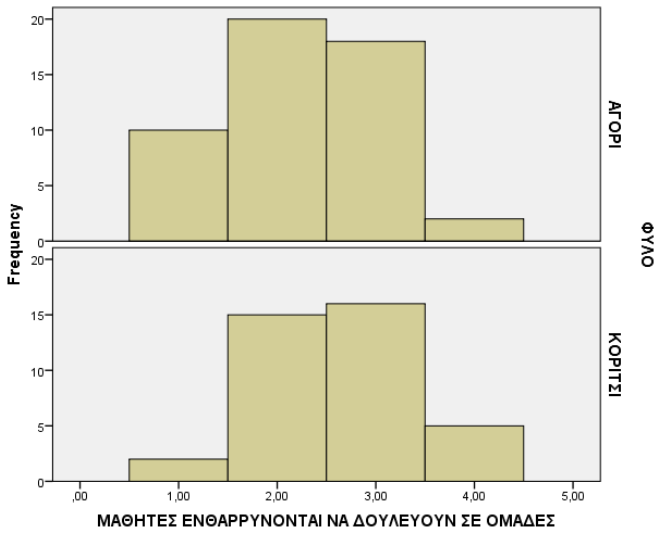
Πιο αναλυτικά:

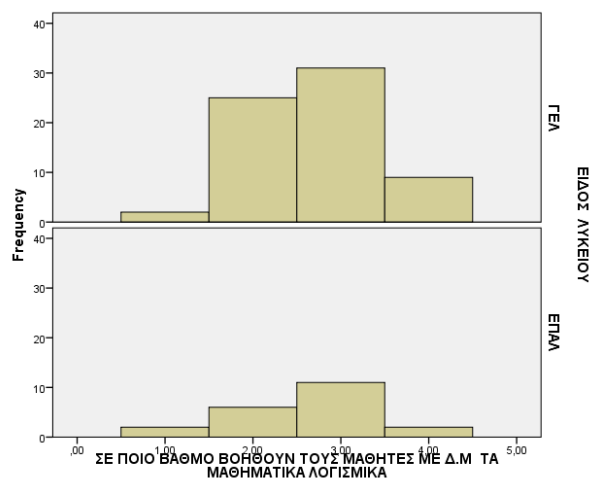
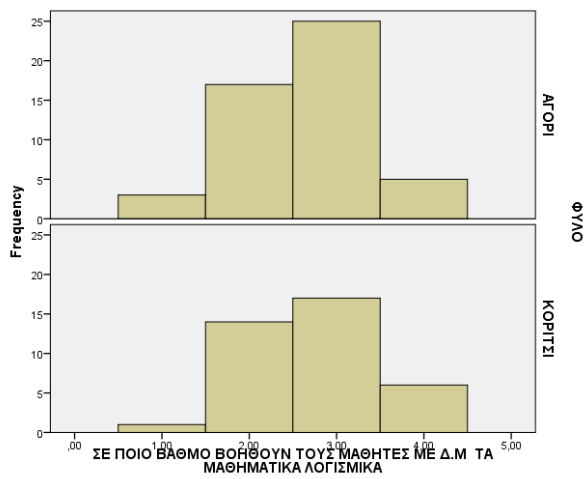
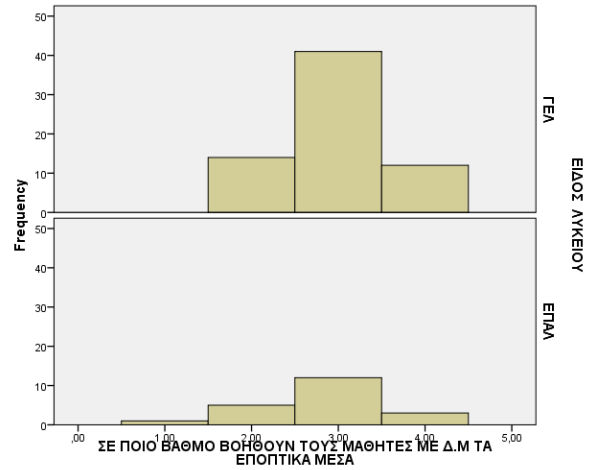
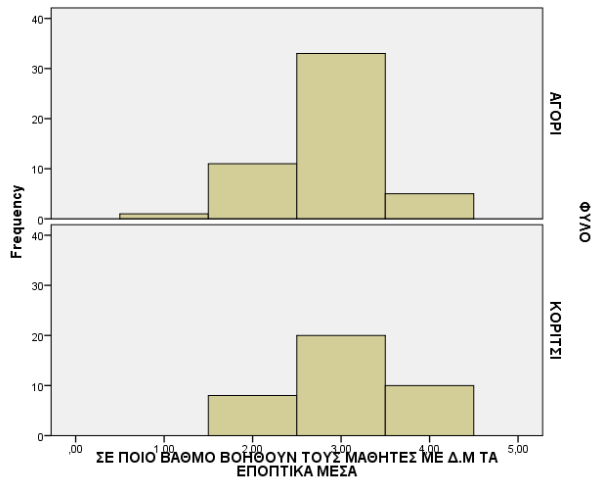
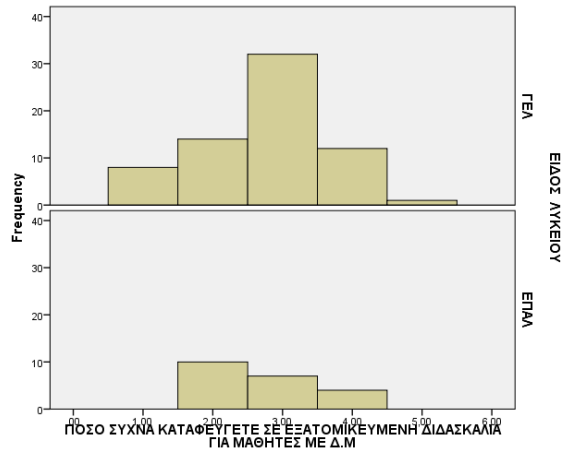
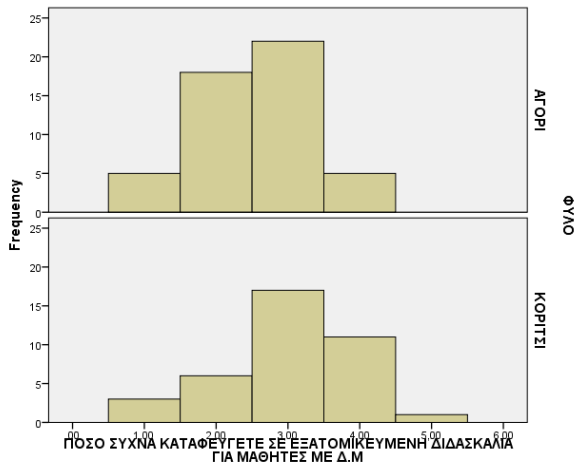
Αυτό που θέλουμε να ελέγξουμε είναι αν οι μέσοι των πληθυσμών από τους οποίους προέρχονται τα δείγματα διαφέρουν. Ο πρώτος πίνακας περιέχει κάποια περιγραφικά μέτρα για τα δύο δείγματα. Ο δεύτερος πίνακας είναι αυτός που μας ενδιαφέρει. Ο έλεγχος t έχει δύο «κατευθύνσεις». Η μία κατεύθυνση είναι αυτή που δεν μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι διακυμάνσεις των δύο δειγμάτων είναι περίπου ίσες και αυτή που μπορούμε να υποθέσουμε ότι είναι ίσες. Ο παραπάνω πίνακας έχει δύο γραμμές αποτελεσμάτων, η πρώτη αναφέρεται στην περίπτωση που μπορούμε να υποθέσουμε ισότητα των δύο διακυμάνσεων και η δεύτερη στην περίπτωση που δεν μπορούμε να υποθέσουμε ισότητα των δύο διακυμάνσεων. Ο πίνακας είναι χωρισμένος σε δύο κατηγορίες αποτελεσμάτων, η μία αφορά το **Levene** για την ισότητα των διακυμάνσεων και η άλλη περιέχει τα αποτελέσματα του ελέγχου t που επιλέξαμε να κάνουμε. Όπως αναφέραμε, ο πίνακας έχει δύο γραμμές αποτελεσμάτων, το αν θα κοιτάξουμε την πρώτη ή τη δεύτερη γραμμή αποτελεσμάτων του ελέγχου t το καθορίζει ο έλεγχος του Levene.

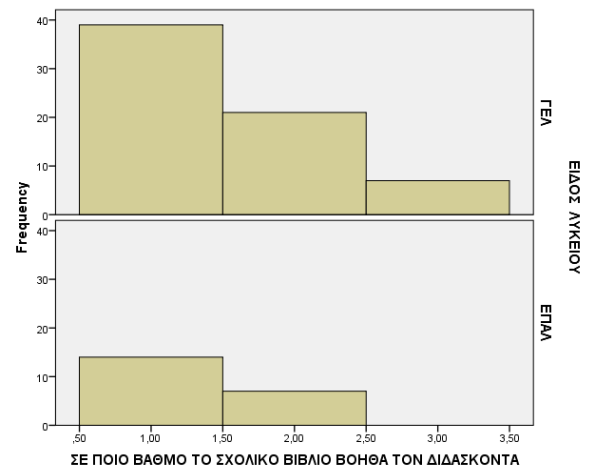
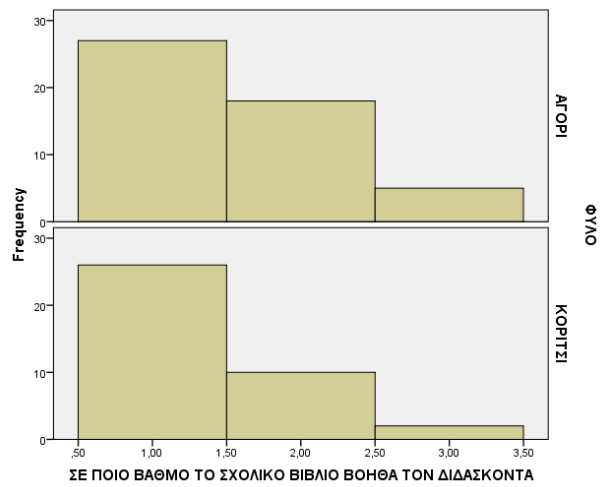
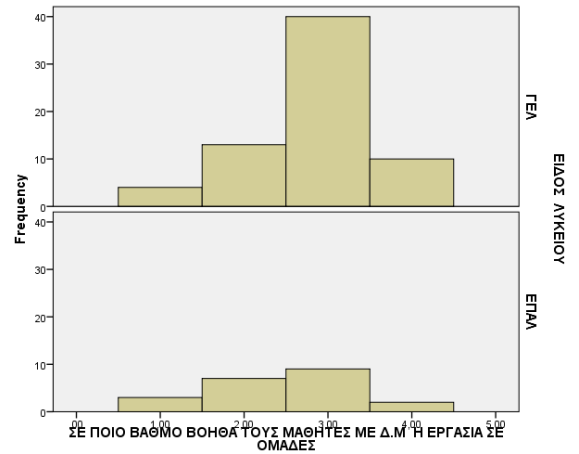
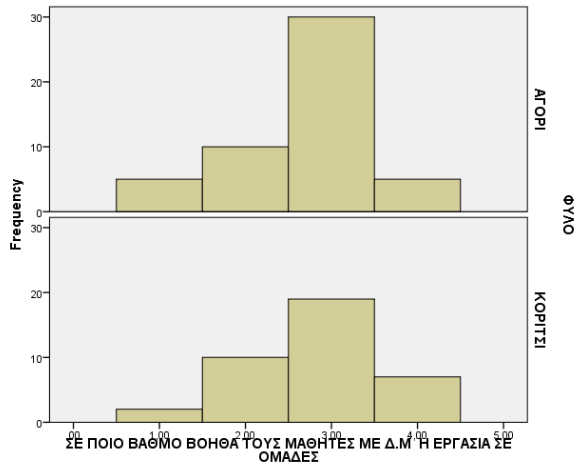
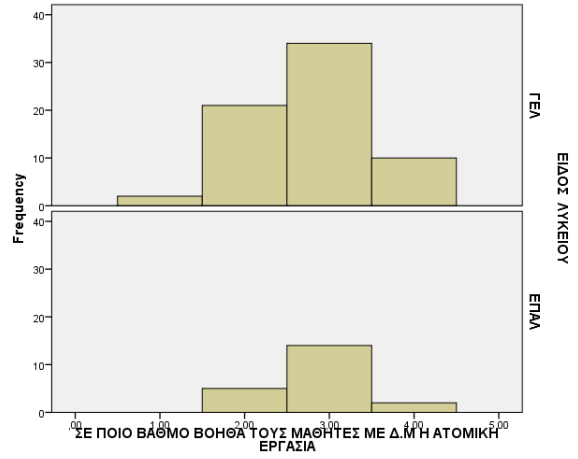
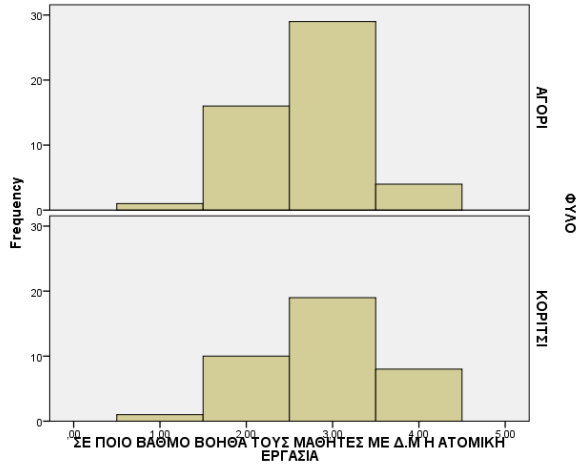
Ο έλεγχος του Levene ελέγχει την υπόθεση της ισότητας των δύο διακυμάνσεων και υπολογίζει μία p-value. Αν η p-value είναι μικρότερη του 0.05, απορρίπτεται η υπόθεση της ισότητας των διακυμάνσεων. Στην αντίθετη περίπτωση, δεν απορρίπτεται. Επομένως, ανάλογα με την p-value (Sig.) του έλεγχου του Levene, κοιτάζουμε την πρώτη ή τη δεύτερη γραμμή αποτελεσμάτων. Η p-value για τον έλεγχο της ισότητας των δύο μέσων είναι ίση με μηδέν (Sig. (2-tailed)). Άρα η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, δηλαδή οι μέσοι των δύο πληθυσμών από τα οποία προήλθαν τα δύο δείγματα διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=5\%$ πάντα. Το 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά των πραγματικών

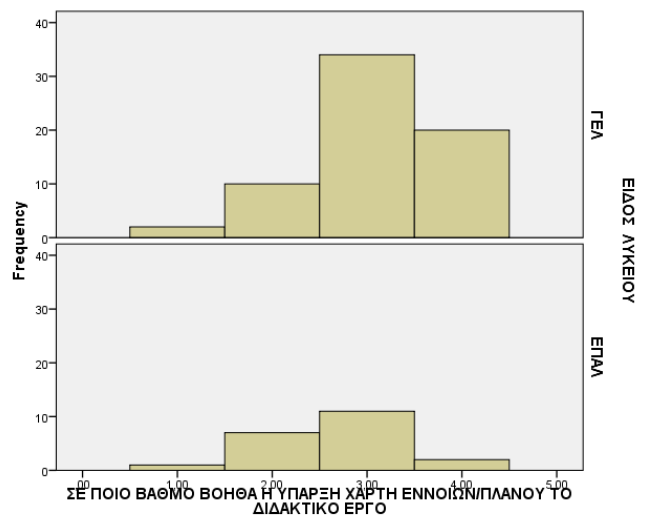
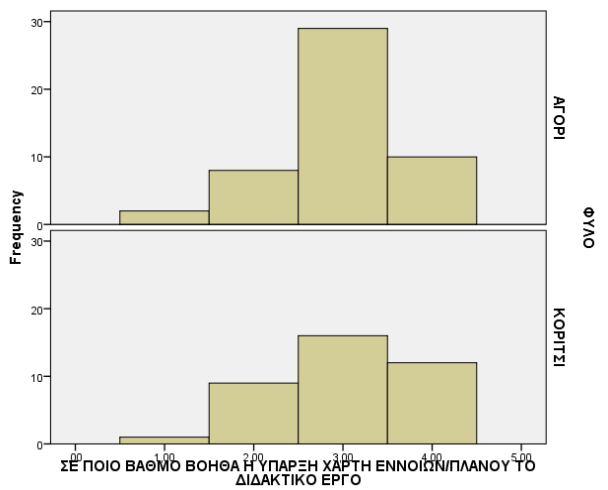
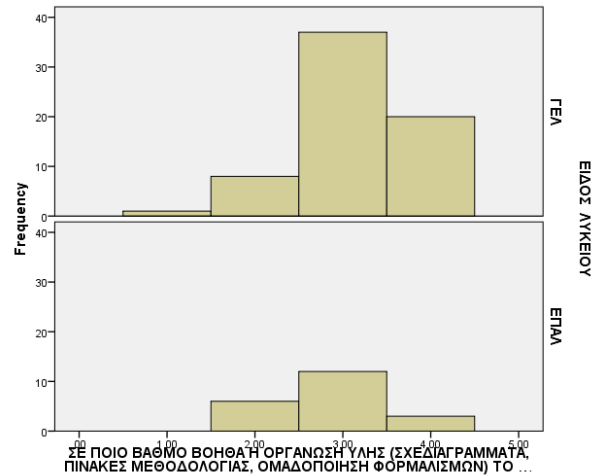
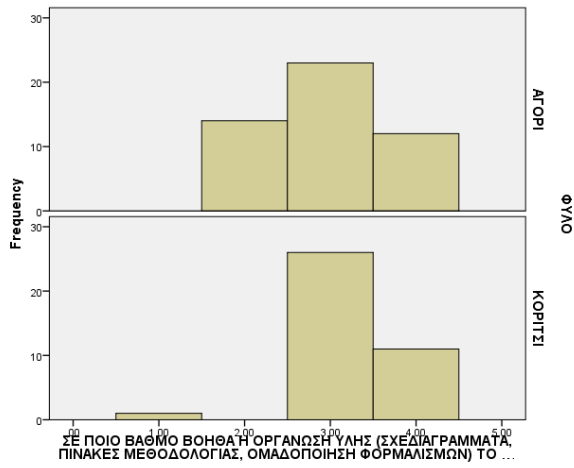
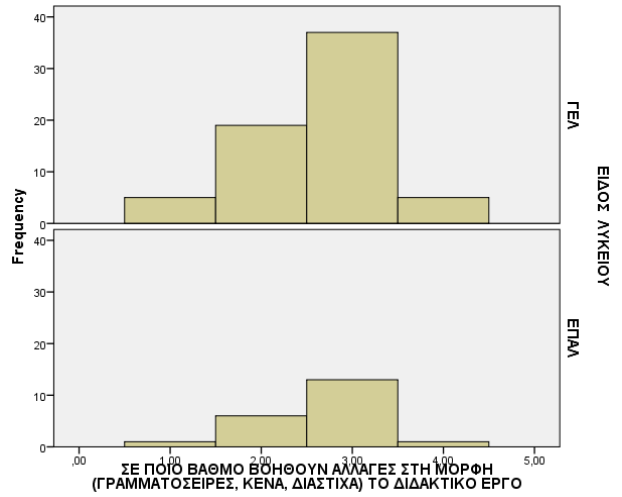
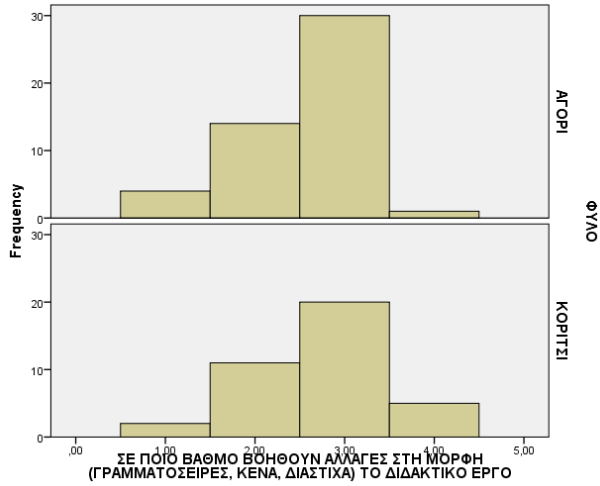
μέσων είναι διαφορετικό για την περίπτωση που δεν μπορούμε να υποθέσουμε ισότητα των διακυμάνσεων.

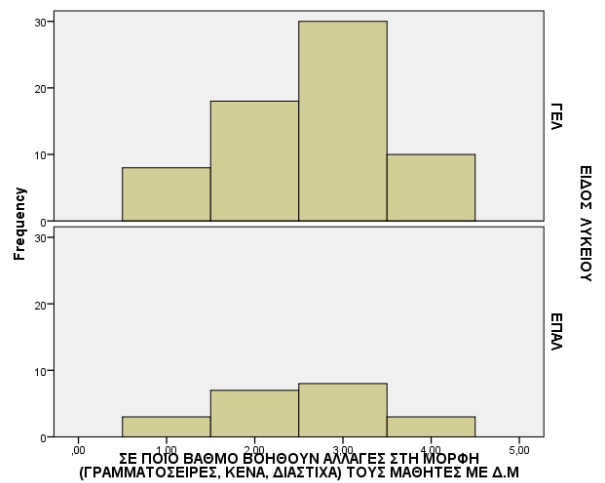
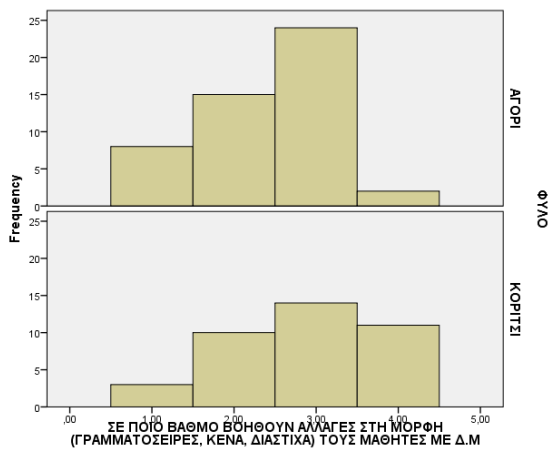
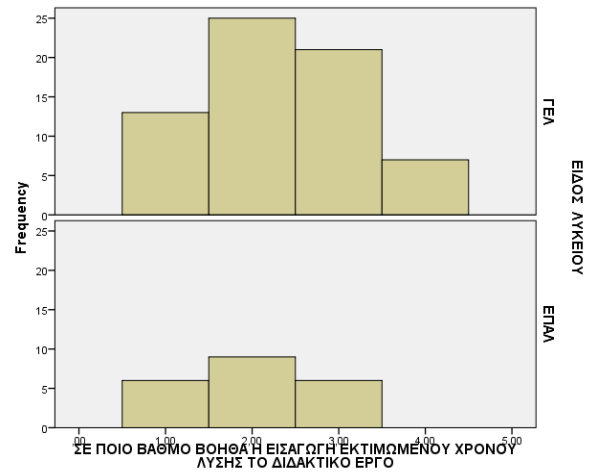
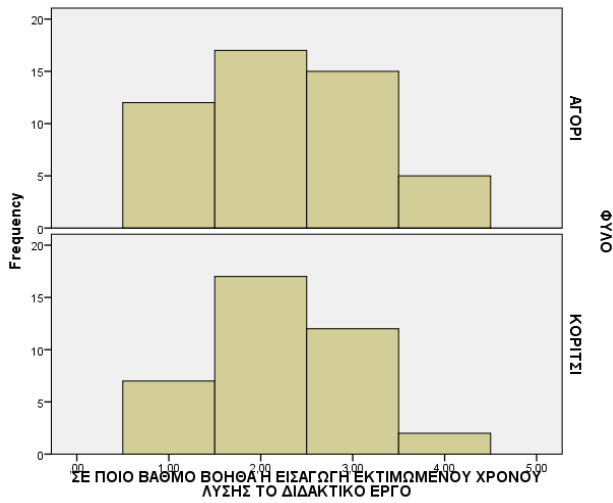
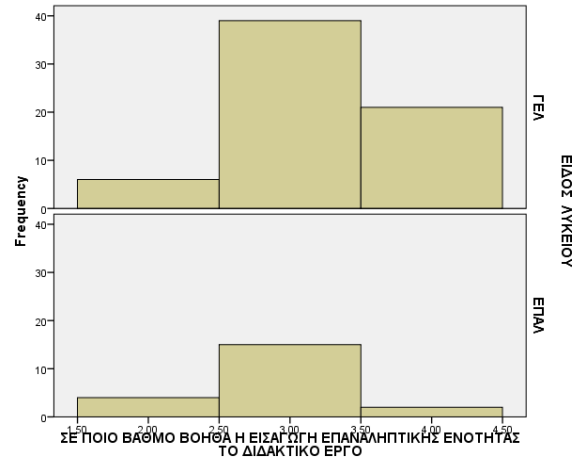
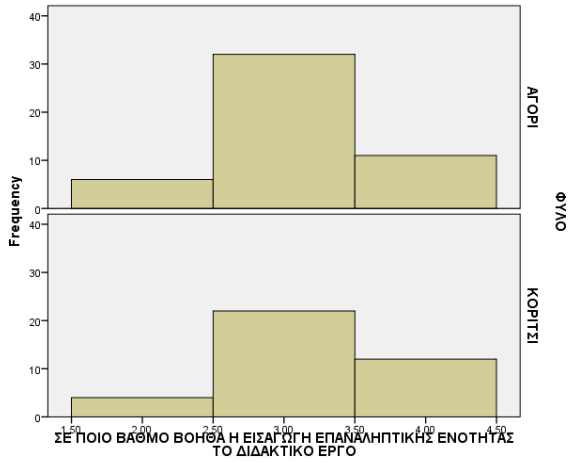


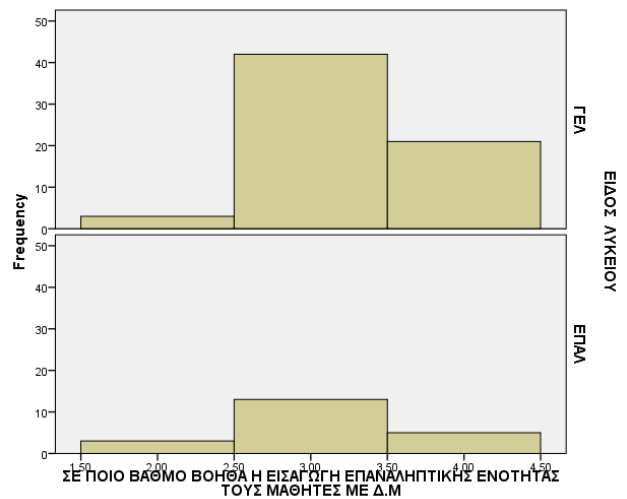
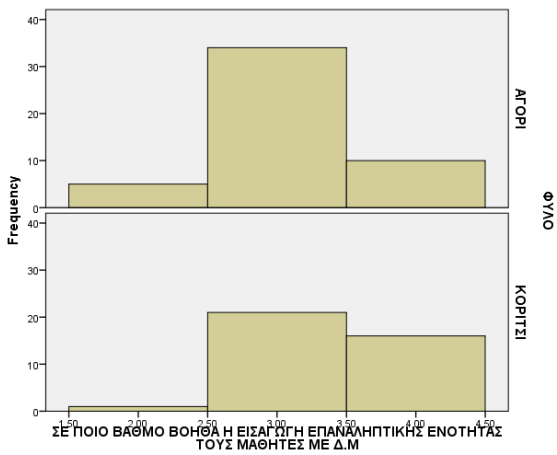
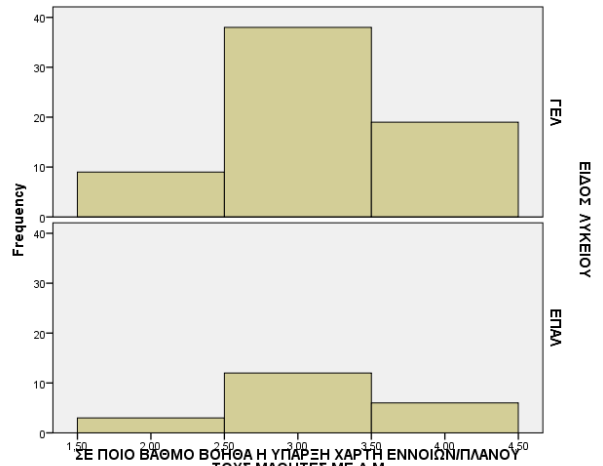
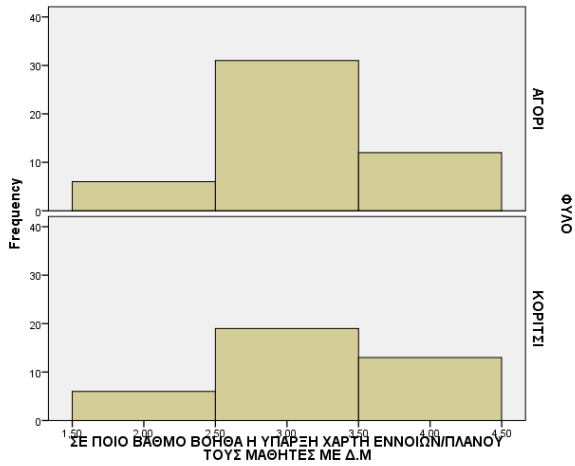
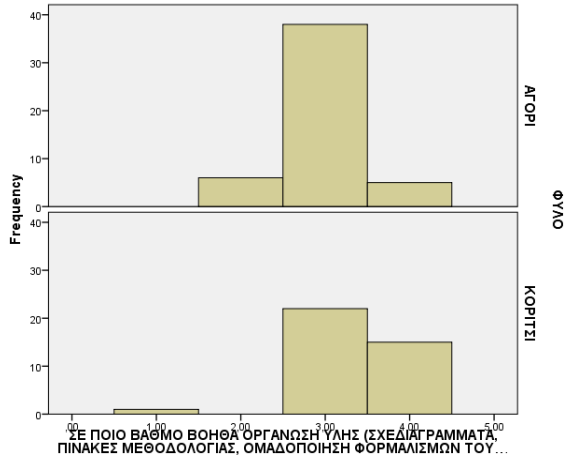


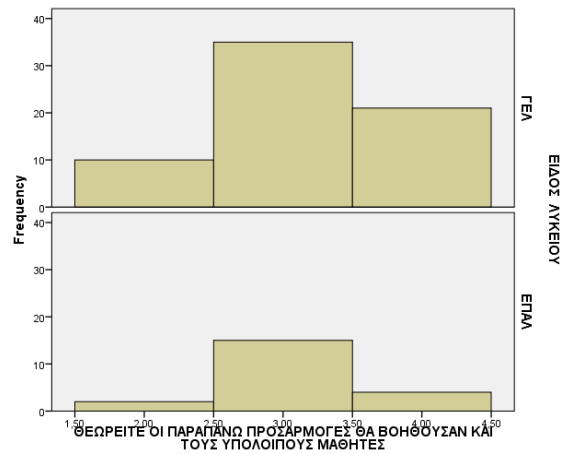
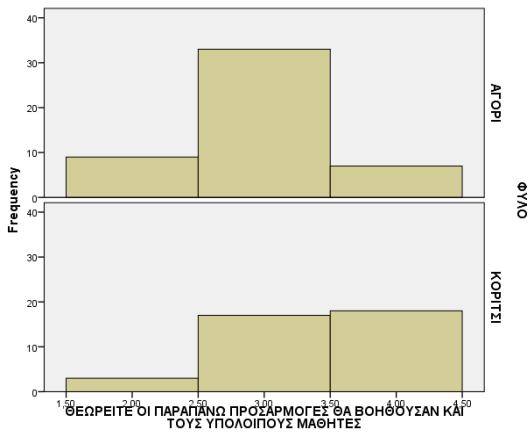
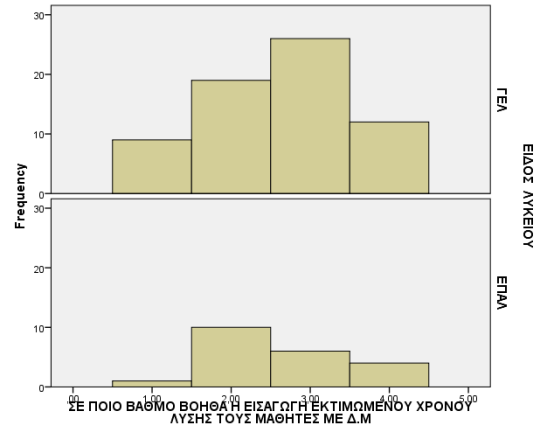
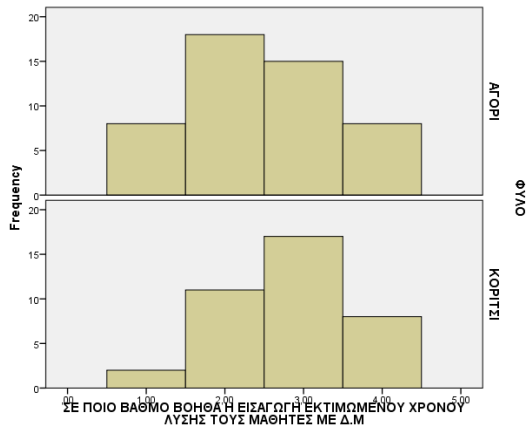












Group Statistics

	ΕΙΔΟΣ ΛΥΚΕΙΟΥ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	ΓΕΛ	67	2,5672	,74313	,09079
	ΕΠΑΛ	21	2,2857	,90238	,19691
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	ΓΕΛ	67	2,2388	,71963	,08792
	ΕΠΑΛ	21	1,8571	,72703	,15865
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΑΤΟΜΙΚΑ	ΓΕΛ	67	2,9851	,63943	,07812
	ΕΠΑΛ	21	2,8571	,85356	,18626
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ	ΓΕΛ	67	2,4776	,78544	,09596
	ΕΠΑΛ	21	2,1905	,92839	,20259
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΣΥΝΑΝΤΑΤΕ	ΓΕΛ	67	1,3582	,54220	,06624

ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΕΠΑΛ	21	1,6190	,66904	,14600
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΟΥΝ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	67 21	2,4776 2,1429	,53252 ,79282	,06506 ,17301
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΤΑΦΕΥΓΕΤΕ ΣΕ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	67 21	2,7612 2,7143	,93888 ,78376	,11470 ,17103
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	67 21	2,9701 2,8095	,62692 ,74960	,07659 ,16358
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	67 21	2,7015 2,6190	,73886 ,80475	,09027 ,17561
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	67 21	2,7761 2,8571	,73487 ,57321	,08978 ,12509
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	67 21	2,8358 2,4762	,75070 ,87287	,09171 ,19048
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	67 21	1,5224 1,3333	,68220 ,48305	,08334 ,10541
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	66 21	2,6364 2,6667	,73665 ,65828	,09068 ,14365
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	66 21	3,1515 2,8571	,68483 ,65465	,08430 ,14286
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η	ΓΕΛ	66	3,0909	,75909	,09344

ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΕΠΑΛ	21	2,6667	,73030	,15936
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	66	3,2273	,60244	,07416
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	66	2,3333	,91707	,11288
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	66	2,6364	,88815	,10932
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	66	3,1364	,57876	,07124
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	66	3,1515	,63833	,07857
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	66	3,2727	,54195	,06671
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	66	2,6212	,94079	,11580
ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΘΑ ΒΟΗΘΟΥΣΑΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ	ΓΕΛ ΕΠΑΛ	66	3,1667	,66986	,08245
		21	3,0952	,53896	,11761

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	,261	,611	1,437	86	,154	,28145	,19583	-	,67076
			1,298	29,009	,205	,28145	,21684	-	,72492
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	,011	,918	2,116	86	,037	,38166	,18040	,02303	,74029
			2,104	33,220	,043	,38166	,18138	,01273	,75059
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΑΤΟΜΙΚΑ	4,284	,041	,736	86	,464	,12793	,17385	-	,47353
			,633	27,398	,532	,12793	,20198	-	,54208
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ	,223	,638	1,399	86	,166	,28714	,20530	-	,69526
			1,281	29,530	,210	,28714	,22417	-	,74525
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΣΥΝΑΝΤΑΤΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	2,914	,091	-	86	,073	-,26084	,14360	-	,02463
			1,816	28,713	,115	-,26084	,16032	-	,06720
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΟΥΝ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	,002	,961	2,219	86	,029	,33475	,15085	,03488	,63463
			1,811	25,899	,082	,33475	,18484	-	,71476
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΤΑΦΕΥΓΕΤΕ ΣΕ	,194	,661	,207	86	,836	,04691	,22638	-	,49693

ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ			,228	39,609	,821	,04691	,20593	- ,36943	,46324
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	1,627	,206	,977	86	,331	,16063	,16443	- ,16626	,48751
			,889	29,304	,381	,16063	,18062	- ,20862	,52987
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	,139	,710	,437	86	,663	,08244	,18874	- ,29276	,45765
			,418	31,302	,679	,08244	,19745	- ,32010	,48499
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	3,078	,083	-,462	86	,645	-,08102	,17521	- ,42934	,26729
			-,526	42,496	,601	-,08102	,15397	- ,39164	,22959
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ	2,488	,118	1,842	86	,069	,35963	,19527	- ,02856	,74782
			1,701	29,862	,099	,35963	,21141	- ,07220	,79146
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	5,709	,019	1,179	86	,242	,18905	,16041	- ,12984	,50795
			1,407	47,230	,166	,18905	,13438	- ,08124	,45935
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	,584	,447	-,168	85	,867	-,03030	,18013	- ,38846	,32785
			-,178	37,292	,859	-,03030	,16987	- ,37441	,31380
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	,049	,826	1,733	85	,087	,29437	,16983	- ,04329	,63204
			1,775	35,045	,085	,29437	,16587	- ,04235	,63110

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	,181	,672	2,250	85	,027	,42424	,18851	,04943	,79905
			2,296	34,847	,028	,42424	,18474	,04915	,79934
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	2,675	,106	2,189	85	,031	,32251	,14735	,02954	,61548
			2,320	37,252	,026	,32251	,13904	,04086	,60416
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	2,900	,092	1,502	85	,137	,33333	,22188	-	,77450
			1,640	39,406	,109	,33333	,20326	,07766	,74433
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	,118	,732	,500	85	,618	,11255	,22493	-	,55978
			,489	32,496	,628	,11255	,23021	,35608	,58119
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	,022	,881	-,045	85	,964	-,00649	,14468	-	,28116
			-,045	33,979	,964	-,00649	,14395	,29904	,28605
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	,000	,990	,054	85	,957	,00866	,16090	-	,32857
			,053	33,001	,958	,00866	,16304	,32305	,34036
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ	,156	,694	1,259	85	,211	,17749	,14094	-	,45772
							,10275		

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ			1,169	30,187	,251	,17749	,15180	- ,13245	,48743
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	,228	,634	,009	85	,993	,00216	,23136	- ,45784	,46217
			,010	36,320	,992	,00216	,22138	- ,44669	,45102
ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΘΑ ΒΟΗΘΟΥΣΑΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ	3,352	,071	,444	85	,658	,07143	,16071	- ,24811	,39097
			,497	41,414	,622	,07143	,14363	- ,21856	,36142

Group Statistics

	ΦΥΛΟ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	ΑΓΟΡΙ	50	2,4800	,78870	,11154
	ΚΟΡΙΤΣΙ	38	2,5263	,79651	,12921
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	ΑΓΟΡΙ	50	2,2400	,77090	,10902
	ΚΟΡΙΤΣΙ	38	2,0263	,67731	,10987
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΑΤΟΜΙΚΑ	ΑΓΟΡΙ	50	2,8800	,71827	,10158
	ΚΟΡΙΤΣΙ	38	3,0526	,65543	,10632
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΓΟΡΙ	50	2,2400	,82214	,11627
	ΚΟΡΙΤΣΙ	38	2,6316	,78572	,12746
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΣΥΝΑΝΤΑΤΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΑΓΟΡΙ	50	1,3200	,51270	,07251
	ΚΟΡΙΤΣΙ	38	1,5526	,64504	,10464
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΟΥΝ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	ΑΓΟΡΙ	50	2,3000	,54398	,07693
	ΚΟΡΙΤΣΙ	38	2,5263	,68721	,11148
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΤΑΦΕΥΓΕΤΕ ΣΕ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΑΓΟΡΙ	50	2,5400	,81341	,11503
	ΚΟΡΙΤΣΙ	38	3,0263	,94402	,15314

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	50 38	2,8400 3,0526	,61809 ,69544	,08741 ,11282
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	50 38	2,6400 2,7368	,74942 ,75995	,10598 ,12328
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	50 38	2,7200 2,8947	,64015 ,76369	,09053 ,12389
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	50 38	2,7000 2,8158	,78895 ,80052	,11157 ,12986
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	50 38	1,5600 1,3684	,67491 ,58914	,09545 ,09557
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	2,5714 2,7368	,67700 ,75995	,09671 ,12328
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	2,9592 3,2368	,73482 ,58974	,10497 ,09567
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	2,9592 3,0263	,73482 ,82156	,10497 ,13327
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	3,1020 3,2105	,58612 ,62202	,08373 ,10091
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	2,2653 2,2368	,95253 ,81983	,13608 ,13299

ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	2,4082 2,8684	,81441 ,93494	,11634 ,15167
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	2,9796 3,3421	,47827 ,62715	,06832 ,10174
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	3,1224 3,1842	,59974 ,69185	,08568 ,11223
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	3,1020 3,3947	,54943 ,54720	,07849 ,08877
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	2,4694 2,8158	,95964 ,83359	,13709 ,13523
ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΘΑ ΒΟΗΘΟΥΣΑΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ	ΑΓΟΡΙ ΚΟΡΙΤΣΙ	49 38	2,9592 3,3947	,57588 ,63839	,08227 ,10356

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	Equal variances assumed	,001	,971	-,272	86	,786	-,04632	,17046	-,38518	,29255
	Equal variances not assumed			-,271	79,397	,787	-,04632	,17069	-,38605	,29341
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	Equal variances assumed	2,789	,099	1,356	86	,179	,21368	,15756	-,09953	,52690
	Equal variances not assumed			1,381	84,138	,171	,21368	,15478	-,09411	,52148
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΑΤΟΜΙΚΑ	Equal variances assumed	,679	,412	- 1,159	86	,250	-,17263	,14891	-,46866	,12340
	Equal variances not assumed			- 1,174	83,095	,244	-,17263	,14705	-,46510	,11984
ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ	Equal variances assumed	,038	,846	- 2,256	86	,027	-,39158	,17361	-,73669	,04646
	Equal variances not assumed			- 2,270	81,555	,026	-,39158	,17252	-,73481	,04835

ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΣΥΝΑΝΤΑΤΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	6,171	,015	- 1,885	86	,063	-,23263	,12340	- ,47794	,01268
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΟΥΝ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	4,759	,032	- 1,725	86	,088	-,22632	,13122	- ,48718	,03455
ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΤΑΦΕΥΓΕΤΕ ΣΕ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	,066	,799	- 2,591	86	,011	-,48632	,18766	- ,85938	- ,11325
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	,329	,568	- 1,514	86	,134	-,21263	,14042	- ,49179	,06652
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	,001	,978	-,597	86	,552	-,09684	,16226	- ,41941	,22573
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η	Equal variances assumed	,205	,652	- 1,167	86	,247	-,17474	,14979	- ,47250	,12303
				- 1,827	69,041	,072	-,23263	,12730	- ,48659	,02133
				- 1,671	68,842	,099	-,22632	,13545	- ,49654	,04391
				- 2,539	72,987	,013	-,48632	,19153	- ,86804	- ,10459
				- 1,490	74,489	,140	-,21263	,14272	- ,49697	,07171
				- -,596	79,225	,553	-,09684	,16258	- ,42043	,22674

ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	Equal variances not assumed			- 1,139	71,642	,259	-,17474	,15344	- ,48064	,13117
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	,000	,996	-,678	86	,500	-,11579	,17087	- ,45546	,22388
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	2,607	,110	1,392	86	,167	,19158	,13761	- ,08198	,46514
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	,100	,752	- 1,071	85	,287	-,16541	,15440	- ,47240	,14157
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	1,234	,270	- 1,902	85	,061	-,27766	,14602	- ,56798	,01266
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ	Equal variances assumed	1,432	,235	-,401	85	,689	-,06713	,16726	- ,39968	,26542

ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	Equal variances not assumed			-396	74,922	,693	-,06713	,16965	- ,40510	,27084
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	1,237	,269	-,834	85	,407	-,10849	,13013	- ,36722	,15025
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	1,703	,195	,147	85	,884	,02846	,19393	- ,35713	,41405
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	,181	,671	- 2,450	85	,016	-,46026	,18783	- ,83371	- ,08681
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	11,404	,001	- 3,060	85	,003	-,36251	,11847	- ,59806	- ,12697
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ	Equal variances assumed	2,128	,148	-,445	85	,657	-,06176	,13866	- ,33745	,21393

ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	Equal variances not assumed			-437	73,459	,663	-,06176	,14120	- ,34314	,21962
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	4,092	,046	- 2,469	85	,016	-,29270	,11855	- ,52841	- ,05698
ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	2,380	,127	- 1,767	85	,081	-,34640	,19604	- ,73618	,04338
ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΘΑ ΒΟΗΘΟΥΣΑΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ	Equal variances assumed Equal variances not assumed	7,158	,009	- 3,337	85	,001	-,43555	,13053	- ,69509	- ,17602
				- 3,293	75,314	,002	-,43555	,13226	- ,69901	- ,17210

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Στ: Ανάλυση Διακύμανσης με δύο παράγοντες ANOVA

Αν θέλουμε να ελέγξουμε αν το φύλο και η ηλικία επιδρούν στατιστικά σημαντικά στις εξαρτημένες μεταβλητές κάνουμε ανάλυση διακύμανσης κατά δύο παράγοντες. Αν η p-value για το φύλο και την ηλικία είναι μικρότερη του 0.05, το φύλο επηρεάζει τις εξαρτημένες μεταβλητές αλλά όχι η ηλικία. Η διαφορετικά, οι εξαρτημένες μεταβλητές δεν είναι ομοίως ανάλογες με το φύλο, αλλά δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά από ηλικία σε ηλικία.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
ΦΥΛΟ	1,00	ΑΓΟΡΙ	50
	2,00	ΚΟΡΙΤΣΙ	38
ΗΛΙΚΙΑ	1,00	25-35	4
	2,00	35-45	20
	3,00	45-55	47
	4,00	55-65	17

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11,873 ^a	7	1,696	3,221	,005
Intercept	300,576	1	300,576	570,796	,000
ΦΥΛΟ	1,205	1	1,205	2,288	,134
ΗΛΙΚΙΑ	10,129	3	3,376	6,412	,001
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	1,839	3	,613	1,164	,329
Error	42,127	80	,527		
Total	604,000	88			
Corrected Total	54,000	87			

a. R Squared = ,220 (Adjusted R Squared = ,152)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6,628 ^a	7	,947	1,872	,085
Intercept	191,792	1	191,792	379,299	,000
ΦΥΛΟ	3,041	1	3,041	6,014	,016
ΗΛΙΚΙΑ	2,261	3	,754	1,491	,223
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	3,678	3	1,226	2,424	,072
Error	40,452	80	,506		
Total	453,000	88			
Corrected Total	47,080	87			

a. R Squared = ,141 (Adjusted R Squared = ,066)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΑΤΟΜΙΚΑ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6,055 ^a	7	,865	1,935	,075
Intercept	389,995	1	389,995	872,386	,000
ΦΥΛΟ	2,031	1	2,031	4,543	,036
ΗΛΙΚΙΑ	1,417	3	,472	1,057	,372
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	4,151	3	1,384	3,095	,032
Error	35,764	80	,447		
Total	810,000	88			
Corrected Total	41,818	87			

a. R Squared = ,145 (Adjusted R Squared = ,070)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΜΑΘΗΤΕΣ ΕΝΘΑΡΡΥΝΟΝΤΑΙ ΝΑ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7,023 ^a	7	1,003	1,536	,167
Intercept	243,694	1	243,694	373,121	,000
ΦΥΛΟ	1,627	1	1,627	2,491	,118
ΗΛΙΚΙΑ	3,325	3	1,108	1,697	,174
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	,291	3	,097	,148	,930

Error	52,250	80	,653		
Total	570,000	88			
Corrected Total	59,273	87			

a. R Squared = ,118 (Adjusted R Squared = ,041)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΣΥΝΑΝΤΑΤΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,569 ^a	7	,653	2,099	,053
Intercept	90,630	1	90,630	291,482	,000
ΦΥΛΟ	,003	1	,003	,009	,925
ΗΛΙΚΙΑ	,854	3	,285	,915	,437
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	2,649	3	,883	2,840	,043
Error	24,874	80	,311		
Total	207,000	88			
Corrected Total	29,443	87			

a. R Squared = ,155 (Adjusted R Squared = ,081)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΟΥΝ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12,262 ^a	7	1,752	6,732	,000
Intercept	293,303	1	293,303	1127,152	,000
ΦΥΛΟ	2,635	1	2,635	10,126	,002
ΗΛΙΚΙΑ	7,797	3	2,599	9,988	,000
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	4,107	3	1,369	5,260	,002
Error	20,817	80	,260		
Total	539,000	88			
Corrected Total	33,080	87			

a. R Squared = ,371 (Adjusted R Squared = ,316)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΤΑΦΕΥΓΕΤΕ ΣΕ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ
ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12,023 ^a	7	1,718	2,350	,031
Intercept	330,346	1	330,346	451,934	,000
ΦΥΛΟ	8,445	1	8,445	11,554	,001
ΗΛΙΚΙΑ	1,766	3	,589	,805	,494
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	5,355	3	1,785	2,442	,070
Error	58,477	80	,731		
Total	736,000	88			
Corrected Total	70,500	87			

a. R Squared = ,171 (Adjusted R Squared = ,098)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ ΕΠΟΠΤΙΚΑ
ΜΕΣΑ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2,648 ^a	7	,378	,866	,537
Intercept	382,357	1	382,357	875,390	,000
ΦΥΛΟ	,924	1	,924	2,116	,150
ΗΛΙΚΙΑ	1,161	3	,387	,886	,452
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	,616	3	,205	,470	,704
Error	34,943	80	,437		
Total	794,000	88			
Corrected Total	37,591	87			

a. R Squared = ,070 (Adjusted R Squared = -,011)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ ΤΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2,204 ^a	7	,315	,537	,804
Intercept	321,210	1	321,210	548,055	,000

ΦΥΛΟ	,765	1	,765	1,305	,257
ΗΛΙΚΙΑ	,568	3	,189	,323	,809
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	1,404	3	,468	,799	,498
Error	46,887	80	,586		
Total	682,000	88			
Corrected Total	49,091	87			

a. R Squared = ,045 (Adjusted R Squared = -,039)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1,609 ^a	7	,230	,452	,866
Intercept	341,654	1	341,654	671,398	,000
ΦΥΛΟ	,350	1	,350	,688	,409
ΗΛΙΚΙΑ	,431	3	,144	,283	,838
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	,615	3	,205	,403	,751
Error	40,710	80	,509		
Total	730,000	88			
Corrected Total	42,318	87			

a. R Squared = ,038 (Adjusted R Squared = -,046)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ Η ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1,881 ^a	7	,269	,409	,894
Intercept	321,546	1	321,546	488,872	,000
ΦΥΛΟ	,009	1	,009	,013	,908
ΗΛΙΚΙΑ	,862	3	,287	,437	,727
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	,843	3	,281	,427	,734
Error	52,619	80	,658		
Total	720,000	88			
Corrected Total	54,500	87			

a. R Squared = ,035 (Adjusted R Squared = -,050)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΒΟΗΘΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,014 ^a	7	,573	1,436	,203
Intercept	96,666	1	96,666	242,113	,000
ΦΥΛΟ	1,658	1	1,658	4,153	,045
ΗΛΙΚΙΑ	1,756	3	,585	1,466	,230
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	1,321	3	,440	1,103	,353
Error	31,941	80	,399		
Total	228,000	88			
Corrected Total	35,955	87			

a. R Squared = ,112 (Adjusted R Squared = ,034)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ

(ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,435 ^a	7	,634	1,267	,278
Intercept	317,208	1	317,208	634,117	,000
ΦΥΛΟ	,334	1	,334	,667	,417
ΗΛΙΚΙΑ	2,351	3	,784	1,566	,204
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	1,761	3	,587	1,174	,325
Error	39,519	79	,500		
Total	652,000	87			
Corrected Total	43,954	86			

a. R Squared = ,101 (Adjusted R Squared = ,021)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ,

ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ) ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3,417 ^a	7	,488	1,042	,409
Intercept	407,109	1	407,109	868,760	,000
ΦΥΛΟ	,152	1	,152	,325	,570

ΗΛΙΚΙΑ	,849	3	,283	,604	,614
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	,987	3	,329	,702	,553
Error	37,020	79	,469		
Total	866,000	87			
Corrected Total	40,437	86			

a. R Squared = ,084 (Adjusted R Squared = ,003)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3,832 ^a	7	,547	,917	,498
Intercept	381,470	1	381,470	639,063	,000
ΦΥΛΟ	,144	1	,144	,241	,625
ΗΛΙΚΙΑ	2,237	3	,746	1,249	,298
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	1,632	3	,544	,912	,439
Error	47,157	79	,597		
Total	828,000	87			
Corrected Total	50,989	86			

a. R Squared = ,075 (Adjusted R Squared = -,007)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2,151 ^a	7	,307	,840	,558
Intercept	393,582	1	393,582	1075,641	,000
ΦΥΛΟ	,632	1	,632	1,727	,193
ΗΛΙΚΙΑ	,882	3	,294	,804	,496
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	,997	3	,332	,908	,441
Error	28,906	79	,366		
Total	894,000	87			
Corrected Total	31,057	86			

a. R Squared = ,069 (Adjusted R Squared = -,013)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3,882 ^a	7	,555	,679	,690
Intercept	183,621	1	183,621	224,709	,000
ΦΥΛΟ	,434	1	,434	,531	,468
ΗΛΙΚΙΑ	2,749	3	,916	1,121	,346
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	1,085	3	,362	,442	,723
Error	64,555	79	,817		
Total	510,000	87			
Corrected Total	68,437	86			

a. R Squared = ,057 (Adjusted R Squared = -,027)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΟΥΝ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ (ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΝΑ, ΔΙΑΣΤΙΧΑ) ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13,216 ^a	7	1,888	2,687	,015
Intercept	311,648	1	311,648	443,631	,000
ΦΥΛΟ	1,855	1	1,855	2,641	,108
ΗΛΙΚΙΑ	4,042	3	1,347	1,918	,133
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	4,688	3	1,563	2,225	,092
Error	55,497	79	,702		
Total	661,000	87			
Corrected Total	68,713	86			

a. R Squared = ,192 (Adjusted R Squared = ,121)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΗΣ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΩΝ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,226 ^a	7	,604	1,977	,069
Intercept	425,288	1	425,288	1393,012	,000

ΦΥΛΟ	,283	1	,283	,928	,338
ΗΛΙΚΙΑ	,401	3	,134	,438	,726
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	,954	3	,318	1,042	,379
Error	24,119	79	,305		
Total	885,000	87			
Corrected Total	28,345	86			

a. R Squared = ,149 (Adjusted R Squared = ,074)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΥΠΑΡΞΗ ΧΑΡΤΗ ΕΝΝΟΙΩΝ/ΠΛΑΝΟΥ
ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3,210 ^a	7	,459	1,138	,349
Intercept	413,197	1	413,197	1024,964	,000
ΦΥΛΟ	,161	1	,161	,399	,530
ΗΛΙΚΙΑ	1,228	3	,409	1,015	,390
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	1,958	3	,653	1,619	,192
Error	31,847	79	,403		
Total	898,000	87			
Corrected Total	35,057	86			

a. R Squared = ,092 (Adjusted R Squared = ,011)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ
ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3,045 ^a	7	,435	1,411	,213
Intercept	453,466	1	453,466	1470,736	,000
ΦΥΛΟ	,757	1	,757	2,455	,121
ΗΛΙΚΙΑ	,304	3	,101	,328	,805
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	,944	3	,315	1,021	,388
Error	24,358	79	,308		
Total	935,000	87			
Corrected Total	27,402	86			

a. R Squared = ,111 (Adjusted R Squared = ,032)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΣΕ ΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ ΒΟΗΘΑ Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ Δ.Μ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,060 ^a	7	,723	,847	,552
Intercept	314,326	1	314,326	368,297	,000
ΦΥΛΟ	1,944	1	1,944	2,278	,135
ΗΛΙΚΙΑ	1,943	3	,648	,759	,521
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	,540	3	,180	,211	,888
Error	67,423	79	,853		
Total	670,000	87			
Corrected Total	72,483	86			

a. R Squared = ,070 (Adjusted R Squared = -,013)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΘΑ ΒΟΗΘΟΥΣΑΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,611 ^a	7	,802	2,150	,048
Intercept	433,999	1	433,999	1164,335	,000
ΦΥΛΟ	,455	1	,455	1,219	,273
ΗΛΙΚΙΑ	,535	3	,178	,479	,698
ΦΥΛΟ * ΗΛΙΚΙΑ	,954	3	,318	,854	,469
Error	29,447	79	,373		
Total	898,000	87			
Corrected Total	35,057	86			

a. R Squared = ,160 (Adjusted R Squared = ,086)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: Μεταγραφή διδακτικής ενότητας

Ακολουθεί η πρόταση προσαρμογής του σχολικού βιβλίου

ΠΡΟΤΑΣΗ ΜΕΤΑΓΡΑΦΗΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ Β' ΜΕΡΟΣ – Ομάδα Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών και Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής. ΙΤΥΕ – Διόφαντος

Κεφάλαιο 1^ο: Όριο - Συνέχεια Συνάρτησης

Παράγραφοι: §1.4

Συνοπτικό Υπόμνημα:

Η επιλογή της γραμματοσειράς Arial έγινε με κριτήριο την απλότητα των χαρακτήρων της.

Η υιοθέτηση μικρότερου μεγέθους γραμματοσειράς σε ορισμένα χωρία γίνεται με σκοπό να διαχωριστεί η πρωτεύουσα σημασία πληροφορία από τη δευτερεύουσα για τους μαθητές με δυσκολίες μάθησης.

Σε τακτά διαστήματα δίνονται υπερσύνδεσμοι με βιντεοδιαλέξεις, σημειώσεις και εφαρμογές με σκοπό να αυξηθεί η κατανόηση.

Σε κάποιες περιπτώσεις απλοποιήσαμε τις εκφράσεις του σχολικού βιβλίου. Υιοθετήσαμε επίσης Α' πληθυντικό στους ρηματικούς τύπους με σκοπό την αμεσότητα της πληροφορίας.

Τα περισσότερα μαθηματικά σύμβολα γράφηκαν με απλούς χαρακτήρες της γραμματοσειράς και μόνο όσα περιέχουν το σύμβολο του ορίου γράφηκαν με ειδική εφαρμογή μαθηματικών συμβόλων, και μάλιστα, τοποθετημένα μέσα σε λευκό πλαίσιο. Ο λόγος που έγινε αυτό είναι για να εξοικειωθούν οι μαθητές με την εικόνα του νέου συμβόλου.

Στις ασκήσεις του βιβλίου προστέθηκαν ορισμένες νέες εργασίες, ώστε να κινητοποιηθούν οι μαθητές με όσο το δυνατόν περισσότερους τρόπους, δουλεύοντας ατομικά ή ομαδικά, και με εναλλακτικούς τρόπους, πέρα από την κλασική λύση ασκήσεων επί χάρτου.

Προκειμένου να διευκολυνθούν οι μαθητές, επιλέξαμε να δημιουργήσουμε κενό χώρο μεταξύ των ασκήσεων, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να δημιουργήσουν σημειώσεις από τυχόν υποδείξεις του διδάσκοντα.

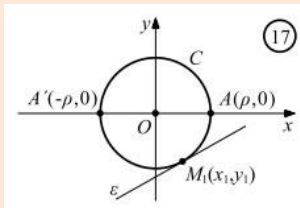
1.4 ΟΡΙΟ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΣΤΟ $x_0 \in \mathbb{R}$

Εισαγωγή

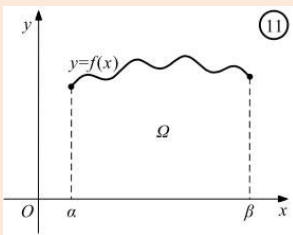


Η έννοια του ορίου προτάθηκε στην προσπάθεια των μαθηματικών να απαντήσουν σε ερωτήματα, όπως:

-Πώς μπορούμε να υπολογίσουμε τη στιγμιαία ταχύτητα;



-Πώς μπορούμε να βρούμε την εφαπτομένη μιας καμπύλης σε ένα σημείο της;



-Πώς μπορούμε να υπολογίσουμε το εμβαδόν Ω ενός μικτόγραμμου χωρίου;

Στις παραγράφους που ακολουθούν, αρχικά προσεγγίζουμε την έννοια του ορίου «διαισθητικά».

Ύστερα, διατυπώνουμε τον μαθηματικό ορισμό του ορίου και τις βασικές ιδιότητές του.

Τέλος, εισάγουμε την έννοια της συνέχειας μιας συνάρτησης.

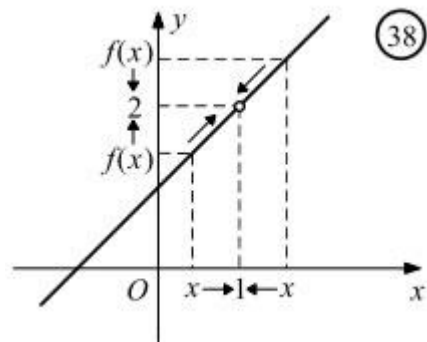
A.

Έστω η συνάρτηση

$$f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$$

Η συνάρτηση αυτή έχει πεδίο ορισμού το σύνολο $D_f = \mathbf{R} - \{1\}$ και γράφεται

$$f(x) = \frac{(x-1)(x+1)}{x-1} = x+1, \quad x \neq 1.$$



Επομένως, η γραφική της παράσταση είναι η ευθεία

$$y = x + 1$$

με εξαίρεση το σημείο $A(1, 2)$ (Σχήμα 38).

Στο σημείο αυτό παρατηρούμε ότι:

«Καθώς το x , κινούμενο με οποιονδήποτε τρόπο πάνω στον άξονα $x'x$, προσεγγίζει τον πραγματικό αριθμό 1, το $f(x)$, κινούμενο στον άξονα $y'y$, προσεγγίζει τον πραγματικό αριθμό 2. Και μάλιστα, οι τιμές $f(x)$ είναι τόσο κοντά στο 2 όσο θέλουμε, για όλα τα $x \neq 1$ που είναι αρκούντως κοντά στο 1»

Στην περίπτωση αυτή γράφουμε

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$$

Και διαβάζουμε

«το όριο της $f(x)$, όταν το x τείνει στο 1, είναι 2»

Γενικά:

Όταν οι τιμές μιας συνάρτησης f προσεγγίζουν όσο θέλουμε έναν πραγματικό αριθμό ℓ , καθώς το x προσεγγίζει με οποιονδήποτε τρόπο τον αριθμό x_0 , τότε γράφουμε:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \ell$$

Και διαβάζουμε

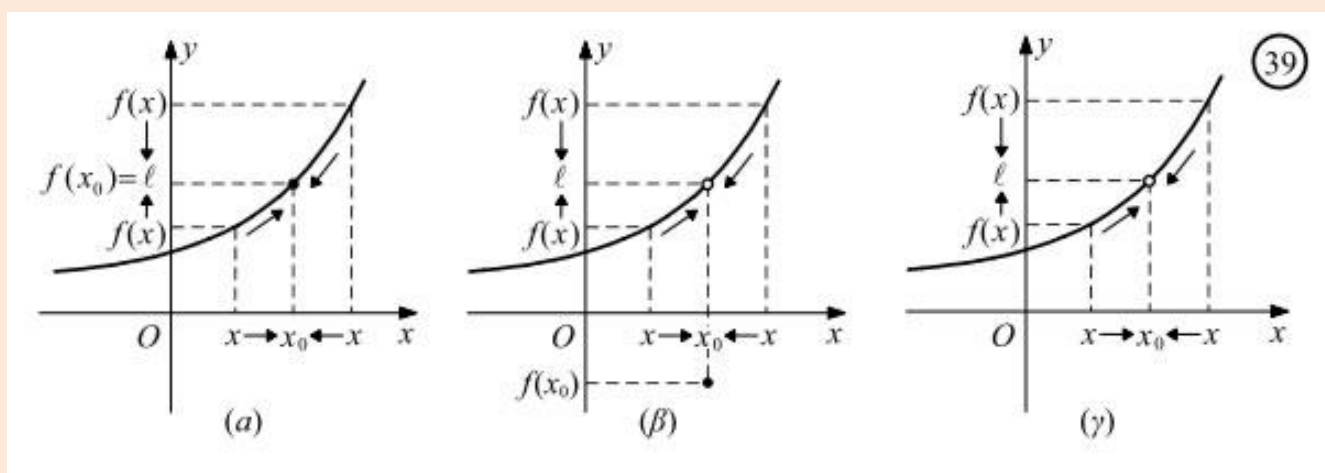
«το όριο της $f(x)$, όταν το x τείνει στο x_0 , είναι ℓ »

ή

«το όριο της $f(x)$ στο x_0 είναι ℓ »

Σχόλια

Στο σημείο αυτό, και με τη βοήθεια των παρακάτω σχημάτων, παρατηρούμε τα εξής:



- Για να αναζητήσουμε το όριο της f στο x_0 , πρέπει η f να ορίζεται όσο θέλουμε «κοντά στο x_0 », δηλαδή η f να είναι ορισμένη σ' ένα σύνολο της μορφής

$$(\alpha, x_0) \cup (x_0, \beta) \quad \text{ή} \quad (\alpha, x_0) \quad \text{ή} \quad (x_0, \beta).$$

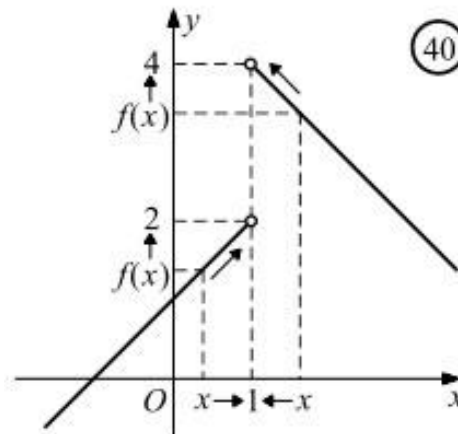
- Το x_0 μπορεί να ανήκει στο πεδίο ορισμού της συνάρτησης (Σχ. 39α, 39β) ή να μην ανήκει σ' αυτό (Σχ. 39γ).
- Η τιμή της f στο x_0 , όταν υπάρχει, μπορεί να είναι ίση με το όριο της στο x_0 (Σχ. 39α) ή διαφορετική από αυτό. (Σχ. 39β).

B.

Έστω, τώρα, η συνάρτηση

$$f(x) = \begin{cases} x+1, & x < 1 \\ -x+5, & x > 1 \end{cases}$$

της οποίας η γραφική παράσταση αποτελείται από τις ημιευθείες του διπλανού σχήματος.



Παρατηρούμε ότι:

1. «Όταν το x προσεγγίζει το 1 από αριστερά ($x < 1$), τότε οι τιμές της f προσεγγίζουν όσο θέλουμε τον πραγματικό αριθμό 2.»

Στην περίπτωση αυτή γράφουμε:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 2.$$

2. «Όταν το x προσεγγίζει το 1 από δεξιά ($x > 1$), τότε οι τιμές της f προσεγγίζουν όσο θέλουμε τον πραγματικό αριθμό 4.»

Στην περίπτωση αυτή γράφουμε:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 4.$$

Γενικά:

Όταν οι τιμές μιας συνάρτησης f προσεγγίζουν όσο θέλουμε τον πραγματικό αριθμό ℓ_1 , καθώς το x προσεγγίζει το x_0 από μικρότερες τιμές ($x < x_0$), τότε γράφουμε

$$\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \ell_1$$

Και διαβάζουμε:

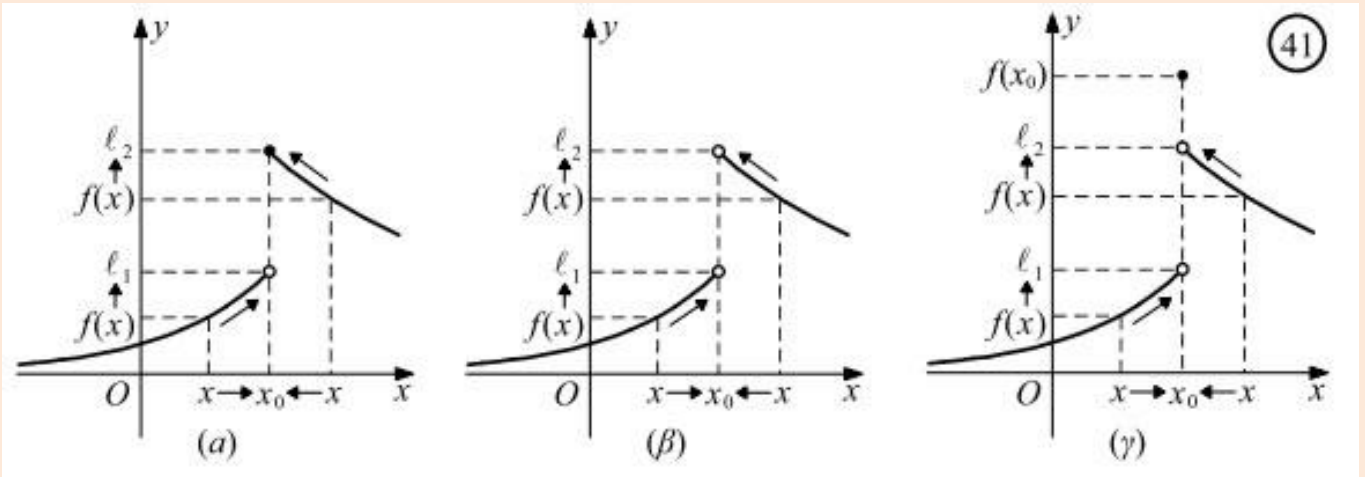
**«το όριο της $f(x)$, όταν το x τείνει στο x_0
από τα αριστερά, είναι ℓ_1 »**

3. «Όταν οι τιμές μιας συνάρτησης f προσεγγίζουν όσο θέλουμε τον πραγματικό αριθμό ℓ_2 , καθώς το x προσεγγίζει το x_0 από μεγαλύτερες τιμές ($x > x_0$), τότε γράφουμε:

$$\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = \ell_2$$

και διαβάζουμε:

«το όριο της $f(x)$, όταν το x τείνει στο x_0 από τα δεξιά, είναι ℓ_2 »



Τους αριθμούς $\ell_1 = \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x)$ και $\ell_2 = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x)$ τους λέμε

πλευρικά όρια της f στο x_0

και συγκεκριμένα:

το ℓ_1 αριστερό όριο της f στο x_0 ,

ενώ

το ℓ_2 δεξιό όριο της f στο x_0 .

Από τα παραπάνω σχήματα φαίνεται ότι:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \ell, \text{ αν και μόνο αν } \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = \ell$$

Για παράδειγμα,

$$f(x) = \frac{|x|}{x}$$

η συνάρτηση (Σχ. 42) δεν έχει όριο στο $x_0 = 0$, αφού

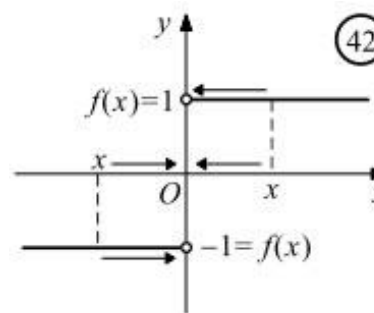
— για $x < 0$ είναι $f(x) = \frac{-x}{x} = -1$, οπότε $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -$

Ενώ

— για $x > 0$ είναι $f(x) = \frac{x}{x} = 1$, οπότε $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) =$

και έτσι

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$$



Και τώρα μπορούμε να ανατρέξουμε σε ηλεκτρονικές σημειώσεις και βιντεοδιάλεξη για να ακούσουμε όσα μάθαμε:

[Η έννοια του ορίου](#)

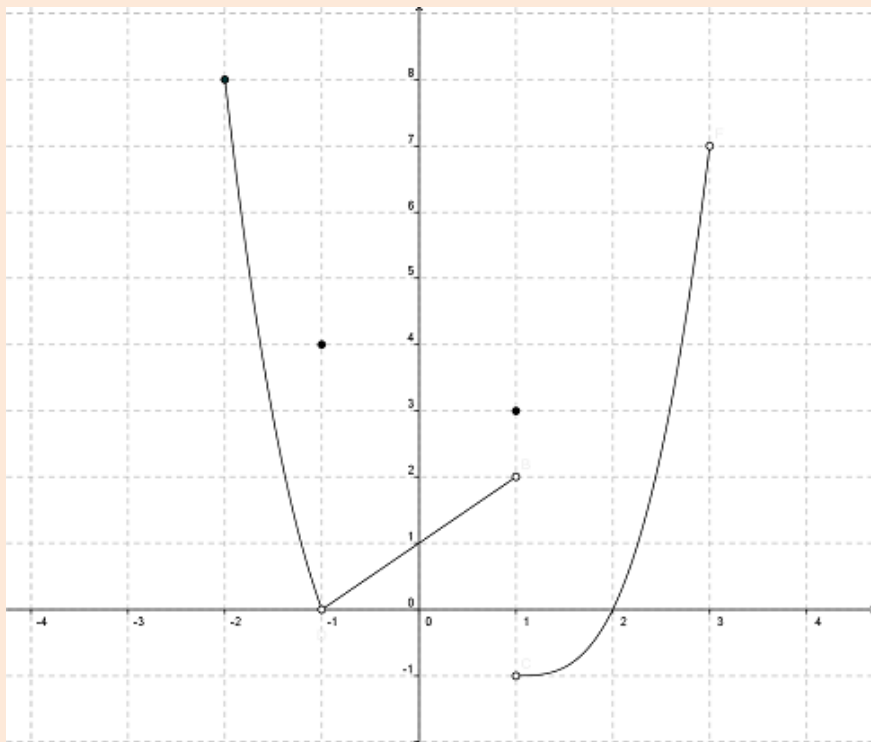
[Η έννοια του ορίου, Σημειώσεις](#)

[Πλευρικά Όρια](#)

[Πλευρικά Όρια, Σημειώσεις](#)

Μπορούμε, για εξάσκηση, να κάνουμε την παρακάτω εφαρμογή:

- Δίνεται η συνάρτηση που είναι ορισμένη στο $[-2, 3)$ και έχει γραφική παράσταση που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω ισότητες.



$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) =$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) =$$

$$f(1) =$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} f(x) =$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) =$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) =$$

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) =$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) =$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) =$$

$$f(-1) =$$

Αν θέλεις, μπορείς να επαναλάβεις την εφαρμογή στο σύνδεσμο [Εφαρμογή 1](#)

Για να διατυπώσουμε τον ορισμό εργαζόμαστε ως εξής:

Στη θέση της φράσης

«οι τιμές $f(x)$ βρίσκονται οσοδήποτε θέλουμε κοντά στο ℓ » χρησιμοποιούμε την ανισότητα

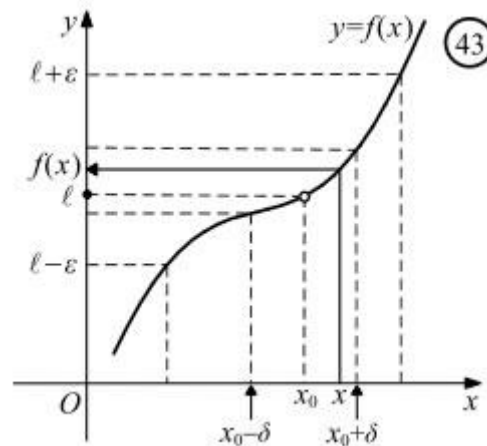
$$|f(x) - \ell| < \varepsilon, \quad (1)$$

όπου ε οποιοσδήποτε θετικός αριθμός.

Στη θέση της φράσης

«για όλα τα $x \neq x_0$ που βρίσκονται αρκούντως κοντά στο x_0 » χρησιμοποιούμε την ανισότητα

$$0 < |x - x_0| < \delta, \quad (2)$$



όπου δ είναι ένας αρκούντως μικρός θετικός αριθμός. (Η ανισότητα $0 < |x - x_0|$ δηλώνει ότι $x \neq x_0$).

Για να συνδέσουμε τις δυο αυτές φράσεις σύμφωνα με τον διαισθητικό ορισμό λέμε ότι για οποιονδήποτε θετικό αριθμό ε μπορούμε να βρούμε έναν θετικό αριθμό δ τέτοιον ώστε, αν το x ικανοποιεί τη (2), τότε το $f(x)$ θα ικανοποιεί την (1).

Ορισμός

Έστω μια συνάρτηση f ορισμένη σε ένα σύνολο της μορφής $(\alpha, x_0) \cup (x_0, \beta)$.

Θα λέμε ότι η f έχει στο x_0 όριο $\ell \in \mathbb{R}$, όταν για κάθε $\varepsilon > 0$ υπάρχει $\delta > 0$ τέτοιος, ώστε για κάθε

$x \in (\alpha, x_0) \cup (x_0, \beta)$, με $0 < |x - x_0| < \delta$, να ισχύει:

$$|f(x) - \ell| < \varepsilon$$

Αποδεικνύεται ότι, αν μια συνάρτηση f έχει όριο στο x_0 , τότε αυτό είναι μοναδικό και συμβολίζεται, όπως είδαμε, με

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$$

Στη συνέχεια, όταν γράφουμε

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \ell$$

θα εννοούμε ότι υπάρχει το όριο της f στο x_0 και είναι ίσο με ℓ .

Συνέπεια του ορισμού είναι οι παρακάτω ισοδυναμίες:

$$\begin{aligned} (\alpha) \quad \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \ell &\Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) - \ell) = 0 \\ (\beta) \quad \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \ell &\Leftrightarrow \lim_{h \rightarrow 0} f(x_0 + h) = \ell \end{aligned}$$

Αν μια συνάρτηση f είναι ορισμένη σε ένα διάστημα της μορφής (x_0, β) και την ανισότητα $0 < |x - x_0| < \delta$ την αντικαταστήσουμε με την $x_0 < x < x_0 + \delta$, τότε έχουμε τον ορισμό του

$$\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x)$$

Αν η f είναι ορισμένη σε ένα διάστημα της μορφής (α, x_0) και την ανισότητα $0 < |x - x_0| < \delta$ την αντικαταστήσουμε με την $x_0 - \delta < x < x_0$, τότε έχουμε τον ορισμό του

$$\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x)$$

Αποδεικνύεται ότι:

Αν μια συνάρτηση f είναι ορισμένη σε ένα σύνολο της μορφής $(\alpha, x_0) \cup (x_0, \beta)$, τότε ισχύει η ισοδυναμία:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \ell \iff \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = \ell$$

Αν μια συνάρτηση f είναι ορισμένη σε ένα διάστημα της μορφής (x_0, β) , αλλά δεν ορίζεται σε διάστημα της μορφής (α, x_0) , τότε ορίζουμε:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x).$$

Για παράδειγμα,

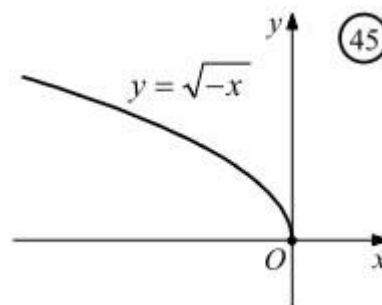
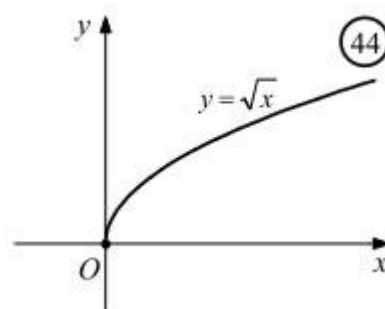
$$\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \sqrt{x} = 0 \quad (\text{Σχ. 44})$$

Αν μια συνάρτηση f είναι ορισμένη σε ένα διάστημα της μορφής (α, x_0) , αλλά δεν ορίζεται σε διάστημα της μορφής (x_0, β) , τότε ορίζουμε:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x).$$

Για παράδειγμα,

$$\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{-x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \sqrt{-x} = 0 \quad (\text{Σχ. 45})$$



Σχόλιο

Αποδεικνύεται ότι το $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ είναι ανεξάρτητο των άκρων α, β των διαστημάτων (α, x_0) και (x_0, β) στα οποία θεωρούμε ότι είναι ορισμένη η f .

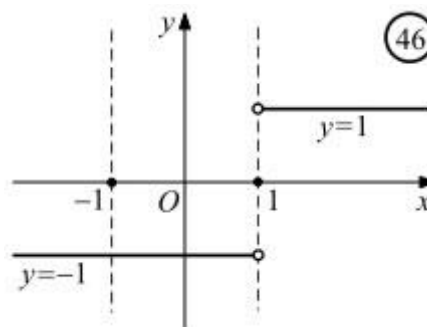
Έτσι για παράδειγμα, αν θέλουμε να βρούμε το όριο της συνάρτησης $f(x) = \frac{|x-1|}{x-1}$ στο $x_0 = 0$, περιοριζόμαστε στο υποσύνολο $(-1, 0) \cup (0, 1)$ του πεδίου ορισμού της, στο οποίο αυτή παίρνει τη

μορφή

$$f(x) = \frac{-(x-1)}{x-1} = -1$$

Επομένως, όπως φαίνεται και από το διπλανό σχήμα, το

ζητούμενο όριο είναι $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1$.



Σύμβαση

Στη συνέχεια, όταν λέμε ότι μια συνάρτηση f έχει **κοντά στο x_0** μια ιδιότητα P θα εννοούμε ότι ισχύει μια από τις παρακάτω τρεις συνθήκες:

α) Η f είναι ορισμένη σε ένα σύνολο της μορφής $(\alpha, x_0) \cup (x_0, \beta)$ και στο σύνολο αυτό έχει την ιδιότητα P .

β) Η f είναι ορισμένη σε ένα σύνολο της μορφής (α, x_0) , έχει σ' αυτό την ιδιότητα P , αλλά δεν ορίζεται σε σύνολο της μορφής (x_0, β) .

γ) Η f είναι ορισμένη σε ένα σύνολο της μορφής (x_0, β) , έχει σ' αυτό την ιδιότητα P , αλλά δεν ορίζεται σε σύνολο της μορφής (α, x_0) .

Για παράδειγμα, η συνάρτηση

$$f(x) = \frac{\eta\mu x}{x}$$

είναι θετική κοντά στο $x_0 = 0$, αφού ορίζεται στο σύνολο $(-\pi/2, 0) \cup (0, \pi/2)$ και είναι θετική σε αυτό.

Και τώρα μπορούμε να ανατρέξουμε σε ηλεκτρονικές σημειώσεις και βιντεοδιάλεξη για να ακούσουμε όσα μάθαμε:

[Συνέπειες του Ορισμού](#)

[Συνέπειες του ορισμού, Σημειώσεις](#)

Μπορούμε, για εξάσκηση, να κάνουμε την παρακάτω εφαρμογή:

➤ Να χαρακτηρίσουμε τις φράσεις που ακολουθούν ως «Σωστές» ή «Λάθος».

1. Αν $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l$ τότε αναγκαστικά το x_0 ανήκει στο πεδίο ορισμού της συνάρτησης f .

2. Αν μια συνάρτηση f είναι ορισμένη σε ένα σύνολο της μορφής $(\alpha, x_0) \cup (x_0, \beta)$, τότε ισχύει η παρακάτω ισοδυναμία:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = l$$

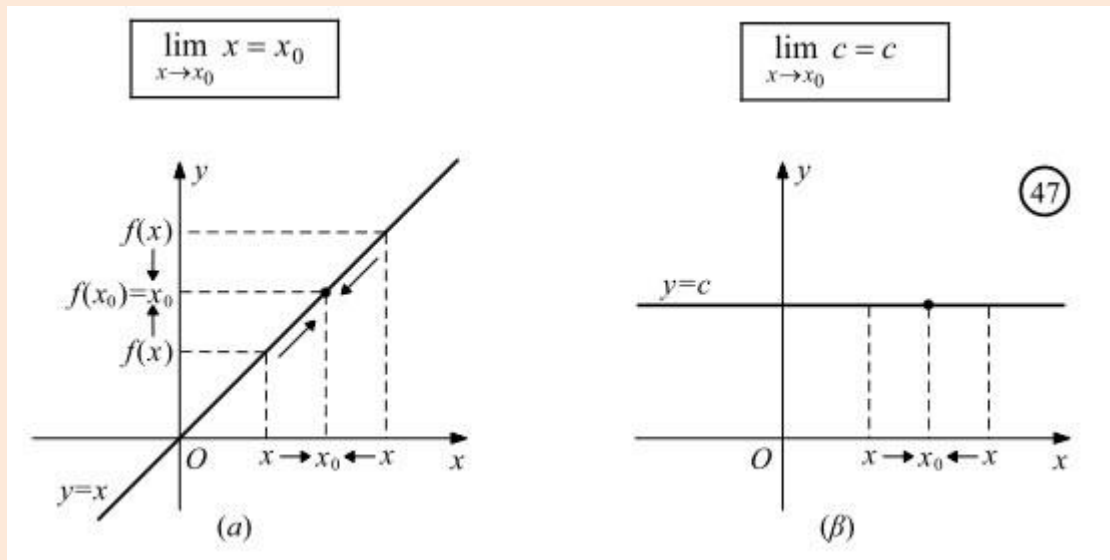
3. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l \Leftrightarrow \lim_{h \rightarrow 0} f(x_0 - h) = l$.

4. Αν υπάρχει το όριο της f στο x_0 και είναι $\lim_{x \rightarrow x_0} |f(x)| = 0$, τότε $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 0$.

Αν θέλεις, μπορείς να επαναλάβεις την εφαρμογή στο σύνδεσμο [Εφαρμογή 2](#)

Όριο ταυτοτικής – σταθερής συνάρτησης

Με τη βοήθεια του ορισμού του ορίου αποδεικνύεται ότι :



Η πρώτη ισότητα δηλώνει ότι (Σχ. 47α)

**το όριο της ταυτοτικής συνάρτησης $f(x) = x$ στο x_0
είναι ίσο με την τιμή της στο x_0 ,**

ενώ η δεύτερη ισότητα δηλώνει ότι (Σχ. 47β)

**το όριο της σταθερής συνάρτησης $g(x) = c$
στο x_0 είναι ίσο με c .**

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ανατρέξτε στη βιβλιογραφία:

- Ποιο είναι το ιστορικό πλαίσιο της έννοιας του ορίου;
- Ποια ανάγκη μας οδήγησε στην εισαγωγή της έννοιας του ορίου;
- Ποιοι μεγάλοι επιστήμονες συνδέονται με την έννοια του ορίου;

Μπορείτε να εργαστείτε σε ομάδες. Τα αποτελέσματα μπορούν να παρουσιαστούν στην τάξη σε οποιαδήποτε μορφή (ppt, animation κλπ).

2. Συλλέξτε πληροφορίες:

- Ρωτήστε το Χημικό του σχολείου για τη χρησιμότητα και την εφαρμογή των ορίων στην επιστήμη της Χημείας.
- Ρωτήστε το Φυσικό του σχολείου για τη χρησιμότητα και την εφαρμογή των ορίων στην επιστήμη της Φυσικής.

Μπορείτε να εργαστείτε σε ομάδες. Τα αποτελέσματα μπορούν να παρουσιαστούν στην τάξη σε οποιαδήποτε μορφή (ppt, animation κλπ).

3. Χρησιμοποιήστε λογισμικό:

Με τη βοήθεια του λογισμικού GeoGebra[®] μελετήστε τις συναρτήσεις:

$$f(x) = \begin{cases} x+1, & x < 1 \\ -x+5, & x > 1 \end{cases} \text{ και}$$

$$f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1} \text{ με πεδίο ορισμού το σύνολο } D_f = \mathbf{R} - \{1\}$$

Οδηγίες για το λογισμικό:

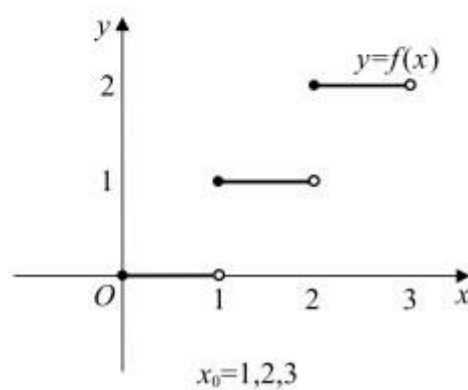
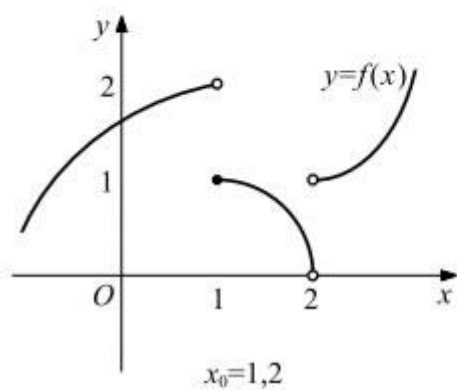
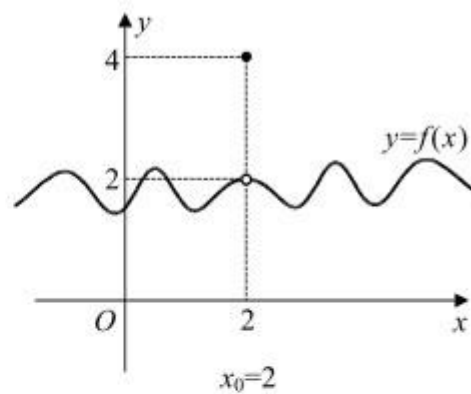
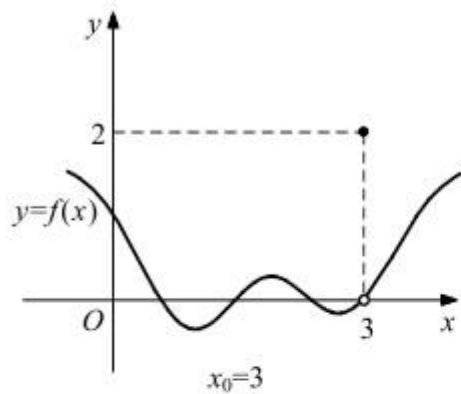
Για να σχεδιάσουμε την πρώτη συνάρτηση:

- i. Ανοίξτε ένα νέο φύλλο GeoGebra με ορατούς τους άξονες.
- ii. Στο πεδίο εισαγωγής γράψτε 'Συνάρτηση[$x+1,-\infty,1$]' (για το ∞ : μόλις μπείτε στο πεδίο εισαγωγής εμφανίζεται στο δεξί του άκρο ένα εικονίδιο με ένα 'α', που όταν το πατήσετε βγάζει μια συλλογή από σύμβολα).
- iii. Ξανά στο πεδίο εισαγωγής, γράψτε 'Συνάρτηση[$-x+5,1,\infty$]'.
- iv. Ανοίξτε την Άλγεβρα και δείτε τι κρύβεται πίσω από το γράφημα.

Για τη δεύτερη συνάρτηση εργαζόμαστε ανάλογα και στο πεδίο εισαγωγής γράφουμε 'Συνάρτηση[$(x^2-1)/(x-1),-\infty,1$]' και ύστερα 'Συνάρτηση[$(x^2-1)/(x-1),1,\infty$]'.

Μπορείτε να εργαστείτε σε ομάδες και να παρουσιάσετε τις παρατηρήσεις σας στην ολομέλεια.

4. Να βρείτε το $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ και το $f(x_0)$, εφόσον υπάρχουν, όταν η γραφική παράσταση της συνάρτησης f είναι :



5. Να χαράξετε τη γραφική παράσταση της συνάρτησης f και με τη βοήθεια αυτής να βρείτε, εφόσον υπάρχει, το $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$, όταν:

$$\text{i) } f(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2}, \quad x_0 = 2$$

$$\text{ii) } f(x) = \begin{cases} x, & x \leq 1 \\ \frac{1}{x}, & x > 1 \end{cases}, \quad x_0 = 1$$

$$\text{iii) } f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 1 \\ -x + 1, & x > 1 \end{cases}, \quad x_0 = 1$$

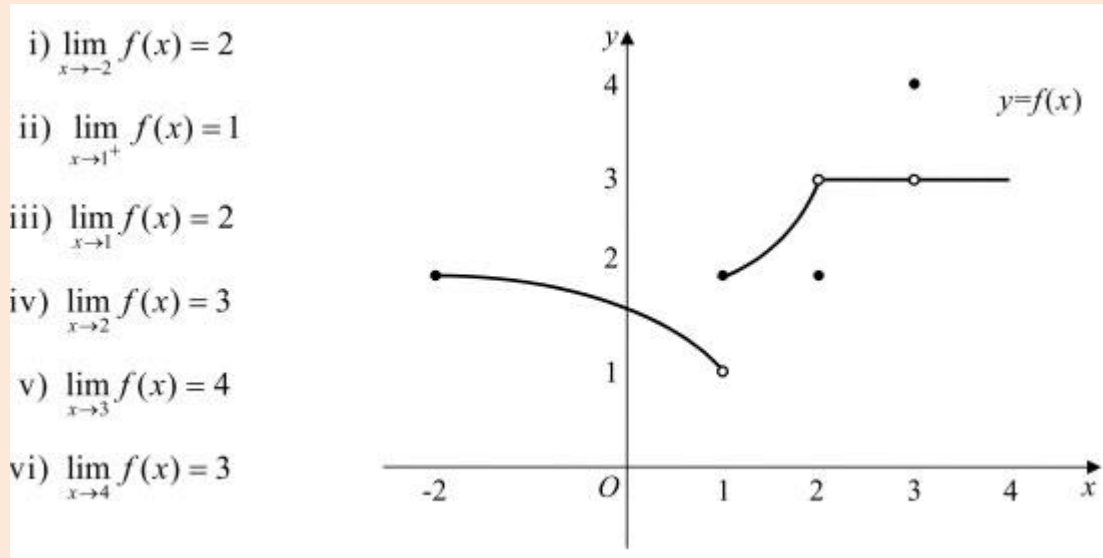
$$\text{iv) } f(x) = x + \frac{\sqrt{x^2}}{x}, \quad x_0 = 0.$$

6. Ομοίως όταν :

$$\text{i) } f(x) = \frac{x^3 + 3x^2 - x - 3}{x^2 - 1}, \quad x_0 = 1 \quad \text{ή} \quad x_0 = -1$$

$$\text{ii) } f(x) = \frac{(x+1)\sqrt{9x^2 - 6x + 1}}{3x - 1}, \quad x_0 = \frac{1}{3}.$$

7. Δίνεται η συνάρτηση f που είναι ορισμένη στο $[-2, +\infty)$ και έχει γραφική παράσταση που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Να εξετάσετε ποιοι από τους επόμενους ισχυρισμούς είναι αληθείς.



8. Δίνεται μια συνάρτηση f ορισμένη στο $(\alpha, x_0) \cup (x_0, \beta)$, με

$\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lambda^2 - 6$ και $\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = \lambda$. Να βρείτε τις τιμές του $\lambda \in \mathbf{R}$, για τις οποίες υπάρχει το $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$.