

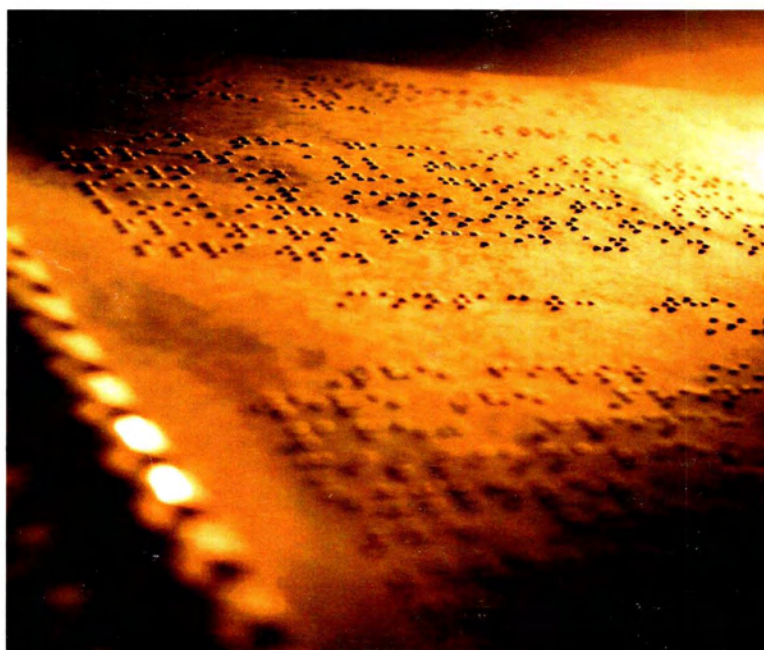
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ:

**«ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΜΒΟΛΟΓΡΑΦΙΑ BRAILLE ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: ΜΙΑ
ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΥΛΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ»**



Πτυχιακή της: Καραβά Ελένη

1008134

Α΄ Επιβλέπων: Αργυρόπουλος Βασίλειος

Β΄ Επιβλέπων: Καραγιαννίδης Χαράλαμπος

Βόλος, 2012

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 10586/1
Ημερ. Εισ.: 20-06-2012
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΠΕΑ
2012
ΚΑΡ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Βασίλειο Αργυρόπουλο που δέχθηκε να αναλάβει την επίβλεψη της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Τον ευχαριστώ για την καθοδήγηση και τις συμβουλές που μου υπέδειξε. Τον ευχαριστώ για την στήριξη, την υπομονή του και το χρόνο που αφιέρωσε στις συχνές διορθώσεις που απαιτούνταν ώστε να φτάσει η εργασία στην τελική της μορφή. Η βοήθειά του ήταν πολύτιμη!

Ακόμα ευχαριστώ τον κύριο Χαράλαμπο Καραγιαννίδη που μου έκανε την τιμή να δεχθεί να είναι ο δεύτερος επιβλέπων.

Επίσης ευχαριστώ το Σωματείο Τυφλών Νομού Μαγνησίας «Μάγνητες Τυφλοί», τον πρόεδρο του συλλόγου κύριο Παρασκευά Λάμπρο, αλλά και όλα τα μέλη που δέχθηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα της παρούσας εργασίας. Χωρίς τη συμμετοχή και τη συνεργασία τους η ολοκλήρωσή της θα ήταν αδύνατη.

Τέλος ευχαριστώ τους γονείς μου που με υποστήριξαν καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Επιπλέον ευχαριστώ όλους μου τους φίλους για την υπομονή και την κατανόηση που έδειξαν.

Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	1
Εισαγωγή	8
Κεφάλαιο 1 ^ο : Γνωρίζοντας την τύφλωση	11
1.1 Εισαγωγή	12
1.2 Ταξινομήσεις των προβλημάτων όρασης	12
1.3 Ιατρικά και στατιστικά δεδομένα για την τύφλωση στην Ελλάδα.....	14
1.4 Συχνότητα εμφάνισης των προβλημάτων όρασης και πληθυσμός των ατόμων με προβλήματα όρασης	15
1.5 Οι επιπτώσεις της απώλειας όρασης	16
1.5.1 Γνωστική ανάπτυξη.....	16
1.5.2 Γλωσσική ανάπτυξη.....	19
1.5.3 Κοινωνικό - συναισθηματική ανάπτυξη	20
1.5.4 Κινητική ανάπτυξη.....	22
1.6 Η εκπαίδευση των ατόμων με προβλήματα όρασης στην Ελλάδα	24
Κεφάλαιο 2 ^ο : Ιστορικά στοιχεία για τα συστήματα τυφλικής γραφής	27
2.1 Εισαγωγή	28
2.2 Προ – Braille εποχή.....	28
2.3.1 Braille εποχή	31
2.3.2 Απαρχή και ρίζες του Braille	36
2.4 Μετά – Braille εποχή	38
2.5 Διαμάχες για την καθιέρωση συστήματος γραφής για τυφλούς στην Αμερική.....	42
2.5.1 Διαμάχη μεταξύ New York Point και Αμερικάνικου συστήματος Braille.....	43
2.5.2 Απαρχές της εκτύπωσης για τυφλούς στα πλαίσια της διαμάχης.....	43
2.5.3 Καθιέρωση της Βρετανικής Braille	44
Κεφάλαιο 3 ^ο : Ο κώδικας Braille.....	48
3.1 Εισαγωγή	49
3.2 Το σύστημα γραφής και ανάγνωσης Braille.....	49
3.3 Ο Αγγλικός λογοτεχνικός κώδικας Braille.....	51
3.4 Ο Ελληνικός λογοτεχνικός κώδικας Braille.....	57
3.5 Η ανάγνωση της γραφής Braille	62
3.5.1 Ανάγνωση μέσω αφής.....	63
3.5.2 Ταχύτητα και ακρίβεια ανάγνωσης.....	66
3.6 Αφή – Απτική αντίληψη.....	71

3.7 Μηχανήματα για την υποστήριξη της γραφής και εκτύπωσης της Braille	75
3.7.1 Μηχανήματα με τα οποία μπορούν να γράφουν τα άτομα με σοβαρά προβλήματα όρασης.....	76
3.7.2 Μηχανήματα και τεχνολογίες πληροφορικής που υποστηρίζουν την εκπαίδευση των τυφλών σε Braille.....	79
Κεφάλαιο 4 ^ο : Επιστημονικά σύμβολα στη Braille	83
4.1 Εισαγωγή	84
4.2 Χρήση συστημάτων επιστημονικών συμβόλων από διάφορες χώρες.....	85
4.3 Συστήματα επιστημονικών συμβόλων στην Ελλάδα	86
4.3.1.1 Κώδικας Μενεΐδη – Καθιέρωση και χρήση του	86
4.3.1.2 Κώδικας Μενεΐδη – Δομή.....	88
4.3.2.1 Κώδικας Nemeth – Υιοθέτηση στην Ελλάδα.....	115
4.3.2.2 Κώδικας Nemeth – Δομή.....	116
4.4 Σύγκριση κώδικα Μενεΐδη και Nemeth	140
4.5 Επάρκεια των συστημάτων	155
Κεφάλαιο 5 ^ο : Μεθοδολογία	158
5.1 Εισαγωγή	159
5.2 Στόχοι της έρευνας	159
5.3 Συμμετέχοντες.....	160
5.4 Μέθοδος και Εργαλεία.....	160
5.4.1 Ερευνητική διαδικασία.....	161
5.4.2 Ανάλυση δεδομένων	168
Κεφάλαιο 6 ^ο : Παρουσίαση αποτελεσμάτων	171
6.1 Εισαγωγή	172
6.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων	172
6.2.1 Συμμετέχοντας (Σ1)	172
6.2.2 Συμμετέχοντας (Σ2)	176
6.2.3 Συμμετέχοντας (Σ3).....	181
6.2.4 Συμμετέχοντας (Σ4)	185
6.3 Συνολικά αποτελέσματα	190
Κεφάλαιο 7 ^ο : Συζήτηση.....	197
7.1 Εισαγωγή	198
7.2 Ακρίβεια.....	198
7.3 Ταχύτητα.....	201

7.4 Σχετικές έρευνες μεταξύ επιστημονικών συμβολογραφιών στη braille.....	204
7.5 Συμπεράσματα	209
Βιβλιογραφία.....	210
Ξενόγλωσση.....	211
Ελληνική.....	223
Παράρτημα	229
Παράρτημα 1: Υπουργική Διάταξη Nemeth.....	230
Παράρτημα 2: Ασκήσεις φάσης A ₁	231
Παράρτημα 3: Σύμβολα μαθηματικών δημοτικού	236
Παράρτημα 4: Διδασκαλία	238
Παράρτημα 5: Ασκήσεις φάσης A ₂	251
Παράρτημα 6: Φύλλα αξιολόγησης cbm Μενεΐδη του Σ1.....	257
Παράρτημα 7: Φύλλα αξιολόγησης cbm Nemeth του Σ1.....	259
Παράρτημα 9: Φύλλα αξιολόγησης cbm Μενεΐδη του Σ2.....	266
Παράρτημα 9: Φύλλα αξιολόγησης cbm Nemeth του Σ2.....	271
Παράρτημα 10: Φύλλα αξιολόγησης cbm Μενεΐδη του Σ3.....	280
Παράρτημα 11: Φύλλα αξιολόγησης cbm Nemeth του Σ3.....	284
Παράρτημα 12: Φύλλα αξιολόγησης cbm Μενεΐδη του Σ4.....	290
Παράρτημα 13: Φύλλα αξιολόγησης cbm Nemeth του Σ4.....	300

Περιεχόμενα εικόνων

Εικόνα 2. 1: Το σύστημα γραφής του Gall (New York Institute for Special Education, 2011γ)	31
Εικόνα 2.2: Το σύστημα γραφής του Alston (New York Institute for Special Education, 2011γ)	32
Εικόνα 2. 3: Το σύστημα γραφής του Lucas (New York for Special Education, 2011γ)	33
Εικόνα 2. 4: Ο κώδικας γραφής του Moon (Brighton Society for the Blind, 2011)	34
Εικόνα 2. 5: Τα οχτώ λατινικά γράμματα της γραφής του Moon που είναι ευμετάβλητα	34
Εικόνα 2. 6: Οι δέκα τρεις χαρακτήρες της γραφής του Moon που βασίζονται σε τμήματα των λατινικών γραμμάτων	34
Εικόνα 2. 7: Πέντε νέες μορφές γραμμάτων της γραφής του Moon	35
Εικόνα 2. 8: Οι διατεταγμένοι σε ομάδες χαρακτήρες της γραφής του Moon.....	35
Εικόνα 2. 9: Οι έξι χαρακτήρες της γραφής του Moon που ομαδοποιούνται σε τρία ζεύγη .	35
Εικόνα 2. 10: Το σύστημα γραφής του Wait (New York Institute for Special Education, 2011ζ)	39

Εικόνα 2. 11: Το σύστημα γραφής του Smith (New York Institute for Special Education, 2011δ).....	40
--	----

Εικόνα 3. 1: Το εξάστιγμο	50
Εικόνα 3. 2: Αγγλικό αλφάβητο Braille.....	53
Εικόνα 3. 3: Το ελληνικό αλφάβητο Braille	60
Εικόνα 3. 4: Η πινακίδα και η γραφίδα Braille	77
Εικόνα 3. 5: Δείγμα γραφής με πινακίδα και γραφίδα	77
Εικόνα 3. 6: Τρόπος γραφής με πινακίδα και γραφίδα.....	77
Εικόνα 3. 7: Η γραφομηχανή Braille	79
Εικόνα 3. 8: Οθόνες ανανεώσιμων διατάξεων.....	80
Εικόνα 3. 9: Εκτυπωτής Braille	81

Περιεχόμενα πινάκων

Πίνακας 2. 1: Πίνακας κατά εποχή με τους κώδικες που χρησιμοποιήθηκαν για γραφή και ανάγνωση από τα άτομα με τύφλωση.....	40
Πίνακας 2. 2: Σημαντικά γεγονότα κατά τη διάρκεια της διαμάχης των συστημάτων στην Αμερική.....	46

Πίνακας 3. 1: Αγγλική αλφαβήτα σε Braille	52
Πίνακας 3. 2: Αριθμοί στον αγγλικό κώδικα Braille και αντιστοιχία με τα γράμματα της αλφαβήτου	54
Πίνακας 3. 3: Σημεία στίξης, ορθογραφικά σημεία και δείκτες στον αγγλικό κώδικα.....	54
Πίνακας 3. 4: Μαθηματικά σύμβολα στον αγγλικό κώδικα	56
Πίνακας 3. 5: Η ελληνικά αλφαβήτα και τα δίψηφα φωνήεντα σε Braille.....	58
Πίνακας 3. 6: Σημεία στίξης, ορθογραφικά σημεία και δείκτες στην ελληνική Braille	60
Πίνακας 3. 7: Οι αριθμοί και η αντιστοιχία με το ελληνικό αλφάβητο	62

Πίνακας 4. 1: Οι ενδείκτες στον κώδικα Μενεΐδη.....	89
Πίνακας 4. 2: Οι αριθμοί στον κώδικα Μενεΐδη	90
Πίνακας 4. 3: Τα σημεία στίξης στον κώδικα Μενεΐδη	91
Πίνακας 4. 4: Η υποδιαστολή και ο διαχωριστής χιλιάδων στον κώδικα Μενεΐδη.....	92
Πίνακας 4. 5: Τα σύμβολα πράξεων στον κώδικα Μενεΐδη.....	95
Πίνακας 4. 6: Τα σύμβολα σύγκρισης στον κώδικα Μενεΐδη	96
Πίνακας 4. 7: Τα σύμβολα ομαδοποίησης στον κώδικα Μενεΐδη.....	97
Πίνακας 4. 8: Ο δείκτης και ο εκθέτης στον κώδικα Μενεΐδη	98
Πίνακας 4. 9: Τα σύμβολα των ριζών στον κώδικα Μενεΐδη.....	99
Πίνακας 4. 10: Οι συναρτήσεις στον κώδικα Μενεΐδη	99
Πίνακας 4. 11: Κλασματικά σύμβολα στον κώδικα Μενεΐδη.....	101

Πίνακας 4. 12: Τα σύμβολα χωρισμού στον κώδικα Μενεΐδη.....	103
Πίνακας 4. 13: Το prime σύμβολο στον κώδικα Μενεΐδη.....	103
Πίνακας 4. 14: Κάποια ακόμη σύμβολα στον κώδικα Μενεΐδη.....	104
Πίνακας 4. 15: Οι αλφαβητικοί ενδείκτες στον κώδικα Μενεΐδη.....	105
Πίνακας 4. 16: Οι ενδείκτες κεφαλαιοποίησης στον κώδικα Μενεΐδη.....	106
Πίνακας 4. 17: Το αγγλικό αλφάβητο στον κώδικα Μενεΐδη.....	106
Πίνακας 4. 18: Το ελληνικό αλφάβητο στον κώδικα Μενεΐδη.....	107
Πίνακας 4. 19: Τα γεωμετρικά σύμβολα στον κώδικα Μενεΐδη.....	108
Πίνακας 4. 20: Οι μονάδες μήκους στον κώδικα Μενεΐδη.....	110
Πίνακας 4. 21: Οι μονάδες χρόνου στον κώδικα Μενεΐδη.....	112
Πίνακας 4. 22: Οι μονάδες θερμοκρασίας στον κώδικα Μενεΐδη.....	112
Πίνακας 4. 23: Οι μονάδες βάρους στον κώδικα Μενεΐδη.....	113
Πίνακας 4. 24: Οι μονάδες χωρητικότητας στον κώδικα Μενεΐδη.....	113
Πίνακας 4. 25: Οι ενδείκτες στον κώδικα Nemeth.....	117
Πίνακας 4. 26: Οι αριθμοί στον κώδικα Nemeth.....	119
Πίνακας 4. 27: Τα σημεία στίξης στον κώδικα Nemeth.....	121
Πίνακας 4. 28: Η υποδιαστολή και ο διαχωριστής χιλιάδων στον κώδικα Nemeth.....	122
Πίνακας 4. 29: Τα σύμβολα πράξεων στον κώδικα Nemeth.....	124
Πίνακας 4. 30: Τα σύμβολα σύγκρισης στον κώδικα Nemeth.....	125
Πίνακας 4. 31: Τα σύμβολα ομαδοποίησης στον κώδικα Nemeth.....	126
Πίνακας 4. 32: Εκθέτες και δείκτες στον κώδικα Nemeth.....	127
Πίνακας 4. 33: Σύμβολα ριζών στον κώδικα Nemeth.....	128
Πίνακας 4. 34: Οι συναρτήσεις στον κώδικα Nemeth.....	129
Πίνακας 4. 35: Οι ενδείκτες κλάσματος στον κώδικα Nemeth.....	130
Πίνακας 4. 36: Οι κλασματικές γραμμές στον κώδικα Nemeth.....	131
Πίνακας 4. 37: Σύμβολα για την απλοποίηση των κλασμάτων στον κώδικα Nemeth.....	131
Πίνακας 4. 38: Μερικά σύμβολα ακόμα στον κώδικα Nemeth.....	133
Πίνακας 4. 39: Οι αλφαβητικοί ενδείκτες στον κώδικα Nemeth.....	134
Πίνακας 4. 40: Οι ενδείκτες κεφαλαιοποίησης στον κώδικα Nemeth.....	134
Πίνακας 4. 41: Η αγγλική αλφαβήτα στον κώδικα Nemeth.....	135
Πίνακας 4. 42: Το ελληνικό αλφάβητο στον κώδικα Nemeth.....	136
Πίνακας 4. 43: Γεωμετρικά σύμβολα στον κώδικα Nemeth.....	137
Πίνακας 4. 44: Σύγκριση συμβόλων ενδεικτών στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη.....	140
Πίνακας 4. 45: Σύγκριση σημείων στίξης στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη.....	143
Πίνακας 4. 46: Σύγκριση υποδιαστολής και διαχωριστή χιλιάδων στους κώδικες Nemeth και	144
Πίνακας 4. 47: Σύγκριση συμβόλων πράξεων στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη.....	144
Πίνακας 4. 48: Σύγκριση συμβόλων σύγκρισης στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη.....	145
Πίνακας 4. 49: Σύγκριση συμβόλων ομαδοποίησης στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη.....	147
Πίνακας 4. 50: Σύγκριση συμβόλων εκθέτη και δείκτη στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη	148
Πίνακας 4. 51: Σύγκριση συμβόλων εκθέτη και δείκτη στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη σύμφωνα με τη Χιουρέα.....	148
Πίνακας 4. 52: Σύγκριση συμβόλων ριζών στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη.....	149

Πίνακας 4. 53: Σύγκριση κλασματικών συμβόλων στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη	150
Πίνακας 4. 54: Σύγκριση μερικών συμβόλων ακόμα στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη.	152
Πίνακας 4. 55: Διαφορές ελληνικών γραμμάτων στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη	154
Πίνακας 4. 56: Σύγκριση συμβόλων φυσικής στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη	154

Πίνακας 5. 1: Μαθήματα διδασκαλιών.....	165
---	-----

Περιεχόμενα διαγραμμάτων

Διάγραμμα 6. 1: Φύλλα αξιολόγησης του Σ1 (κώδικας Μενεΐδη)	173
Διάγραμμα 6. 2: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ1 (κώδικας Μενεΐδης)	174
Διάγραμμα 6. 3: Φύλλα αξιολόγησης του Σ1 (κώδικας Nemeth)	175
Διάγραμμα 6. 4: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ1 (κώδικας Nemeth).....	176
Διάγραμμα 6. 5: Φύλλα αξιολόγησης του Σ2 (κώδικας Μενεΐδη)	177
Διάγραμμα 6. 6: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ2(κώδικας Μενεΐδης)	178
Διάγραμμα 6. 7: Φύλλα αξιολόγησης του Σ2 (κώδικας Nemeth)	179
Διάγραμμα 6. 8: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ2 (κώδικας Nemeth).....	180
Διάγραμμα 6. 9: Φύλλα αξιολόγησης του Σ3 (κώδικας Μενεΐδη)	182
Διάγραμμα 6. 10: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ3 (κώδικας Μενεΐδης)	183
Διάγραμμα 6. 11: Φύλλα αξιολόγησης του Σ3 (κώδικας Nemeth)	184
Διάγραμμα 6. 12: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ3 (κώδικας Nemeth).....	185
Διάγραμμα 6. 13: Φύλλα αξιολόγησης του Σ4 (κώδικας Μενεΐδη)	187
Διάγραμμα 6. 14: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ4 (κώδικας Μενεΐδης)	188
Διάγραμμα 6. 15: Φύλλα αξιολόγησης του Σ4 (κώδικας Nemeth)	189
Διάγραμμα 6. 16: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ4 (κώδικας Nemeth).....	190
Διάγραμμα 6. 17: Αρχική και τελική αξιολόγηση του αριθμού λαθών όλων των συμμετεχόντων (κώδικας Μενεΐδης)	191
Διάγραμμα 6. 18: Αρχική και τελική αξιολόγηση του χρόνου ανάγνωσης όλων των συμμετεχόντων.....	192
Διάγραμμα 6. 19: Αρχική και τελική αξιολόγηση του αριθμού λαθών όλων των συμμετεχόντων (κώδικας Nemeth).....	193
Διάγραμμα 6. 20: Αρχική και τελική αξιολόγηση του χρόνου ανάγνωσης όλων των συμμετεχόντων (κώδικας Nemeth).....	194
Διάγραμμα 6. 21: Ποσοστιαία μεταβολή λαθών στον κώδικα Μενεΐδη και στον κώδικα Nemeth	195
Διάγραμμα 6. 22: Ποσοστιαία μεταβολή λαθών στον κώδικα Μενεΐδη και στον κώδικα Nemeth	196

Εισαγωγή

Ο απτικός κώδικας Braille αναπτύχθηκε από τον Γάλλο Louis Braille τον 19^ο αιώνα. Αποτελεί ένα μεγάλο επίτευγμα στην κοινότητα των τυφλών γιατί τους δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης στο γραπτό λόγο, η οποία αποτελεί δικαίωμα όλων των ανθρώπων. Ουσιαστικά αποτελεί θεμέλιο του αλφαριθμητισμού τους γιατί μέσω αυτού είναι σε θέση να μάθουν το γραπτό λόγο της γλώσσας τους με όλους τους κανόνες που τον διέπουν, να γράψουν και να διαβάσουν.

Ο κώδικας Braille βασίζεται σε έξι ανάγλυφες κουκίδες τοποθετημένες ανά τρεις σε δυο κάθετες στήλες. Οι συνδυασμοί των έξι αυτών κουκίδων φτιάχνουν τα διάφορα σύμβολα γραφής των βλεπόντων. Όλες οι χώρες έχουν υιοθετήσει τον κώδικα Braille και τον έχουν προσαρμόσει στη γλώσσα τους. Υπάρχουν δυο ειδών κώδικες: ο λογοτεχνικός-μη τεχνικός και ο τεχνικός (μαθηματικά, φυσική, χημεία). Ο λογοτεχνικός αποτελείται από τα γράμματα τη αλφαβήτου και όλα τα απαραίτητα σύμβολα για γραφή και ανάγνωση λογοτεχνικών κειμένων. Οι τεχνικοί κώδικες χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση τεχνικών-επιστημονικών κειμένων.

Ενώ όλες οι χώρες χρησιμοποιούν έναν λογοτεχνικό κώδικα στον οποίο έχουν συμφωνήσει, δεν συμβαίνει το ίδιο και για τους τεχνικούς. Στις αγγλόφωνες χώρες κυριαρχεί μια αναστάτωση ως προς την υιοθέτηση του UEBC (Unified English Braille Code), του κώδικα Nemeth και EBAE (English Braille American Edition). Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνταν ο κώδικας Μενεΐδη και το 2004 υιοθετήθηκε ο κώδικας Nemeth. Κάποιοι είναι υπέρ και κάποιοι κατά της υιοθέτησης του. Κάποιοι συνεχίζουν να χρησιμοποιούν τον κώδικα Μενεΐδη και κάποιοι τον κώδικα Nemeth. Με αφορμή αυτό το συμβάν εκπονήθηκε η παρούσα πτυχιακή εργασία. Σκοπός της είναι η διερεύνηση και σύγκριση της ευχρηστίας των δυο επιστημονικών συμβολογραφιών με βάση τις μεταβλητές α. του χρόνου ανάγνωσης και β. της ακρίβειας ανάγνωσης.

Στη συνέχεια ακολουθεί μια περιληπτική παρουσίαση των κεφαλαίων που απαρτίζουν την πτυχιακή εργασία με έμφαση στα κεντρικά τους σημεία.

Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφονται αναλυτικά τα προβλήματα όρασης και δίνονται οι ορισμοί τους. Υπάρχουν πληροφορίες για την ταξινόμηση των προβλημάτων όρασης (εκπαιδευτική και ιατρική) καθώς και στατιστικά δεδομένα για τον πληθυσμό των ατόμων με προβλήματα όρασης στην Ελλάδα αλλά και σε άλλα μέρη (ΗΠΑ, Ασία, Αφρική). Αναλύονται οι επιπτώσεις των προβλημάτων όρασης στο γνωστικό, γλωσσικό, κοινωνικό-συναισθηματικό τομέα και στον τομέα κινητικότητας και προσανατολισμού. Τέλος εξετάζεται ποια είναι η εκπαίδευση που μπορούν να λάβουν τα άτομα προβλήματα όρασης στην Ελλάδα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια ιστορική αναδρομή στα συστήματα τυφλικής γραφής που εφευρίσκονταν κατά καιρούς καθώς και η πορεία μέχρι την υιοθέτηση του κώδικα Braille. Αναφέρονται οι διαμάχες που συνέβησαν μεταξύ διαφόρων συστημάτων γραφής στην Αμερική ωστόσο καταλήξουν στην καθιέρωση της Βρετανικής Braille και παρουσιάζεται πώς τέθηκαν τα θεμέλια εκτύπωσης της Braille εκείνο το διάστημα.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται η δομή του κώδικα Braille και παρουσιάζονται ο ελληνικός και αγγλικός κώδικας Braille. Σχολιάζεται πώς γίνεται η ανάγνωση μέσω τη αφής και παρουσιάζεται τί έχει βρεθεί για την ακρίβεια και ταχύτητα ανάγνωσης της Braille σε διάφορες έρευνες. Στη συνέχεια παρέχονται συνοπτικές πληροφορίες για την αφή. Τέλος αναφέρονται και υλικά (hardware) που υποστηρίζουν σημαντικά τον εγγραμματισμό στη γραφή μπράιγ (braille literacy).

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα επιστημονικά σύμβολα του Braille. Γίνεται μια μικρή αναφορά στα συστήματα επιστημονικών συμβόλων που χρησιμοποιούν οι υπόλοιπες χώρες και εστιάζει στον κώδικα Μενεΐδη και Nemeth που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα. Αναλύεται περιγραφικά η δομή τους και η συμβολογραφία τους και γίνεται σύγκριση των συμβόλων τους. Καταλήγει με το ποιο σύστημα είναι πιο επαρκές σύμφωνα με τη σύγκριση που έγινε.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας που υλοποιήθηκε στην παρούσα εργασία. Συγκεκριμένα περιγράφονται οι στόχοι, οι συμμετέχοντες, η διαδικασία της έρευνας και τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν.

Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Αρχικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του κάθε κώδικα ανά συμμετέχοντα. Στη συνέχεια γίνεται συνολική παρουσίαση των αποτελεσμάτων ανά μεταβλητή σε κάθε κώδικα. Τέλος παρουσιάζονται οι ποσοστιαίες μεταβολές της απόδοσης των συμμετεχόντων αναφορικά με α. το χρόνο ανάγνωσης και β. την ακρίβεια ανάγνωσης.

Στο έβδομο κεφάλαιο της συζήτησης, επιχειρείται η ερμηνεία των αποτελεσμάτων του ερευνητικού μέρους της παρούσας εργασίας. Η ερμηνεία βασίζεται σε βιβλιογραφικά δεδομένα όπως παρατίθεται στο βιβλιογραφικό μέρος της εργασίας καθώς και σε κάποιες έρευνες που έχουν σχέση με την επικράτηση επιστημονικού κώδικα σε άλλες χώρες. Στο τέλος καταλήγει με τα συμπεράσματα που δημιουργήθηκαν κατά τη συζήτηση και με την παράθεση προτάσεων για μελλοντική έρευνα.

Κεφάλαιο 1^ο : Γνωρίζοντας την τύφλωση

1.1 Εισαγωγή

Το οπτικό σύστημα αποτελείται από τα μάτια, τον οπτικό φλοιό και το οπτικό νεύρο. Είναι αυτό που επιτρέπει στον άνθρωπο από τη στιγμή που θα γεννηθεί να μπορεί να αντιλαμβάνεται τον κόσμο γύρω του λαμβάνοντας οπτικές πληροφορίες (Jose, 2004).

Κάποιοι άνθρωποι όμως εμφανίζουν προβλήματα στο οπτικό τους σύστημα με αποτέλεσμα να μην λαμβάνουν καθόλου ή να λαμβάνουν ελάχιστα οπτικά ερεθίσματα. Οι παθήσεις του ματιού μπορούν να εμφανιστούν από τη γέννηση (εκ γενετής) ή στη μετέπειτα ηλικία (επίκτητες). Είναι πολύ σημαντικό ο άμεσος εντοπισμός και η έγκαιρη παρέμβαση του προβλήματος που εμφανίζει το μάτι για την καταπολέμηση του και τη διαφύλαξη της όρασης του ατόμου (Κυπριωτάκης, 1989). Ένα πρόβλημα όρασης μπορεί να αφορά την οπτική οξύτητα (κοντινή ή/και μακρινή), το οπτικό πεδίο, την κίνηση οφθαλμών, την εγκεφαλική οπτική δυσλειτουργία ή/και την όραση χρωμάτων (Kalat, 2001).

Τα άτομα με προβλήματα όρασης είναι δυνατόν να εμφανίζουν και πρόσθετες αισθητηριακές ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες όπως είναι η τυφλοκώφωση, τα προβλήματα λόγου, νοητική καθυστέρηση, κινητικές δυσκολίες ή/και προβλήματα συμπεριφοράς και συναισθηματικές δυσκολίες.

1.2 Ταξινομήσεις των προβλημάτων όρασης

Μια γενική ταξινόμηση που υιοθετείται για τα προβλήματα όρασης είναι με βάση το κριτήριο α. του βαθμού της οπτικής οξύτητας ή καθαρότητα της όρασης, το πλάτος και τη στενότητα του οπτικού πεδίου (ιατρική ταξινόμηση), και β. της χρήσης της όρασης που γίνεται για εκπαιδευτικούς σκοπούς (εκπαιδευτική ταξινόμηση) (Κρουσταλλάκης, 1990· Λιοδάκης, 2000)

Αναλυτικότερα, η οπτική οξύτητα ή καθαρότητα της όρασης είναι η ικανότητα του ματιού (η φυσιολογική ή η μετά την καλύτερη δυνατή διόρθωση του ματιού με γυαλιά) να διακρίνει καθαρά δυο αντικειμενικά σημεία ξεχωριστά. Το οπτικό πεδίο είναι η περιοχή του έξω κόσμου, την οποία αντιλαμβάνεται κανείς με το μάτι που παραμένει ακίνητο (Λιοδάκης, 2000, σελ 14).

1.2.1 Ιατρική ταξινόμηση

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, τυφλό είναι το άτομο που δεν μπορεί να μετρήσει τα δάχτυλα του χεριού του σε μικρότερη απόσταση από 10 πόδια. Η μερική τύφλωση, αν και δεν είναι εύκολο να οριστεί, είναι η αδυναμία που έχουν οι μερικώς βλέποντες να μετρήσουν τα δάχτυλα τους σε απόσταση μικρότερη ή ίση των 20 ποδιών (Πολυχρονοπούλου, 1995).

Η Αμερικάνικη Ιατρική Ένωση ορίζει ως τυφλά τα άτομα που έχουν οπτική οξύτητα 20/200 (1/10) ή και μικρότερη στο καλύτερο μάτι ακόμα και με διορθωτικούς φακούς. Μερικώς βλέποντα ορίζει τα άτομα των οποίων η οπτική οξύτητα είναι μεγαλύτερη από 1/10 αλλά δεν υπερβαίνει τα 2/7 στο καλύτερο μάτι ακόμα και με διορθωτικούς φακούς (Αργυρόπουλος, 2009· Κρουσταλλάκης, 1990· Πολυχρονοπούλου, 1995).

Στη χώρα μας ισχύει ο ακόλουθος νόμος: « *τυφλός κατά την έννοια του παρόντος νόμου, νοείται παν πρόσωπον, το οποίον στερείται παντελώς και της αντιλήψεως του φωτός ή του οποίου η οπτική οξύτης είναι μικρότερα του ενός εικοστού (1/20) της φυσιολογικής τοιαύτης*» (Ν. 958/ΦΕΚ 191 /τ.Α'/14-8-1979, άρθρο 1).

Σ' αυτό το σημείο πρέπει να λεχθεί ότι μόνο ένα μικρό ποσοστό αυτών που έχουν νομικά χαρακτηριστεί τυφλοί δεν έχουν καθόλου όραση και ότι ένας αριθμός νομικά τυφλών μπορεί να διαβάσει μεγεθυμένο κείμενο.

1.2.2 Εκπαιδευτική ταξινόμηση

Σύμφωνα με την εκπαιδευτική ταξινόμηση τα άτομα με προβλήματα όρασης διακρίνονται σε δυο κατηγορίες, στα τύφλα και στα αμβλύωπα.

Τυφλά είναι τα άτομα, τα οποία ύστερα από την καλύτερη δυνατή ιατρική διορθωτική παρέμβαση, αδυνατούν μεν να διαβάσουν έντυπα με συμβατική γραφή, μπορούν όμως να μάθουν να διαβάζουν και να γραφούν και γενικότερα να εκπαιδευτούν με το ανάγλυφο σύστημα γραφής Braille.

Αμβλύωπα ή μερικώς βλέποντα είναι τα άτομα, τα οποία ύστερα από την καλύτερη δυνατή ιατρική διορθωτική παρέμβαση, αν και έχουν σοβαρή βλάβη στην όραση μπορούν να μάθουν να διαβάζουν:

- i. Να διαβάζουν κοινά έντυπα με μεγεθυμένα τυπογραφικά στοιχεία ή και με τη βοήθεια μεγεθυντικών οργάνων και συσκευών.
- ii. Να γράφουν με συμβατική γραφή
(Αργυρόπουλος, 2009· Κρουσταλλάκης, 1990· Λιοδάκης, 2000)

1.3 Ιατρικά και στατιστικά δεδομένα για την τύφλωση στην Ελλάδα

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) τυφλό νοείται κάθε άτομο με οπτική οξύτητα λιγότερη από 1/20 στο καλύτερο μάτι. Επίσης, κάθε άτομο, που αν και μπορεί να παρουσιάζει ικανοποιητική οπτική οξύτητα, η περιφερική του όραση είναι περιορισμένη στις 10 μοίρες κεντρικά ή λιγότερο, θεωρείται τυφλό.

Οι κατηγορίες που όρισε ο ΠΟΥ σχετικά με τα άτομα με σοβαρά προβλήματα όρασης είναι:

1. Οπτική οξύτητα μεταξύ 3/10 και 1/10 (μερικώς βλέπων)
2. Οπτική οξύτητα μεταξύ 1/10 και 1/20 (μερικώς βλέπων)
3. Οπτική οξύτητα μεταξύ 1/20 και μέτρηση δακτύλων από ένα μέτρο ή 1/30 (τυφλός)
4. Οπτική οξύτητα μεταξύ μέτρησης δακτύλων από 1 μέτρο και αντίληψη φωτός (τυφλός)
5. Οπτική οξύτητα μη αντίληψης φωτός (τυφλός)

1.4 Συχνότητα εμφάνισης των προβλημάτων όρασης και πληθυσμός των ατόμων με προβλήματα όρασης

Το 0,1% των παιδιών και έφηβων στις ΗΠΑ παρουσιάζουν σοβαρές βλάβες στην όραση, ώστε και μετά τη σχετική διορθωτική ιατρική παρέμβαση να απαιτούν ειδική εκπαιδευτική μέριμνα. Ανά πεντακόσια παιδιά το ένα διαθέτει μερική όραση και ανά τρεις χιλιάδες παιδιά το ένα είναι νομικά τυφλό (Κρουσταλλάκης, 1990· Κυπριωτάκης, 1989).

Έρευνες της Σκούταρη Τατιάνας (στο Λιοδάκης, 2000)

«έδειξαν ότι το 9% ατόμων μέχρι την ηλικία των είκοσι ετών έχουν χαμηλή όραση. Το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 14% και στο 69% για τα άτομα που έχουν ηλικία 21-64 ετών και 65-84 ετών αντίστοιχα.»
(σελ.37)

Επίσης στην απογραφή πληθυσμού του 1951 έγινε και καταγραφή των τυφλών. Ο αριθμός των τυφλών ήταν 21.651 σε 7.632.801 κατοίκους. Ο αριθμός των τυφλών είναι κατά προσέγγιση επειδή η καταγραφή ήταν εκούσια και λόγω της αναπηρίας που θεωρείται προσβλητική για την οικογένεια, αποκρύπτεται (Στασινός, 2001).

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) έχει προσπαθήσει να εκτιμήσει τον συνολικό αριθμό των τυφλών παγκοσμίως. Το 1990 αναφέρει ότι θα πρέπει να υπήρχαν περίπου 38 εκατομμύρια τυφλοί στον κόσμο από τους οποίους το 75% διαμένει στην Αφρική και την Ασία. Ο αριθμός των ατόμων με χαμηλή όραση έχει εκτιμηθεί σε 110 εκατομμύρια (Franzens, 2001).

Στην Ελλάδα η εκτίμηση είναι 21.000 τυφλοί για το 1990, ενώ οι τυφλοί που έχουν καταγραφεί στο νομό Θεσσαλονίκης είναι 1.031 (περίπου 1% του συνολικού πληθυσμού). Είναι πολύ πιθανόν όμως ο πραγματικός αριθμός να είναι διαφορετικός λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι πολλοί τυφλοί ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές και ότι πολλές οικογένειες αποφεύγουν να δηλώσουν την αναπηρία του παιδιού τους (Franzens, 2001· Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003).

Σχετικά με την κοινωνική προέλευση των τυφλών, παρατηρείται ότι οι οικογένειες τους κατανέμονται περίπου ισομερώς σε όλα τα κοινωνικά στρώματα (Κρουσταλλάκης, 1990· Κυπριωτάκης, 1989).

1.5 Οι επιπτώσεις της απώλειας όρασης

Όλα τα παιδιά κατά την ανάπτυξη τους περνάνε από τα ίδια στάδια στην ίδια περίπου ηλικία. Δεν ισχύει το ίδιο και για τα παιδιά με προβλήματα όρασης. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι η ανάπτυξη τους ακολουθεί μια καθυστέρηση μέχρι την εφηβεία και κάποιοι άλλοι ότι η ανάπτυξη τους διαφέρει από αυτή των βλέπόντων. Σήμερα έχει παρατηρηθεί μια καθυστέρηση κατά την ανάπτυξη τους σε διάφορους τομείς η οποία μπορεί να ξεπεραστεί με κατάλληλη εκπαίδευση. Επομένως τα παιδιά με προβλήματα όρασης μπορούν να μάθουν τα ίδια πράγματα με τα βλέποντα παιδιά άλλα με διαφορετικό τρόπο (Warren, 2005).

Οι τομείς ανάπτυξης που θα εξεταστούν παρακάτω είναι: γνωστικός, γλωσσικός, κοινωνικό-συναισθηματικός και κινητικότητα και προσανατολισμού.

1.5.1 Γνωστική ανάπτυξη

Με τον όρο γνωστική ανάπτυξη αναφερόμαστε σε πέντε συγκεκριμένες λειτουργίες: αντίληψη, προσοχή, μνήμη, σκέψη και γλώσσα.

Η αντίληψη αναφέρεται στον τρόπο που το άτομο προσλαμβάνει τις πληροφορίες μέσω των αισθήσεων, πώς τις διακρίνει, τις οργανώνει και τις ερμηνεύει για να κατανοήσει το περιβάλλον του. Το τυφλό παιδί λαμβάνει τις πληροφορίες κυρίως μέσω της ακοής και της αφής (Warren, 2005).

Η προσοχή συνδέεται άμεσα με την αντίληψη και αφορά την εστίαση σε συγκεκριμένες δραστηριότητες. Η μνήμη αναφέρεται στο σύστημα αποθήκευσης των

πληροφοριών. Διακρίνεται στη βραχύχρονη και μακρόχρονη. Η βραχύχρονη αποθηκεύει γεγονότα για μικρό χρονικό διάστημα ενώ η μακρόχρονη για μεγάλο χρονικό διάστημα (Kalat, 2001· Warren, 2005).

Η γλώσσα είναι ένα σύστημα συμβόλων που χρησιμοποιούνται με σκοπό την επικοινωνία. Η κατάκτηση της είναι γενετικά προσδιορισμένη και υπάρχουν κρίσιμοι περίοδοι για την κατάκτηση της (Warren, 2005).

Η σκέψη αναφέρεται στους συλλογισμούς, στη λύση προβλημάτων και στη δημιουργικότητα. Στα πρώτα χρόνια της ζωής του το παιδί έχει εγωκεντρική σκέψη. Καθώς αυξάνεται η ηλικία ο εγωκεντρισμός εγκαταλείπεται και το παιδί αρχίζει να ξεχωρίζει τον εαυτό του από τον γύρω του κόσμο. Όμως η έλλειψη όρασης στα τυφλά παιδιά τα δυσκολεύει, με αποτέλεσμα να μένουν περίπου 3 χρόνια παραπάνω σε αυτό το στάδιο (Warren, 2005· Χατζηχρήστου, 2010).

Οι περισσότερες έρευνες που έγιναν στη γνωστική ανάπτυξη των τυφλών παιδιών σε σύγκριση με τα βλέποντα κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα τυφλά παιδιά αναπτύσσονται πιο αργά και με διαφορετικό τρόπο από τα βλέποντα (Warren, 2005).

Σύμφωνα με τον Lowenfeld η τύφλωση επιβάλλει τρεις περιορισμούς στην ανάπτυξη της γνωστικής λειτουργίας:

- Στην έκταση και στην ποικιλία των εμπειριών που αποκτούν τα άτομα με τύφλωση
 - Στην ικανότητα να κινούνται
 - Στον έλεγχο του περιβάλλοντος και στη σχέση του με αυτό
- (Kingsley, 2009· Λιοδάκης, 2000)

Πάντως αυτοί οι περιορισμοί δεν μειώνουν το δυναμικό του ατόμου (Kingsley, 2009). Η διεθνής έρευνα έχει καταλήξει ότι τα προβλήματα όρασης δεν καταλήγουν αυτόματα σε χαμηλή νοημοσύνη εκτός και αν το πρόβλημα όρασης οφείλεται σε αιτίες όπως οι μολυσματικές ασθένειες (Πολυχρονοπούλου, 1995). Γενικά έχουν βρεθεί άτομα με υψηλό άλλα και με χαμηλό δείκτη νοημοσύνης (Kingsley, 2009).

Τα τυφλά παιδιά εμφανίζουν καθυστέρηση στο στάδιο της μονιμότητας του αντικειμένου. Μένουν σε αυτό για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα γιατί δεν κατανοούν ότι το αντικείμενο συνεχίζει να υπάρχει ακόμα και όταν δεν το κρατούν. Τα βλέποντα παιδιά το κατανοούν γρηγορότερα γιατί τα βοηθά σ' αυτό η όραση τους (Ferrell, 2006).

Επίσης αντιμετωπίζουν πρόβλημα στην κατηγοριοποίηση αντικειμένων και εννοιών. Η όραση βοηθά τα άτομα να βρουν τις ομοιότητες και διαφορές τους και να τα κατηγοριοποιήσουν πολύ πιο εύκολα από ότι με την αφή. Για παράδειγμα το χρώμα είναι μια ιδιότητα για κατηγοριοποίηση που οι τυφλοί δεν μπορούν να γνωρίζουν αν δεν τους το πει κάποιος. Έτσι βλέπουμε ότι είναι πολύ δύσκολο για αυτούς να κατηγοριοποιήσουν αντικείμενα χωρίς καμία βοήθεια (Ferrell, 2006· Kingsley, 2009).

Ένας ακόμα τομέας που δυσκολεύονται και μπορούμε να πούμε ότι συνδέεται με τον προηγούμενο είναι η αντίληψη των αντικειμένων και των ιδιοτήτων τους. Με την αφή βλέπουν τμηματικά το αντικείμενο και μετά συνθέτουν ολόκληρη την εικόνα του. Όμως όταν τα αντικείμενα είναι μεγάλα (π.χ. βουνό) ή μακριά (π.χ. σύννεφα) δεν μπορούν να έχουν ακριβή εικόνα τους με αποτέλεσμα να έχουν γνωστικά κενά (Ferrell, 2006· Warren, 2005).

Έκτος όμως από τις αδυναμίες τους, έχει βρεθεί ότι τα άτομα με προβλήματα όρασης δεν μειονεκτούν σε θέματα που απαιτούν πληροφορίες όπως είναι η αριθμητική και το λεξιλόγιο. Επίσης μπορούν με την κατάλληλη εκπαίδευση και την έγκαιρη παρέμβαση να καλύψουν τα γνωστικά κενά που δημιουργούνται λόγω της έλλειψης όρασής τους.

1.5.2 Γλωσσική ανάπτυξη

Η ανάπτυξη της γλώσσας των παιδιών με προβλήματα όρασης είναι παρόμοια με αυτή των παιδιών χωρίς οπτικό πρόβλημα (Lamb, 1996) και έχει αποδειχτεί ότι δεν επηρεάζει την ικανότητα κατανόησης και χρήσης της γλώσσας (Πολυχρονοπούλου, 1995). Διάφορες έρευνες έδειξαν ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στην επίδοση σε δοκιμασίες λεκτικής φύσης μεταξύ τυφλών και βλεπόντων μαθητών (Λιοδάκης, 2000· Πολυχρονοπούλου, 1995). Όμως υπάρχουν ενδείξεις διαφορών στην επίγνωση του φωνητικού συστήματος και στη σωστή συντακτική χρήση των λέξεων (Kingsley, 2009).

Σύμφωνα με τον Illingworth (στο Kingsley, 2009) η γλώσσα αναπτύσσεται ομαλά μέχρι το πρώτο έτος της ζωής του ατόμου με προβλήματα όρασης. Στις 8 εβδομάδες αρχίζει να εκφέρει ήχους, στις 12 εβδομάδες λέει συλλαβές, στις 28 εβδομάδες μιμείται ήχους και στις 48 εβδομάδες λέει 2 ή 3 λέξεις. Στη συνέχεια όμως η ανάπτυξη του λεξιλογίου του επιβραδύνεται και μένει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από τα βλέποντα παιδιά σε κάθε στάδιο. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της αδυναμίας καταγραφής οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων ταυτόχρονα. Αυτός είναι και ο λόγος σύμφωνα με την Fraiberg, όπως αναφέρεται στην Kingsley (2009), που τα τυφλά παιδιά δεν ξεκινούν από μόνα τους διάλογο. Στην ίδια άποψη καταλήγει και η Rogow λέγοντας ότι τα άτομα με τύφλωση αισθάνονται ότι η φωνή έρχεται και πηγαίνει στο άγνωστο με αποτέλεσμα να μην παίρνουν πρωτοβουλίες για επικοινωνία.

Σύμφωνα με τον Trevarthen (στο Kingsley, 2009) όταν επικοινωνούν δυο άνθρωποι μιλώντας για ένα αντικείμενο δημιουργείται μεταξύ τους ένα τρίγωνο αναφοράς. Συνήθως το αντικείμενο είναι απτό και το παρακολουθούν με την όραση και συζητάνε γι' αυτό (π.χ. ένα πουλί). Αν όμως ο ένας ομιλητής είναι τυφλός ο άλλος θα πρέπει συνεχώς να κάνει ακουστικές νύξεις. Επίσης θα πρέπει να προσέχει ποιους ήχους προσέχει το τυφλό άτομο (Kingsley, 2009· Webster & Roe, 1998).

Το πρόβλημα όρασης έχει επίπτωση και στην πρόσκτηση των εννοιών του νοήματος γιατί χρησιμοποιούν τη γλώσσα κυρίως για να επικοινωνήσουν και όχι για να προσλάβουν έννοιες. Αυτός είναι και ο λόγος που μένουν μεγαλύτερο διάστημα από

τα βλέποντα παιδιά στο στάδιο της ηχολαλίας. Επίσης αυτά τα παιδιά εμφανίζουν βερμπαλισμό, δηλαδή ακατάπαυστη χρήση λέξεων χωρίς να κατανοούν το νόημα τους (Kingsley, 2009· Πολυχρονοπούλου, 1995· Warren, 2005· Λιοδάκης, 2000).

Τα παιδιά με προβλήματα όρασης εμφανίζουν επίσης συχνά λάθη στην άρθρωση (π.χ. αντικατάσταση του λ ή του ρ με το γ). Γι' αυτό ευθύνεται η απουσία οπτικού ερεθίσματος (Kingsley, 2009). Η ίδια αιτία ευθύνεται και για την έλλειψη τους στη μίμηση εξωτερικών εκφραστικών κινήσεων (π.χ. χειρονομίες, έκφραση προσώπου) (Λιοδάκης, 2000).

1.5.3 Κοινωνικό - συναισθηματική ανάπτυξη

Η απώλεια της όρασης του παιδιού μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη του ισχυρού δεσμού που αναπτύσσεται μεταξύ μητέρας και βρέφους στα πρώτα χρόνια της ζωής του (προσκόλληση). Σε αυτό παίζουν ρόλο οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Τα περισσότερα παιδιά με προβλήματα όρασης βρίσκονται τις πρώτες μέρες τις ζωής τους στο νοσοκομείο, οι οποίες είναι σημαντικές για την ανάπτυξη της προσκόλλησης (Stone, 2009)
- Εξαιτίας της απουσίας βλεματικής επαφής δεν αντιδρούν όπως τα βλέποντα βρέφη π.χ. όταν χαμογελούν οι γονείς του δεν αντιδρά γιατί δεν τους βλέπει, όταν τους ακούει αντί να αντιδράσει μένει ακίνητο για να καταλάβει τί είναι αυτό που ακούει, δεν τους κοιτάζει στα μάτια κ.α. Αυτές οι συμπεριφορές από μέρους του βρέφους οδηγούν τους γονείς στο συμπέρασμα ότι δεν ενδιαφέρεται να αλληλεπιδράσει μαζί τους, σταματώντας τις προσπάθειες αλληλεπίδρασης και απορρίπτοντας το. Γι' αυτό οι γονείς θα πρέπει να μάθουν ότι οι αντιδράσεις των τυφλών βρεφών διαφέρουν από των βλεπόντων και να αντικαταστήσουν την οπτική με τη σωματική επαφή που βοηθά εξίσου στην ανάπτυξη του συναισθηματικού δεσμού (Ferrell, 2006· Κουτάντος, 2005· Stone, 2009).

- Σημαντικό παράγοντα αποτελούν τα στάδια που περνούν οι γονείς μέχρι να αποδεχτούν ότι το παιδί τους έχει πρόβλημα όρασης. Αυτά είναι: το σοκ, η απόρριψη, η ενοχή και ο θυμός, το πένθος για το παιδί που έχασαν και η αποδοχή. Δεν περνούν όλοι οι γονείς από όλα τα στάδια και με την ίδια σειρά (Stone, 1997· Παπαδάτου, 1999· Drotar, Baskiewicz, Irvin, Kennell, & Klaus, στο Χατζηγεωργιάδου, 2009).

Το δεύτερο σημαντικό στάδιο μετά την προσκόλληση είναι η είσοδος του παιδιού στο σχολείο. Σημαντική και σε αυτό το στάδιο είναι η συμβολή των γονέων. Αν δεν έχουν ενθαρρύνει το παιδί να αναπτύξει σχέσεις και με άλλα άτομα εκτός οικογενείας, θα δυσκολευτεί να αναπτύξει δεσμούς με τους συμμαθητές του (Κουτάντος, 2005). Στο στάδιο αυτό αναπτύσσονται οι κοινωνικές δεξιότητες του παιδιού που έχουν ήδη αρχίσει να διαμορφώνονται από την οικογένεια του. Λόγω του προβλήματος του όμως, δεν μπορεί να μιμηθεί τους γύρω του και πολλές φορές εμφανίζει μη κοινωνικά αποδεκτές συμπεριφορές π.χ. να σηκώνει το χέρι του όπως στο δημοτικό ενώ είναι έφηβος ή να ζουλά το μάτι του (Kirkwood, 2009). Επίσης τα ογκώδη βιβλία και μηχανήματα που το αναγκάζουν να κάθεται μόνο ή η συχνή απουσία του από το σχολείο λόγω επισκέψεως του σε νοσοκομεία σε συνδυασμό με τα παραπάνω οδηγούν στην απομάκρυνση του από τους συμμαθητές και στη μη σύναψη φιλιών μαζί τους (Arter, 2009).

Σημαντικό κομμάτι αποτελεί και η ανάπτυξη της αυτό-εικόνας του παιδιού. Για μεγάλο διάστημα στηρίζονται σε τρίτους (γονείς, συγγενείς, δασκάλους). Η αυτοεκτίμηση τους αυξάνεται και μειώνεται ανάλογα με το τί λένε οι άλλοι. Όμως οι δυνατότητες των ατόμων με προβλήματα όρασης άλλες φορές υπερεκτιμώνται και άλλες υποτιμώνται από τους βλέποντες (Λιοδάκης, 2000). Η ανάπτυξη θετικής αυτό-εικόνας οδηγεί στην ανάπτυξη της αυτοεκτίμησης. Για την ύπαρξη θετικής αυτό-εικόνας το παιδί πρέπει πρώτα να την αναπτύξει και στη συνέχεια να μην παρασύρεται από τα λεγόμενα των γύρω του (Kirkwood, 2009).

1.5.4 Κινητική ανάπτυξη

Η απώλεια όρασης επηρεάζει την κινητική ανάπτυξη του παιδιού με προβλήματα όρασης με δυο τρόπους:

1. Επηρεάζει το εσωτερικό κίνητρο του παιδιού για κίνηση. Τα βλέποντα βρέφη κινούνται για να πιάσουν κάτι που βλέπουν ενώ τα τυφλά δεν είναι σε θέση να δουν. Έτσι το κίνητρο για κίνηση είναι ανύπαρκτο (Stone, 2009).
2. Το παιδί νιώθει ανασφάλεια και αβεβαιότητα για το περιβάλλον επειδή δεν γνωρίζει αν είναι επικίνδυνα να κινηθεί προς μια κατεύθυνση. Αυτή η άγνοια το τρομάζει με αποτέλεσμα να μένει ακίνητο για να είναι ασφαλές (Stone, 2009).

Έρευνες έχουν δείξει ότι τα παιδιά με προβλήματα όρασης καθυστερούν να αναπτύξουν τις κινητικές τους δεξιότητες, συγκεκριμένα να μπουσουλίσουν και να περπατήσουν. Αυτή η καθυστέρηση μπορεί να φτάσει και τον ένα χρόνο (Ferrell, 2006· Warren, 2005). Επίσης φαίνεται ότι δεν αναπτύσσουν καλή εικόνα του σώματός τους και δύσκολα αντιλαμβάνονται τί συμβαίνει στο σώμα τους όταν κινούνται γιατί δεν μπορούν να παρατηρήσουν άλλους και να καταλάβουν (Stone, 2009).

Η αδυναμία κίνησης και η έλλειψη δεξιοτήτων κινητικότητας οδηγούν το άτομο σε περιορισμένες κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και επιπτώσεις στο συναισθηματικό, κοινωνικό, ψυχολογικό και σωματικό τομέα και στην αυτόνομη καθημερινή διαβίωση (Κουτάντος, 2005· Stone, 2009).

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι όσα οι βλέποντες μαθαίνουν με ευκολία, τα παιδιά με σοβαρά προβλήματα όρασης πρέπει να τα διδαχτούν ώστε να κινούνται αυτόνομα και ανεξάρτητα. Σ' αυτό βοηθά η διδασκαλία προσανατολισμού και κινητικότητας που γίνεται από έναν ειδικό εκπαιδευτή. Με τον όρο προσανατολισμό εννοούμε την αντίληψη του χώρου και της θέσης του σώματος σε αυτόν και με τον όρο κινητικότητα την ικανότητα κίνησης στο χώρο με ασφάλεια (Κουτάντος, 2005· Stone, 2009).

Είναι πολύ σημαντικό για την ποιότητα ζωής τους, οι άνθρωποι να φροντίζουν τον εαυτό τους και να κινούνται αυτόνομα. Η κίνηση συνδέεται άμεσα με τη μάθηση: η κατανόηση του κόσμου αναπτύσσεται επειδή κινούμαστε σ' αυτόν. Μέσω της κίνησης διευκολύνεται η κοινωνική μας αλληλεπίδραση. Η αυτόνομη κίνηση συνεπάγεται και την επίλυση προβλημάτων μέσω της οποίας επιτυγχάνεται η ανάπτυξη της προσωπικότητας του ατόμου. Η κατανόηση των κινδύνων και η ανάληψη ευθυνών αποτελούν μέρος της ατομικής ανάπτυξης. Η αυτόνομη μετακίνηση αποτελεί προϋπόθεση για την εργασία που με τη σειρά της αποτελεί μέσο για κοινωνική αλληλεπίδραση και για οικονομική ανεξαρτησία. Φαίνεται επομένως γιατί τα άτομα με προβλήματα όρασης πρέπει να διδαχτούν σ' αυτόν τον τομέα (Κουτάντος, 2005· Stone, 2009).

Συμπερασματικά, τα άτομα με προβλήματα όρασης αναπτύσσονται πιο αργά και με διαφορετικό τρόπο από τα βλέποντα στον γνωστικό τομέα. Συγκεκριμένα παρουσιάζουν καθυστέρηση στο στάδιο της μονιμότητας του αντικείμενου και στην εγωκεντρική σκέψη και πρόβλημα στην κατηγοριοποίηση εννοιών και αντικειμένων και στην αντίληψη των αντικειμένων και των ιδιοτήτων τους. Στο γλωσσικό τομέα η ανάπτυξή τους είναι παρόμοια με των βλέπόντων. Όμως ενώ μέχρι το πρώτο έτος της ηλικίας τους έχουν ακριβώς την ίδια γλωσσική ανάπτυξη στα επόμενα χρόνια τους μένουν παραπάνω χρόνο σε κάθε στάδιο και επίσης παρουσιάζουν έλλειψη στις εκφραστικές κινήσεις. Στον κοινωνικό – συναισθηματικό τομέα εμφανίζεται πρόβλημα στη δημιουργία του δεσμού της προσκόλλησης, δυσκολεύονται να αναπτύξουν δεσμούς με συμμαθητές, εμφανίζουν μη κοινωνικά αποδεκτές συμπεριφορές και δεν έχουν πάντα σωστή αυτό- εικόνα. Στον κινητικό τομέα καθυστερούν στην ανάπτυξη των κινητικών τους δεξιοτήτων, δεν αναπτύσσουν καλή εικόνα του σώματος τους, νιώθουν ανασφάλεια όταν κινούνται και δεν έχουν κίνητρα για κίνηση. Σημαντικό μέρος στην άμβλυση αυτών των προβλημάτων που δημιουργεί η απώλεια όρασης διαδραματίζει η εκπαίδευση. Εκπαιδεύοντας αυτά τα άτομα από την νηπιακή ακόμα ηλικία αρχίζουν να ξεπερνούν αρκετά από αυτά ή έστω να τα ελαχιστοποιούν. Μεγαλώνοντας θα έχουν όλο και πιο λίγα κενά και δεν θα ξεχωρίζουν από τους βλέποντες. Για παράδειγμα μαθαίνοντάς τα να κινούνται αυτόνομα δεν θα εξαρτώνται από άλλους για τις μετακινήσεις τους. Η διδασκαλία

τους μπορεί να γίνεται σε κάθε τομέα που αντιμετωπίζουν πρόβλημα με σκοπό την ελαχιστοποίηση ή ακόμα καλύτερα την εξάλειψη όλων τους.

1.6 Η εκπαίδευση των ατόμων με προβλήματα όρασης στην Ελλάδα

Στα άτομα με αναπηρία και με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, στα οποία συμπεριλαμβάνονται και όσα έχουν προβλήματα όρασης, παρέχεται ειδική εκπαίδευση η οποία επιδιώκει:

- Την ανάπτυξη της προσωπικότητάς τους
- Τη βελτίωση των ικανοτήτων και δεξιοτήτων
- Την επαγγελματική τους κατάρτιση
- Την αλληλοαποδοχή τους με το κοινωνικό σύνολο και την ισότιμη κοινωνική τους εξέλιξη

Η εκπαίδευση των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες παρέχεται δωρεάν από το κράτος με αποκλειστικό φορέα το ΥΠΕΠΘ σε κατάλληλα οργανωμένα δημόσια σχολεία γενικής και ειδικής αγωγής.

Η εκπαίδευση των ατόμων αυτών σύμφωνα με το νόμο ειδικής αγωγής 3699 του 2008 γίνεται:

- α) Στα γενικά σχολεία εφόσον τα προβλήματα είναι ήπιας μορφής
- β) Σε σχολική τάξη γενικού σχολείου με παράλληλη στήριξη από εκπαιδευτικό ειδικής αγωγής
- γ) Σε ειδικά οργανωμένα και κατάλληλα στελεχωμένα τμήματα ένταξης που λειτουργούν μέσα στα σχολεία γενικής και επαγγελματικής εκπαίδευσης
- δ) Σε αυτοτελή σχολεία ειδικής αγωγής

Συγκεκριμένα για τα άτομα με προβλήματα όρασης λειτουργούν στην Ελλάδα πέντε ειδικά δημοτικά σχολεία τυφλών και αμβλυώπων: στην Αθήνα, στη Θεσσαλονίκη, στη Ξάνθη, στη Πάτρα και στα Ιωάννινα. Τα παιδιά μαθαίνουν ανάγνωση, γραφή Braille και διδάσκονται όλα τα μαθήματα σύμφωνα με το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα του Υπουργείου Παιδείας. Οι μέθοδοι και τα μέσα διδασκαλίας όμως διαφέρουν γιατί στηρίζονται κυρίως στην ακουστική, οπτική και κιναισθητική αντίληψη, στο σύστημα braille, ανάγλυφοι χάρτες, γερμανική μεμβράνη κ.α. Τα παιδιά που η όραση τους, τους επιτρέπει να βλέπουν αρκετά, διδάσκονται και στο σύστημα βλεπόντων με τη βοήθεια διαφόρων τεχνικών μέσων, μεγεθύνσεων, κατάλληλου φωτισμού, φακών κ.α. Για τα παιδιά που έχουν επιπρόσθετα προβλήματα γίνεται εξατομικευμένη διδασκαλία από ειδικούς, με κύριο στόχο όχι τόσο την παροχή γνώσεων όσο την εκπαίδευση στην αυτοεξυπηρέτηση και κοινωνικοποίηση, όσο αυτό είναι δυνατόν. Ενώ όμως για τα βλέποντα παιδιά με ειδικές ανάγκες η νομοθεσία προβλέπει λειτουργία ειδικών σχολείων δεν συμβαίνει το ίδιο με τα τυφλά παιδιά με αποτέλεσμα να φοιτούν όλοι μαζί στα γενικά σχολεία (ΑΠΣ τύφλωσης, 2004 · Aitken, 2009 · Lewis & Taylor, 2009 · Mason & Arter, 2009 · McCall, 2009 · Νόμος 3699, 2008 · Stone, 2009 · Χιουρέα, 1998).

Όπως ορίζεται στο ΦΕΚ του 2008 και στο ΑΠΣ της τύφλωσης επίσημη γραφή των τυφλών μαθητών αναγνωρίζεται η γραφή Braille. Επομένως η διδασκαλία ανάγνωσης και γραφής γίνεται με το ανάγλυφο σύστημα Braille. Τα βιβλία των τυφλών μαθητών κρίνεται απαραίτητο να είναι σε γραφή Braille και των αμβλυώπων να είναι τυπωμένα σε μεγέθυνση. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται ανάλογη πρόσβαση με τους βλέποντες στα βιβλία. Επίσης οι εικονογραφήσεις και τα σχήματα που περιέχουν τα βιβλία πρέπει να αναπαρίστανται ανάγλυφα.

Μεγάλη σημασία δίνεται στη χρήση ειδικού εποπτικού υλικού. Πρέπει να υπάρχουν τρισδιάστατα σχήματα για την γεωμετρία, ανάγλυφοι χάρτες για τη γεωγραφία, μηχανή Braille για να γράφει, υπολογιστές, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης και ότι άλλο κρίνουμε ότι θα βοηθήσει το παιδί.

Επίσης στο ΑΠΣ για τους μαθητές με προβλήματα όρασης περιλαμβάνονται κάποιες επιπλέον περιοχές εκπαίδευσης: η διδασκαλία κινητικότητας και προσανατολισμού και οι δεξιότητες καθημερινής διαβίωσης. Ο προσανατολισμός σημαίνει την

αντίληψη του χώρου και της θέσης του σώματος σ' αυτόν. Η κινητικότητα είναι η ικανότητα να κινούμαστε με ασφάλεια. Η κατάκτηση τους οδηγεί στην αυτόνομη κίνηση στο χώρο. Οι δεξιότητες αυτόνομης διαβίωσης αναφέρονται στην ικανότητα του ατόμου να φροντίζει τον εαυτό του. Αυτές οι περιοχές θεωρούνται απαραίτητες γιατί εξασφαλίζουν την ανεξαρτησία των παιδιών στο περιβάλλον τους και η κατάκτηση τους συνεπάγεται την καλή ποιότητα ζωής τους (Stone, 2009).

Ειδικά σχολεία για τα άτομα με προβλήματα όρασης υπάρχουν μόνο στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και όχι στη δευτεροβάθμια. Οι μαθητές του γυμνασίου και λυκείου πηγαίνουν στα γενικά σχολεία για όλες τους μαθητές/τριες με τυπική ανάπτυξη. Οι οργανισμοί από/για τους τυφλούς – ΦΑΡΟΣ ΤΥΦΛΩΝ και ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΤΥΦΛΩΝ – προσφέρουν κάποιες μορφές εκπαιδευτικών παροχών και επαγγελματικής κατάρτισης όπως μαθήματα χειροτεχνίας (γλυπτική, κεραμική), σεμινάρια για τηλεφωνητές και πρόσφατα σεμινάρια χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών (Franzens, 2001).

(Σύμφωνα με τον Franzens (2001)

«η έρευνα που το Polyplano διεξήγαγε το 1997-1998 στα πλαίσια του έργου TESTLAB σε 121 τυφλούς έδειξε ότι το 41% από αυτούς είχαν απολυτήριο λυκείου ενώ περίπου το 20% είχε αποκτήσει κάποιο πανεπιστημιακό τίτλο. Μονό το 5% των τυφλών δεν είχε παρακολουθήσει μαθήματα καμιάς εκπαιδευτικής βαθμίδας.» (σελ. 12)

Σ' αυτή την εργασία θα ασχοληθούμε με τον ελληνικό επιστημονικό κώδικα Braille μαθηματικών, φυσικής, χημείας. Συγκεκριμένα θα δούμε τους κώδικες του Μενεΐδη και του Nemeth, θα εξετάσουμε τις διαφορές τους και την επάρκεια του κάθε συστήματος για την ύλη της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στη συνέχεια, ερευνητικά, θα συγκρίνουμε τα δυο συστήματα ως προς τη γνώση τους από κάποια άτομα με προβλήματα όρασης. Η γνώση των ατόμων αυτών συνδέεται άμεσα με την εκπαίδευση που έχουν λάβει όσον αφορά τα επιστημονικά σύμβολα κατά την μαθητική τους ηλικία και κυρίως ποιον κώδικα έχουν διδαχθεί.

**Κεφάλαιο 2^ο : Ιστορικά
στοιχεία για τα συστήματα
τυφλικής γραφής**

2.1 Εισαγωγή

Τα άτομα με προβλήματα όρασης δεν χρησιμοποιούσαν εξ' αρχής ένα σύστημα γραφής και ανάγνωσης. Κατά καιρούς έγιναν προσπάθειες δημιουργίας διαφόρων συστημάτων από βλέποντες και μη βλέποντες. Πολύ πριν δημιουργηθεί ο κώδικας Braille, αλλά και στη συνέχεια εφηύραν συνεχώς διάφορα συστήματα μέχρι να καθιερωθεί ο κώδικας Braille, που φυσικά σήμερα δεν χρησιμοποιείται στην πρωτότυπη μορφή του αλλά έχει υποστεί τροποποιήσεις. Γύρω στο 1892 άρχισαν να γίνονται στην Αμερική και οι πρώτες προσπάθειες για εκτύπωση σε μορφή Braille, κατά τη διάρκεια της διαμάχης για την επικράτηση ενός συστήματος που θα χρησιμοποιούταν από όλα γενικά τα άτομα με προβλήματα όρασης. Όλα αυτά αναλύονται στο κεφάλαιο που ακολουθεί.

2.2 Προ – Braille εποχή

Εδώ και πολλά χρόνια, μέσα από επιστημονικές και πολιτικές τριβές, έχει καθιερωθεί ως μέσο γραφής και ανάγνωσης για όλους τους ανθρώπους με τύφλωση ο κώδικας Braille. Όμως πολύ πριν από το γνωστό Braille υπήρχαν και άλλα ανάγλυφα συστήματα με διαφορετικές παραδοχές και θεωρητικά υπόβαθρα. Αυτά τα συστήματα δημιουργήθηκαν είτε από τυφλούς είτε από βλέποντες, άλλα έγιναν περισσότερο γνωστά και άλλα όχι, μερικά χρησιμοποιήθηκαν από μια συγκεκριμένη ομάδα ανθρώπων και μερικά από μεγάλο μέρος πληθυσμού. Παρακάτω θα γίνει αναφορά και περιγραφή αυτών των συστημάτων, πώς δηλαδή έγραφαν και διάβαζαν οι άνθρωποι με ολική απώλεια όρασης μέχρι να καθιερωθεί ο κώδικας Braille, ενώ χαρακτηριστικά του κώδικα Braille περιλαμβάνονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Το πρώτο καταγεγραμμένο σύστημα γραφής και ανάγνωσης φαίνεται να δημιουργήθηκε από τον Δίδυμο της Αλεξάνδρειας, ο οποίος χρησιμοποιούσε μια απτική μορφή ανάγνωσης με τη χρήση ενός αλφαβήτου χαραγμένη σε ξύλο (Στυλιανόπουλος, 1963). Κάποιοι άλλοι με ολική απώλεια όρασης ανέπτυξαν δικά

τους συστήματα γραφής όπως : ο ισπανός Francisco Lucas που χάραζε γράμματα σε λεπτές ταμπλέτες ξύλου στις αρχές του 16^{ου} αιώνα, ο γερμανός Jacob που χάραζε με μαχαίρι εγκοπές σε μικρές ράβδους στα μέσα του 18^{ου} αιώνα, ο γερμανός George Harsdorffer που χάραζε γράμματα με μια χαρακτηριστική γραφίδα σε ταμπλέτες καλυμμένες με κερί και η Maria Theresia von Paradis που σημάδευε την τράπουλα με ανάγλυφα μικροχτυπήματα και παρουσίαζε γράμματα τοποθετώντας καρφίτσες σε ένα μαξιλάρι καρφιτσών.

Γενικά όλο αυτό το διάστημα, από την εποχή του Διδύμου της Αλεξάνδρειας έως το 1771 που μπαίνουν τα θεμέλια της σύγχρονης εκπαίδευσης των τυφλών, διάφοροι προικισμένοι άνθρωποι που είχαν τύφλωση εφηύραν κάποια συστήματα γραφής που εξυπηρετούσαν κυρίως τους ίδιους. Αυτά τα συστήματα είχαν μια από τις ακόλουθες μορφές:

1. Κόμποι σε μια αλληλουχία
2. Κομμένα χάρτινα γράμματα τοποθετημένα στη σειρά υπό τη μορφή λέξεων
3. Χαραγμένα ξύλινα γράμματα
4. Κινητά καλούπια γραμμάτων σε μόλυβδο ή σε κασσίτερο
5. Γράμματα χαραγμένα με ένα αμβλύ εργαλείο σε ταμπλέτες καλυμμένες με κερί
6. Γράμματα από χαρτόνι
7. Γράμματα που σχηματίζονται με τρυπήματα καρφίτσας σε χαρτί
8. Ανάγλυφα τυπωμένα γράμματα σε χαρτί

(Harley, Truan & Sanford, 1997 από Παπαδοπουλος, 2005)

Όμως αυτά τα συστήματα είχαν το μειονέκτημα ότι δεν ήταν ευρέως διαδεδομένα και χρησιμοποιούνταν μόνο από τους εφευρέτες τους. Σκοπός επομένως ήταν να βρεθεί ένα απλό σύστημα που θα χρησιμοποιείται από όλους τους τυφλούς και θα στηρίζεται στην αίσθηση της αφής μιας και φάνηκε ότι μπορούσε να αντικαταστήσει την όραση.

Η απαρχή της σύγχρονης εκπαίδευσης των τυφλών τοποθετείται το 1771 όταν ο Valentin Hauy (1745 έως 1822) άρχισε να διδάσκει ανάγνωση στον πρώτο του μαθητή με γράμματα που ήταν χαραγμένα σε λεπτές ξύλινες ταμπλέτες. Μετά από πολλές προσπάθειες το 1784 ο Hauy ανακάλυψε την «αναγλυπτογραφία», την ανάγλυφη εκτύπωση των γραμμάτων. Έτσι έφτιαξε ανάγλυφα τα γράμματα της αλφαβήτου πάνω στο χαρτί όπως τα βλέπουν και οι βλέποντες (Στυλιανόπουλος, 1963· Κρουσταλάκης, 1990). Αυτή του η τεχνική που οδήγησε σε έναν απτικό κώδικα, καθιερώθηκε εκείνη την εποχή ως μέσο ανάγνωσης των τυφλών. Επίσης ο Hauy ίδρυσε το πρώτο σχολείο για τυφλούς στο Παρίσι. Έτσι η εκπαίδευση των τυφλών μετατοπίστηκε από την ακουστική στην απτική μέθοδο, σηματοδοτώντας έτσι ένα πολύ σημαντικό σταθμό μετάβασης στην εκπαίδευση των ατόμων με σοβαρά προβλήματα όρασης (σπο) (enabling technologies, 2011· Koenig & Holbrook, 2000). Ο απτικός κώδικας του Hauy χρησιμοποιούσε ένα γραμμικό, πλάγιο τύπο γραμμάτων τα οποία είχαν μεγάλο μέγεθος. Χωρούσαν περίπου 365 χαρακτήρες σε μισή κολλά Α4 (πενήντα τετραγωνικές ίντσες). Αργότερα ο James Gall χώρεσε 526 χαρακτήρες στο ίδιο μέγεθος χαρτιού και ο Samuel Gridley Howe 702 χαρακτήρες και πιο μετά 1067 χαρακτήρες. Ο κώδικας του Samuel Gridley Howe ονομάστηκε γραμμικά γράμματα Βοστώνης (Koenig & Holbrook, 2000· Vaughan & Omvig, 2005).

Αν και το σύστημα του Hauy ήταν μια καινοτομία στην εκπαίδευση των τυφλών, είχε μειονεκτήματα. Τα γράμματα έμοιαζαν μεταξύ τους και ήθελε μεγάλη εξάσκηση από μέρος των τυφλών για να μπορούν να διαβάζουν εύκολα, γρήγορα και με ακρίβεια. Επίσης πρόβλημα αποτέλεσε το μέγεθος των γραμμάτων για να γίνονται αντιληπτοί οι χαρακτήρες μέσω της αφής. Παρόλα αυτά όμως εισήχθη και χρησιμοποιήθηκε από σχολεία τυφλών σε πολλές χώρες της Ευρώπης.

2.3.1 Braille εποχή

Για περίπου έναν αιώνα δημιουργήθηκαν διαμάχες για την μορφή που θα έπαιρνε τελικά η γραφή που θα βοηθούσε τους τυφλούς στην ανάγνωσή τους. Από το 1830 έως το 1870 υπήρχαν πάρα πολλοί κώδικες γιατί ο καθένας μπορούσε να φτιάξει ένα σύστημα γραφής και να προωθηθεί από τις φιλανθρωπικές οργανώσεις στους τυφλούς. Κάποιοι κώδικες χρησιμοποιούσαν το συμβατικό αλφάβητο, όπως του Alston, ενώ κάποιοι άλλοι είχαν αυθαίρετα σχέδια όπως του Frere και του Lucas (βλ. παρακάτω).

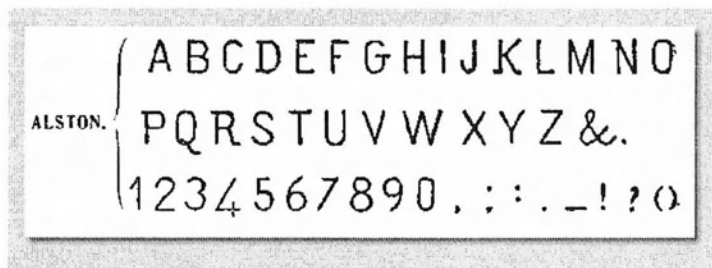
Γενικά στην περίοδο 1825-1850 εμφανίζονται πολλοί κώδικες γραφής και ανάγνωσης για τους τυφλούς. Μεταξύ αυτών είναι στη Μ. Βρετανία οι Fry, Gall, Alston, Frere, Lucas και Moon, στην Αμερική ο Howe και στη Γαλλία ο Braille.

« Το 1822, ο Edmond Fry από το Λονδίνο πρόσφερε ένα βραβείο για το καλύτερο σύστημα γραμμικής γραφής. Το 1827, ο James Gall έκδωσε το πρώτο βιβλίο του για τη διδασκαλία της τέχνης της ανάγνωσης στους τυφλούς. Σε αυτό το βιβλίο χρησιμοποίησε ένα "γωνιακό" τύπο του λατινικού αλφαβήτου (εικόνα 2.1). Το αλφάβητο του αποτελούνταν από τους ανάγλυφους χαρακτήρες του ρωμαϊκού αλφαβήτου, χρησιμοποιώντας την τριγωνική ή γωνιακή μορφή των μικρών γραμμάτων του αλφαβήτου αυτού. Το αλφάβητο του Gall χρησιμοποιήθηκε για κάποιο χρονικό διάστημα στα άσυλα τυφλών του Εδιμβούργου, της Γλασκόβης και του Λονδίνου. Το 1834 τπώθηκε με το συγκεκριμένο αλφάβητο το "Κατά Ιωάννη Ευαγγέλιο"» (New York Institute for Special Education, 1996 β από Παπαδοπουλος, 2005 σελ. 27).



Εικόνα 2. 1:Το σύστημα γραφής του Gall (New York Institute for Special Education, 2011γ)

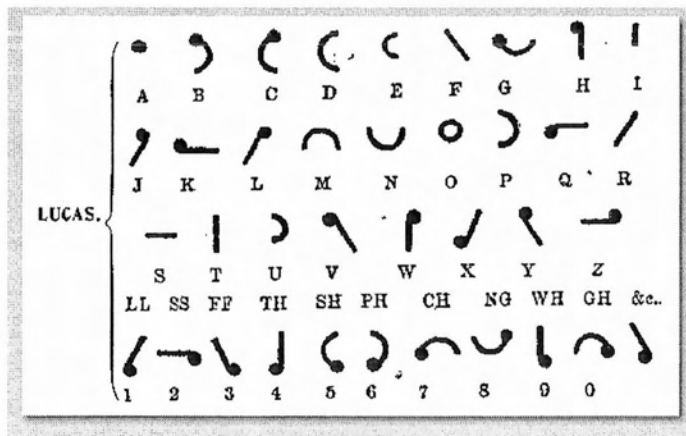
Ο Alston που ήταν ταμίας στο Άσυλο του Εδιμβούργου, δημιούργησε ένα πιεστήριο και παρήγαγε μερικά έργα χρησιμοποιώντας τους χαρακτήρες της γραφής των βλεπόντων (εικόνα 2.2), (D' Andrea, 2009). Το 1829 ο Louis Braille δημοσίευσε το σύστημα γραφής που δημιούργησε και πήρε το όνομά του. Το σύστημα Braille είναι ένα απτικό σύστημα γραφής και ανάγνωσης στο οποίο ανάγλυφες κουκίδες αντικαθιστούν τα γράμματα του αλφαβήτου. Αν και εμφανίστηκε το 1829 η επίσημη αναγνώρισή του δεν γίνεται πριν το 1870.



Εικόνα 2.2: Το σύστημα γραφής του Alston (New York Institute for Special Education, 2011γ)

Το 1832, ο Samuel Gridley Howe χρησιμοποίησε ανάγλυφα γραμμικά γράμματα για τον τυφλό " Perkins ", στο Watertown της Μασαχουσέτης. Αυτό του το σύστημα έγινε γνωστό ως " γραμμικός τύπος της Βοστώνης ". Αποτελούνταν από μικρά γράμματα γωνιακού τύπου (American Printing House for the Blind, 2002 Vaughan & Omvig, 2005). Το 1833 τυπώθηκε ανάγλυφα το Κατά Μάρκον Ευαγγέλιο , το 1835 το βιβλίο της Νομοθεσίας και το 1836 ολόκληρη την Καινή Διαθήκη. Το 1853 ο γραμμικός τύπος της Βοστώνης εγκρίθηκε και συστήθηκε από την Αμερικανική Ένωση Εκπαιδευτικών(Koestler, 1976). Την ίδια χρονική περίοδο, το 1833, ο J.H. Frege από το Λονδίνο χρησιμοποίησε ένα φωνητικό σύστημα στενογραφικών και γωνιακών μορφών, που ήταν αυστηρά καθορισμένο για απτική χρήση και έγινε δημοφιλές στη Μεγάλη Βρετανία (Παπαδοπουλος, 2005). Στη συνέχεια, το 1838 εμφανίζεται ο τύπος γραφής του Lucas. Το σύστημα του είναι ένα είδος στενογραφίας, στο οποίο δεν φαίνεται να έχει γίνει σημαντική προσπάθεια για την διατήρηση του σχήματος της λατινικής γραφής. Τα γράμματα είναι όλα αυθαίρετα επιλεγμένα και αποτελούνται από γραμμές με ή χωρίς τελεία στη μια από της δυο άκρες κάθε γραμμής (εικόνα 2.3). Το σύστημα του Lucas δεν

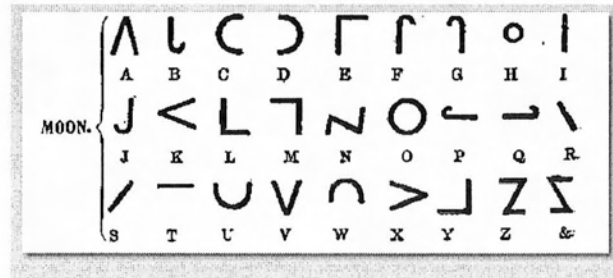
χρησιμοποιήθηκε ποτέ εκτεταμένα (New York Institute for Special Education, 2011γ).



Εικόνα 2. 3: Το σύστημα γραφής του Lucas (New York for Special Education, 2011γ)

Αξίζει να αναφερθεί η προσπάθεια του ιερέα Δρ. William Moon από το Μπράιτον της Αγγλίας ο οποίος επινόησε μια τροποποιημένη μορφή του συστήματος του Frere, το 1847. Προσπάθησε να διατηρήσει τη μορφή της λατινικής γλώσσας άλλα μέχρι εκεί που θα εξασφάλιζε και απτική ικανότητα στους τυφλούς. Μερικές από τις μορφές του ήταν περιγράμματα των γραμμάτων ενώ μερικές αποτελούνταν από γωνίες, μισούς κύκλους και ευθείες γραμμές. Επίσης απέβαλε τα μέρη μερικών γραμμάτων και πρόσθεσε νέα για να ενισχύσει το ευδιάκριτο της αφής (εικόνα 2.4). Ο συγκεκριμένος κώδικας γραφής πήρε το όνομα του από τον Moon (γραφή Moon) και σύμφωνα με αυτήν έχουν γραφεί και τυπωθεί πολλά βιβλία. Η γραφή του Moon ήταν διαδεδομένη στη Μεγάλη Βρετανία, Αυστραλία και Ηνωμένες Πολιτείες μέχρι να εμφανιστεί η Braille. Μετά άρχισε να χάνει έδαφος. Όμως σήμερα έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται πάλι, για παράδειγμα στη μουσική σημειογραφία. Επίσης χρησιμοποιείται από ενήλικες που έχασαν την όρασή τους σε μεγάλη ηλικία και από παιδιά που δεν μπορούν να μάθουν την Braille και αυτό γιατί περιέχει ένα μικρό αριθμό συντομεύσεων που γρήγορα μαθαίνονται καθώς και μπορούν να επεκταθούν οι γραμμές των συμβόλων χωρίς να αλλοιωθεί η σημασία τους (Koenig & Holbrook, 2000). Όμως επειδή τα βασικά σχήματα είναι λίγα, περιστρέφονται για να δημιουργηθούν νέοι χαρακτήρες και αυτή η περιστροφή μπορεί να δημιουργήσει

σύγχυση στους αναγνώστες, γι' αυτό και χρειάζεται δομημένη διδασκαλία για την εκμάθησή της (Brighton Society for the Blind, 2011).



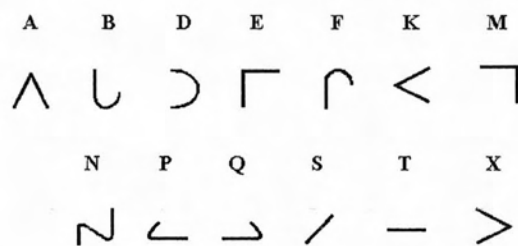
Εικόνα 2. 4: Ο κώδικας γραφής του Moon (Brighton Society for the Blind, 2011)

Επεξηγηματικά το αλφάβητο της γραφής του Moon αποτελείται από τρία είδη γραμμάτων. Το πρώτο είδος περιέχει οχτώ λατινικά γράμματα που είναι αμετάβλητα σε μορφή (εικόνα 2.5).



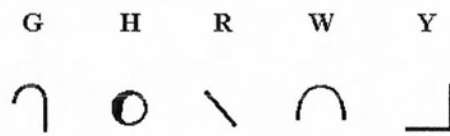
Εικόνα 2. 5: Τα οχτώ λατινικά γράμματα της γραφής του Moon που είναι ευμετάβλητα

Το δεύτερο είδος αποτελείται από δέκα τρεις χαρακτήρες που βασίζονται σε τμήματα των λατινικών γραμμάτων (κεφαλαία ή μικρά), (εικόνα 2.6).



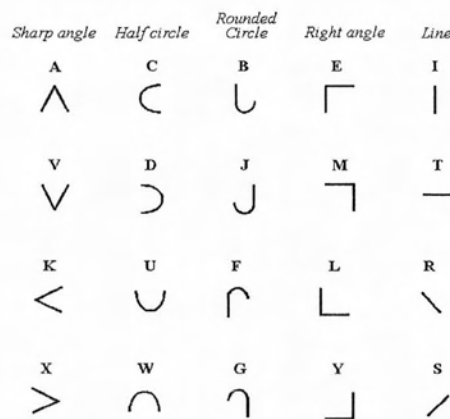
Εικόνα 2. 6: Οι δέκα τρεις χαρακτήρες της γραφής του Moon που βασίζονται σε τμήματα των λατινικών γραμμάτων

Το τρίτο είδος περιλαμβάνει πέντε νέες μορφές (εικόνα 2.7).



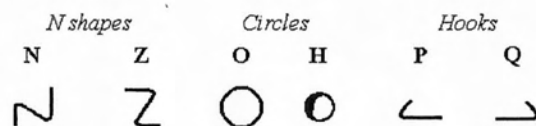
Εικόνα 2. 7: Πέντε νέες μορφές γραμμάτων της γραφής του Moon

Για τη διευκόλυνση της μάθησης τους, όλα εκτός από έξι χαρακτήρες είναι διατεταγμένοι σε ομάδες. Σε κάθε ομάδα ένας χαρακτήρας τοποθετείται με τέσσερις διαφορετικούς τρόπους και σημαίνει τέσσερα διαφορετικά γράμματα (εικόνα 2.8).



Εικόνα 2. 8: Οι διατεταγμένοι σε ομάδες χαρακτήρες της γραφής του Moon

Οι υπόλοιποι έξι χαρακτήρες ομαδοποιούνται σε τρία ζεύγη (εικόνα 2.9).



Εικόνα 2. 9: Οι έξι χαρακτήρες της γραφής του Moon που ομαδοποιούνται σε τρία ζεύγη

(Brighton Society for the Blind, 2011).

2.3.2 Απαρχή και ρίζες του Braille

Το σύστημα ανάγνωσης Braille πρώτο-παρουσιάστηκε το 1829 από το δημιουργό του, Γάλλο, τυφλό, Louis Braille και αποτελεί σήμερα το διεθνές αλφάβητο των τυφλών.

Ο Louis Braille γεννήθηκε το 1809 στο Coupvray της Γαλλίας, ένα χωριό κοντά στο Παρίσι. Σε ηλικία τριών χρονών, όντας πολύ ανήσυχο παιδί, εκεί που έπαιζε, έπεσε με το πρόσωπο του και χτύπησε με ένα σουβλί. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να τυφλωθεί. Οι γονείς του όμως, ακόμη και όταν ήταν τυφλός, τον ενθάρρυναν να βγαίνει έξω, να παίζει με τα υπόλοιπα παιδιά και έτσι έμαθε να κυκλοφορεί μόνος του με την βοήθεια ενός μπαστουνιού (Λιοδάκης ,2000 ` Koestler,1976 ` Vaughan & Omvig, 2005).

Όταν έφτασε στην κατάλληλη ηλικία πήγε σχολείο, όπου η εκπαίδευση του βασιζόταν στην προφορικό-ακουστική μέθοδο. Σύντομα έδειξε τις ικανότητες του στο σχολείο και έτσι το 1819, δέκα χρονών, ο πατέρας του τον πήγε στη Σχολή Τυφλών στο Παρίσι, όπου ιδρυτής και διευθυντής ήταν ο Valentine Hauy. Στη Σχολή Τυφλών έμαθε να διαβάζει με ανάγλυφα τυπωμένους χαρακτήρες που χρησιμοποιούνταν εκείνη την περίοδο για την διδασκαλία των τυφλών. Ήταν ιδιαίτερα εφευρετικός και δραστήριος με αποτέλεσμα στα δεκαεπτά του να γίνει καθηγητής στην ίδια του τη Σχολή. (American Foundation for the Blind, 2011 ` Souder, 2004)

Ο Louis Braille από μικρός αμφισβητούσε το σύστημα γραφής γιατί ήταν επίπονο και δύσκολο καθώς και τα βιβλία ήταν μεγάλα σε όγκο και βαριά. Έτσι προσπαθούσε να βρει ένα άλλο σύστημα πιο εύρηστο. Καθοριστικό συμβάν ήταν ένα σύστημα γραφής που είχε εφεύρει ο Charles Barbier, λοχαγός του γαλλικού στρατού, το 1808. Ονομαζόταν σύστημα "Sonographie" γιατί παρίστανε τις λέξεις σύμφωνα με τον ήχο και όχι σύμφωνα με το συλλαβισμό τους. Επίσης ο ίδιος το είχε ονομάσει σύστημα νυχτερινής γραφής γιατί το χρησιμοποιούσε για να στέλνει κωδικοποιημένα στρατιωτικά μηνύματα που θα μπορούσαν να διαβαστούν και στο σκοτάδι(Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003 ` New York Institute for Special Education, 2011β ` Στυλιανόπουλος, 1963 ` Vaughan & Omvig, 2005).

Αυτό το σύστημα γραφής αποτελούνταν από ανάγλυφες κουκίδες. Ήταν υπό μορφή ορθογωνίου με έξι κάθετες και δυο οριζόντιες κουκίδες, στο σύνολο τους δώδεκα. Το κελί, όπως ονομάζεται, 2x6 σχηματιζόταν ανάγλυφα με τη βοήθεια ενός μεταλλικού πλαισίου, παρόμοιο με τη σημερινή πινακίδα και γραφίδα. Ο Braille έμαθε για το σύστημα γραφής του Barbier και αμέσως επικοινωνήσε μαζί του. Το σύστημα του χρησιμοποιήθηκε δοκιμαστικά στη Σχολή Τυφλών. Βέβαια ο Barbier γνωστοποίησε στον Braille ότι το σύστημα του ήταν χρήσιμο μόνο για την αποστολή απλών στρατιωτικών μηνυμάτων και το λεξιλόγιο που μπορούσε να γραφτεί με αυτό το σύστημα ήταν φτωχό αλλά ο Braille αποφάσισε να το τελειοποιήσει, ξεκινώντας από την μετατροπή του συστήματος από 12στιγμο σε 6στιγμο, δηλαδή το κελί έγινε διαστάσεων 2x3, για να γίνεται εύκολα αντιληπτό μέσω της αφής, με τα άκρα των δακτύλων του χεριού (Souder, 2004 · Koenig & Holbrook, 2000 · Vaughan & Omvig, 2005). Ο Braille προχώρησε και σε μια δεύτερη σημαντική παρέμβαση που ήταν συνέπεια της πρώτης και είχε να κάνει με το μέσο γραφής, δηλ. την πινακίδα γραφής. Ενώ η πινακίδα του Barbier αποτελούνταν από κελιά δώδεκα κουκίδων ο Braille την προσάρμοσε ώστε να έχει κελιά των έξι κουκίδων. « Η πινακίδα γραφής του Barbier αποτελούταν από δυο μέρη μεταξύ των οποίων τοποθετούνταν το χαρτί (French, 1932). Τα βαθουλώματα για τις κουκίδες ήταν χαραγμένα σε μια ξύλινη πινακίδα. Ένα ξύλινος ή μεταλλικός οδηγός ήταν τοποθετημένος πάνω από την ξύλινη πινακίδα και το χαρτί τρυπιόταν με ένα αμβλύ χαλύβδινο εργαλείο». (Παπαδοπουλος, 2005, σελ 32).

Με το νέο σύστημα γραφής ο L.Braille μπορούσε να διαβάσει και να γράψει πολύ πιο γρήγορα αγγίζοντας το ρυθμό ανάγνωσης και γραφής ενός βλέποντα. Βασίζονταν στο σκεπτικό ότι ένας συνδυασμός κουκίδων παριστάνει ένα συγκεκριμένο γράμμα της αλφαβήτου. Έτσι σχηματιζόνταν οι λέξεις χρησιμοποιώντας τις κουκίδες που αντικαθιστούσαν τα γράμματα της αλφαβήτου.

Το σύστημα Braille δημοσιεύτηκε το 1829 για πρώτη φορά ενώ βελτιώθηκε πέντε χρόνια αργότερα. Ο Louis Braille πέθανε το 1852, σε ηλικία 43 χρονών, ενώ το σύστημα γραφής του αναγνωρίστηκε και απέκτησε το κύρος που γνωρίζουμε μετά το 1870(Koestler, 1976 · Vaughan & Omvig, 2005).

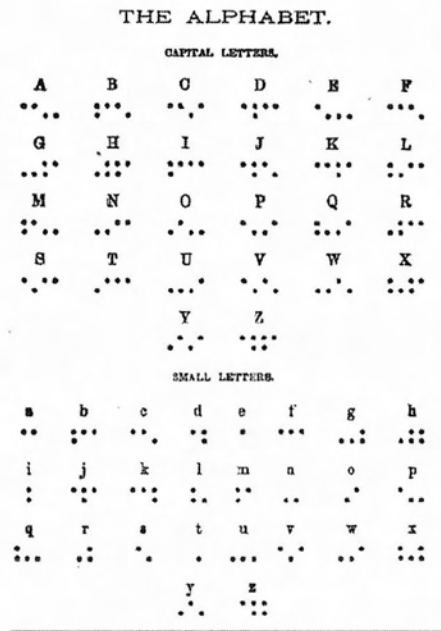
2.4 Μετά – Braille εποχή

Στα επόμενα χρόνια, μετά το θάνατο του Louis Braille, αναπτύχθηκαν άλλα δυο συστήματα που βασίζονται και αυτά σε κουκίδες.

Το πρώτο σύστημα αναπτύχθηκε από τον William Bell Wait. Ο Wait γεννήθηκε στο Άμστερνταμ της Ν. Υόρκης το 1839 και το 1859 έγινε δάσκαλος στο Ινστιτούτο Τυφλών της Ν. Υόρκης. Μετά από τρία χρόνια έγινε διευθυντής και κράτησε αυτή τη θέση μέχρι το θάνατο του το 1916.

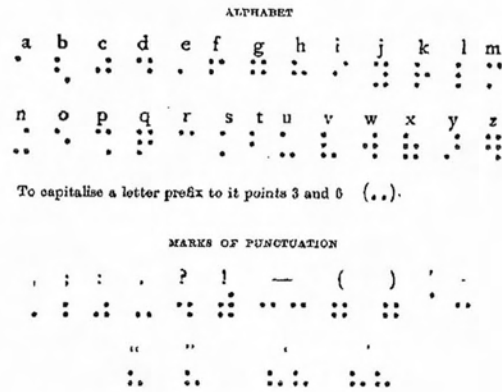
Ο Wait κατάλαβε ότι οι τυφλοί και κυρίως άτομα που έχασαν την όραση τους σε μεγάλη ηλικία ήταν δύσκολο να διαβάζουν με τα ανάγλυφα λατινικά γράμματα και αυτό έστρεψε την προσοχή του σε ένα ανάγλυφο σύστημα γραφής με κουκίδες. Ζήτησε αρχικά από τους συναδέλφους του να συμφωνήσουν να χρησιμοποιούν τον κώδικα γραφής και ανάγνωσης Braille, όμως αυτό δεν επιτεύχθηκε. Έτσι προσπάθησε να βρει μόνος του ένα ανάγλυφο σύστημα με κουκίδες που θα ήταν καλύτερο από την Braille. Όντως το 1868, δημοσίευσε την γραφή New York Point, η οποία το 1871 συστήθηκε για χρήση στα αμερικανικά σχολεία τυφλών (Irwin, 2009).

Η λογική της New York Point βασίζεται στην αδυναμία της Braille κατά τον Wait, που ενώ με τα κελιά 2x3 εξοικονομούνται κουκίδες, δεν εξοικονομείται χώρος. Έτσι στη New York Point υπάρχουν κελιά με 4x2 κουκίδες, που σημαίνει ότι υπάρχουν τέσσερις γραμμές και δύο στήλες έτσι ώστε να εξοικονομείται χώρος στο χαρτί (Koenig & Holbrook, 2000). Αυτό το σύστημα είχε 26 κεφαλαία γράμματα, 26 μικρά γράμματα, αριθμούς, σημεία στίξης και σχηματισμούς για δίφθογγους, τριφθόγγους και λέξεις που χρησιμοποιούνται συχνά(εικόνα 2.10). Επειδή όμως η μετατροπή σε κεφαλαία ήταν περίπλοκη, σπάνια τα χρησιμοποιούσαν (New York Institute for Special Education, 2011ζ).



Εικόνα 2. 10: Το σύστημα γραφής του Wait (New York Institute for Special Education, 2011ζ)

Το δεύτερο σύστημα αναπτύχθηκε από τον Αμερικανό δάσκαλο του Ιδρύματος για τον Τυφλό του Perkins στη Βοστώνη, Joel W. Smith. Ήθελε να φτιάξει ένα σύστημα με κουκίδες βελτιώνοντας την Braille. Κράτησε τα κελιά 2x3 αφού θεώρησε ότι διαβάζονται καλύτερα με την αφή και συνδύασε κάποια πλεονεκτήματα της New York Point (εικόνα 2.11). Με σκοπό την εξοικονόμηση χώρου στο χαρτί, αναπαρέστησε τα γράμματα που χρησιμοποιούνταν συχνά στη γλώσσα τους με συνδυασμούς κουκίδων που περιείχαν λίγες κουκίδες ενώ αυτά που δε χρησιμοποιούνταν συχνά με περισσότερες κουκίδες. Αυτό το σύστημα ονομάστηκε τροποποιημένη Braille και αργότερα Αμερικανικό σύστημα Braille (Koenig & Holbrook, 2000).



Εικόνα 2. 11: Το σύστημα γραφής του Smith (New York Institute for Special Education, 2011δ)

Το συγκεκριμένο σύστημα παρουσιάστηκε από τον ίδιο το 1878 και το εισήγαγε στο Ίδρυμα για τον Τυφλό του Perkins. Όμως χρησιμοποιήθηκε κυρίως από τους μαθητές του Ιδρύματος και διαδόθηκε ελάχιστα εκτός της Βοστώνης.

Ακολουθεί ο πίνακας 2.1, οποίος παρουσιάζει τους κώδικες που χρησιμοποιήθηκαν για γραφή και ανάγνωση από τα άτομα με τύφλωση κατά τις εποχές όπως χωρίστηκαν και αναλύθηκαν παραπάνω.

Πίνακας 2. 1: Πίνακας κατά εποχή με τους κώδικες που χρησιμοποιήθηκαν για γραφή και ανάγνωση από τα άτομα με τύφλωση

<u>Εποχή</u>	<u>Δημιουργοί</u> <u>και χρονολογία</u>	<u>Συστήματα γραφής</u>
Προ-Braille εποχή	Δίδυμος Αλεξάνδρειας	Αλφάβητο χαραγμένο σε ξύλο
	Francisco Lucas (16 ^{ος} αιώνας)	Χαραγμένα γράμματα σε λεπτές ταμπλέτες ξύλου
	Jacob (18 ^{ος} αιώνας)	Χάραζε με μαχαίρι εγκοπές σε μικρές ράβδους

	George Harsdorffer	Χάραζε γράμματα με χαρακτηριστική γραφίδα σε ταμπλέτες καλυμμένες με κερί
	Maria Theresia von Paradis	Σημάδευε την τράπουλα με ανάγλυφα μικροχτυπήματα και παρουσίαζε γράμματα τοποθετώντας καρφίτσες σε ένα μαξιλάρι καρφίτσών
	Valentin Hauy (1784)	Αναγλυπτογραφία- ανάγλυφη εκτύπωση γραμμάτων
Braille εποχή	James Gall (1827)	Ανάγλυφος γωνιακός τύπος λατινικού αλφάβητου
	Alston	Ανάγλυφοι χαρακτήρες βλεπόντων
	Louis Braille (1829)	Απτικό σύστημα με ανάγλυφες κουκίδες που αντικαθιστούν τα γράμματα του αλφαβήτου (κελιά 2x3) –σύστημα Braille
	Samuel Gridley Howe (1832)	Ανάγλυφα γραμμικά γράμματα γωνιακού τύπου – γραμμικός τύπος της Βοστώνης
	J. H. Frere (1833)	Φωνητικό σύστημα στενογραφικών και γωνιακών μορφών
	Lucas (1838)	Είδος στενογραφίας – γράμματα αυθαίρετα επιλεγμένα, αποτελούμενα από γραμμές με ή χωρίς τελεία στη

		μια από τις δύο άκρες κάθε γραμμής
	William Moon (1847)	Τροποποιημένη μορφή του συστήματος Frere – προσπάθησε να διατηρήσει τη μορφή της λατινικής γλώσσας
Μετά-Braille εποχή	William Bell Wait (1871)	Σύστημα με ανάγλυφες κουκίδες που αντικαθιστούν γράμματα της αλφαβήτου (κελιά 4x2) – New York Point
	Joel W. Smith (1878)	Σύστημα με ανάγλυφες κουκίδες (κελιά 2x3)- Τροποποιημένη Braille ή Αμερικάνικο σύστημα Braille

2.5 Διαμάχες για την καθιέρωση συστήματος γραφής για τυφλούς στην Αμερική

Όπως έχει προαναφερθεί ο κώδικας Braille δεν αναγνωρίστηκε εξ' αρχής σαν τη γραφή για τους τυφλούς αλλά αυτό έγινε γύρω στο 1870 στην Ευρώπη. Για την Αμερική έγινε πολύ αργότερα. Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν τα συστήματα γραφής του Wait και του Smith στα οποία υπήρχε διαμάχη. Πολύ αργότερα μπήκε στο προσκήνιο η Braille και ανταγωνίστηκε αντάξια αυτά τα δυο συστήματα, με αποτέλεσμα να υπερισχύσει. Παρακάτω θα αναφερθούμε σε αυτή την πορεία. Δηλαδή πώς μέσα από διαμάχες καθιερώθηκε ο κώδικας Braille στην Αμερική ως επίσημος κώδικας τυφλικής γραφής και ανάγνωσης.

2.5.1 Διαμάχη μεταξύ New York Point και Αμερικάνικου συστήματος Braille

Από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα έως τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, στην Αμερική δεν είχε καθιερωθεί το σύστημα Braille αλλά είχε υποβαθμιστεί. Αντίθετα τα συστήματα New York Point και Αμερικανικό σύστημα Braille ήταν τα πιο διαδεδομένα και αυτά που ήταν σε διαμάχη για το ποιο θα κυριαρχήσει.

Το 1890 ο Edward E. Allen ως δάσκαλος του Ιδρύματος Perkins της Βοστώνης ήρθε σε επαφή με την τροποποιημένη Braille. Την New York Point την γνώρισε ως επιθεωρητής στο Ίδρυμα της Πενσυλβανίας στη Φιλαδέλφεια και την διατήρησε γιατί δεν υπήρχε κάποιο άλλο σύστημα που να μπορούν να τυπωθούν τα βιβλία (Irwin, 1970, Vaughan & Omvig, 2005).

Το 1892 μια ομάδα επιθεωρητών, ανάμεσα τους και ο Allen, δυσαρεστημένοι από την New York Point αποφασίζουν να υιοθετήσουν κάποια μορφή Braille. Τελικά κάνοντας μια επιτροπή αποφάσισαν την υιοθέτηση της τροποποιημένης Braille που ονομάστηκε το 1900 Αμερικανική Braille (Irwin, 2009).

2.5.2 Απαρχές της εκτύπωσης για τυφλούς στα πλαίσια της διαμάχης

Το 1892 τεθήκαν τα θεμέλια της εκτύπωσης για τους τυφλούς. Ο Frank. H. Hall, επιθεωρητής του σχολείου για τους Τυφλούς του Ιλινόις, δημιούργησε ένα μηχανικό γραφέα που ήταν σαν μια γραφομηχανή και τύπωνε σε Braille πάνω σε χαρτί (Koenig & Holbrook, 2000). Με αυτή τη μηχανή ένας έμπειρος γραφέας μπορούσε να γράφει πολύ πιο γρήγορα απ' ό τι με την πινακίδα και την γραφίδα. Το 1893 δημιουργήθηκε μια άλλη συσκευή, τη Braille stereotypemaker, που τύπωνε ανάγλυφα πάνω σε φύλα

ορείχαλκου, ψευδαργύρου ή σιδήρου (New York Institute for Special Education, 2011στ).

Ο Wait βλέποντας την ανάπτυξη της Braille καταπιάστηκε να φτιάξει και αυτός μηχανή εκτύπωσης για την New York Point ώστε να μην χαθεί η γραφή που δημιούργησε. Αρχικά έφτιαξε τον «κλειδογράφο» που τύπωνε σε χαρτί New York Point και αργότερα την τροποποίησε για να τυπώνει ανάγλυφα πάνω σε μεταλλικά φύλλα. Επίσης ασχολήθηκε με την εκτύπωση της New York Point και στις δυο πλευρές ενός χαρτιού, πράγμα που το κατάφερε, και με την επινόηση τρόπων και μεθόδων για το δέσιμο των βιβλίων. Με αυτόν τον τρόπο μείωσε σημαντικά το βάρος των βιβλίων, το κόστος τους και φυσικά αυξήθηκε η αντοχή τους. Ακόμη είχε σημαντικό συγγραφικό έργο για την εκπαίδευση των τυφλών και ασχολήθηκε με την μεταγραφή της New York Point σε περισσότερες από είκοσι γλώσσες. Με όλες αυτές του τις ενέργειες κατάφερε να διατηρήσει την New York Point για αρκετό διάστημα (Παπαδοπουλος 2005).

Αν και χάθηκε πολύτιμος χρόνος και σπαταλήθηκαν αρκετά χρήματα με αυτήν τη διαμάχη σε τέτοιο στάδιο που θα μπορούσαμε να πούμε ότι υπονομεύθηκε η εξέλιξη των συστημάτων γραφής για τους τυφλούς, αναπτύχθηκαν συσκευές εκτύπωσης που βελτιώνονταν συνεχώς στα πλαίσια της διαμάχης των συστημάτων.

2.5.3 Καθιέρωση της Βρετανικής Braille

Στις ΗΠΑ λόγω της διαμάχης των συστημάτων δεν υπήρχε κάποιος ενιαίος κώδικας για όλους. Αντιθέτως στην απογράφη του 1910 αποδείχτηκε ότι τα τύφλα άτομα χρησιμοποιούσαν πέντε τύπους ανάγλυφης εκτύπωσης: New York Point, Αμερικανική Braille, Αγγλική Braille, Line Point και Moon.

Ήδη από το 1905 είχε ιδρυθεί η Επιτροπή Ενιαίου Τύπου της Αμερικανικής Οργάνωσης Εργαζομένων για τον τυφλό με βασικό σκοπό τη δημιουργία ενός ενιαίου κώδικα της Αγγλικής γλώσσας (Παπαδοπουλος, 2005, σελ 40)

Αρχικά αυτή η επιτροπή άρχισε να συγκεντρώνει τα πλεονεκτήματα των συστημάτων: New York Point, Αμερικανική Braille, Βρετανική Braille. Η έρευνά τους υλοποιήθηκε υπό μορφή δοκιμών και πειραμάτων σε σχολεία που χρησιμοποιούνταν αντίστοιχα τα τρία συστήματα ώστε να δουν ποιο πλεονεκτεί με βάση κάποια χαρακτηριστικά που είχαν θέσει. Τα αποτελέσματα τους έδειξαν ότι η Αμερικανική Braille υπερτερούσε έναντι της New York Point. Όμως η New York Point είχε το πλεονέκτημα εξοικονόμησης χώρου ως αποτέλεσμα της μεταβλητής της βάσης. Στη συνέχεια αποδείχτηκε ότι η Βρετανική Braille υπερτερούσε σε σχέση με τα παραπάνω συστήματα όμως παρουσίαζε και ορισμένες αδυναμίες. Έτσι αποφασίστηκε να δημιουργηθεί ένας εξολοκλήρου νέος κώδικας που θα χρησιμοποιούσε το Βρετανικό αλφάβητο, συντομεύσεις, σταθερό ύψος τριών κουκίδων, τη μεταβλητή βάση της New York Point (New York Institute for Special Education, 2011στ).

Στης 25 Ιουνίου 1913 η επιτροπή ανακοίνωσε το νέο σύστημα με το όνομα Standard Dot που αργότερα μετονομάστηκε Braille βαθμίδας $1^{1/2}$. Χρησιμοποιούσε κελιά 3×2 και είχε λιγότερες συντομεύσεις από το Βρετανικό σύστημα. Διατηρηθήκαν τα τρία επίπεδα κουκίδων και η αρχή της συχνότητας της επανάληψης του Αμερικανικού κώδικα Braille και η μεταβλητή βάση και η αρχή της συχνότητας επανάληψης της New York Point. (Παπαδοπουλος, 2005)

Εδώ θα γίνει μια σύντομη αναφορά για την κατάσταση που επικρατούσε στη Μεγάλη Βρετανία. Το 1876 καθιερώθηκε ως σύστημα ανάγνωσης από τους τυφλούς στη Μ. Βρετανία το σύστημα του Louis Braille με προσαρμοσμένες στην αγγλική γλώσσα συντομεύσεις και συντμήσεις. Όμως αναπτύχτηκε μετά από πολλά χρόνια δυσαρέσκεια για τον κώδικα με αποτέλεσμα το 1902 να δημιουργηθεί η Βρετανική Επιτροπή Braille η οποία συμφώνησε σε ένα νέο σύνολο κανόνων και συντομεύσεων. Αυτό το σύστημα ονομάστηκε Αναθεωρημένη Βρετανική Braille και χωρίζεται σε τρεις βαθμίδες. Η Αναθεωρημένη Braille πρώτης βαθμίδας αποτελούνταν από το αλφάβητο, τους αριθμούς και τα σημεία στίξης. Η Braille δεύτερης βαθμίδας αποτελούνταν από την Braille πρώτης βαθμίδας και την προσθήκη περίπου 200 συντομεύσεων και συντμήσεων. Η Braille τρίτης βαθμίδας αποτελούνταν από την Braille δεύτερης βαθμίδας και την προσθήκη πάνω από 1000 συντομεύσεων και συντμήσεων. Οι συντομεύσεις δημιουργήθηκαν με βάση τη χρησιμότητά τους και τη

συχνότητα επανάληψής τους. Το 1905 στην σύμβαση του Εδιμβούργου εγκρίθηκε για χρήση (Irwin, 1970).

Επιστρέφοντας στην Αμερική, το 1913 η Αμερικανική Επιτροπή Ενιαίου Τύπου προσπαθούσε να γίνουν κάποιες παραχωρήσεις από τις αρχές της Βρετανικής Braille στην Standard Dot. Το 1918 υιοθέτησε για επίσημη χρήση στην Αμερική την αναθεωρημένη Braille βαθμίδας $1^{1/2}$ και προχώρησαν στην εκτύπωση κειμένων σε αυτή τη βαθμίδα της Braille.

Στα τέλη της δεκαετίας 1920 άρχισε να ερευνάται η σχέση της Braille $1^{1/2}$ βαθμίδας και της δεύτερης βαθμίδας Braille, η οποία έδειξε ότι η Braille δεύτερης βαθμίδας καταλαμβάνει λιγότερο χώρο και διαβάζεται πιο εύκολα από τους τυφλούς αναγνώστες. Άρχισαν επίσης να συζητιούνται και τα πλεονεκτήματα από την ανταλλαγή βιβλίων μεταξύ Μ. Βρετανίας και Αμερικής (Παπαδόπουλος, 2005 Vaughan & Omvig, 2005).

Λαμβάνοντας αυτά υπόψη, στις 19 Ιουλίου 1932 υπογράφηκε μεταξύ Μ. Βρετανίας και Ηνωμένων Πολιτειών η Συνθήκη του Λονδίνου, όπου συμφώνησαν για την χρήση μιας Braille δεύτερης βαθμίδας. Έτσι ως το 1950 όλα τα βιβλία ήταν τυπωμένα σε Βρετανική Braille δεύτερης βαθμίδας, εκτός από της πρώτης δημοτικού που ήταν σε βαθμίδα $1^{1/2}$. Η ανταλλαγή βιβλίων συμφωνήθηκε στη Συνθήκη του Λονδίνου όμως ποτέ δεν υλοποιήθηκε ουσιαστικά (Koenig & Holbrook, 2000 New York Institute for Special Education, 2011στ Vaughan & Omvig, 2005).

Ακολουθούν στον πίνακα 2.2 κατανεμημένα σε χρονική σειρά τα σημαντικότερα γεγονότα που συνέβησαν στην Αμερική κατά τη διάρκεια διαμάχης των δυο συστημάτων.

Πίνακας 2. 2: Σημαντικά γεγονότα κατά τη διάρκεια της διαμάχης των συστημάτων στην Αμερική

ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΕΣ	ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΠΟΥ ΣΥΝΕΒΗΣΑΝ
1892	1. Υιοθέτηση προς χρήση τροποποιημένης Braille – Αμερικανική Braille

	2. Δημιουργία μηχανικού γραφέα – τύπωνε Braille σε χαρτί
1893	Δημιουργία Braille stereotypemaker, τύπωνε Braille ανάγλυφα πάνω σε φύλλα ορείχαλκου, ψευδαργύρου και σιδήρου
1900	Η τροποποιημένη Braille μετονομάζεται σε Αμερικανική Braille
1905	Ίδρυση Επιτροπής Ενιαίου Τύπου της Αμερικανικής Οργάνωσης Εργαζομένων για τον τυφλό – σκοπός η δημιουργία ενιαίου κώδικα της αγγλικής γλώσσας
1913	Νέο σύστημα Standard Dot από την Επιτροπή
1918	Αναθεωρημένη Braille βαθμίδας $1^{1/2}$ για επίσημη χρήση
1920	Έρευνα για Braille βαθμίδας $1^{1/2}$ και δεύτερης βαθμίδας
1932	Η Συνθήκη Λονδίνου – χρήση βρετανικής Braille δεύτερης βαθμίδας
Έως 1950	Τυπώθηκαν όλα τα βιβλία σε βρετανική Braille δεύτερης βαθμίδας

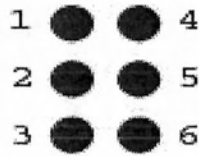
Κεφάλαιο 3^ο: Ο κώδικας Braille

3.1 Εισαγωγή

Ο κώδικας Braille αποτελεί τον επίσημο κώδικα γραφής και ανάγνωσης των ατόμων με σοβαρά προβλήματα όρασης. Τα σύμβολα του λογοτεχνικού κώδικα Braille παρουσιάζουν ένα προς ένα αντιστοιχία με τα σύμβολα της γραφής των βλεπόντων. Κάθε σύμβολο βλεπόντων δηλαδή, έχει ένα αντίστοιχο σύμβολο σε Braille. Φυσικά ο τρόπος ανάγνωσης του Braille, η ταχύτητα και η ακρίβεια της διαφέρουν από αυτή των βλεπόντων, αλλά και ανάμεσα στα ίδια τα άτομα με προβλήματα όρασης. Επίσης διαφέρει και ο τρόπος γραφής και εκτύπωσης σε σχέση με αυτόν της γραφής των βλεπόντων. Σήμερα έχουν σχεδιαστεί διάφορα μηχανήματα που υποστηρίζουν τη γραφή και την εκτύπωση σε Braille. Για όλα αυτά θα μιλήσουμε εκτενέστερα στη συνέχεια.

3.2 Το σύστημα γραφής και ανάγνωσης Braille

Το σύστημα Braille είναι ένα απτικό σύστημα γραφής και ανάγνωσης στο οποίο ανάγλυφες κουκίδες αντικαθιστούν τα γράμματα του αλφαβήτου. Είναι επινόηση του Γάλλου Louis Braille, απ' όπου και το όνομα του συστήματος. Βασίζεται σε έξι ανάγλυφες κουκίδες τοποθετημένες ανά τρεις σχηματίζοντας στην ουσία ένα πίνακα διαστάσεων 3X2 (τρεις γραμμές με δύο στήλες),(εικόνα 3.1). Οι συνδυασμοί των έξι κουκίδων φτιάχνουν 63 διαφορετικά σύμβολα. Τα σύμβολα αυτά καλύπτουν όλα τα γράμματα κάθε αλφαβήτου, τα σημεία στίξης, τις συντομογραφίες, τους μουσικούς φθόγγους, και τους αριθμούς (Κουτάντος, 2005 `Κυπριωτάκης, 1989`Κρουσταλάκης, 1990` Schiff & Foulke, 1982). Στοιχείο του κώδικα θεωρείται και ο κενός χαρακτήρας (καμία κουκίδα, που είναι θεωρητικά ο 64^{05} συνδυασμός) που χρησιμοποιείται για να δηλώσει το κενό διάστημα ανάμεσα στις λέξεις ή όπου αλλού απαιτείται (Παπαδόπουλος, 2005, σελ. 50).



Εικόνα 3. 1: Το εξάστιγμα

Οι ανάγλυφες κουκίδες τυπώνονται πάνω σε χοντρό χαρτί από τα αριστερά προς τα δεξιά και διαβάζονται με το χέρι. Η γραφή Braille διαβάζεται από τα αριστερά προς τα δεξιά και από πάνω προς τα κάτω όπως η γραφή βλεπόντων. Για να μπορούν να προσδιορίζονται οι κουκίδες, είναι αριθμημένες από πάνω προς τα κάτω 1-2-3 από αριστερά και 4-5-6 δεξιά (Χιουρέα, 2009· Κρουσταλάκης, 1990).

Οι κουκίδες στο ίδιο εξάστιγμα απέχουν 2,5 mm μεταξύ τους. Οι κουκίδες διαφορετικών κελιών στην ίδια γραμμή απέχουν 3,75 mm ενώ σε διαφορετική γραμμή – κατακόρυφα 5 mm. Το μέγεθος κάθε κουκίδας είναι 0,02-0,05 εκ. Οι διαστάσεις μιας σελίδας Braille είναι 27,94 x 27,94cm και χωράει περίπου 25 γραμμές και κάθε γραμμή 40-42 χαρακτήρες. Μια σελίδα Braille περιέχει περίπου 1000 χαρακτήρες ενώ μια σελίδα βλεπόντων περίπου 3500. Αυτό εξηγεί και το μεγάλο μέγεθος των βιβλίων σε Braille καθώς και το μεγαλύτερο βάρος τους (Κατσούλης & Χαλικιά, 2007· Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003).

Η γραφή Braille παράγεται σε τρία μεγέθη. Σε αυτό που προαναφέρθηκε παραπάνω, στο jumbo και στο large cell. Στο jumbo οι κουκίδες είναι μεγαλύτερου μεγέθους ενώ στο large cell είναι μεγαλύτερο το κελί. Αυτά τα δυο μεγέθη δημιουργήθηκαν για να καλύψουν τις ανάγκες αναγνωστών που δεν είχαν ανεπτυγμένη την αφή τους (Braille Institute Library Services, 2011· Hall, 1987· Παπαδοπουλος, 2005· wiseGEEK, 2011· Presley & D' Andrea, 2008).

3.3 Ο Αγγλικός λογοτεχνικός κώδικας Braille

Στο σημείο αυτό θα γίνει αναφορά στον αγγλικό κώδικα Braille γιατί σε αυτόν βασίζεται ο ελληνικός κώδικας και γιατί θα χρησιμοποιηθεί στο επόμενο κεφάλαιο που θα μιλήσουμε για τον μαθηματικό κώδικα Nemeth.

Ο αγγλικός κώδικας Braille είναι σχεδιασμένος με τέτοιο τρόπο που βοηθάει στην απομνημόνευση του. Τα 63 σύμβολα του μπορούν να καταχωρηθούν σε 7 γραμμές και κάθε γραμμή την διέπει ένας κανόνας. Βασική ιδέα αυτής της ταξινόμησης είναι η αφαίρεση από το εξάστιγμο 1 έως 5 κουκίδων χωρίς να μεταβάλλονται οι μεταξύ τους αποστάσεις.

Με αυτόν τον τρόπο στην πρώτη γραμμή έχουμε συνδυασμούς με τις κουκίδες 1-2-4-5, στη δεύτερη γραμμή με τις κουκίδες 1-2-3-4-5, στην τρίτη γραμμή με τις κουκίδες 1-2-3-4-5-6, στην τέταρτη γραμμή με τις κουκίδες 1-2-4-5-6, στην πέμπτη γραμμή με τις κουκίδες 2-3-5-6, στην έκτη γραμμή με τις κουκίδες 3-4-5-6 και στην έβδομη γραμμή με τις κουκίδες 4-5-6 (Braille Authority of North America, 2007 · Παπαδοπουλος, 2002).

Στον κώδικα Braille δεν υπάρχουν κεφαλαία και μικρά γράμματα. Τα γράμματα της αλφαβήτου είναι μικρά. Όταν θέλουμε να γράψουμε κεφαλαία χρησιμοποιούμε μπροστά από την λέξη μια φορά τον κεφαλαιοδείκτη αν είναι μόνο το πρώτο γράμμα κεφαλαίο ή δυο φορές αν είναι όλη η λέξη με κεφαλαία.

Οι αριθμοί δημιουργούνται από τα πρώτα δέκα γράμματα της αγγλικής αλφαβήτου αν προσθέσουμε μπροστά τον αριθμοδείκτη. Αν μετά τον αριθμό ακολουθεί γράμμα αλφαβήτου προηγείται του γράμματος το γραμματικό σύμβολο.

Ακλουθούν πίνακες με την αλφαβήτα (πίνακας 3.1), τους αριθμούς (πίνακας 3.2), τα σημεία στίξης, τα ορθογραφικά σημεία και τους δείκτες (πίνακας 3.3) καθώς και κάποια μαθηματικά σύμβολα (πίνακας 3.4) (Braille Authority of North America, 2007 σελ 4-6· Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003 σελ 101-103· Παπαδόπουλος, 2005 σελ 53-59).

Πίνακας 3. 1: Αγγλική αλφαβήτα σε Braille

ΑΛΦΑΒΗΤΑ	ΚΟΥΚΙΔΕΣ BRAILLE	ΣΥΜΒΟΛΑ BRAILLE
a	1	⠁
b	12	⠃
c	14	⠉
d	145	⠙
e	15	⠑
f	124	⠋
g	1245	⠗
h	125	⠓
i	24	⠊
j	245	⠛
k	13	⠅
l	123	⠌
m	134	⠍
n	1345	⠎
o	135	⠕
p	1234	⠏
q	12345	⠑

r	1235	⠠
s	234	⠠
t	2345	⠠
u	136	⠠
v	1236	⠠
w	2456	⠠
x	1346	⠠
y	13456	⠠
z	1356	⠠

1 → ● ● ← 4 2 → ● ● ← 5 3 → ● ● ← 6		ΑΓΓΛΙΚΟ ΑΛΦΑΒΗΤΟ BRAILLE									
A	⠠	B	⠠	C	⠠	D	⠠	E	⠠	F	⠠
G	⠠	H	⠠	I	⠠	J	⠠	K	⠠	L	⠠
M	⠠	N	⠠	O	⠠	P	⠠	Q	⠠	R	⠠
S	⠠	T	⠠	U	⠠	V	⠠	W	⠠	X	⠠
Y	⠠	Z	⠠								

Εικόνα 3. 2: Αγγλικό αλφάβητο Braille

Πίνακας 3. 2: Αριθμοί στον αγγλικό κώδικα Braille και αντιστοιχία με τα γράμματα της αλφαβήτου

ΣΥΜΒΟΛΑ	αριθμοδείκτης	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	J
ΚΟΥΚΙΔΕΣ BRAILLE	3456	1	12	14	145	15	124	1245	125	24	245
ΣΥΜΒΟΛΑ BRAILLE	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

Πίνακας 3. 3: Σημεία στίξης, ορθογραφικά σημεία και δείκτες στον αγγλικό κώδικα

ΣΥΜΒΟΛΑ	ΚΟΥΚΙΔΕΣ BRAILLE	ΣΥΜΒΟΛΑ BRAILLE
Κόμμα	2	⠠
Άνω τελεία	23	⠠
Άνω-κάτω τελεία	25	⠠
Τελεία	256	⠠
Ερωτηματικό	236	⠠
Θαυμαστικό	235	⠠
Άνοιγμα-κλείσιμο παρένθεσης	2356	⠠
Άνοιγμα αγκύλης	6,2356	⠠ ⠠
Κλείσιμο αγκύλης	2356,6	⠠ ⠠
Άνοιγμα απλών εισαγωγικών	6,236	⠠ ⠠

Κλείσιμο απλών εισαγωγικών	236,3	⠠ ⠠
Άνοιγμα διπλών εισαγωγικών	236	⠠
Κλείσιμο διπλών εισαγωγικών	356	⠠
Απόστροφος	3	⠠
Αποσιωπητικά	3,3,3	⠠ ⠠ ⠠
Παύλα ως ενωτικό	36	⠠
Πλάγια μπάρα	34	⠠
Γραμματικό σύμβολο	56	⠠
Μονός κεφαλαιοδείκτης	6	⠠
Διπλός κεφαλαιοδείκτης	6,6	⠠ ⠠
Σύμβολο για πλάγιους χαρακτήρες (italics)	46	⠠
Διπλό σύμβολο για πλάγιους χαρακτήρες (italics)	46,46	⠠ ⠠
Αστερίσκος	35,35	⠠ ⠠
Ομοιωματικά	5,2	⠠ ⠠
Παύλα ως παύλα διαλόγου	36,36	⠠ ⠠
Διπλή παύλα	36,36,36,36	⠠ ⠠ ⠠ ⠠
Σύμβολο τονισμού και δείκτης τυπωμένου συμβόλου	4	⠠
Δείκτης μη λατινικού γράμματος	2	⠠

Πίνακας 3. 4: Μαθηματικά σύμβολα στον αγγλικό κώδικα

ΣΥΜΒΟΛΑ	ΚΟΥΚΙΔΕΣ BRAILLE	ΣΥΜΒΟΛΑ BRAILLE
Αριθμοδείκτης	3456	⠠⠠⠠⠠
Κλασματική γραμμή	34	⠠⠠
Άνοιγμα παρένθεσης	2356	⠠⠠
Κλείσιμο παρένθεσης	2356	⠠⠠
Άνοιγμα αγκύλης	6,2356	⠠⠠⠠⠠
Κλείσιμο αγκύλης	2356,3	⠠⠠⠠⠠
Σύμβολο για δεκαδικά	46	⠠⠠
Διαχωριστής χιλιάδων	6	⠠⠠
Συν	2346	⠠⠠⠠⠠
Πλην	36	⠠⠠
Επί	16	⠠⠠
Δια	34	⠠⠠
Ίσον	1346	⠠⠠⠠⠠
Συν-πλην	23,35	⠠⠠⠠⠠
Απόστροφος	3	⠠⠠

3.4 Ο Ελληνικός λογοτεχνικός κώδικας Braille

Ο ελληνικός κώδικας Braille προέκυψε από την μεταγραφή και προσαρμογή του αγγλικού κώδικα που επινοήθηκε στη Λειψία από Έλληνες και ξένους επιστήμονες και εφαρμόστηκε στην Ελλάδα το 1948. Αυτός είναι και ο λόγος που έχουν αρκετές ομοιότητες όμως δεν έχει διατηρηθεί η τεχνική η οποία βοηθά στην απομνημόνευση του κώδικα (η ταξινόμηση των συμβόλων σε επτά γραμμές). Αφού εγκρίθηκε από το Υπουργείο Παιδείας, το 1958 καθιερώθηκε ως το επίσημο αλφάβητο για την εκπαίδευση των τυφλών μαθητών και εισήχθη στη Σχολή Τυφλών του Οίκου Τυφλών Καλλιθέας (special education, 2011· Κυπριωτάκης,1989).

Υπάρχουν και στον ελληνικό κώδικα 63 συνδυασμοί. Από αυτούς οι 51 χρησιμοποιούνται για τον γλωσσικό κώδικα καθεαυτού (γράμματα και σημεία στίξης) ενώ οι υπόλοιποι με ότι σχετίζεται με τους αριθμούς. Επίσης υπάρχει και το κενό διάστημα που πιάνεται για 64^ο σύμβολο και χρησιμοποιείται για τον χωρισμό των λέξεων (Παπαδοπουλος, 2005).

Τα περισσότερα γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου αντιστοιχούν σε γράμματα του αγγλικού αλφαβήτου. Επίσης τα σημεία στίξης χρησιμοποιούνται με τον ίδιο τρόπο κατά την γραφή. Ελάχιστα είναι αυτά που διαφέρουν από τον αγγλικό κώδικα. Ομοίως με τον αγγλικό κώδικα Braille χρησιμοποιείται και στην ελληνική Braille κεφαλαιοδείκτης και γραμματικό σύμβολο (Μας δείχνει ότι το σύμβολο που ακολουθεί είναι γράμμα της αλφαβήτου, κάτι ανάλογο με τον αριθμοδείκτη. Για τους ελληνικούς χαρακτήρες είναι το σύμβολο 456 και για τους αγγλικούς 56.) . Στον ελληνικό κώδικα Braille υπάρχει και ο τόνος (κουκίδα 5) που χρησιμοποιείται μόνο στο διαζευκτικό ή και σε λέξεις που με την προσθήκη τόνου αλλάζει η σημασία τους π.χ. Αθηνά - Αθήνα. Ο τόνος τοποθετείται πριν από το τονισμένο φωνήεν (Μενεΐδης, 1987).

Ακολουθούν πίνακες με την ελληνική αλφαβήτα σε Braille (πίνακας 3.5), τα σημεία στίξης, τα ορθογραφικά σημεία και τους δείκτες(πίνακας 3.6) (Αργυρόπουλος, 2010 · Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς 2003, σελ 87-91· Κουτάντος, 2005, σελ 147-148· Λιοδάκης , 2000, σελ 76 · Παπαδόπουλος 2005 σελ 60-62· Στυλιανόπουλος, 1963· Μενεΐδης, 1987).

Πίνακας 3. 5: Η ελληνικά αλφαβήτα και τα δίψηφα φωνήεντα σε Braille

ΣΥΜΒΟΛΑ	ΚΟΥΚΙΔΕΣ BRAILLE	ΣΥΜΒΟΛΑ BRAILLE
α	1	⠁
β	12	⠃
γ	1245	⠄
δ	145	⠅
ε	15	⠆
ζ	1356	⠇
η	345	⠈
θ	1456	⠉
ι	24	⠊
κ	13	⠋
λ	123	⠌
μ	134	⠍
ν	1345	⠎
ξ	1346	⠏
ο	135	⠑
π	1234	⠒
ρ	1235	⠓

σ	234	⠠
τ	2345	⠠
υ	13456	⠠
φ	124	⠠
χ	125	⠠
ψ	12346	⠠
ω	245	⠠
αι	126	⠠
ει	146	⠠
οι	246	⠠
ου	136	⠠
αυ	16	⠠
ευ	156	⠠
ηυ	1256	⠠
υι	12456	⠠

1 → ● ← 4		2 → ● ← 5		3 → ● ← 6		ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΛΦΑΒΗΤΟ BRAILLE					
A	⠠	B	⠡	Γ	⠢	Δ	⠣	E	⠤	Z	⠵
H	⠨	Θ	⠩	I	⠠	K	⠬	Λ	⠭	M	⠮
N	⠢	Ξ	⠫	O	⠣	Π	⠨	P	⠤	Σ	⠸
T	⠤	Υ	⠮	Φ	⠦	X	⠨	Ψ	⠸	Ω	⠾

Εικόνα 3. 3: Το ελληνικό αλφάβητο Braille

Πίνακας 3. 6: Σημεία στίξης, ορθογραφικά σημεία και δείκτες στην ελληνική Braille

ΣΥΜΒΟΛΑ	ΚΟΥΚΙΑΔΕΣ BRAILLE	ΣΥΜΒΟΛΑ BRAILLE
Κόμμα	2	⠠
Άνω τελεία	23	⠠⠠
Άνω-κάτω τελεία	25	⠠⠡
Τελεία	256	⠠⠤
Ερωτηματικό	26	⠠⠢
Θαυμαστικό	235	⠠⠢⠠
Άνοιγμα-κλείσιμο παρένθεσης	2356	⠠⠢⠠⠤
Άνοιγμα αγκύλης	6,2356	⠠⠠⠢⠠⠤
Κλείσιμο αγκύλης	2356,3	⠠⠢⠠⠤⠠
Άνοιγμα εισαγωγικών	236	⠠⠢⠠
Κλείσιμο εισαγωγικών	356	⠠⠤⠠

Απόστροφος	3	⠠
Αποσιωπητικά	6,6,6	⠠⠠⠠
Παύλα (ενωτικό)	36	⠠⠠
Παύλα (διαλόγου)	6,36	⠠⠠⠠
Γραμματικό σύμβολο	56	⠠
Κεφαλαιοδείκτης	46	⠠
Πλάγια μπάρα	34	⠠
Υπογράμμιση	456	⠠
Πλάγιοι χαρακτήρες	456	⠠
Δείκτης ξένης γλώσσας	456	⠠
αστερίσκος	35,35	⠠⠠
τόνος	5	⠠

Το ελληνικό αλφάβητο Braille όπως προαναφέρθηκε έχει δημιουργηθεί με βάση το αγγλικό αλφάβητο. Επόμενο είναι λοιπόν πολλά από τα σύμβολα τους να βρίσκουν αντιστοιχία. Πολύ λίγα είναι αυτά που διαφέρουν μεταξύ των δυο κωδίκων. Συγκρίνοντας τους πίνακες 3.1 και 3.5 παρατηρείται ότι τα γράμματα της ελληνικής αλφαβήτου η, θ, ψ και τα γράμματα της αγγλικής αλφαβήτου c, q, v, w δεν βρίσκουν αντιστοιχία με κάποιο γράμμα του αγγλικού και του ελληνικού αλφαβήτου αντίστοιχα. Επίσης από σύγκριση των πινάκων 3.3 και 3.6 φαίνεται ότι το ερωτηματικό, ο κεφαλαιοδείκτης, τα αποσιωπητικά και τα σύμβολα υπογράμμισης και italics συμβολίζονται με διαφορετικό συνδυασμό κουκίδων στους δυο κώδικες.

Όσο αναφορά το συμβολισμό των αριθμών χρησιμοποιούνται ακριβώς τα ίδια σύμβολα και ο αριθμοδείκτης της αγγλικής Braille. Όμως σε αντίθεση με τον αγγλικό κώδικα που αντιστοιχούν στα δέκα πρώτα γράμματα της αλφαβήτου δεν ισχύει το ίδιο και στον ελληνικό κώδικα. Αυτό δυσχεραίνει την εκμάθησή τους. Ακολουθεί ο πίνακας με τους αριθμούς και την αντιστοιχία τους στο ελληνικό αλφάβητο (πίνακας 3.7). Επίσης τα μαθηματικά σύμβολα στο ελληνικό λογοτεχνικό Braille είναι ακριβώς τα ίδια με το αγγλικό λογοτεχνικό Braille. Το μοναδικό σύμβολο που διαφέρει είναι το σύμβολο για δεκαδικούς αριθμούς που στα αγγλικά είναι οι κουκίδες 46 ενώ στα ελληνικά η κουκίδα 2.

Πίνακας 3. 7: Οι αριθμοί και η αντιστοιχία με το ελληνικό αλφάβητο

ΣΥΜΒΟΛΑ	αριθμοδείκτης	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
		α	β		δ	ε	φ	γ	χ	ι	ω
ΚΟΥΚΙΔΕΣ BRAILLE	3456	1	12	14	145	15	124	1245	125	24	245
ΣΥΜΒΟΛΑ BRAILLE	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

3.5 Η ανάγνωση της γραφής Braille

Η γραφή Braille, όμοια με την γραφή βλεπόντων, παρέχει στους αναγνώστες το πλεονέκτημα της πρόσβασης σε γραπτά κείμενα, πλεονέκτημα που κατέχουν και οι βλέποντες αναγνώστες.

Όμως η ανάγνωση της γραφής των βλεπόντων στηρίζεται μόνο στην όραση. Αντίθετα η ανάγνωση της γραφής Braille είναι μια πιο σύνθετη διαδικασία. Δεν στηρίζεται απλά σε μια αίσθηση, ούτε αρκεί μόνο να γνωρίζει κάποιος τον κώδικα. Εξαρτάται από την κίνηση των χεριών, την αφή, την στάση του σώματος και την συνεχή εκπαίδευση.

Στη συνέχεια θα αναλυθεί πώς διαβάζεται η γραφή Braille, ποια είναι η κίνηση των χεριών και η στάση του σώματος, ποιοι παράγοντες αυξάνουν την ταχύτητα και την ακρίβεια ανάγνωσης της γραφής Braille καθώς και ποιο χέρι θεωρείται καταλληλότερο για την ανάγνωση.

3.5.1 Ανάγνωση μέσω αφής

Η γραφή Braille διαβάζεται όπως η γραφή των βλεπόντων από αριστερά προς δεξιά. Φυσικά η ταχύτητα και ο τρόπος ανάγνωσης διαφέρουν. Ενώ οι βλέποντες διαβάζουν με τα μάτια (όραση), οι τυφλοί διαβάζουν με τα ακροδάχτυλα των χεριών τους (ανάγνωση μέσω αφής) (Schiff & Foulke, 1982).

Ο τρόπος με τον οποίο οι αναγνώστες Braille διαβάζουν δεν είναι για όλους ο ίδιος. Δεν υπάρχει συγκεκριμένο χέρι ανάγνωσης. Κάποιοι διαβάζουν με το ένα χέρι, κάποιοι και με τα δυο. Μετά από έρευνες έχουμε καταλήξει στην ύπαρξη έξι μοτίβων ανάγνωσης:

- 1) Ανάγνωση με το δεξί χέρι
- 2) Ανάγνωση με το αριστερό χέρι
- 3) Ανάγνωση και με τα δυο χέρια, το δεξί διαβάζει και το αριστερό χρησιμοποιείται ως δείκτης. Ουσιαστικά το αριστερό κράτα τη θέση στην αρχή της γραμμής, κινείται προς τα κάτω για να εντοπίσει την επόμενη γραμμή και μένει εκεί μέχρι να πάει και το δεξί και να αρχίσει την ανάγνωση-αγγίζει το βιβλίο αλλά δεν διαβάζει, δηλαδή το ένα συλλέγει πληροφορίες σε μορφή κειμένου και το άλλο δείχνει απλά το δρόμο
- 4) Και τα δυο χέρια είναι μαζί, κινούνται από αριστερά προς δεξιά και πίσω και στη συνέχεια πέφτουν από κάτω για να βρουν την επόμενη γραμμή (παράλληλο μοντέλο)
- 5) Και τα δυο χέρια κινούνται μαζί από αριστερά προς δεξιά αλλά κοντά στο τέλος της γραμμής το αριστερό χέρι πάει στην επόμενη γραμμή και το δεξί χέρι πάει

να συναντήσει το αριστερό χέρι στο αριστερό περιθώριο, όταν τελειώσει η ανάγνωση της προηγούμενης γραμμής

- 6) Και τα δυο χέρια είναι μαζί, με το αριστερό να διαβάζει από την αρχή της γραμμής καθώς το δεξί επιστρέφει από την ανάγνωση στο τέλος της προηγούμενης γραμμής και τα δυο συναντιούνται στη μέση της σειράς και μετά χωρίζουν. Ουσιαστικά το αριστερό χέρι διαβάζει από την αρχή μέχρι τη μέση της σειράς και μετά πάει στην επόμενη γραμμή και αρχίζει ανάγνωση όταν τελειώσει την ανάγνωση το δεξί χέρι ενώ το δεξί συνεχίζει την ανάγνωση από τη μέση έως το τέλος της γραμμής

(Bertelson, Mousty & D'Alimonte, 1985' Davidson, Wiles-Kettenmann, Haber & Appelle, 1980 'Foulke, 1964 'Lowenfeld, Abel & Hatlen, 1969 ' Smith, 1929' Wormsley, 1996 'Wormsley, 1979 'Wright, Wormsley & Kamei-Hannan, 2009).

Οι κινήσεις που κάνουν τα χέρια κατά την ανάγνωση ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες :

1^η : προς τα εμπρός κινήσεις, από αριστερά προς δεξιά για ανίχνευση της γραμμής και ανάγνωσης των χαρακτήρων

2^η : κίνηση επιστροφής του χεριού για να βρει την επόμενη γραμμή

3^η : οπισθοδρομική-παλλινδρομική κίνηση σε ήδη αναγνωσμένο κομμάτι κειμένου

Στην πρώτη κατηγορία το δάχτυλο δεν χάνει ποτέ την επαφή με τη σελίδα κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης. Στη δεύτερη κατηγορία για να βρει την επόμενη γραμμή το δάχτυλο πρέπει να κινηθεί πιο γρήγορα σε σχέση με την πρώτη κατηγορία ή να αναπηδήσει λίγο το δάχτυλο για να βρεθεί στο περιθώριο. Στην τρίτη κατηγορία η σελίδα είναι σε επαφή με το δάχτυλο. Υπάρχουν όμως διαφορές στη συχνότητα που οι αναγνώστες κάνουν οπισθοδρομικές κινήσεις (Bertelson, Mousty & D'Alimonte, 1985' Παπαδοπουλος, 2005 ' Wright, Wormsley, & Kamei-Hannan, 2009).

Επίσης υπάρχουν ορισμένα χαρακτηριστικά των κινήσεων των χεριών κατά την ανάγνωση. Έτσι έχουμε: :

- Το τρίψιμο: μετακίνηση δαχτύλου πάνω-κάτω σε ένα χαρακτήρα / δείχνει ότι ο αναγνώστης δεν μπορεί να προσδιορίσει τον χαρακτήρα

- Την παλινδρόμηση: όταν τα χέρια κινούνται λίγο πιο πίσω στη σελίδα για να διαβάσουν κάτι που έχει ξανά διαβαστεί
- Την αναζήτηση: όταν τα χέρια συστηματικά ή όχι δεν διαβάζουν άλλα αναζητούν πληροφορίες π.χ. πόσο μένει να διαβαστεί ακόμα
- Την παύση: όταν το χέρι στηρίζεται στη σελίδα χωρίς κίνηση
- Τις ακανόνιστες κινήσεις: σχετίζονται με κινήσεις χεριών που δεν διαβάζουν

Η κανονική ανάγνωση Braille χαρακτηρίζεται από ρευστή κίνηση σε όλη τη σελίδα (Wright, Wormsley & Kamei-Hannan, 2009).

Σύμφωνα με την έρευνα των Wright ,Wormsley και Kamei-Hannan (2009) τα χαρακτηριστικά αυτά επηρεάζουν την ταχύτητα της ανάγνωσης. Ήταν παρόντα σε όλους τους αναγνώστες, σε άλλους περισσότερο και σε άλλους λιγότερο. Σε αυτούς που ήταν περισσότερο συχνά, έκαναν περισσότερη ώρα για να διαβάσουν. Επίσης στην έρευνα του Fertsch (1946) αποδείχτηκε ότι οι καλοί αναγνώστες σαρώνουν ομαλά όλη τη γραμμή κατά μήκος της ενώ οι φτωχότεροι αναγνώστες κάνουν ακανόνιστες και κυκλικές κινήσεις ή τρίψιμο της Braille για να βρουν την επόμενη γραμμή. Άλλωστε και οι Davidson, Wiles-Kettenmann, Haber και Appelle (1980) βρήκαν ότι το στυλ των κινήσεων των χεριών παίζει ρόλο για τον προσδιορισμό της μορφής και κατανόησης των γραμμάτων και επομένως παίζει ρόλο στην ταχύτητα της ανάγνωσης.

Επίσης σημαντικό ρόλο για την πρόσληψη των πληροφοριών κατά την ανάγνωση παίζει και η τοποθέτηση των χεριών στο χαρτί. Τα άκρα των δάχτυλων είναι αυτά που αγγίζουν τις κουκίδες Braille για να τις διαβάσουν. Για να διασφαλιστεί αυτό θα πρέπει τα χέρια να είναι ελαφρά καμπυλωμένα και τα δάχτυλα σε οξεία γωνία με την επιφάνεια ανάγνωσης. Το χέρι με τη σελίδα πρέπει να σχηματίζει γωνιά 30 μοιρών αλλά το άνοιγμα της γωνίας μπορεί και να διαφέρει ανάλογα με το μέγεθος των χεριών. Έτσι η γωνία μπορεί να ξεκινάει από 30 μοίρες έως ορθή γωνία. Προς το τέλος της σειράς τα δάχτυλα πρέπει να σχηματίζουν πιο μικρή γωνία. Όσον αφορά την ψηλάφηση των χαρακτήρων πρέπει να γίνεται με αργές και απαλές κινήσεις. Το άγγιγμα πρέπει να είναι ελαφρύ, χωρίς να ασκούν ιδιαίτερη πίεση και να τρίβουν τα χέρια πάνω στις κουκίδες(Αργυρόπουλος, 2010· Mc Call, 2009).

Αλλά και η σωστή στάση του σώματος είναι εξίσου σημαντική. Ο αναγνώστης πρέπει να κάθεται κατακόρυφα. Τα έπιπλα που τοποθετούμε το προς ανάγνωση υλικό πρέπει να είναι μεγάλα για να χωράει το υλικό και να βρίσκονται σε τέτοιο ύψος ώστε να μην είναι ψηλότερα από το ύψος των αγκώνων του αναγνώστη. Έτσι τα χέρια του αναγνώστη θα είναι οριζόντια στο βιβλίο. Σε αντίθετη περίπτωση θα κουραστεί. Επιπλέον αν το έπιπλο βρίσκεται ψηλότερα από το ύψος των αγκώνων γίνονται περισσότερα λάθη κατά την ανάγνωση (Αργυρόπουλος, 2010 · Παπαδόπουλος, 2005· Mc Call, 2009).

Η ανάγνωση γίνεται, όπως προαναφέρθηκε, με τις άκρες των δάχτυλων. Συνήθως διαβάζουν με το δείκτη ή με το μέσο ή και με όλα τα δάχτυλα εκτός από τον αντίχειρα (Bürklen, 1917). Οι Bertelson, Mousty και D'Alimonte (1984) αναφέρουν ότι η ανάγνωση γίνεται μόνο με τον δείκτη ενώ τα υπόλοιπα δάχτυλα διατηρούνται στον αέρα ή αν ακουμπούν στη σελίδα είναι έξω από τη γραμμή που διαβάζεται. Στην περίπτωση που κάποιοι δοκίμασαν να διαβάσουν με το μέσο (η ανάγνωση έγινε προφορικά), η ανάγνωση γινόταν με πολύ αργούς ρυθμούς.

3.5.2 Ταχύτητα και ακρίβεια ανάγνωσης

Αφού είδαμε τα μοτίβα ανάγνωσης της Braille και τα δάχτυλα με τα οποία διαβάζουν οι αναγνώστες, θα γίνει αναφορά σε μερικές έρευνες οι οποίες εξετάζουν με ποιο χέρι γίνεται ταχύτερη και ακριβέστερη ανάγνωση. Οι περισσότερες έρευνες υποστηρίζουν την ανωτερότητα του αριστερού χεριού. Τα τυφλά παιδιά διαβάζουν γρηγορότερα και με μεγαλύτερη ακρίβεια με το δείκτη ή το μέσο του αριστερού χεριού απ' ότι με του δεξιού χεριού και οι ενήλικες διαβάζουν ακριβέστερα τα μεμονωμένα γράμματα με το μέσο του αριστερού χεριού, πάρα με το μέσο του δεξιού χεριού (Hermelin & O'Connor, 1971). Επίσης ο Mommers (1980) παρατήρησε ανωτερότητα του αριστερού χεριού κατά την προφορική ανάγνωση μεμονωμένων λέξεων με το δείκτη και το μέσο κάθε χεριού. Και η Harris (1980) αναφέρει ανωτερότητα του αριστερού χεριού στην ανάγνωση κειμένων με το μέσο κάθε χεριού

(Παπαδόπουλος, 2005). Όμως οι Bradshaw, Nettleton και Spehr (1982) δεν εντόπισαν ανωτερότητα κάποιου χεριού.

Τα παραπάνω αφορούσαν τη χρήση του κάθε χεριού ξεχωριστά κατά την ανάγνωση. Σε έρευνες όμως έχει παρατηρηθεί ότι οι περισσότεροι αναγνώστες Braille χρησιμοποιούν και τα δυο τους χέρια για να διαβάσουν. Στην έρευνα του Bürklen (1917) το 88% και στην έρευνα των Lowenfeld, Abel και Hatlen (1969) το 71% των συμμετεχόντων χρησιμοποιούσαν και τα δυο χέρια (στο Παπαδόπουλος, 2005). Γενικά έχει φανεί ότι η χρήση και των δύο χεριών κατά την ανάγνωση της γραφής Braille υπερέχει της ανάγνωσης με το ένα χέρι (Mousty & Bertelson, 1985).

Κατά την ανάγνωση με τα δυο χέρια ο Bürklen (1917) αναφέρει ότι τα άτομα τα οποία χρησιμοποιούν και τα δυο χέρια με την ίδια περίπου ταχύτητα διαβάζουν πιο γρήγορα. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει και η Eatman (1942). Και ο Fertsch (1947) διαπίστωσε ότι οι γρηγορότεροι από τους αναγνώστες που διαβάζουν με τα δυο χέρια είναι αυτοί που παρουσιάζουν περίπου την ίδια ταχύτητα μεταξύ των χεριών.

Η ερευνητική βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι η ανάγνωση με τα δυο χέρια είναι πιο αποτελεσματική (πιο γρήγορη) απ' ότι με το ένα χέρι και ότι οι περισσότεροι αναγνώστες χρησιμοποιούν το έκτο από τα μοτίβα ανάγνωσης που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα. Επίσης η ανάγνωση με τα δυο χέρια βοηθά και στη μέγιστη ακρίβεια της ανάγνωσης. Άλλωστε η ακρίβεια στην ανάγνωση της Braille εξαρτάται από τις συστηματικές διερευνητικές μετακινήσεις των χεριών – ενεργητική απτική εξερεύνηση.

Οι Bertelson, Mousty και D'Alimonte (1985) παρατήρησαν στην έρευνά τους ότι η ανάγνωση με τα δυο χέρια γίνεται πιο γρήγορα και με μεγαλύτερη ακρίβεια απ' ότι με το ένα χέρι. Και αυτό γιατί ένας αναγνώστης που διαβάζει με το ένα χέρι παλινδρομεί και πηγαίνει στην επόμενη γραμμή μόνο με αυτό το χέρι και έτσι αργεί περισσότερο και ίσως μπερδεύεται όσον αφορά την ακριβή θέση του μέσα στο κείμενο. Με τα δυο χέρια όμως, το ένα ακολουθεί το άλλο και έτσι δεν κάνουν εύκολα λάθη και ενώ το ένα διαβάζει το άλλο βρίσκει την από κάτω σειρά. Δηλαδή με το ένα χέρι η σάρωση είναι πιο αργή και χρειάζεται περισσότερο χρόνο για την παλινδρόμηση σε σχέση με την ανάγνωση με τα δυο χέρια στην οποία η παλινδρόμηση μπορεί να γίνει με το δεύτερο χέρι ενώ το πρώτο συνεχίζει να διαβάζει. Επίσης παρατηρήθηκε ότι το δεξί

χέρι λαμβάνει πληροφορίες σε μορφή κειμένου αλλά το αριστερό χέρι είναι βοηθητικό και η χρήση του επιτρέπει 24% κέρδος σε ταχύτητα σε σχέση με την ανάγνωση μόνο με το δεξί χέρι.

Σε μια πληθώρα ερευνών (Eatman, 1942 · Mousty & Bertelson, 1985 · Williams, 1971 · Wright, Wormsley & Kamei-Hannan, 2009) διαπιστώθηκε ότι η ανάγνωση με τα δυο χέρια είναι ταχύτερη από την ανάγνωση με το ένα χέρι. Μάλιστα οι Gray και Tood (1968), ο Wormsley (1996) και η Eatman (1942) διαπίστωσαν ότι συγκεκριμένα με το έκτο μοτίβο ανάγνωσης με τα δυο χέρια οι αναγνώστες διαβάζουν πιο γρήγορα απ' ό,τι με κάποιο άλλο μοτίβο δυο χεριών και αυτό γιατί κάθε τεχνική που διευκολύνει τη μετάβαση στη νέα γραμμή βελτιώνει σημαντικά την ταχύτητα της ανάγνωσης. Όλες οι έρευνες που μετρούν την ταχύτητα ανάγνωσης από Braille αναγνώστες βγάζουν αποτελέσματα με βάση τον αριθμό λέξεων που διάβαζε ο κάθε αναγνώστης ανά λεπτό.

Οι Davidson, Wiles-Kettenmann, Haber και Apelle (1980) βρήκαν ότι η συχνότητα και διάρκεια των παλινδρομήσεων και οι παύσεις από τα χέρια επηρεάζουν την ταχύτητα της ανάγνωσης. Συμπληρωματικά στην έρευνα των Wright, Wormsley και Kamei-Hannan (2009) βρέθηκε ότι οι παλινδρομήσεις δεν είναι ένα αναποτελεσματικό χαρακτηριστικό της ανάγνωσης αλλά συμβάλουν στην αποτελεσματικότητα της, ιδίως αν γίνονται από το αριστερό χέρι ενώ το δεξί συνεχίζει την ανάγνωση.

Σύμφωνα με τους Trent και Truan (1997) μεγάλη σημασία στην ταχύτητα της ανάγνωσης παίζει η ηλικία έναρξης της τύφλωσης. Φαίνεται, σύμφωνα με τους προηγούμενους ερευνητές, ότι όσο πιο μικρός τυφλωθεί κάποιος τόσο πιο γρήγορα διαβάζει. Στην έρευνα αυτή όμως δεν φάνηκε η άμεση σχέση μεταξύ ταχύτητας και κατανόησης, μεθόδου διδασκαλίας, ανάγνωσης για ευχαρίστηση, βαθμού οράσεως, στάσεως απέναντι στη γραφή Braille φοίτησης σε γενικό ή ειδικό σχολείο και ηλικίας εξέτασης. Για παράδειγμα 2 από τους 6 μαθητές στην ομάδα υψηλής ανάγνωσης είχαν επίδοση κάτω από 80% στην κατανόηση ενώ 2 από τους 7 μαθητές στην ομάδα χαμηλής ανάγνωσης είχαν επίδοση 100%. Επίσης κάποιοι από τους πιο αργούς αναγνώστες προτίμησαν την Braille ως μέσο για την ανάγνωση για ευχαρίστηση ενώ μερικοί από τους ταχύτερους αναγνώστες προτίμησαν ομιλούντα αρχεία. Αυτό που

φάνηκε ότι επηρεάζει την ταχύτητα της ανάγνωσης και αποτέλεσε παράγοντα χαμηλών ταχυτήτων ήταν το δύσκολο λεξιλόγιο του κειμένου.

Η ταχύτητα ανάγνωσης ποικίλει ανάλογα με το υλικό στο οποίο είναι τυπωμένη, την ηλικία και το αναγνωστικό επίπεδο του αναγνώστη, την συχνότητα ανάγνωσης της Braille, την ηλικία τύφλωσης και την ηλικία εκμάθησης της Braille καθώς και το χρονικό διάστημα που διήρκησε η εκπαίδευση στην ανάγνωση της (Παπαδόπουλος, 2005). Όπως έχει αποδεδειχθεί ο τελευταίος παράγοντας επηρεάζει σημαντικά την ταχύτητα ανάγνωσης της Braille.

Στην έρευνά του ο Wormsley (1996) προσπάθησε να συσχετίσει το δείκτη νοημοσύνης με την ταχύτητα ανάγνωσης της Braille. Οι μεγαλύτερες ταχύτητες επιτεύχθηκαν σε άτομα με δείκτη νοημοσύνης μεγαλύτερο του 100 ενώ οι μικρότερες ταχύτητες σε άτομα με δείκτη νοημοσύνης μικρότερο του 100. Όμως ένα παιδί που είχε δείκτη νοημοσύνης 134 διάβαζε παρά πολύ αργά εξαιτίας του μικρού χρονικού διαστήματος εκπαίδευσης του στη Braille (1 χρόνος). Με βάση αυτό το εύρημα προτείνεται η επιλογή συμμετεχόντων σε έρευνες οι οποίοι έχουν το ίδιο χρονικό διάστημα εκπαίδευσης στην ανάγνωση της Braille.

«Σύμφωνα με τον Foulke (1982), ο μέσος όρος ρυθμού ανάγνωσης της Braille είναι περίπου 60 λέξεις το λεπτό για τους μαθητές του γυμνασίου, 80 λέξεις το λεπτό για τους μαθητές του λυκείου (Meyers, Ethington & Ashcroft, 1913' Nolan & Kederis, 1964) και 104 λέξεις το λεπτό για του ενήλικους έμπειρους αναγνώστες της Braille (Foulke, 1964). Ωστόσο για τα άτομα που έχουν χάσει πρόσφατα την όραση τους, η ταχύτητα της εκμάθησης της είναι πάρα πολύ αργή, περίπου 10 λέξεις ανά λεπτό (Ponchillia & Ponchillia, 1996)» (Παπαδόπουλος, 2005, σελ 142). Σύμφωνα με τον Λιοδάκη (2000) ο μέσος τυφλός αναγνώστης διαβάσει 60 λέξεις το λεπτό ενώ ένας προχωρημένος μπορεί να φτάσει τις 250 λέξεις.

Σύμφωνα με τον Grunwald (1966) αιτία της αργής ανάγνωσης των αναγνώστών Braille είναι η διδασκαλία αναγνώρισης των χαρακτήρων έναν προς έναν. Υποστήριξε ότι η εκμάθηση από τους Braille αναγνώστες της αναγνώρισης προτύπων με περισσότερους χαρακτήρες αυξάνει την ταχύτητα της ανάγνωσης στις 250 λέξεις το λεπτό.

Όπως έχει βρεθεί μέχρι τώρα, η ταχύτητα με την οποία διαβάζουν τα βλέποντα άτομα είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα που διαβάζουν τα μη βλέποντα. Σύμφωνα με τον Nolan (1966) ένας καλός αναγνώστης Braille διαβάζει το 1/3 έως το μισό της ταχύτητας του βλέποντα αναγνώστη. Αυτό εξηγείται από το έξης γεγονός : οι βλέποντες αναγνώστες έρχονται σε επαφή με την εκτυπωμένη γραφή και τις προφορικές λέξεις από πολύ μικρή ηλικία ενώ οι αναγνώστες Braille αργούν πολύ να έρθουν σε επαφή με τη γραφή Braille. Επίσης αυτό συμβαίνει γιατί ο αναγνώστης με όραση μπορεί να δει και τις επόμενες λέξεις του κειμένου ή να υπερπηδήσει κάποιες σε αντίθεση με τον τυφλό αναγνώστη που πρέπει να δει ένα-ένα τα γράμματα. Ακόμα και οι ταχύτεροι αναγνώστες Braille ήταν πιο αργοί από τους βλέποντες συμμαθητές τους.

Σε μια άλλη έρευνα των Wetzel και Knowlton (2000) εξετάστηκε η ταχύτητα της ανάγνωσης Braille στην προφορική ανάγνωση, στη σιωπηλή ανάγνωση και στη μελέτη σε σχέση με την ανάγνωση των βλεπόντων χαρακτήρων. Η σύγκριση έγινε με βάση τον αριθμό των λέξεων που διάβαζαν ανά λεπτό. Οι αναγνώστες της Braille που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν όλοι τους πολύ έμπειροι. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει σημαντική υπεροχή στην ταχύτητα της οπτικής ανάγνωσης σε σχέση με την ταχύτητα ανάγνωσης της Braille. Οι τυφλοί αναγνώστες διάβαζαν πιο αργά από τους βλέποντες στη σιωπηλή ανάγνωση, αν και αυτό ίσχυε σε λιγότερο από 31% των τυφλών αναγνωστών. Οι βλέποντες αναγνώστες διάβαζαν 30% (προφορική ανάγνωση) έως 60% (σιωπηλή ανάγνωση) ταχύτερα από τους Braille αναγνώστες. Αν και αυτή η διαφορά φαίνεται να είναι αρκετά μεγάλη όσον αφορά τον αριθμό λέξεων που διαβάζουν ανά λεπτό, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι λιγότερο από το 1/3 των Braille αναγνωστών διάβαζαν πιο αργά απ' ό τι οι βλέποντες αναγνώστες. Σε ορισμένες περιπτώσεις ο αριθμός αυτός μειώθηκε σε λιγότερο από 20%. Όταν χρησιμοποιήθηκαν έμπειροι αναγνώστες, η διαφορά στα ποσοστά ανάγνωσης δεν ήταν τόσο μεγάλη όσο πίστευαν παλαιότερα. Το συμπέρασμα πάντως είναι ότι οι Braille αναγνώστες χρειάζονται περισσότερο χρόνο από τους βλέποντες για να διαβάσουν το ίδιο ακριβώς κείμενο.

Επίσης μελετήθηκε από τους Knowlton και Wetzel (1996) η προφορική ανάγνωση, η σιωπηλή ανάγνωση, η μελέτη και η σάρωση σε αναγνώστες Braille με έμφαση στην κατανόηση και στα ποσοστά ανάγνωσης. Βρέθηκε ότι υπήρχαν σημαντικές

διαφορές στις τιμές της προφορικής και της σιωπηλής ανάγνωσης. Η απόδοση των συμμετεχόντων στην έρευνα μειώθηκε μέσο όρο κατά 1/3 όταν μετακινήθηκε η εξέταση από την προφορική ανάγνωση στη σιωπηλή ανάγνωση και στη μελέτη. Αυτό έγινε επειδή στην προφορική ανάγνωση οι αναγνώστες ήταν επικεντρωμένοι αποκλειστικά και μόνο στην ανάγνωση χωρίς να έπρεπε να καταλάβουν και να θυμούνται τι έλεγε το κείμενο. Όμως στη σιωπηλή ανάγνωση και μελέτη καλούνταν να απαντήσουν σε ερωτήσεις- έλεγχος κατανόησης – έτσι μειώθηκαν τα ποσοστά ανάγνωσης. Στη διαδικασία της σάρωσης γνώριζαν από πριν τί θα απαντήσουν και έτσι αγνοούσαν τις άσχετες πληροφορίες. Στην προφορική ανάγνωση διάβαζαν 135,9 λέξεις το λεπτό, στη σιωπηλή ανάγνωση 104, 7 λέξεις το λεπτό, στη μελέτη 105, 8 λέξεις το λεπτό και στη σάρωση το ποσοστό αυξήθηκε δραματικά. Φαίνεται επομένως ότι ο ρυθμός της ταχύτητας της ανάγνωσης εξαρτάται και από το έργο της ανάγνωσης.

3.6 Αφή – Απτική αντίληψη

Η αφή είναι μια από τις πέντε αισθήσεις (αφή, γεύση, όσφρηση, όραση, ακοή). Κάθε μια από αυτές σχετίζεται με ένα συγκεκριμένο αισθητήριο όργανο. Η αφή σχετίζεται με το δέρμα. Αποτελεί τη σημαντικότερη αίσθηση για τους τυφλούς γιατί με τη βοήθεια της μπορούν να διαβάζουν , να αντιλαμβάνονται τη θερμότητα και την υφή των αντικειμένων και γενικότερα να εξερευνούν και να γνωρίζουν τον κόσμο γύρω τους (Λιοδάκης, 2000· McLinden & McCall, 2002) . Ωστόσο δεν γεννιούνται με ανεπτυγμένη αυτή την αίσθηση αλλά εκπαιδεύονται και εξασκούνται πολύ για να την αναπτύξουν. Σε αντίθεση με την όραση, η αφή δεν προσφέρει μια ολιστική άποψη του κόσμου. Το τυφλό άτομο προσλαμβάνει πληροφορίες εξερευνώντας και ψηλαφίζοντας βαθμιαία το υλικό ώστε να διαμορφώσει μια ολική εικόνα. Επομένως για την ανάπτυξη της απτικής αντίληψης απαιτείται περισσότερος χρόνος καθώς και ειδικότερη εκπαίδευση από μέρος του μαθητή(Λιοδάκης, 2000· Mason & Arter , 2009· Millar, 2005).

Η αφή δεν είναι μια μονοδιάστατη αίσθηση. Αντίθετα είναι μια αίσθηση πολυσύνθετη και πολυεπίπεδη αφού το δέρμα είναι το μεγαλύτερο σε επιφάνεια όργανο του ανθρώπου (Αργυρόπουλος, 2003). Η αφή μπορεί να διακριθεί σε παθητική και ενεργητική. Η παθητική αφή αναφέρεται σε ερεθίσματα που λαμβάνει το άτομο χωρίς τη δική του πρωτοβουλία (Αργυρόπουλος, 2009) ενώ η ενεργητική αφή στο άγγιγμα συνήθως με τα χέρια που περιλαμβάνει την ανεξάρτητη, εξερευνητική και ηθελημένη δραστηριότητα εκ μέρους του ατόμου που αγγίζει, για παράδειγμα όταν κρατά ή χειρίζεται ένα αντικείμενο (Mc Linden & Mc Call, 2002). Ουσιαστικά η παθητική αφή αναφέρεται στην αίσθηση που νιώθει κάποιος όταν το δέρμα του έρχεται τυχαία σε επαφή με ένα αντικείμενο ενώ η ενεργητική αφή βασίζεται στη σκόπιμη μετακίνηση η οποία στοχεύει στην εξερεύνηση ενός αντικειμένου προκειμένου να αποκτηθούν ορισμένες πληροφορίες γι' αυτό.

Η ενεργητική αφή είναι αυτή που χρησιμοποιείται από τους τυφλούς για την πρόσβαση τους στην πληροφορία και η οποία καλλιεργείται μέσα από συστηματική αγωγή και διαρκή εξάσκηση. Η εκπαίδευση αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει συνεχή ενεργητική απτική απασχόληση με τα αντικείμενα στο σύνολο τους και στις λεπτομέρειες τους (Λιοδάκης, 2000). Οι πληροφορίες που μπορούν να ληφθούν μέσω αυτής της αφής αφορούν την υφή, το σχήμα, το μέγεθος, τη θερμοκρασία ενός αντικείμενου καθώς και την τοποθέτησή τους στο χώρο. Σύμφωνα με τις Lederman και Klatzky (1987) υπάρχουν έξι εξερευνητικές στρατηγικές μέσω της αφής με τις οποίες βρίσκουμε διαφορετικές ιδιότητες των αντικειμένων:

1. Η πλευρική κίνηση που μας βοηθά στην κατανόηση της υφής του αντικειμένου
2. Η πίεση του αντικειμένου για να καταλάβουμε τη σκληρότητά του
3. Η στατική επαφή για να νιώσουμε τη θερμοκρασία του
4. Το υποστηρικτικό κράτημα για να καταλάβουμε το βάρος του
5. Το εναγκάλιασμα για να καταλάβουμε το σχήμα και τον όγκο
6. Η περιγραμμική κίνηση για να καταλάβουμε το συνολικό και ακριβές σχήμα

Υπάρχουν αρκετές στρατηγικές που αφορούν την αφή οι οποίες ονομάζονται απτικές στρατηγικές. Η στρατηγική hand-over-hand αφορά κυρίως την παθητική απτική αναγνώριση, που σύμφωνα με αυτή, ο εκπαιδευτικός βάζει το χέρι του πάνω

από το χέρι του παιδιού με προβλήματα όρασης και το καθοδηγεί κατά την εξερεύνηση του αντικειμένου. Αυτή η στρατηγική χρειάζεται προσοχή γιατί η εκτεταμένη χρήση της δεν βοηθά το παιδί στην ανάπτυξη της πρωτοβουλίας και αυτοπεποίθησής του (Αργυρόπουλος, 2009 · Brandsborg, Vik & Andersen, 2001 · McLinden & McCall, 2002). Η στρατηγική hand-under-hand έχει περισσότερο σχέση με την ενεργητική απτική αναγνώριση. Ο εκπαιδευτικός βάζει το χέρι του κάτω από το χέρι του παιδιού και με αυτόν τον τρόπο το οδηγεί χωρίς να το καθοδηγεί (Αργυρόπουλος, 2009 · McLinden & McCall, 2002). Η στρατηγική hand-over-hand and hand-under-hand χρησιμοποιείται για την συνεργατική απτική αναγνώριση. Ο ρόλος των χεριών του εκπαιδευτικού και του παιδιού εναλλάσσονται. Αποτελεί συνδυασμό των δυο προηγούμενων στρατηγικών και παρέχει πρωτοβουλίες στο παιδί για ανάληψη πρωτοβουλιών (Αργυρόπουλος, 2009 · Brandsborg, Vik & Andersen, 2001 · McLinden & McCall, 2002). Επίσης για την απόσπαση πληροφοριών μέσω της αφής πρέπει να χρησιμοποιούμε ολόκληρο το σώμα. Έτσι ο εκπαιδευτικός τοποθετεί το σώμα του δίπλα στο σώμα του παιδιού ώστε να μοιράζονται τις ίδιες πληροφορίες κατά την εξερεύνηση ενός υλικού (Brandsborg, Vik & Andersen, 2001).

Η απτική αντίληψη μπορεί να περιγραφεί ως η αντίληψη η οποία σχετίζεται με την αίσθηση της αφής και αναφέρεται στην πρόσληψη πληροφοριών με την αφή προκειμένου να ταυτοποιηθεί η σύστασή του με βάση τη θερμοκρασία, την υφή, το βάρος, το μέγεθος, τη σκληρότητα και το ακριβές σχήμα του (Lederman & Klatzky, 1987). Σύμφωνα με τον McLinden (2004) απτική αντίληψη μπορεί να χαρακτηριστεί ως η αντίληψη που σχετίζεται με την έννοια της επαφής-αφής, ιδιαίτερα με τους τρόπους με τους οποίους είναι δυνατόν να εισάγει διακρίσεις και να αναγνωρίσει αντικείμενα που προέρχονται από το χειρισμό τους, παρά από την εξέτασή τους. Είναι μια πολυσύνθετη διαδικασία η αποτελεσματικότητα της οποίας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την προηγούμενη γνώση του μαθητή. Επίσης σημαντικό ρόλο παίζει η διάθεση του μαθητή για εξερεύνηση, η κίνηση, η στάση του σώματος του, η γλωσσική του ανάπτυξη, το είδος του αντικείμενου που αντιλαμβάνεται (Αργυρόπουλος, 2002). Επειδή οι απτικές εμπειρίες των τυφλών μαθητών είναι μειωμένες, η απτική εμπειρία που λαμβάνεται στα πλαίσια του σχολείου είναι πολύ σημαντική για την γνωστική του ανάπτυξη και για την καλλιέργεια δεξιοτήτων και στρατηγικών για την ανάγνωση της Braille.

Η ανάγνωση της Braille εξαρτάται από την ενεργητική αφή. Οι αναγνώστες προσλαμβάνουν πληροφορίες κυρίως με τις άκρες των δαχτύλων τους γιατί στα άκρα του σώματος η πυκνότητα των νευρικών υποδοχέων είναι μεγαλύτερη. Κυλούν μαλακά τα δάχτυλα τους σε μια σελίδα από αριστερά προς δεξιά. Αυτή είναι η πιο αποτελεσματική στρατηγική ανάγνωσης της Braille και ονομάζεται πλευρική ανίχνευση. Φυσικά υπάρχει και η στρατηγική κατά την οποία πιέζουν με δύναμη τις ανάγλυφες κουκίδες, τρίβοντας το δάχτυλο τους πάνω και γύρω από τις κουκίδες αλλά δεν είναι τόσο αποτελεσματική όσο η πρώτη (Millar, 2005). Σημαντικό στοιχείο επίσης είναι η στάση του σώματος. Βοηθητικό για τις κινήσεις τις οριζόντιας-πλευρικής ανίχνευσης είναι η όρθια στάση της πλάτης.

Υπάρχουν τρεις απόψεις για την αναγνώριση της Braille μέσω της αφής:

- Αναγνωρίζονται ως σφαιρικά- ολικά σχήματα
- Αναγνωρίζονται από το περιγραμμικό- ολικό σχήμα
- Αναγνωρίζονται από την πυκνότητα των κουκίδων

Παρατηρείται ότι είναι ευκολότερο η αντίληψη της πυκνότητας των κουκίδων από το περιγραμμικό ολικό σχήμα και το περιγραμμικό ολικό σχήμα από το σφαιρικό ολικό σχήμα (Millar, 1997 από Παπαδοπουλος, 2005).

Η Millar (2005) ταυτίζει την απτική αντίληψη με την ενεργητική αφή. Αναφέρει ότι η απτική αντίληψη εξαρτάται από την απόκτηση πληροφοριών μέσω ανιχνευτικών κινήσεων μέσω της αφής. Ουσιαστικά δηλαδή δεν εξαρτάται μόνο από την αφή αλλά και από την κίνηση. Ονομάζεται απτική αντίληψη γιατί είναι η αντίληψη του υλικού μέσω της αφής, αλλά της ενεργητικής αφής.

Η απτική ανάπτυξη, δηλαδή η ανάπτυξη της αφής σύμφωνα με τους Piaget και Inhelder (1956) ταξινομείται σε τρία στάδια από την ηλικία 2-7 ετών.

1^ο στάδιο : παθητικός τύπος έκθεσης στα απτικά ερεθίσματα και απουσία μεθοδικής εξερεύνησης

2^ο στάδιο : ανάπτυξη μεθοδικότερων σχεδίων αναζήτησης αλλά όχι εξερεύνηση με σκοπό

3^ο στάδιο : λειτουργική καθοδήγηση- εξερεύνηση με σκοπό, ξεκάνει στην ηλικία των 6 ετών

(Piaget & Inhelder, 1956 από Παπαδοπουλος, 2005).

Συμπερασματικά η απτική αντίληψη δεν αφορά και δεν εξαρτάται μόνο από την αφή αλλά και από άλλες πηγές πληροφοριών. Η αφή, κίνηση και στάση του σώματος αποτελούν τις κύριες πηγές πληροφοριών της απτικής αντίληψης. Η γλωσσική ανάπτυξη του παιδιού, οι προηγούμενες γνώσεις του, το είδος του αντικείμενου και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες εκτελείται η δραστηριότητα αποτελούν δευτερεύουσες πηγές. Όλα αυτά συνιστούν την απτική αντίληψη σε μια πολυδιάστατη και πολυεπίπεδη διαδικασία (Αργυρόπουλος, 2009).

3.7 Μηχανήματα για την υποστήριξη της γραφής και εκτύπωσης της Braille

Ο κώδικας Braille είναι πάρα πολύ σημαντικός για τα άτομα που έχουν σοβαρά προβλήματα όρασης (ή τύφλωση) γιατί τους παρέχει πρόσβαση στη γραφή και στην ανάγνωση. Ανοίγει τον κόσμο της λογοτεχνίας, της φιλοσοφίας, της ιστορίας και γίνεται εργαλείο για τη μελέτη μαθηματικών, φυσικής, χημείας, μουσικής, ξένων γλωσσών και άλλων κλάδων. Με λίγα λόγια τους παρέχει πρόσβαση στην πληροφορία και την γνώση.

Όμως τα άτομα με προβλήματα όρασης δεν βοηθούνται απλά και μόνο με την ύπαρξη του κώδικα Braille. Πρέπει να υπάρχει τρόπος για τη δημιουργία έντυπου υλικού σε Braille ώστε να μπορούν να διαβάζουν αυτά που θέλουν. Γι' αυτό το λόγο έχουν δημιουργηθεί διάφορα μηχανήματα γραφής και εκτύπωσης της Braille. Παρακάτω θα αναφερθώ σε μηχανήματα με τα οποία τα άτομα με προβλήματα όρασης γράφουν, αλλά και σε αυτόματα μηχανήματα γραφής και εκτύπωσης που εξαρτώνται από υπολογιστικά συστήματα.

3.7.1 Μηχανήματα με τα οποία μπορούν να γράφουν τα άτομα με σοβαρά προβλήματα όρασης

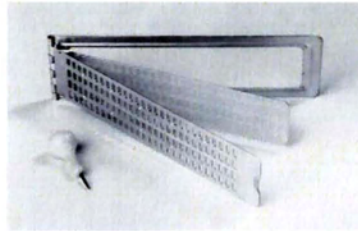
Τα άτομα με σοβαρά προβλήματα όρασης μπορούν να γράφουν στο σύστημα Braille με δυο τρόπους: α) μέσω πινακίδας και β) μέσω ειδικής μηχανής (γραφομηχανή Braille).

α) Πινακίδα και γραφίδα Braille

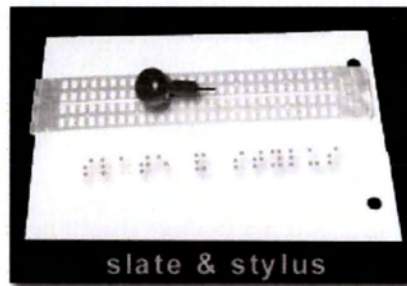
Σήμερα οι πινακίδες Braille είναι παραλλαγή της συσκευής που χρησιμοποιούσε ο L.Braille. Αποτελείται από την ειδική πινακίδα και την ειδική γραφίδα. Συναντάται σε διάφορα μεγέθη και αποτελείται από δυο μεταλλικές ή πλαστικές πλάκες που συνδέονται μεταξύ τους με μια άρθρωση ώστε να μπορούν να ανοίγουν σαν βιβλίο(εικόνα 3.2). Ανάμεσα τους τοποθετείται το φύλλο χαρτιού. Η επάνω πλάκα περιέχει παράθυρα στα οποία τοποθετείται η γραφίδα. Η κάτω πλάκα περιέχει έξι εγκοπές που προσομοιάζει με ένα εξάστιγμο Braille. Η ανάγλυφη κουκίδα δημιουργείται καθώς η γραφίδα πιέζει προς τα κάτω, επάνω στο χαρτί, έτσι ώστε να σχηματίζει κάθε φορά το σύμβολο Braille, κουκίδα- κουκίδα, πάνω στο αντίστοιχο παραθυράκι(εικόνα 3.3), (Presley & D'Andrea, 2008' Χιουρέα, 2007).

Κατά την γραφή, οι κουκίδες τυπώνονται στο πίσω μέρος του χαρτιού. Γι' αυτό η γραφή Braille μπορεί να διαβαστεί μόνο όταν το χαρτί ή η κάρτα που γράφουμε γυρίσει ανάποδα έτσι ώστε οι κουκίδες να βρίσκονται στην επάνω πλευρά του χαρτιού (Koenig & Holbrook, 2000). Όπως αναφέρει και ο Παπαδόπουλος (2005), το σύστημα αρίθμησης των κουκίδων, είναι η κατοπτρική εικόνα του κανονικού Braille συστήματος. Δηλαδή αν θέλουμε να γράψουμε την κουκίδα 1 θα πρέπει να πιέσουμε την κουκίδα 4, και αντίστοιχα το ίδιο για τις άλλες κουκίδες(εικόνα 3.4). Επομένως, ένας εύκολος τρόπος για να γράψουμε στην πινακίδα Braille, είναι να γράψουμε από δεξιά προς αριστερά και να αντιστρέψουμε την κανονική αρίθμηση του εξάστιγμου. Δηλαδή στα αριστερά να είναι οι κουκίδες 4-5-6 και στα δεξιά 1-2-3 (Koenig & Holbrook, 2000' Χιουρέα, 2009).

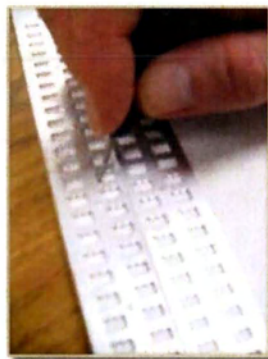
Η πινακίδα είναι μια ελαφριά και ανέξοδη μηχανή, μπορεί να μεταφέρεται εύκολα παντού και βοηθά ως σημειωματάριο. Όμως για την γραφή κειμένων με αυτόν τον τρόπο απαιτείται πολύς χρόνος και κόπος από τη μεριά του ατόμου που γράφει γιατί πιέζεται συνεχώς το ίδιο σημείο της παλάμης του καθώς χρησιμοποιεί τη γραφίδα. Για αυτό και χρησιμοποιείται περισσότερο η γραφομηχανή Braille.



Εικόνα 3. 4: Η πινακίδα και η γραφίδα Braille



Εικόνα 3. 5: Δείγμα γραφής με πινακίδα και γραφίδα



Εικόνα 3. 6: Τρόπος γραφής με πινακίδα και γραφίδα

β) Γραφομηχανή Braille

Εκτός από την πινακίδα, μπορούμε να γράψουμε στο σύστημα Braille και με ειδικές μηχανές, κατάλληλες να παράγουν εξάστιγμο και ανάγλυφες κουκίδες.

Πιο γνωστή είναι η μηχανή Perkins Braille, η οποία κατασκευάστηκε πρώτη φορά το 1931 στο Ινστιτούτο Τυφλών Perkins των ΗΠΑ. Επίσης χρησιμοποιείται και η σλοβακική μηχανή Tatrapoint.

Η Perkins αποτελείται από εννέα πλήκτρα. Τα έξι πλήκτρα χρησιμοποιούνται για την γραφή των 63συνδυασμών. Στην αριστερή πλευρά βρίσκονται 3 πλήκτρα που αντιστοιχούν στις κουκίδες 1-2-3 που αριθμούνται από το κέντρο προς τα αριστερά και στη δεξιά πλευρά άλλα 3 πλήκτρα που αντιστοιχούν στις κουκίδες 4-5-6 που αριθμούνται από το κέντρο προς τα δεξιά (εικόνα 3.5) (Κυπριωτάκης, 1989).

Η αρίθμηση των πλήκτρων αντιστοιχεί σε συγκεκριμένα δάχτυλα κάθε χεριού. Αριστερά τοποθετούμε τον δείκτη στο 1, τον μέσο στο 2 και τον παράμεσο στο 3. Δεξιά τοποθετούμε τον δείκτη στο 4, τον μέσο στο 5 και τον παράμεσο στο 6. Για να γράψουμε ένα γράμμα πατάμε ταυτόχρονα τον συνδυασμό κουκίδων και το γράμμα τυπώνει στο χαρτί. (π.χ. αν θέλουμε να γράψουμε το γράμμα " δ " πιέζουμε ταυτόχρονα τα πλήκτρα 1-4-5). Στο κέντρο βρίσκεται ένα πλήκτρο που χρησιμοποιείται για να αφήνει κενό ανάμεσα στις λέξεις. Επίσης υπάρχει πλήκτρο για την αλλαγή γραμμής που βρίσκεται αριστερά και είναι το πρώτο απ' όλα τα πλήκτρα, καθώς και πλήκτρο για την μετακίνηση της γραφίδας που είναι το πρώτο από τα δεξιά (Κατσούλης & Χαλικιά, 2007 ' Κουτάντος, 2005 ' Presley & D'Andrea ,2008 ,).

Κάποια επιπλέον μέρη της μηχανής είναι ο κοχλίας στον οποίο τυλίγεται το χαρτί, η κεφαλή εκτύπωσης, η λαβή μετακίνησης της κεφαλής, οι μοχλοί απελευθέρωσης, ο σπιράλ κύλινδρος και τα δυο περιθώρια (Παπαδόπουλος, 2005, σελ 274).

Η μηχανή είναι πιο απλή στη χρήση από τη πινακίδα. Γράφουμε από αριστερά προς δεξιά, όπως ακριβώς διαβάζουμε και δεν χρειάζεται να βγάλουμε το χαρτί από τη μηχανή, ούτε να το γυρίσουμε ανάποδα για να διαβάσουμε αυτά που γράψαμε. Όμως παρουσιάζει τα μειονεκτήματα ότι είναι βαριά, μεγάλη, ακριβή και παράγει θόρυβο κατά τη χρήση της.

Για να γράψει κάποιος σε μηχανή Braille απαιτείται εκπαίδευση και πολύ εξάσκηση, η οποία έχει να κάνει με την ανάπτυξη δύναμης, συντονισμού και επιδεξιότητας των δάχτυλων – απαραίτητα για τη σωστή χρήση των πλήκτρων της μηχανής. Επίσης θα πρέπει να διδαχτεί τη σωστή θέση των χεριών και των δάχτυλων για να αναπτυχθεί ταχύτητα και ακρίβεια κατά τη γραφή (Παπαδοπουλος, 2005). Υπολογίζεται πως ένας εξασκημένος χειρίστης μπορεί να δακτυλογραφήσει 40-60 λέξεις το λεπτό (Λιοδάκης, 2000· Κυπριωτάκης, 1989).



Εικόνα 3. 7: Η γραφομηχανή Braille

3.7.2 Μηχανήματα και τεχνολογίες πληροφορικής που υποστηρίζουν την εκπαίδευση των τυφλών σε Braille

Φυσικά τα χειροκίνητα μηχανήματα γραφής Braille είναι σημαντικά για τα άτομα με προβλήματα όρασης γιατί τους δίνουν την δυνατότητα να γράψουν και να διαβάσουν. Όμως με αυτόν τον τρόπο δεν μπορούν να γραφτούν βιβλία για πολλά άτομα ούτε και εξασφαλίζεται η πρόσβαση των ατόμων με προβλήματα όρασης στους υπολογιστές και στην ανάγνωση κειμένων από αυτούς. Γι' αυτό το σκοπό χρησιμοποιούνται εκτυπωτές σε Braille, συστήματα μετατροπής του κειμένου της

γραφής των βλεπόντων σε Braille αλλά και ομιλούντα συστήματα. Παρακάτω θα γίνει σύντομη αναφορά σε μερικές τεχνολογίες που δίνουν πρόσβαση μέσω της Braille. Δεν θα γίνει αναφορά στα ομιλούντα συστήματα.

α) Οθόνες ανανεώσιμων διατάξεων Braille

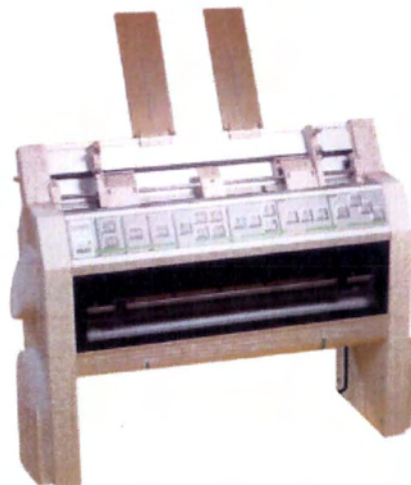
Είναι μηχανές απτικής ανάγνωσης που χρησιμοποιούν κινούμενες ακίδες. Τοποθετούνται στο πληκτρολόγιο του υπολογιστή στο μπροστινό μέρος ή αν είναι φορητός στο πίσω μέρος. Χρησιμοποιούνται ώστε τα άτομα με προβλήματα όρασης να μπορούν να διαβάσουν αυτό που δείχνει η οθόνη σε Braille. Αποτελείται από ακίδες που σηκώνονται ή χαμηλώνουν για να αντιστοιχούν στα γράμματα της αλφαβήτου που εμφανίζονται στην οθόνη (εικόνες 3.6). Οι περισσότερες οθόνες Braille χρησιμοποιούν συνήθως το εξάστιγμο και διαφοροποιούνται στον αριθμό χαρακτήρων Braille που μπορούν να σχηματίσουν. Συνήθως μπορούν να σχηματίσουν από 40 -80 χαρακτήρες (American Foundation for the Blind, 2008· Κατσούλης & Χαλικιά, 2007 · Κουρουπέτρογλου, 2004 · Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003 · Παπαδοπουλος, 2005 · Presley & D' Andrea, 2008 · Vaughan & Omvig, 2005).



Εικόνα 3. 8: Οθόνες ανανεώσιμων διατάξεων

β) Ηλεκτρονικές μηχανές ανάγλυφης γραφής Braille – εκτυπωτές Braille

Ουσιαστικά μοιάζουν με τους κοινούς εκτυπωτές συνδέονται με έναν υπολογιστή και παράγουν σε ειδικό χαρτί χαρακτήρες σε Braille σε ανάγλυφη μορφή (εικόνα 3.7). Όμως για να γίνει αυτό ο υπολογιστής πρέπει να διαθέτει λογισμικό μετάφρασης από συμβατικό γραπτό κείμενο σε Braille. Τυπώνουν συνήθως με ταχύτητα 40-80 χαρακτήρων το λεπτό ενώ οι πιο σύγχρονοι μπορούν να φτάσουν τους 200 χαρακτήρες το λεπτό. (American Foundation for the Blind, 2008· Κατσούλης & Χαλικιά, 2007 · Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003· Κουρουπέτρογλου, 2004 · kinash & Paszuk, 2007 · Παπαδοπουλος, 2005 · Presley & D' Andrea, 2008).



Εικόνα 3. 9: Εκτυπωτής Braille

γ) Συμβολομεταφραστής Braille-μεταφραστής Braille

Είναι ένα λογισμικό που μετατρέπει ένα κείμενο σε γραφή Braille και το αντίστροφο. Μαζί με ένα εκτυπωτικό σύστημα Braille χρησιμοποιείται για μαζική παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού σε Braille (American Foundation for the Blind, 2008· kinash & Paszuk, 2007 · Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003 · Presley & D' Andrea, 2008).

δ)Ειδικά πληκτρολόγια

Υπάρχουν ειδικά πληκτρολόγια για τα άτομα με προβλήματα όρασης ώστε να χρησιμοποιούν και αυτοί υπολογιστή. Ένα από αυτά αποτελούν και τα πληκτρολόγια με ανάγλυφα πλήκτρα όπου η απεικόνιση του χαρακτήρα είναι σε Braille (Κατσούλης & Χαλικά, 2007· Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003· Presley & D' Andrea, 2008).

Κεφάλαιο 4^ο : Επιστημονικά σύμβολα στη Braille

4.1 Εισαγωγή

Στον κόσμο των βλεπόντων κάθε σύμβολο που χρησιμοποιούμε έχει μια ένα προς ένα αντιστοιχία με μια έννοια χωρίς να υπάρχει περιορισμός στο πλήθος των συμβόλων. Για τα άτομα που έχουν πρόβλημα όρασης (μειωμένη όραση ή πλήρη έλλειψη όρασης) θα πρέπει να υπάρχει μια εναλλακτική μορφή επιστημονικών συμβόλων που να είναι αντιληπτή από τα άτομα αυτά, όπως είναι η γραφή για τους έχοντες δυνατότητες όρασης (Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003, σελ 29).

Για να γίνει ένα σύστημα επιστημονικών συμβόλων αποδεκτό θα πρέπει να είναι απλό, εύχρηστο, σαφές, πλήρες και βαθμωτό στην εκμάθηση. Η γραφή Braille όμως παρουσιάζει κάποιες ιδιαιτερότητες που δυσκολεύουν την ανάπτυξη ενός συστήματος επιστημονικών συμβόλων (Μενεΐδης, 1987) και είναι περιληπτικά οι εξής:

α) οι συνδυασμοί που προκύπτουν είναι περιορισμένοι. Σαν επακόλουθο αυτού τα επιστημονικά σύμβολα δεν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνδυασμοί που ανήκουν σε δυο ή περισσότερα εξάστιγμα για την αναπαράσταση ενός μαθηματικού συμβόλου. Ως αποτέλεσμα αυτού είναι οι μαθηματικές παραστάσεις να γίνονται πολύπλοκες εξαιτίας της μεγάλης έκτασης τους καθώς και να αυξάνεται ο όγκος των βιβλίων (Μενεΐδης, 1987).

β) ο οριζόντιος – γραμμικός τρόπος γραφής των μαθηματικών παραστάσεων δημιουργεί προβλήματα συμβολισμού (Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003, σελ 27).

γ) η δυνατότητα αναπαράστασης κάθε επιστημονικού συμβόλου με έναν από τους 63 συνδυασμούς δεν είναι εφικτή παρά μόνο για τα πολύ απλά επιστημονικά σύμβολα. Για τα πιο σύνθετα χρησιμοποιείται συνδυασμός εξαστίγμων. Έτσι ο τρόπος που συμβολίζονται τα επιστημονικά σύμβολα στους βλέποντες και στη Braille διαφέρει (Μενεΐδης, 1987).

δ) μια μαθηματική ερμηνεία δεν εξάγεται μόνο από τα σύμβολα αλλά και από τον τρόπο που αυτά είναι διατεταγμένα.

Με βάση τα παραπάνω συνάγεται ότι η απλότητα του συμβολισμού των επιστημονικών συμβόλων με βάση τον κώδικα Braille δεν είναι προφανής.

4.2 Χρήση συστημάτων επιστημονικών συμβόλων από διάφορες χώρες

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων συμβολισμού αναπτύχθηκαν κατά καιρούς διάφορα συστήματα αναπαράστασης επιστημονικών συμβόλων κατά Braille. Αυτά τα συστήματα αναθεωρήθηκαν πολλές φορές γιατί κατά την εφαρμογή τους διαπιστώθηκε ότι δεν κάλυπταν τις ανάγκες των χρηστών για όλες τις περιπτώσεις (Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003).

Για το συμβολισμό των επιστημονικών συμβόλων δεν υπάρχει ένας κώδικας που να είναι αποδεκτός από όλες τις χώρες. Το 1992 έγινε μια προσπάθεια δημιουργίας κοινού κώδικα υπό την αιγίδα της Braille Authority of North American (BANA). Ο κώδικας ονομαζόταν Ενιαίος Αγγλικός Κώδικας (UEBC). Θα σχηματιζόταν από την ενοποίηση του Αγγλικού κώδικα Braille και της Αμερικανικής παραλλαγής του, του κώδικα Nemeth για τα μαθηματικά και επιστημονικά σύμβολα και του Computer Braille Code. Συμμετείχαν η Αυστραλία, η Αγγλία, οι Ηνωμένες Πολιτείες, ο Καναδάς, η Νέα Ζηλανδία, η Νότια Αφρική και η Νιγηρία. Όμως το σύστημα αυτό ήταν πολύπλοκο και δύσκολο στην εκμάθηση. Επομένως οι χώρες κράτησαν τα αρχικά τους συστήματα (Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003· Χιουρέα, 2007).

Στη Β. Αμερική χρησιμοποιούν τον κώδικα Nemeth «Nemeth Code for Mathematics and Science Notation 1972 Revision» που αναπτύχθηκε από τον Abraham Nemeth και χρησιμοποιείται σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Ο κώδικας Nemeth έχει υποστηρικτές αλλά και επικριτές. Αν και χρησιμοποιείται στην Αμερική δεν χρησιμοποιείται στην Ευρώπη και σε άλλες αγγλόφωνες χώρες.

Στη Μεγάλη Βρετανία και Ιρλανδία χρησιμοποιείται ο Αγγλικός Κώδικας. Στην Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία ο κώδικας Nemeth είναι από το 2007 σε μεταβατικό στάδιο. Στην Ν. Αφρική χρησιμοποιούν τον ενιαίο Αγγλικό Κώδικα. Το Ηνωμένο

Βασίλειο, Καναδάς, ΗΠΑ και Νιγηρία έχουν εγκρίνει τον Ενιαίο Αγγλικό Κώδικα αλλά δεν τον έχουν υιοθετήσει επίσημα (New York Institute for Special Education, 2011β΄ Χιουρέα, 2007, σελ 4).

4.3 Συστήματα επιστημονικών συμβόλων στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα μέχρι στιγμής δεν υπάρχει ένα συγκεκριμένο σύστημα επιστημονικών συμβόλων που να χρησιμοποιείται σε όλη τη χώρα. Αντιθέτως έχουμε τον κώδικα του Μενεΐδη που χρησιμοποιείται από το 1987 και το κώδικα Nemeth που υιοθετήθηκε στις 6-2-2004 σύμφωνα με την Υπουργική διάταξη 3/18-12-2003 (Αρ. πρωτ. 10366/Γ6), (βλ. Παράρτημα 1). Παρακάτω θα γίνει εκτενής αναφορά στα 2 συστήματα και στη δομή τους.

4.3.1.1 Κώδικας Μενεΐδη – Καθιέρωση και χρήση του

Ο πρώτος κώδικας επιστημονικών συμβόλων στην Ελλάδα δημιουργήθηκε από το μαθηματικό Μενεΐδη το 1987. Βασιζόταν στη σειριακή αναπαράσταση των μαθηματικών εκφράσεων, δεν κάλυπτε όλους τους συνδυασμούς των μαθηματικών συμβολών (π.χ. υπακολουθίες ακολουθιών, πινάκες, πράξεις πινάκων, ορίζουσες, ρίζες ριζών) και δεν υιοθετήθηκε από όλους στον ελληνικό χώρο (Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003).

Το 1988 συστάθηκε η Πανελλήνια Επιτροπή από μαθηματικούς, φυσικούς και δασκάλους των σχολών τυφλών Αθήνας, Θεσσαλονίκης και Κύπρου με σκοπό να αναπτύξουν ένα σύστημα επιστημονικών συμβόλων για τα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες που θα χρησιμοποιούνταν σε όλη την Ελλάδα. Ο στόχος της επιτροπής ήταν η συγκέντρωση των μέχρι τότε χρησιμοποιούμενων επιστημονικών συμβολογραφιών στις ελληνόφωνες σχολές τυφλών και η σύνθεση μιας ενιαίας.

Όμως η επιτροπή δεν κατέληξε πουθενά γιατί κάθε σχόλη υποστήριξε τη δικιά της συμβολογραφία (Χιουρέα, 2011).

Το 1999 το Υπουργείο Παιδείας αναθέτει σε ομάδα εκπαιδευτικών του ΚΕΑΤ τη διασκευή, προσαρμογή, μεταγραφή στο σύστημα Braille των βιβλίων του σχολείου. Η επιτροπή αυτή (Γιάννης Μενεΐδης, Μανώλης Ευδοκάκης, Μαρία Τσαγκαράκη, Ράνια Χιουρέα) προσπάθησε να αναπτύξει ένα σύστημα επιστημονικών συμβόλων. Προτάθηκε η ανάπτυξη της συμβολογραφίας με βάση τα σύμβολα του Μενεΐδη αφού ήταν ο μόνος που ολοκλήρωσε τις σπουδές του στα μαθηματικά, όντας ο ίδιος τυφλός, χρησιμοποιώντας τα δικά του σύμβολα.

Συγκεκριμένα:

- Ο αγγλικός κώδικας (Κύπρου) απορρίφτηκε διότι δεν διευκόλυνε επειδή :
 - α) είχε συνεχές αλλαγές
 - β) δημιουργούσε σύγχυση με κάποια ελληνικά γράμματα και σημεία στίξης
- Της Θεσσαλονίκης είχε τα εξής μειονεκτήματα:
 - α) ήταν προσαρμοσμένος έτσι ώστε να διευκολύνει οπτικά τους βλέποντες (καθηγητές), δηλαδή τα σύμβολα έμοιαζαν οπτικά με εκείνα της γραφής των βλέπόντων. Όμως τότε ο Γ. Μενεΐδης έκανε την παρατήρηση ότι «Αυτό που διευκολύνει εσάς στο μάτι, δυσκολεύει εμάς στο χέρι»
 - β) για να διευκολυνθούν στα σύμβολα Λυκείου και ανώτερων μαθηματικών (εξοικονόμηση χώρου) ήταν πιο σύνθετα τα βασικά σύμβολα των πράξεων (π.χ. διπλοί συνδυασμοί) και δυσκόλευαν τα παιδιά του δημοτικού, κυρίως τα μικρά και αυτά που είχαν μαθησιακές δυσκολίες (Χιουρέα, 2011, σελ 2)

Επομένως με βάση το σύστημα του Μενεΐδη (1987), ανέπτυξαν ένα απλό και εύχρηστο σύστημα συμβολογραφίας Μαθηματικών - Φυσικής - Χημείας που μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από όλους τους Έλληνες τυφλούς.

Μελετώντας τα θετικά και αρνητικά των ήδη υπάρχοντων συστημάτων δόθηκε προσοχή να είναι όσο το δυνατόν πιο απλά τα βασικά σύμβολα του δημοτικού. Βασικά στοιχεία αυτής της απλότητας είναι τα εξής:

- Να μην συγχέονται με γράμματα
- Να συμβολίζονται σε ένα εξάστιγμο

- Να μην εξαρτάται η σαφήνεια τους από τα διαστήματα (κενά) πριν ή μετά το σύμβολο
- Να μην συμβολίζονται διαφορετικές έννοιες με το ίδιο σύμβολο
- Να έχουν νόημα τα σύμβολα που μαθαίνουν. Να μην χρειάζονται να απομνημονεύουν πολλά σύμβολα – ενδείκτες που για τα παιδιά δεν έχουν νόημα. Χρήση μόνο βασικών ενδεικτών π.χ. κεφαλαιοδείκτης και αριθμοδείκτης

Όσο μεγαλώνουν οι τάξεις κάποια σύμβολα γράφονται με χρήση δυο εξαστίγμων (Χιουρέα, 2011).

Η έγκριση του συστήματος έγινε στις 17 - 4 - 1991 μέσω της διεύθυνσης ειδικής αγωγής του Υπουργείου Παιδείας. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα στο ΚΕΑΤ για την παραγωγή βιβλίων του δημοτικού. Βιβλία για δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση δυστυχώς δεν παράγονται.

4.3.1.2 Κώδικας Μενεΐδη – Δομή

Ο κώδικας Μενεΐδη έχει δημιουργηθεί αποκλειστικά για τη συμβολογραφία των μαθηματικών, της φυσικής και της χημείας, δηλαδή γενικά για κάθε κείμενο που περιλαμβάνει επιστημονικά σύμβολα. Βασισμένη στο κώδικα του Μενεΐδη δημιουργήθηκε η συμβολογραφία μαθηματικών - φυσικής - χημείας του δημοτικού σχολείου στο σύστημα Braille. Στα τεχνικά κείμενα (κείμενα που εμφανίζουν μαθηματικά σύμβολα) όταν υπάρχουν μη μαθηματικά σύμβολα, συμβολίζονται με βάση τον ελληνικό λογοτεχνικό κώδικα Braille.

Παρακάτω θα παρουσιαστούν κατηγοριοποιημένα τα επιστημονικά σύμβολα, ο συμβολισμός τους σε Braille, ο τρόπος γραφής τους και διάταξης τους στο χώρο. Τα σύμβολα αυτά έχουν παρθεί από τις ακόλουθες βιβλιογραφικές αναφορές (Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003· Μενεΐδης, Χιουρέα, Τσαγκαράκη & Ευδοκάκης, 2000· Μενεΐδης, 1987).

1. Ενδείκτες

Όπως έχει λεχθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι συνδυασμοί των κουκίδων του εξάστιγμου είναι 63. Κάποιοι από αυτούς χρησιμοποιούνται στο λογοτεχνικό κώδικα Braille και οι υπόλοιποι στην επιστημονική συμβολογραφία. Επειδή όμως οι συνδυασμοί για τα επιστημονικά σύμβολα είναι λίγοι, δεν μπορεί να γίνει ένα προς ένα αντιστοιχία τους. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται ενδείκτες ώστε να φανεί η διάταξη των συμβόλων σε επίπεδα (π.χ. γραμμή κλάσματος) και για να δίνουν διαφορετικό νόημα στο ίδιο σύμβολο ανάλογα με τον ενδείκτη που το ακολουθεί.

Οι ενδείκτες τοποθετούνται πάντα μπροστά από το σύμβολο, χωρίς να μεσολαβεί κενό διάστημα μεταξύ τους. Στον κώδικα Μενεΐδη έχει δοθεί έμφαση στην μη ύπαρξη πολλών ενδεικτών κυρίως στα μαθηματικά του δημοτικού για να μην μπερδεύονται τα παιδιά και χρειάζεται να απομνημονεύουν πολλά σύμβολα τα οποία δεν έχουν νόημα (πίνακας 4.1).

Πίνακας 4. 1: Οι ενδείκτες στον κώδικα Μενεΐδη

Ενδείκτες		Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
	Αριθμοδείκτης	3456	⠠
Αλφαβητικοί ενδείκτες	Ξενόγλωσσος μικροδείκτης	56	⠡
	Μικροδείκτης ελληνικών γραμμάτων	456	⠢
Κεφαλαιοδείκτης	Ελληνικός κεφαλαιοδείκτης	46	⠣
	Ξενόγλωσσος κεφαλαιοδείκτης	6	⠤
Ενδείκτες κλασμάτων	Άνοιγμα απλού κλάσματος	25, 256	⠠⠨
	Κλείσιμο απλού κλάσματος	1456	⠨
Άλλοι ενδείκτες	Παράλειψης	123456	⠠
	Νομισματικών μονάδων	456	⠡

2. Αριθμοί

Οι αριθμοί στον κώδικα Μενεΐδη συμβολίζονται από το 0 – 9 όπως τα δέκα πρώτα γράμματα της αγγλικής αλφαβήτου a – j (πίνακας 4.2). Χρησιμοποιούνται σε τεχνικά και μη τεχνικά κείμενα και σχηματίζονται αν βάλουμε αριθμοδείκτη μπροστά από τα γράμματα της αγγλικής αλφαβήτου. Μεταξύ τους δεν υπάρχει κενό διάστημα. Για την γραφή ενός πολυψήφιου αριθμού αρκεί η γραφή του αριθμοδείκτη μπροστά από το μεγαλύτερο σε τάξη ψηφίο του αριθμού.

Πίνακας 4. 2: Οι αριθμοί στον κώδικα Μενεΐδη

Αριθμοί	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
0	245	⠠
1	1	⠠
2	12	⠠
3	14	⠠
4	145	⠠
5	15	⠠
6	124	⠠
7	1245	⠠
8	125	⠠
9	24	⠠

Για την γραφή των τακτικών αριθμών χρησιμοποιούμε ανάμεσα στον αριθμό και στα γράμματα της κατάληξης τον ελληνικό μικροδείκτη χωρίς κενό διάστημα δεξιά και αριστερά π.χ. 1^{ος} → 3456 (αριθμοδείκτης), 1, 456 (ελληνικός μικροδείκτης), 135, 234 (ος). Αυτό αποτυπώνεται ως εξής:

⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

Για την γραφή των ελληνικών αριθμών (α, β, γ, δ, ε, στ, ζ, η, θ, ι, ια, ιβ, κλπ.) χρησιμοποιούμε τους χαρακτήρες της ελληνικής αλφαβήτου. Κατά την αρίθμηση με ελληνικούς αριθμούς, μετά το γράμμα, βάζουμε τελεία. Στους αριθμούς ια, ιβ, κλπ που γράφονται με κεφαλαία αν και έχουν δυο γράμματα βάζουμε μόνο στην αρχή κεφαλαιοδείκτη. π.χ. το α και το ΙΑ συμβολίζονται αντίστοιχα:

⠠⠁ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠
και

Για την γραφή των λατινικών αριθμών (I, II, III, IV, V, κλπ) χρησιμοποιούμε μόνο ένα κεφαλαιοδείκτη στην αρχή, συγκεκριμένα το ξενόγλωσσο (κουκίδα 6) και τους αναπαριστούμε όπως ακριβώς είναι και στη γραφή βλεπόντων. Αν υπάρχει πιθανότητα σύγχυσης τους με γράμματα στο κείμενο βάζουμε μπροστά τους αριθμοδείκτη.

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Π.χ. το II συμβολίζεται:

3. Σημεία στίξης

Τα σημεία στίξης στον κώδικα Μενεΐδη είναι ίδια με τον λογοτεχνικό ελληνικό κώδικα Braille (πίνακας 4.3). Βέβαια σε τεχνικά κείμενα χρησιμοποιούνται ανάλογα με τους κανόνες του κώδικα Μενεΐδη.

Πίνακας 4. 3: Τα σημεία στίξης στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Κόμμα	2	⠠
Τελεία	256	⠠
Άνω τελεία	23	⠠
Άνω και κάτω τελεία	25	⠠
Αποσιωπητικά	6, 6, 6	⠠⠠⠠
Απόστροφος	3	⠠

Αριστερά εισαγωγικά	236	⠠⠨
Δεξιά εισαγωγικά	356	⠠⠨
Ερωτηματικό	26	⠠⠨
Θαυμαστικό	235	⠠⠨
Παύλα	36	⠠⠨
Κάτω παύλα	36, 36	⠠⠨ ⠠⠨
Μακριά κάτω παύλα ή παύλα συμπλήρωσης	36, 36, 36	⠠⠨ ⠠⠨ ⠠⠨

4. Υποδιαστολή – διαχωριστής χιλιάδων

Δεν χρησιμοποιείται κενό διάστημα πριν και μετά από αυτά τα σύμβολα (πίνακας 4.4). Επίσης δεν χρησιμοποιείται αριθμοδείκτης μετά από αυτά τα σύμβολα αν ακολουθούν αριθμοί.

Η κουκίδα 3 εκτός από διαχωριστής χιλιάδων, χρησιμοποιείται και για την γραφή της ώρας στην θέση της άνω και κάτω τελείας.

Πίνακας 4. 4: Η υποδιαστολή και ο διαχωριστής χιλιάδων στον κώδικα Μενείδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Υποδιαστολή	2	⠠⠨
Διαχωριστής χιλιάδων	3	⠠⠨

5. Σύμβολα πράξεων

Τα σύμβολα πράξεων στις οριζόντιες πράξεις χρησιμοποιούνται χωρίς κενό διάστημα δεξιά και αριστερά τους (πίνακας 4.5). Επίσης μετά από τα σύμβολα χρησιμοποιείται αριθμοδείκτης. Πριν και μετά το ίσον μπορεί να υπάρχει κενό διάστημα. Όσον αφορά τη πράξη του πολλαπλασιασμού όταν πολλαπλασιάζουμε δυο γράμματα (α·β) ή και έναν αριθμό και ένα γράμμα (5·α) μπορούμε να παραλείψουμε

το σύμβολο του πολλαπλασιασμού όπως άλλωστε συμβαίνει και στη γραφή βλεπόντων. Συγκεκριμένα στη Braille μπορούμε να παραλείψουμε το σύμβολο του πολλαπλασιασμού και όταν πολλαπλασιάζουμε δυο αριθμούς, αν τους γράφουμε χωρίς κενό διάστημα τον έναν δίπλα στον άλλον με αριθμοδείκτη μπροστά τους.

Ακολουθούν κάποιες γενικές πληροφορίες σχετικές με τις πράξεις:

- η ευθεία γραμμή των κάθετων μαθηματικών πράξεων συμβολίζεται με την επανάληψη των κουκίδων 25
- ο αριθμοδείκτης και ο διαχωριστής χιλιάδων μπορούν να παραλειφθούν στις κάθετες πράξεις
- αν κάνουμε οριζόντια μια πράξη και αναγκαστούμε να τη συνεχίσουμε από κάτω χρησιμοποιούμε την κουκίδα 5 στο τέλος της γραμμής και στην αρχή της επόμενης
- αν υπάρχουν γράμματα και ανήκουν όλα σε ένα αλφάβητο και είναι όλα μικρά ή όλα κεφαλαία βάζουμε στην αρχή μόνο κεφαλαιοδείκτη και ενδείκτη. Διαφορετικά βάζουμε τον ανάλογο ενδείκτη γραμμάτων μπροστά από κάθε γράμμα
- τον ενδείκτη γραμμάτων τον χρησιμοποιούμε αν σε μια παράσταση υπάρχουν γράμματα και αριθμοί μαζί ή αν υπάρχουν γράμματα διαφορετικά μεταξύ τους
- όταν έχουμε πράξεις με θετικούς και αρνητικούς αριθμούς, χρησιμοποιούμε παρενθέσεις όπως στη γραφή των βλεπόντων. Για εξοικονόμηση χώρου όμως μπορούμε να τοποθετήσουμε ανάμεσα στον αριθμοδείκτη και τον αριθμό, το συν ή το πλην που δείχνει αν ο αριθμός είναι αρνητικός ή θετικός.

Παρακάτω θα σχολιαστεί ο τρόπος αναπαράστασης των κάθετων πράξεων και ο τρόπος με τον οποίο γίνονται – υπολογίζονται. Και οι τέσσερις πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός, διαίρεση) γίνονται όπως και στη γραφή βλεπόντων.

Στην πρόσθεση και αφαίρεση προσέχουμε να γράφουμε τις μονάδες κάτω από τις μονάδες, τις δεκάδες κάτω από τις δεκάδες, κ.ο.κ. Τα σημεία συν και πλην μπαίνουν στην ίδια θέση που υπάρχουν και στη γραφή βλεπόντων. Ακριβώς από κάτω σχηματίζουμε τη γραμμή πρόσθεσης ή αφαίρεσης αντίστοιχα,

με την επανάληψη των κουκίδων 25 η οποία ξεκινά ακριβώς κάτω ή ένα διάστημα αριστερά από το σύμβολο της πράξης. Προσέχουμε, αν υπάρχουν δεκαδικοί αριθμοί, οι υποδιαστολές να είναι η μια κάτω από την άλλη.

Η πράξη του πολλαπλασιασμού γίνεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Όμως για συντομία μπορούμε στην πρόσθεση από κάτω να μην χρησιμοποιήσουμε το σύμβολο συν ούτε και τον αριθμοδείκτη μπροστά από τους αριθμούς που προκύπτουν από τον πολλαπλασιασμό και τους οποίους προσθέτουμε.

Η κάθετη διαίρεση γίνεται ακριβώς όπως στη γραφή βλεπόντων. Γράφουμε πρώτα το διαιρετέο, αφήνουμε μερικά κενά και σχηματίζουμε την κάθετη γραμμή με τις κουκίδες 456 επαναλαμβανόμενες κάθετα. Στην αρχή της πρώτης κάθετης γραμμής γράφουμε το διαιρέτη και ακριβώς από κάτω σχηματίζουμε τη γραμμή με την επανάληψη των κουκίδων 25. Ακολουθούν παραδείγματα οριζόντιας και κάθετης πρόσθεσης, αφαίρεσης, πολλαπλασιασμού και διαίρεσης:

$$\begin{array}{cccccccccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 5 & 7 & + & 9 & = & 6 & 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccccccccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & 7 & - & 4 & = & 1 & 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccccccccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 5 & \times & 1 & 1 & = & 5 & 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccccccccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 7 & 2 & : & 9 & = & 8 \end{array}$$

$\begin{array}{cc} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{array}$	$\begin{array}{cc} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{array}$	38	95
$\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$	$\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$	+ 15	- 30
$\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$	$\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$	—————	—————
		53	65
$\begin{array}{cc} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{array}$	$\begin{array}{cc} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{array}$		

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cc}
 \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \\
 \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \\
 \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \\
 \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array}
 \end{array} & \begin{array}{r}
 38 \quad 95 \\
 + 15 \quad - 30 \\
 \hline
 53 \quad 65
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cc}
 \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \\
 \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \\
 \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & \\
 \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & & &
 \end{array} & \begin{array}{r}
 26 \quad 530 \overline{)10} \\
 \times 4 \quad 30 \overline{)53} \\
 \hline
 104 \quad 0
 \end{array}
 \end{array}$$

Πίνακας 4. 5: Τα σύμβολα πράξεων στον κώδικα Μενείδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Συν	2346	⠠⠠
Πλην	36	⠠⠠
Επί (× ή ·)	16	⠠⠠
Δια	34	⠠⠠
Ίσον	1346	⠠⠠
Συν ή πλην	2346, 36	⠠⠠⠠
Πλην ή συν	36, 2346	⠠⠠⠠
Ένωση	2346, 1	⠠⠠⠠
Τομή	6, 136	⠠⠠⠠

6. Σύμβολα σύγκρισης

Πριν και μετά το σύμβολο σύγκρισης μπορεί να υπάρχει κενό διάστημα μπορεί και όχι (πίνακας 4.6).

Πίνακας 4. 6: Τα σύμβολα σύγκρισης στον κώδικα Μενείδη

Σύμβολα	Κουκτίδες Braille	Σύμβολα Braille
Ίσον	1346	⠠⠨
Ισοδύναμο	1346, 235	⠠⠨⠠⠨
Μεγαλύτερο	135	⠠⠨⠠⠨
Μεγαλύτερο ή ίσο	135, 1346	⠠⠨⠠⠨
Μικρότερο	246	⠠⠨⠠⠨
Μικρότερο ή ίσο	246, 1346	⠠⠨⠠⠨
Διάφορο(≠)	1346, 35	⠠⠨⠠⠨
Απλή συνεπαγωγή	25, 2456	⠠⠨⠠⠨
Διπλή συνεπαγωγή	45, 2456	⠠⠨⠠⠨
Γνήσιο υποσύνολο	45, 246	⠠⠨⠠⠨
Υποσύνολο	25, 246	⠠⠨⠠⠨
Υπερσύνολο	135, 25	⠠⠨⠠⠨
Ανήκει στο	46,26	⠠⠨⠠⠨

7. Σύμβολα ομαδοποίησης

Το αριστερό σύμβολο ομαδοποίησης είναι το άνοιγμα και το δεξί είναι το κλείσιμο. Τα σύμβολα ομαδοποίησης χρησιμοποιούνται όπως και στη γραφή βλεπόντων για να εσωκλείσουν μια μαθηματική παράσταση(πίνακας 4.7). Ανάμεσα στο άνοιγμα και στο κλείσιμο του συμβόλου και στους όρους της παράστασης υπάρχει ή δεν υπάρχει κενό διάστημα.

Πίνακας 4. 7: Τα σύμβολα ομαδοποίησης στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Αριστερή παρένθεση	126	⠠⠨
Δεξιά παρένθεση	345	⠠⠠⠨
Αριστερή αγκύλη	12346	⠠⠠⠠⠨
Δεξιά αγκύλη	13456	⠠⠠⠠⠠⠨
Αριστερό άγκιστρο	12356	⠠⠠⠠⠠⠨
Δεξί άγκιστρο	23456	⠠⠠⠠⠠⠠⠨
Απόλυτη τιμή- άνοιγμα	12345	⠠⠠⠠⠠⠨
Απόλυτη τιμή- κλείσιμο	12456	⠠⠠⠠⠠⠠⠨

Στα σύμβολα αγκύλη και άγκιστρο υπάρχουν δυο συμβολισμοί. Σύμφωνα με τον Μενεΐδη (1987) η αριστερή αγκύλη αποτελείται από τις κουκίδες 12356, η δεξιά αγκύλη 23456, το αριστερό άγκιστρο 12346 και το δεξί άγκιστρο 13456. Εμείς όμως θα δεχτούμε στα πλαίσια της παρούσης έρευνας το δεύτερο συμβολισμό τους από την συγγραφική ομάδα Μενεΐδη, Χιουρέα, Τσαγκαράκη και Ευδοκάκη (2000), η οποία είναι και η πιο πρόσφατη. Ο συνδυασμός των κουκίδων που υιοθετούμε φαίνεται στον παραπάνω πίνακα (πίνακας 4.7).

8. Εκθέτες και δείκτες

Στα μαθηματικά των βλεπόντων γράφουμε μια γραμμή πάνω (έκθετης) και μια γραμμή κάτω (δείκτης) από τη βασική γραμμή (πίνακας 4.8). Στην Braille, επειδή είναι σε ένα οριζόντιο επίπεδο, υπάρχει ενδείκτης που μας λέει αν ο αριθμός που ακλουθεί είναι δείκτης ή εκθέτης. Μετά από αυτά τα σύμβολα μπαίνει αριθμοδείκτης. Αν έχουμε δείκτη και εκθέτη στην ίδια παράσταση, στον ίδιο αριθμό παρουσιάζεται πρώτα ο δείκτης και μετά ο εκθέτης. Οι ενδείκτες αυτοί γράφονται χωρίς κενό διάστημα μεταξύ της βάσης και του αριθμού που συνοδεύουν. Μετά τον αριθμό που συνοδεύει ο δείκτης και ο εκθέτης βάζουμε τις κουκίδες 23 (τερματιστής) για να

Πίνακας 4. 9: Τα σύμβολα των ριζών στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Άνοιγμα ρίζας	1235	⠠⠠⠠⠠
Κλείσιμο ρίζας	2456	⠠⠠⠠⠠
Ρίζα της	1235, 26	⠠⠠⠠⠠⠠⠠

10. Συναρτήσεις

Μερικές από τις συναρτήσεις που υπάρχουν στον κώδικα Μενεΐδη αναφέρονται παρακάτω (πίνακας 4.10).

Πίνακας 4. 10: Οι συναρτήσεις στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Όριο	123, 24, 134	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Λογάριθμος	123, 135, 1245	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Συνημίτονο	234, 13456, 1345	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Ημίτονο	345, 134	⠠⠠⠠⠠
Εφαπτόμενη	2345, 1, 1345, 1245	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Συνεφαπτόμενη	234, 124	⠠⠠⠠⠠
Άπειρο	135, 246	⠠⠠⠠⠠

Το σύμβολο που συμβολίζει το άπειρο στον κώδικα Μενεΐδη προέρχεται από τις σημειώσεις του Μενεΐδη 1987.

11. Κλάσματα

Τα κλάσματα χωρίζονται σε απλά, σύνθετα, υπερσύνθετα και μεικτά. Στα απλά κλάσματα ο αριθμητής και ο παρονομαστής μπορεί να είναι μια αριθμητική παράσταση εκτός από κλάσμα. Στα σύνθετα κλάσματα ο παρονομαστής ή ο αριθμητής ή και οι δυο είναι κλάσματα. Στα υπερσύνθετα κλάσματα ο παρονομαστής ή ο αριθμητής ή και οι δυο είναι σύνθετα κλάσματα. Οι μεικτοί αριθμοί αποτελούνται από ακέραιο αριθμό και κλάσμα χωρίς να παρεμβάλλονται μεταξύ τους γράμματα της αλφαβήτου.

Για κάθε τύπο κλάσματος χρησιμοποιείται διαφορετικός συμβολισμός κλασματικής γραμμής στη μεταγραφή τους σε Braille. Μεταξύ της κλασματικής γραμμής, του αριθμητή και του παρονομαστή δεν υπάρχει κενό διάστημα (πίνακας 4.11).

Αν κάποιες φορές δεν επαρκεί η σειρά για να γραφεί ολόκληρο το κλάσμα, χρησιμοποιούμε την κουκίδα 5 στο τέλος της γραμμής και στην αρχή της επόμενης, η οποία χωρίζει το κλάσμα σε αριθμητή και παρονομαστή. Το ίδιο γίνεται και στα μεικτά κλάσματα, τα οποία μπορούν να χωριστούν σε ακέραιο και κλασματικό μέρος ή σε αριθμητή και παρονομαστή. Κάλο είναι να μπαίνει αριθμοδείκτης μετά το ενωτικό στην από κάτω σειρά.

Υπάρχει επίσης το σύμβολο αλλαγής επιπέδου γραφής ή τερματιστής αριθμητικής παράστασης (κουκίδες 23) που χρησιμοποιείται στο τέλος μιας αριθμητικής παράστασης και μας βοηθά να γνωρίζουμε ότι εκεί τελειώνει μια αριθμητική παράσταση και αρχίζει μια άλλη.

Ακόμα το σύμβολο μεικτού αριθμού (κουκίδες 25) γράφεται μεταξύ του ακέραιου και του κλασματικού μέρους του μεικτού αριθμού, χωρίς κενό διάστημα δεξιά και αριστερά.

Αν θέλουμε να απλοποιήσουμε ένα κλάσμα, γράφουμε απλοποιούμενο διαδοχικά το κλάσμα.

Για την μετατροπή των ετερόνυμων σε ομόνυμων κλασμάτων χρησιμοποιούμε το γνωστό ως « καπελάκι». Τοποθετείται μπροστά από το κλάσμα. Ανοίγει καπελάκι, γραφούμε μέσα τον αριθμό και κλείνουμε το καπελάκι. Έπειτα γράφουμε το κλάσμα στο οποίο ανήκει το καπελάκι.

Άλλα σύμβολα σχετικά με κλάσματα	Χωρισμός κλάσματος (ενωτικό)	5	⠆
	Σύμβολο αλλαγής επιπέδου γραφής ή τερματιστής αριθμητικής παράστασης	23	⠆
	Σύμβολο μεικτού αριθμού	25	⠆
	Χωρισμός μεικτού αριθμού (ενωτικό)	5	⠆

Όσο αναφορά τις κλασματικές γραμμές του παραπάνω πίνακα στη συμβολογραφία του Μενεΐδη (1987) δεν υπάρχουν οι δεύτεροι τύποι στην οριζόντια και διαγώνια γραμμή σύνθετου κλάσματος ούτε στην οριζόντια και διαγώνια γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος. Εμείς όμως την υιοθετούμε αφού υπάρχει στην πιο πρόσφατη συμβολογραφία των Μενεΐδη, Χιουρέα, Τσαγκαράκη και Ευδοκάκη (2000).

12. Δεκαδικοί αριθμοί

Οι δεκαδικοί αριθμοί γράφονται όπως και στη γραφή βλεπόντων με την υποδιαστολή. Αρχικά βάζουμε τον αριθμοδείκτη και γράφουμε τον ακέραιο αριθμό. Ακολουθεί η υποδιαστολή (κουκίδα 2) χωρίς κενό διάστημα δεξιά και αριστερά. Έπονται τα δεκαδικά ψηφία χωρίς αριθμοδείκτη. Π.χ. 4,5

⠆ ⠆ ⠆ ⠆

13. Σύμβολα χωρισμού

Αρκετές φορές στη γραφή Braille δεν μας φτάνουν τα διαστήματα για να τελειώσουμε αυτό που γράφουμε. Έτσι αν γράφουμε μια μαθηματική έκφραση και δεν μας φτάσει η σειρά βάζουμε την κουκίδα 5 στο τέλος αυτής της σειράς και στην αρχή της επόμενης και συνεχίζουμε την παράσταση. Αν γράφουμε αριθμό τότε

βάζουμε τις κουκίδες 25 μόνο στο τέλος της σειράς που γράφουμε και συνεχίζουμε από κάτω τον αριθμό χωρίς αριθμοδείκτη (πίνακας 4.12).

Πίνακας 4. 12: Τα σύμβολα χωρισμού στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Χωρισμός μαθηματικής παράστασης (ενωτικό)	5	⠠
Χωρισμός αριθμού (παύλα)	25	⠨

14. Το prime σύμβολο

Το prime σύμβολο χρησιμοποιείται για το συμβολισμό πρώτα (') και δεύτερα ('') λεπτά κυρίως (πίνακας 4.13) . Γράφεται αμέσως μετά τον αριθμό χωρίς να υπάρχει ανάμεσά τους κενό διάστημα.

Πίνακας 4. 13: Το prime σύμβολο στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Πρώτα λεπτά (')	1234, 356	⠠⠠
Δεύτερα λεπτά ('')	234, 356	⠠⠠⠠

15. Μερικά σύμβολα ακόμα

Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά σε κάποια σύμβολα που δεν μπορούν να ενταχθούν σε μια από τις παραπάνω κατηγορίες (πίνακας 4.14).

Τα σύμβολα % και ‰ γράφονται αμέσως μετά τον αριθμό χωρίς να παρεμβάλλεται κενό διάστημα ανάμεσά τους.

Ο αστερίσκος χρησιμοποιείται όπως και στη γραφή βλεπόντων ως παραπομπή πριν ή μετά ένα σύμβολο, με ή χωρίς κενό διάστημα από αυτό.

Η μοίρα γράφεται μετά τον αριθμό χωρίς να μεσολαβεί κενό διάστημα μεταξύ τους.

Ο συμβολισμός των νομισμάτων είναι ίδιος με τη γραφή βλεπόντων. Στο δημοτικό γράφονται ή ολογράφως ή με συντομογραφία.

Το σύμβολο της γωνίας γράφεται μπροστά από το γράμμα που μας δηλώνει τη γωνία.

Πίνακας 4. 14: Κάποια ακόμη σύμβολα στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Γωνία (^)	1256	⠠
Επί τοις εκατό (%)	3456, 245, 356	⠠⠠⠠
Επί τοις χιλίοις (‰)	3456, 245, 356, 356	⠠⠠⠠⠠
Αστερίσκος (*)	2456, 2	⠠⠠
Μοίρα (°)	356	⠠
Ευρώ (€)	156, 1235, 245	⠠⠠⠠
Λεπτά (λ.)	123, 15, 1234, 2345, 1 ή 123, 256	⠠⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠
Δραχμές (δρχ.)	145, 1235, 1, 125, 134, 15, 234 ή 145, 1235, 1, 125	⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠⠠
Κενό σύνολο	456, 245	⠠⠠
Δολάριο	456, 14, 1, 145	⠠⠠⠠⠠

Και πάλι υπάρχουν δυο συμβολισμοί για τα σύμβολα: μοίρες, %, ‰, αστερίσκος και δραχμές. Στον πίνακα 4.14 υπάρχουν οι συμβολισμοί της ομάδας Μενεΐδη, Χιουρέα, Τσαγκαράκη και Ευδοκάκη (2000) που χρησιμοποιούμε και εμείς. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο Μενεΐδης (1987) χρησιμοποιεί διαφορετικό συνδυασμό κουκίδων για την αναπαράσταση αυτών των συμβόλων. Έτσι οι μοίρες είναι 134, 356, το % είναι

25, 1234, το % είναι 35, 1234, ο αστερίσκος είναι 456 και οι δραχμές είναι 456, 145,1235.

16. Ελληνικό και αγγλικό αλφάβητο στο Μενεΐδη

Το σύστημα Μενεΐδη έχει δημιουργηθεί από Έλληνες για τις ανάγκες του ελληνικού πληθυσμού. Έτσι στα τεχνικά κείμενα χρησιμοποιείται το ελληνικό αλφάβητο Braille. Αν χρησιμοποιείται το αγγλικό βάζουμε μπροστά από τα γράμματα ενδείκτη αγγλικών γραμμάτων. Ο ενδείκτης ισχύει μόνο για το γράμμα που τον ακλουθεί είτε υπάρχει κενό διάστημα μετά είτε όχι. Οπότε τον τοποθετούμε μπροστά από κάθε γράμμα που θέλουμε αγγλικό (πίνακας 4.15).

Πίνακας 4. 15: Οι αλφαβητικοί ενδείκτες στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Αγγλοδείκτης	56	⠠⠠
Ελληνοδείκτης	456	⠠⠠

Αν τα γράμματα είναι κεφαλαία χρησιμοποιείται ενδείκτης κεφαλαιοποίησης (πίνακας 4.16). Αν είναι το πρώτο γράμμα κεφαλαίο χρησιμοποιείται ο μονός κεφαλαιοδείκτης ενώ αν είναι όλη η λέξη χρησιμοποιείται ο διπλός. Η ισχύς του ακυρώνεται αν υπάρξει κενό διάστημα.

Αν υπάρχει αλφαβητικός ενδείκτης και κεφαλαιοδείκτης, τοποθετείται πρώτα ο αλφαβητικός ενδείκτης, μετά ο κεφαλαιοδείκτης και μετά οι χαρακτήρες.

Πίνακας 4. 16: Οι ενδείκτες κεφαλαιοποίησης στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Αγγλικός μονός	6	⠠
Αγγλικός διπλός	6, 6	⠠⠠
Ελληνικός μονός	46	⠠
Ελληνικός διπλός	46, 46	⠠⠠

Ακολουθούν τα αλφάβητα, αγγλικό (πίνακας 4.17) και ελληνικό (πίνακας 4.18), κατά Μενεΐδη.

Πίνακας 4. 17: Το αγγλικό αλφάβητο στον κώδικα Μενεΐδη

Γράμματα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
a	1	⠁
b	12	⠃
c	14	⠉
d	145	⠑
e	15	⠅
f	124	⠋
g	1245	⠗
h	125	⠓
i	24	⠇
j	245	⠛
k	13	⠅
l	123	⠇
m	134	⠍
n	1345	⠏
o	135	⠕

p	1234	⠏
q	12345	⠑
r	1235	⠗
s	234	⠎
t	2345	⠞
u	136	⠤
v	1236	⠦
w	2456	⠪
x	1346	⠬
y	13456	⠮
z	1356	⠯

Πίνακας 4. 18: Το ελληνικό αλφάβητο στον κώδικα Μενεΐδη

Γράμματα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
α	1	⠁
β	12	⠃
γ	1245	⠎
δ	145	⠤
ε	15	⠥
ζ	1356	⠮
η	345	⠨
θ	1456	⠬
ι	24	⠢
κ	13	⠠
λ	123	⠡
μ	134	⠣

ν	1345	⠠⠨⠠⠩⠠⠫
ξ	1346	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠬
ο	135	⠠⠨⠠⠩⠠⠮
π	1234	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠭
ρ	1235	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠬⠠⠮
σ	234	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠭⠠⠬
τ	2345	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠭⠠⠬⠠⠮
υ	13456	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠬⠠⠮⠠⠭⠠⠯
φ	124	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠭⠠⠬⠠⠮
χ	125	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠭⠠⠬⠠⠮⠠⠯
ψ	12346	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠭⠠⠬⠠⠮⠠⠭⠠⠯
ω	245	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠭⠠⠬⠠⠮⠠⠯

17. Γεωμετρία

Ακολουθεί αναφορά σε κάποια γεωμετρικά σύμβολα (πίνακας 4.19).

Πίνακας 4. 19: Τα γεωμετρικά σύμβολα στον κώδικα Μενείδη

Σύμβολα	Κουκτίδες Braille	Σύμβολα Braille
Γωνία (^)	1256	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠮
Τρίγωνο (Δ)	1256, 2345	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠬⠠⠮⠠⠭
Οξεία γωνία	1256, 236	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠬⠠⠮⠠⠭⠠⠯
Πολύγωνο	4, 1256	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠬⠠⠮⠠⠭⠠⠯
Πεντάγωνο	26, 1256	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠬⠠⠮⠠⠭⠠⠯
Κύκλος	126, 46, 135, 3, 56, 1235, 345	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠬⠠⠮⠠⠭⠠⠯⠠⠫⠠⠬⠠⠮⠠⠭⠠⠯
Ορθογώνιο	1245, 1256	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠬⠠⠮⠠⠭⠠⠯
Τετράγωνο	2345, 1256	⠠⠨⠠⠩⠠⠫⠠⠬⠠⠮⠠⠭⠠⠯

Ρόμβος	1235, 1256	⠠⠢⠠⠤ ⠠⠢⠠⠥
Τραπεζίο	456, 1256	⠠⠢⠠⠥ ⠠⠢⠠⠥
Τόξο	1246	⠠⠢⠠⠤
Παραλληλία ()	1234	⠠⠢⠠⠤
Καθετότητα (\perp)	1236	⠠⠢⠠⠥
$\pi = 3,14$	56, 1234	⠠⠢⠠⠥ ⠠⠢⠠⠤

Οι ενδείκτες σχημάτων χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση των σχημάτων και όχι για λέξεις ή προτάσεις που περιλαμβάνουν τα ανάλογα σχήματα.

Τα σύμβολα του τριγώνου και της γωνίας γράφονται πριν τα σύμβολα που δηλώνουν το τρίγωνο ή τη γωνία και δεν υπάρχει κενό διάστημα ανάμεσά τους.

Τα σύμβολα παραλληλίας και καθετότητας γράφονται ανάμεσα από τα γράμματα που συγκρίνουν και έχουν ή δεν έχουν κενό διάστημα από αυτά.

Το σύμβολο $\pi = 3,14$ γράφεται και χρησιμοποιείται όπως στη γραφή βλεπόντων.

18. Μονάδες μέτρησης

Οι μονάδες μέτρησης γράφονται ως εξής:

- a) Αριθμοδείκτης
- b) Αριθμός
- c) Κενό διάστημα
- d) Χαρακτηριστικά της μονάδας

Ο συμβολισμός των μονάδων μέτρησης στη γραφή Braille γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως και στη γραφή βλεπόντων με μικρές μόνο παραλλαγές. Εξαιτίας αυτών των παραλλαγών θα ακολουθήσουν οι πίνακες με τις μονάδες και τη συμβολογραφία τους.

Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με τον Μενεΐδη (1987) οι μονάδες μέτρησης γράφονται:

- Χαρακτηριστικά μονάδας
- Αριθμοδείκτης
- Αριθμός

Εδώ όμως δεν υιοθετούμε αυτό το συμβολισμό.

I. Μονάδες μήκους (πίνακας 4.20)

Πίνακας 4. 20: Οι μονάδες μήκους στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
μ. ή m	134, 256	⠠⠍ ⠠⠍
δμ. ή dm	145, 134	⠠⠠⠍ ⠠⠍
εκ. ή cm	15, 13 ή 14, 134	⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠
χιλ. ή mm	125, 24, 123 ή 134, 134	⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠
χιμ. ή km	125, 134 ή 13, 134	⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠

Στα εκ., χιλ. και χιμ. ο Μενεΐδης χρησιμοποιεί μόνο το δεύτερο συμβολισμό. Εμείς όμως θα χρησιμοποιήσουμε και τους δυο αφού διαφέρουν γραμματικά αλλά και γλωσσικά και αφού χρησιμοποιούνται και οι δυο τύποι στα σχολικά βιβλία. Μπροστά από τα αγγλικά θα βάζουμε αγγλοδείκτη για να φαίνεται καλύτερα η εισαγωγή σε ξένη γλώσσα παρόλο που δεν τον χρησιμοποιούν ούτε ο Μενεΐδης (1987) ούτε οι Μενεΐδης, Χιουρέα, Τσαγκαράκη και Ευδοκάκης (2000).

II. Μονάδες επιφάνειας

Οι μονάδες επιφάνειας προκύπτουν από τις μονάδες μήκους αν μπροστά γράψουμε το γράμμα «τ» και τελεία.

$$\tau \rightarrow 2345$$

$$\text{τελεία} \rightarrow 256$$

Έτσι το τ.μ. συμβολίζεται:

$$\begin{array}{cccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$$

Αυτόν τον συμβολισμό υιοθετούμε αλλά υπάρχει και ο άλλος του Μενεΐδη (1987) που αναφέρει ότι οι μονάδες επιφάνειας σχηματίζονται αν στις μονάδες μήκους μεταξύ του συμβόλου της μονάδας και του αριθμοδείκτη μπουν οι κουκίδες 23.

III. Μονάδες όγκου

Οι μονάδες όγκου προκύπτουν από τις μονάδες μήκους αν μπροστά γράψουμε το γράμμα «κ» και τελεία.

$$\kappa \rightarrow 13$$

$$\text{τελεία} \rightarrow 256$$

Έτσι το κ.μ. είναι:

$$\begin{array}{cccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$$

Ισχύει ότι γράψαμε και για τις μονάδες επιφάνειας αλλά βάζουμε τις κουκίδες 25.

IV. Μονάδες χρόνου

Οι μονάδες χρόνου συμβολίζονται όπως και στη γραφή βλεπόντων με συντομογραφία των λέξεων, αφήνοντας ένα κενό διάστημα μετά τον αριθμό, χωρίς τελεία στο τέλος ή με τελεία αν χρησιμοποιούμε ελληνική συντομογραφία (πίνακας 4.21).

Πίνακας 4. 21: Οι μονάδες χρόνου στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Έτη (ετ.) ή χρόνια (χρ.)	15, 2345 ή 125, 1235	⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠⠠
Ωρες (ωρ.)	245, 1235	⠠⠠⠠⠠
Λεπτά (λ.) ή min	123, 256 ή 134, 24, 1345	⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Δεύτερα λεπτά (δλ.) ή sec	145, 123, 256 ή 234, 15, 14	⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Στη συμβολογραφία του Μενεΐδη (1987) οι μονάδες χρόνου συμβολίζονται εντελώς διαφορετικά. Το έτος είναι οι κουκίδες 13456, η ώρα 125, 1235, τα πρώτα λεπτά 134, 1345 και τα δεύτερα λεπτά 234, 15. Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε τους συμβολισμούς που φαίνονται στον πίνακα 4.2.1.

V. Μονάδες μέτρησης θερμοκρασίας

Για το συμβολισμό των μονάδων θερμοκρασίας χρησιμοποιούμε τις μοίρες, τον ξενόγλωσσο κεφαλαιοδείκτη και το γράμμα σύμφωνα με τους Μενεΐδη, Χιουρέα, Τσαγκαράκη και Ευδοκάκη (2000) (πίνακας 4.22). Στο Μενεΐδη (1987) συμβολίζονται με το θ (κουκίδες 1456) και το γράμμα που καθορίζει το είδος της θερμοκρασίας. Έτσι για τους °C έχουμε τις κουκίδες 1456, 14, για τους °F έχουμε 1456, 124 και για τους °K έχουμε 1456, 13. Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε τον πρώτο τρόπο συμβολισμού των μονάδων θερμοκρασίας.

Πίνακας 4. 22: Οι μονάδες θερμοκρασίας στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
°C	356, 6, 14	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
°F	356, 6, 124	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
°K	356, 6, 13	⠠⠠⠠⠠⠠⠠

VI. Μονάδες βάρους

Συμβολίζονται όπως στη γραφή βλεπόντων με συντομογραφία των λέξεων, αφήνοντας κενό διάστημα μετά τον αριθμό σύμφωνα με τους Μενεΐδη, Χιουρέα, Τσαγκαράκη και Ευδοκάκη (2000) (πίνακας 4.23). Αυτόν τον συμβολισμό υιοθετούμε και εμείς παρόλο που υπάρχει και διαφορετικός συμβολισμός σύμφωνα με τον Μενεΐδη (1987) όπου τα γρ. συμβολίζονται με τις κουκίδες 1245, τα kg με τις κουκίδες 6, 13, 1245 και ο τ. με τις κουκίδες 2345, 1345.

Πίνακας 4. 23: Οι μονάδες βάρους στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
γρ. ή gr	1245, 1235	⠠⠠
Κ. ή kgr	13, 256	⠠⠠
τ.	2345, 256	⠠⠠

VII. Μονάδες χωρητικότητας

Συμβολίζονται όπως και στη γραφή βλεπόντων με συντομογραφία των λέξεων, αφήνοντας κενό διάστημα μετά τον αριθμό (πίνακας 4.24). Σύμφωνα με τον Μενεΐδη (1987) το λίτρο συμβολίζεται με τις κουκίδες 6, 123 αλλά εμείς υιοθετούμε τον συμβολισμό των Μενεΐδη, Χιουρέα, Τσαγκαράκη και Ευδοκάκη (2000).

Πίνακας 4. 24: Οι μονάδες χωρητικότητας στον κώδικα Μενεΐδη

Σύμβολο	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Λίτρο (λιτ.)	123, 24, 2345	⠠⠠⠠
Γαλόνι (γαλ.)	1245, 123	⠠⠠

19. Σύμβολα φυσικής

- ⊕ Για τα σύμβολα φυσικής, τα μαθηματικά σύμβολα που περιέχουν , ισχύει ότι και για τα μαθηματικά .
- ⊕ Όταν υπάρχουν γράμματα κεφαλαία παίρνουν τους αντίστοιχους κεφαλαιοδείκτες, για τα ελληνικά κουκίδες 46 και για τα αγγλικά κουκίδα 6.
- ⊕ Αν τα γράμματα είναι μικρά ελληνικά δεν παίρνουν δείκτη αλλά αν είναι αγγλικά παίρνουν αγγλοδείκτη (κουκίδες 56).
- ⊕ Όταν υπάρχουν κατωδείκτες π.χ. F_N χρησιμοποιούμε πριν τον κατωδείκτη το σύμβολο κατωδείκτη , κουκίδες 26.
- ⊕ Στα τονούμενα σύμβολα π.χ. F' μπαίνουν οι κουκίδες 35 που είναι ο τόνος μετά το τονούμενο γράμμα.
- ⊕ Αν υπάρχει αστερίσκος π.χ. D^* μπαίνει αμέσως μετά το σύμβολο και συμβολίζεται με τις κουκίδες 2456, 2.
- ⊕ Αν έχουμε βέλος – διάνυσμα πάνω από σύμβολο π.χ. Δx μπαίνει πριν τα γράμματα και συμβολίζεται με τις κουκίδες 156.

20. Σύμβολα χημείας

- ⊕ Τα ατομικά σύμβολα συμβολίζονται με τα γράμματα της αγγλικής αλφαβήτου σε Braille όπως και στη γραφή βλεπόντων. Στα κεφαλαία βάζουμε μπροστά την κουκίδα 6 (κεφαλαιοδείκτης).
- ⊕ Στη χημεία χρησιμοποιούμε τους κατεβασμένους αριθμούς, δηλαδή οι αριθμοί μετακινούνται στο κάτω τετράστιγμο όπως και οι αριθμοί στο σύστημα Nemeth.
- ⊕ Τα αριθμητικά νούμερα δεξιά και κάτω στα σύμβολα των χημικών ενώσεων ή των χημικών στοιχείων γράφονται χωρίς κενό διάστημα από τα σύμβολα , με αριθμοδείκτη μπροστά από τον αριθμό.

4.3.2.1 Κώδικας Nemeth – Υιοθέτηση στην Ελλάδα

Ο κώδικας Nemeth είναι ένα ανάγλυφο σύστημα Braille που υποστηρίζει πλήρως τη συμβολογραφία των μαθηματικών και των φυσικών επιστημών. Σχεδιάστηκε το 1946 από τον Abraham Nemeth στο πλαίσιο της διδακτορικής του διατριβής στα μαθηματικά με σκοπό να δώσει μεγαλύτερη πρόσβαση στον τομέα των μαθηματικών στα άτομα με προβλήματα όρασης (Kapperman, Heinze & Sticken, 2000· Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003).

Όταν εφαρμόστηκε πρώτη φορά δημιουργήθηκαν προβλήματα κατανόησης και έτσι το 1970 αναθεωρήθηκε, στοχεύοντας τη σαφήνεια, την πληρότητα και την χρηστικότητα του. Η αναθεωρημένη έκδοση έλαβε υπόψην σχόλια μαθητών, δασκάλων και μεταγραφέων και είναι ο κώδικας «Nemeth Code for Mathematics and Science Notation, 1972 Revision» που χρησιμοποιείται σήμερα στη Β. Αμερική.

Καλύπτει όλες τις βαθμίδες και τους τομείς της εκπαίδευσης, από τα πιο απλά μαθηματικά έως τα πιο σύνθετα. Επειδή βασίζεται στο εξάστιγμο μπορεί να παραχθεί με πινακίδα και γραφίδα, με μηχανή Braille και με τα συστήματα πληροφορικής.

Στην Ελλάδα αν και χρησιμοποιούσαν τον κώδικα Μενεΐδη, επειδή δεν ήταν πλήρης, υιοθετείται το 2004 από το Υπουργείο Παιδείας με την Υπουργική διάταξη 3/18-12-2003 (Αρ. πρωτ. 10366/Γ6) ο κώδικας Nemeth ως την επίσημη συμβολογραφία για τα μαθηματικά και τις επιστήμες στην Braille. Ο κώδικας Nemeth υιοθετήθηκε εξαιτίας της ανάγκης αναπαράστασης μαθηματικών συμβόλων που δεν αναπαριστούνται με τον κώδικα Μενεΐδη και της μεταγραφής στη γραφή Braille βιβλίων της δευτεροβάθμιας αλλά και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Τα κύρια και συνοπτικά πλεονεκτήματα του κώδικα Nemeth που οδήγησαν στην υιοθέτηση του στην Ελλάδα είναι τα ακόλουθα:

- Καλύπτει όλους τους τομείς των μαθηματικών (από απλή αριθμητική μέχρι μαθηματική ανάλυση και μοντέρνα μαθηματικά)
- Είναι διεθνής και επομένως υπάρχει συμβατότητα με άλλες χώρες που εφαρμόζεται ο ίδιος κώδικας

- Είναι συμβατός με λογισμικά, επομένως μπορούν να παραχθούν εύκολα τα βιβλία των μαθηματικών αλλά και να αποθηκευτούν σε ηλεκτρονική μορφή
- Διευκολύνει τους Έλληνες τυφλούς που θέλουν να κάνουν σπουδές στο εξωτερικό, γιατί δεν χρειάζεται να μάθουν ένα σύστημα συμβολογραφίας από την αρχή

Παρόλα αυτά, αν και ο κώδικας Nemeth είναι η επίσημη επιστημονική συμβολογραφία από το 2004, σήμερα 2011 συνεχίζει να χρησιμοποιείται ο κώδικας Μενεΐδη στα σχολεία. Ένας λόγος είναι ίσως ότι ακόμη δεν έχουν μεταγραφεί τα βιβλία του δημοτικού που ήταν σε Μενεΐδη. Φυσικά δεν έχει μεταγραφεί και κανένα άλλο βιβλίο δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ακόμα ένας πιθανός λόγος είναι ότι δεν υπάρχει η κατάλληλη εκπαίδευση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών στο νέο σύστημα ώστε να μπορέσουν και αυτοί με την σειρά τους να εκπαιδεύσουν τους τυφλούς μαθητές τους.

4.3.2.2 Κώδικας Nemeth – Δομή

Ο κώδικας Nemeth χαρακτηρίζεται ως μαθηματικός κώδικας. Τα σύμβολα του δεν χρησιμοποιούνται στη λογοτεχνική Braille και τον συναντάμε μόνο σε τεχνικά κείμενα. Τεχνικά είναι τα κείμενα που εμφανίζουν μαθηματικά σύμβολα. Σε αυτά τα κείμενα η μεταγραφή γίνεται με βάση τους κανόνες του κώδικα Nemeth. Ακόμα και αν υπάρχουν ελάχιστα μη μαθηματικά σύμβολα, μεταγράφονται με βάση αυτό τον κώδικα και όχι το λογοτεχνικό.

Ο κώδικας Nemeth αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων για τη μεταγραφή σε Braille. Παρακάτω θα παρουσιαστούν κατά ενότητες οι αντιστοιχίες των μαθηματικών συμβόλων με σύμβολα Braille, ο τρόπος γραφής και η διάταξη τους στο χώρο (Kapperman, Heinze & Sticken, 2000· Koenig & Holbrook, 2000· Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003· Nemeth Code for Mathematics and Science Notation – 1972 Revision, 1987· Παπαδόπουλος, 2005· Τσιάλλιου & Κατσούλης, 2010).

1. Ενδείκτες

Επειδή είναι αδύνατον να γίνει ένα προς ένα αντιστοιχία όλων των μαθηματικών συμβόλων με σύμβολα Braille καθώς και να φανεί η διάταξη των συμβόλων αυτών σε διάφορα επίπεδα σε σχέση με μια γραμμή αναφοράς ή μια γραμμή κλάσματος χρησιμοποιούνται οι ενδείκτες (πίνακας 4.25). Στον κώδικα Nemeth χρησιμοποιούνται πάρα πολλοί ενδείκτες για την έναρξη μαθηματικών εκφράσεων και τη διάταξη μαθηματικών συμβόλων στο χώρο. Αυτοί οι ενδείκτες μπαίνουν πάντα στην αρχή, πριν το σύμβολο στο οποίο θέλουν να δώσουν νόημα. Ακολουθεί πίνακας με τους ενδείκτες και τη μεταγραφή τους σε Braille.

Πίνακας 4. 25: Οι ενδείκτες στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	
αριθμοδείκτης	3456	⠠	
Ενδείκτες κλασμάτων	άνοιγμα απλού κλάσματος	1456	⠠
	κλείσιμο απλού κλάσματος	3456	⠠
	άνοιγμα σύνθετου κλάσματος	6, 1456	⠠⠠
	κλείσιμο σύνθετου κλάσματος	6, 3456	⠠⠠
	άνοιγμα υπερσύνθετου κλάσματος	6, 6, 1456	⠠⠠⠠
	κλείσιμο υπερσύνθετου κλάσματος	6, 6, 3456	⠠⠠⠠
	άνοιγμα κλασματικού μέρους μεικτού αριθμού	456, 1456	⠠⠠
	κλείσιμο κλασματικού μέρους μεικτού αριθμού	456, 3456	⠠⠠
Ενδείκτες	πολλαπλής χρήσης	5	⠠
	τερματισμού	12456	⠠
	ακριβώς από πάνω(πρώτης τάξης)	126	⠠
	ακριβώς από πάνω(δεύτερης τάξης)	126, 126	⠠⠠

μετατροπής	ακριβώς από κάτω(πρώτης τάξης)	146	⠠
	ακριβώς από κάτω(δεύτερης τάξης)	146, 146	⠠⠠
Αλφαβητικοί ενδείκτες	αγγλικός χαρακτήρας	56	⠠
	ελληνικός χαρακτήρας	46	⠠
	εναλλακτικός ελληνικός χαρακτήρας	46, 4	⠠⠠
κεφαλαιοδείκτης	μονός	6	⠠
	διπλός	6, 6	⠠⠠
Άλλοι ενδείκτες	παράληψης (? ή ; ή ...)	123456	⠠
	άνοιγμα διαγραφής	246	⠠
	κλείσιμο διαγραφής	12456	⠠
	δείκτης στίξης	456	⠠
	bold γραμματοσειρά	456	⠠

2. Αριθμοί

Οι αριθμοί στο Nemeth είναι τα γράμματα της αγγλικής αλφαβήτου a – j όμως κατά μια θέση χαμηλότερα (πίνακας 4.26). Χρησιμοποιούνται στην αρίθμηση κεφαλαίων, στις ασκήσεις, στα προβλήματα, στην εισαγωγή, στη βιβλιογραφία, στα περιεχόμενα, στις υποσημειώσεις, στα ευρετήρια, στον πρόλογο. Όμως στις γωνίες του βιβλίου η αρίθμηση των σελίδων γράφεται στο ελληνικό σύστημα Braille ή διαφορετικά στο αγγλικό λογοτεχνικό σύστημα.

Πριν από τον αριθμό χρησιμοποιείται πάντα αριθμοδείκτης (3456). Συγκεκριμένα ο αριθμοδείκτης χρησιμοποιείται:

- A. Στην αρχή μιας γραμμής Braille
- B. Μετά από ένα κενό
- Γ. Μετά από ένα σημείο στίξης
- Δ. Μετά από το μείον (-)

Ε. Μετά από μια παύλα/ενωτικό όταν μπροστά από την παύλα υπάρχει μια λέξη ή ένα σημείο στίξης

Όμως δεν χρησιμοποιείται:

Α. Στην αρχή ενός στοιχείου όταν είναι μέρος μιας εσωτερικής λίστας

Λέγοντας εσωτερική λίστα εννοούμε:

- I. Να ξεκινά και να τελειώνει με ένα σύμβολο ομαδοποίησης
- II. Να μην περιέχει καμία λέξη
- III. Να μην περιέχει κανένα σύμβολο σύγκρισης
- IV. Να έχει τουλάχιστον δυο στοιχεία τα οποία διαχωρίζονται μόνο με κόμμα

Β. Σε παραστάσεις που εμφανίζονται σε στήλες και είναι ευθυγραμμισμένες για πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση

Γ. Μετά από ένα κενό, όταν το κενό αυτό χωρίζει τον αριθμό σε τμήματα

(Τσιάλλου & Κατσούλης, 2010, σελ 3).

Πίνακας 4. 26: Οι αριθμοί στον κώδικα Nemeth

Αριθμοί	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
0	356	⠠
1	2	⠠
2	23	⠠
3	25	⠠
4	256	⠠
5	26	⠠
6	235	⠠
7	2356	⠠
8	236	⠠
9	35	⠠

Για την αναπαράσταση των τακτικών αριθμών (1^{ος}, 2^{ος}, 3^{ος}, κλπ) γράφουμε τον αριθμό, τον ελληνικό μικροδείκτη (κουκίδες 46) και τα γράμματα στο ελληνικό σύστημα Braille. Για παράδειγμα το 1^{ος} συμβολίζεται:

⠠⠠⠠⠠⠠

Για τη γραφή των ελληνικών αριθμών (α, β, γ, δ, ε, στ, κλπ) χρησιμοποιούμε τους χαρακτήρες της ελληνικής αλφαβήτου και στο τέλος βάζουμε τελεία. Το στ είναι:

⠠⠠⠠

Για τη γραφή των λατινικών αριθμών (I, II, III, IV, κλπ) χρησιμοποιούμε τον ξενόγλωσσο δείκτη (56), το διπλό κεφαλαιοδείκτη (6, 6) και τους αναπαριστούμε όπως στη γραφή βλεπόντων. Π.χ. το IV είναι:

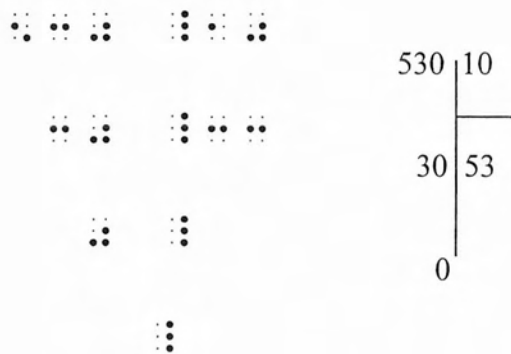
⠠⠠⠠⠠⠠

3. Σημεία στίξης

Τα σημεία στίξης όταν χρησιμοποιούνται μέσα σε τεχνικό κείμενο ακολουθούν τους κανόνες του κώδικα Nemeth. Επειδή οι αριθμοί και κάποια σημεία στίξης έχουν ίδια σύμβολα χρησιμοποιείται ο δείκτης στίξης ο οποίος χρησιμοποιείται μετά από αριθμούς, παύλα, σύμβολα παράλειψης, δείκτη σχήματος, σύμβολα ομαδοποίησης, σύμβολα αναφοράς. Δεν χρησιμοποιείται όταν αρχίζει γραμμή Braille, μετά από λογοτεχνική παύλα, κενό, ενωτικό, λογοτεχνικό και μαθηματικό κόμμα (πίνακας 4.27).

Πίνακας 4. 27: Τα σημεία στίξης στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
κόμμα λογοτεχνικό (ακολουθείται από κενό)	2	⠠
κόμμα μαθηματικό (δεν ακολουθείται από κενό)	6	⠡
Τελεία	256	⠢
άνω τελεία	23	⠣
άνω και κάτω τελεία (δεν ακολουθείται από κενό)	25	⠤
αποσιωπητικά (πριν και μετά κενό)	3, 3, 3	⠠⠠⠠
Απόστροφος	3	⠠
αριστερά εισαγωγικά	236	⠣
δεξιά εισαγωγικά	356	⠤
Ερωτηματικό	26	⠤
Θαυμαστικό	235	⠤
Παύλα	36	⠤
κάτω παύλα	36, 36	⠤⠤
μακριά κάτω παύλα ή παύλα συμπλήρωσης (πριν και μετά κενό διάστημα) Εξαίρεση με τα σύμβολα ομαδοποίησης και τα δεκαδικά ψηφία	36, 36, 36	⠤⠤⠤



Πίνακας 4. 29: Τα σύμβολα πράξεων στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Συν	346	⠠⠨
Πλην	36	⠠⠠
Επί (x)	4, 16	⠠⠠⠠
Επί (·)	16	⠠⠠
Δια	46, 34	⠠⠠⠠
Συν ή πλην	346, 36	⠠⠠⠠
Πλην ή συν	36, 346	⠠⠠⠠
Συν που ακολουθείται από πλην	346, 5, 36	⠠⠠⠠⠠⠠
Πλην που ακολουθείται από συν	36, 5 346	⠠⠠⠠⠠
Πλην που ακολουθείται από πλην	36, 5, 36	⠠⠠⠠⠠
Ίσον	46, 13	⠠⠠⠠
Ένωση	46, 346	⠠⠠⠠
Τομή	46, 146	⠠⠠⠠

6. Σύμβολα σύγκρισης

Πριν και μετά το σύμβολο σύγκρισης υπάρχει κενό διάστημα (πίνακας 4.30).

Πίνακας 4. 30: Τα σύμβολα σύγκρισης στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Ίσον	46, 13	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Μεγαλύτερο	46, 2	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Μικρότερο	5, 13	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Μεγαλύτερο ή ίσο	46, 2, 156	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Μικρότερο ή ίσο	5, 13, 156	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Διάφορο	34, 46, 13	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Ισοδυναμία	456, 123	⠠⠠⠠⠠
Είναι όμοιο με	4, 156	⠠⠠⠠⠠
Σχεδόν ίσο	4, 156, 4, 156	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Ανήκει στο	5, 15	⠠⠠⠠⠠
Περιλαμβάνει το στοιχείο	4, 26	⠠⠠⠠⠠
Αριστερό τόξο	1246, 246, 25, 25	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Δεξί τόξο	1246, 25, 25, 135	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Κάτω τόξο	1246, 146, 25, 25, 135	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Πάνω τόξο	1246, 126, 25, 25, 135	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Διπλό τόξο	1246, 246, 25, 25, 135	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Απλή συνεπαγωγή	1246, 2356, 2356, 135	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Αντίστροφη συνεπαγωγή	1246, 246, 2356, 2356	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Διπλή συνεπαγωγή	1246, 246, 2356, 2356, 135	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Γνήσιο υποσύνολο	456, 5, 13	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Υποσύνολο	456, 5, 13, 156	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Γνήσιο υπερσύνολο	456, 46, 2	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Υπερσύνολο	456, 46, 2, 156	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

7. Σύμβολα ομαδοποίησης

Τα σύμβολα ομαδοποίησης χρησιμοποιούνται χωρίς να αφήνουν κενό διάστημα μεταξύ αυτών και των μαθηματικών συμβόλων (πίνακας 4.31).

Πίνακας 4. 31: Τα σύμβολα ομαδοποίησης στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Αριστερή παρένθεση	12356	⠠
Δεξιά παρένθεση	23456	⠡
Μεγεθυσμένη αριστερή παρένθεση	6, 12356	⠠⠠
Μεγεθυσμένη δεξιά παρένθεση	6, 23456	⠡⠡
Αριστερή αγκύλη	4, 12356	⠠⠨
Δεξιά αγκύλη	4, 23456	⠡⠨
Μεγεθυσμένη αριστερή αγκύλη	4, 6, 12356	⠠⠠⠨
Μεγεθυσμένη δεξιά αγκύλη	4, 6, 23456	⠡⠡⠨
Αριστερό άγκιστρο	46, 12356	⠠⠠⠨
Δεξί άγκιστρο	46, 23456	⠡⠡⠨
Μεγεθυσμένο αριστερό άγκιστρο	46, 6, 12356	⠠⠠⠠⠨
Μεγεθυσμένο δεξί άγκιστρο	46, 6, 23456	⠡⠡⠠⠨
Μονή κάθετη γραμμή	1256	⠠⠨
Διπλή κάθετη γραμμή	1256, 1256	⠠⠠⠨
Μεγεθυσμένη μονή κάθετη γραμμή	6, 1256	⠠⠠⠨
Μεγεθυσμένη διπλή κάθετη γραμμή	6, 1256, 6, 1256	⠠⠠⠠⠠⠨
Απόλυτη τιμή- άνοιγμα	1256	⠠⠨
Απόλυτη τιμή- κλείσιμο	1256	⠡⠨

Δείκτες	Δείκτης με δείκτη	56, 56	⠠⠠
	Δείκτης με εκθέτη με εκθέτη	56, 45, 45	⠠⠠⠠
	Δείκτης με εκθέτη με δείκτη	56, 45, 56	⠠⠠⠠
	Δείκτης με δείκτη με εκθέτη	56, 56, 45	⠠⠠⠠
	Δείκτης με δείκτη με δείκτη	56, 56, 56	⠠⠠⠠

9. Ρίζες

Ο δείκτης τάξης της ρίζας και ο αριθμός που δείχνει την τάξη της ρίζας πρέπει να προηγείται του συμβόλου της ρίζας(πίνακας 4.33). Παράδειγμα:

$$\text{⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠} \quad 4 \cdot \sqrt[3]{15}$$

Πίνακας 4. 33: Σύμβολα ριζών στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Σύμβολο τετραγωνικής ρίζας	345	⠠
Δείκτης τάξης ρίζας	126	⠠
Δείκτης τερματισμού	12456	⠠
Τάξη πρώτης εσωτερικής ρίζας	46	⠠
Τάξη δεύτερης εσωτερικής ρίζας	46, 46	⠠⠠
Τάξη τρίτης εσωτερικής ρίζας	46, 46, 46	⠠⠠⠠

αποτελούνται από ακέραιο αριθμό και κλάσμα χωρίς να παρεμβάλλονται μεταξύ τους γράμματα της αλφαβήτου.

Για να μεταγράψουμε αυτά τα κλάσματα σε Braille χρησιμοποιούμε ενδείκτες που μας ενημερώνουν για την κατηγορία του κλάσματος. Με αυτούς τους ενδείκτες αρχίζει και τελειώνει η παράσταση Braille. Χρησιμοποιούνται γιατί δεν είναι εφικτό να αναπαραστήσουμε τα κλάσματα στο χώρο όπως τα βλέπουμε.

Επίσης χρησιμοποιούνται διαφορετικοί συμβολισμοί για την μεταγραφή των κλασματικών γραμμών . Σε μια μαθηματική παράσταση κλάσματος σε Braille δεν αφήνεται κανένα κενό μεταξύ των συμβόλων. Ακολουθούν παραδείγματα:

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & & \frac{3}{5} \\ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} & & 7\frac{1}{2} \end{array}$$

Ακολουθεί πίνακας με τους ενδείκτες των κλασμάτων και με τις κλασματικές γραμμές (πίνακας 4.35 και 4.36).

Πίνακας 4. 35: Οι ενδείκτες κλάσματος στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Άνοιγμα απλού κλάσματος	1456	⠠
Κλείσιμο απλού κλάσματος	3456	⠡
Άνοιγμα σύνθετου κλάσματος	6, 1456	⠠⠠
Κλείσιμο σύνθετου κλάσματος	6, 3456	⠡⠡
Άνοιγμα κλάσματος μεικτού αριθμού	456, 1456	⠠⠠⠠
Κλείσιμο κλάσματος μεικτού αριθμού	456, 3456	⠡⠡⠡
Άνοιγμα υπερσύνθετου κλάσματος	6, 6, 1456	⠠⠠⠠⠠
Κλείσιμο υπερσύνθετου κλάσματος	6, 6, 3456	⠡⠡⠡⠡

Πίνακας 4. 36: Οι κλασματικές γραμμές στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Οριζόντια γραμμή απλού κλάσματος	34	⠠⠨
Διαγώνια γραμμή απλού κλάσματος	123, 34	⠠⠨⠠⠨
Οριζόντια γραμμή σύνθετου κλάσματος	6, 34	⠠⠨⠠⠨
Διαγώνια γραμμή σύνθετου κλάσματος	6, 123, 34	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
Οριζόντια γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος	6, 6, 34	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
Διαγώνια γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος	6, 6, 123, 34	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
Οριζόντια γραμμή κλάσματος στο κλάσμα μεικτού αριθμού	34	⠠⠨
Διαγώνια γραμμή κλάσματος στο κλάσμα μεικτού αριθμού	456, 34	⠠⠨⠠⠨
Κλασματική γραμμή για καθετές πράξεις (μεταβλητού μήκους) χρησιμοποιείται για χωρική τοποθέτηση	25, 25, 25, 25	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨

Επίσης κατά την απλοποίηση και διαγραφή κλασμάτων χρησιμοποιούνται οι δείκτες ανοίγματος και κλεισίματος και στη μέση γράφεται ο αριθμός που θα διαγράψουμε (4.37).

Πίνακας 4. 37: Σύμβολα για την απλοποίηση των κλασμάτων στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Ανοιγμα	246	⠠⠨
Κλείσιμο	12456	⠠⠨

Πίνακας 4. 38: Μερικά σύμβολα ακόμα στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
At @	4, 1	⠠⠠
Γωνία ^	456, 126	⠠⠠⠠
Cent	4, 14	⠠⠠
Σημάδι έλεγχου (σωστό) √	4, 345	⠠⠠
Βαθμοί, μοίρες °	46, 16	⠠⠠
Ευρώ €	4, 15	⠠⠠
Δολάριο \$	4, 234	⠠⠠
Κενό σύνολο Ø	456, 356	⠠⠠
Επί τοις εκατό %	4, 356	⠠⠠
Πρώτος '	3	⠠
Αστερίσκος	4, 3456	⠠⠠

Τα σύμβολα επί τοις εκατό, μοίρες και νομισματικά σύμβολα πρέπει να τοποθετούνται στην ίδια θέση με αυτά στα έντυπα υλικά και να μην αφήνεται κενό διάστημα μεταξύ αυτών και των ποσοτήτων που αναφέρονται.

15. Ελληνικό και αγγλικό αλφάβητο κατά Nemeth (στις μαθηματικές πράξεις)

Ο κώδικας Nemeth περιλαμβάνει συμβολογραφία για το αγγλικό και το ελληνικό αλφάβητο. Στο ελληνικό αλφάβητο όμως τα γράμματα η, υ, χ, ψ και τα κεφαλαία τους διαφέρουν από τα αντίστοιχα γράμματα όπως αυτά ορίζονται στο ελληνικό σύστημα Braille.

Επειδή ο κώδικας Nemeth έχει δημιουργηθεί για αγγλόφωνα τεχνικά κείμενα, όπου χρησιμοποιείται το ελληνικό αλφάβητο μπροστά από τα γράμματα μπαίνει ο δείκτης

ελληνικών γραμμάτων. Ο δείκτης ισχύει μόνο για το γράμμα που τον ακολουθεί είτε υπάρχει κενό διάστημα μετά είτε όχι. Οπότε τον τοποθετούμε μπροστά από κάθε γράμμα που θέλουμε ελληνικό. Το ίδιο ισχύει και για τον κεφααιοδείκτη.

Τα γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου στον κώδικα Nemeth είναι μαθηματικές εκφράσεις, κατά συνέπεια θα πρέπει τα σημεία στίξης να χρησιμοποιούνται αναλόγως (Παπαδόπουλος, 2005, σελ 105).

Όμως στα ελληνικά τεχνικά κείμενα χρησιμοποιούμε το αλφάβητο σύμφωνα με το ελληνικό σύστημα Braille. Επίσης δεν βάζουμε ελληνοδείκτη αλλά αγγλοδείκτη πριν από τους χαρακτήρες. Κατά τα άλλα ακολουθούνται όλοι οι κανόνες του συστήματος Nemeth (Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003).

Ακόμα υπάρχει μια εναλλακτική έντυπη μορφή κάποιων ελληνικών γραμμάτων για το συμβολισμό της οποίας υπάρχει δείκτης.

Ακολουθούν οι πίνακες με τους ενδείκτες (πίνακες 4.39 και 4.40) και τα αλφάβητα (πίνακες 4.41 και 4.42). Τα σημεία στίξης έχουν αναφερθεί νωρίτερα.

Πίνακας 4. 39: Οι αλφαβητικοί ενδείκτες στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Αγγλικός χαρακτήρας	56	⠠
Ελληνικός χαρακτήρας	46	⠡
Εναλλακτικός ελληνικός χαρακτήρας	46, 4	⠠⠠

Πίνακας 4. 40: Οι ενδείκτες κεφααιοποίησης στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Μονός	6	⠠
Διπλός	6, 6	⠠⠠

Ο μονός δείκτης κεφαλαιοποίησης χρησιμοποιείται όταν είναι μόνο το πρώτο γράμμα της λέξης κεφαλαίο ενώ ο διπλός όταν είναι όλη η λέξη με κεφάλαια. Αν υπάρξει κενό διάστημα ακυρώνεται η ισχύς του. Επίσης σε περίπτωση που υπάρχει δείκτης γλώσσας (αλφαβητικός) τοποθετείται πρώτα ο αλφαβητικός δείκτης, μετά ο κεφαλαιοδείκτης και μετά οι χαρακτήρες της λέξης.

Πίνακας 4. 41: Η αγγλική αλφαβήτα στον κώδικα Nemeth

Γράμματα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
a	1	⠁
b	12	⠃
c	14	⠉
d	145	⠑
e	15	⠅
f	124	⠋
g	1245	⠗
h	125	⠓
i	24	⠇
j	245	⠛
k	13	⠅
l	123	⠇
m	134	⠍
n	1345	⠝
o	135	⠕
p	1234	⠏
q	12345	⠗
r	1235	⠞
s	234	⠎

t	2345	⠠
u	136	⠡
v	1236	⠢
w	2456	⠣
x	1346	⠤
y	13456	⠥
z	1356	⠦

Πίνακας 4. 42: Το ελληνικό αλφάβητο στον κώδικα Nemeth

Γράμματα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
α	1	⠠
β	12	⠡
γ	1245	⠢
δ	145	⠣
ε	15	⠤
ζ	1356	⠥
η	156	⠦
θ	1456	⠧
ι	24	⠨
κ	13	⠩
λ	123	⠪
μ	134	⠫
ν	1345	⠬
ξ	1346	⠭
ο	135	⠮
π	1234	⠯

ρ	1235	⠠⠗
σ	234	⠠⠠⠠
ς	234	⠠⠠⠠
τ	2345	⠠⠠⠠⠠
υ	136	⠠⠠⠠
φ	124	⠠⠠⠠
χ	12346	⠠⠠⠠⠠⠠
ψ	13456	⠠⠠⠠⠠⠠
ω	2456	⠠⠠⠠⠠

Για να είναι κεφάλαια τα γράμματα μπαίνει μπροστά ο μονός κεφαλαιοδείκτης, κουκίδα 6.

Επίσης υπάρχει η κουκίδα 5 που είναι ο τόνος και μπαίνει μπροστά από το γράμμα που τονίζεται. Σπάνια βάζουμε τόνο στη γραφή Braille. Συνήθως χρησιμοποιείται στο διαζευκτικό ή και σε λέξεις που αν αλλάξει ο τόνος, αλλάζει και η σημασία τους π.χ. Αθήνα – Αθηνά.

Όταν θέλουμε να βάλουμε δείκτη αλφαβήτου και κεφαλαιοδείκτη, προηγείται ο δείκτης αλφαβήτου, ακολουθεί ο κεφαλαιοδείκτης και έπεται το γράμμα.

16. Γεωμετρία

Ακολουθεί πίνακας με μερικά γεωμετρικά σύμβολα (πίνακας 4.43).

Πίνακας 4. 43: Γεωμετρικά σύμβολα στον κώδικα Nemeth

Σύμβολα	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Δείκτης σχήματος	1246	⠠
Γωνία (^)	456, 126	⠠⠠

Οξεία γωνία	246	⠠⠨⠠⠠
Τρίγωνο (Δ)	2345	⠠⠨⠠⠠⠠
Κύκλος	14	⠠⠨⠠
Τετράγωνο	256	⠠⠨⠠⠠
Ορθογώνιο	1235	⠠⠨⠠⠠⠠
Ρόμβος	125	⠠⠨⠠⠠
Τραπεζίτιο	1356	⠠⠨⠠⠠⠠
Πεντάγωνο	26	⠠⠨⠠⠠
Εξάγωνο	235	⠠⠨⠠⠠
Οκτάγωνο	236	⠠⠨⠠⠠
Τόξο	1246,1	⠠⠨⠠⠠⠠⠠
Παραλληλία (\parallel)	1246, 123	⠠⠨⠠⠠⠠⠠
Καθετότητα (\perp)	1246, 1234	⠠⠨⠠⠠⠠⠠
$\pi = 3,14$	46, 1234	⠠⠨⠠⠠⠠

Τα σύμβολα σχημάτων χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση των σχημάτων και όχι για λέξεις ή προτάσεις που περιλαμβάνουν τα ανάλογα σχήματα. Μπροστά μπαίνει πάντα ο ενδείκτης σχήματος.

Τα σύμβολα του τριγώνου και της γωνίας γράφονται πριν τα σύμβολα που δηλώνουν το τρίγωνο ή τη γωνία και δεν υπάρχει κενό διάστημα ανάμεσά τους.

Τα σύμβολα παραλληλίας και καθετότητας γράφονται ανάμεσα από τα γράμματα που συγκρίνουν και έχουν κενό διάστημα από αυτά.

Το σύμβολο $\pi = 3,14$ γράφεται και χρησιμοποιείται όπως στη γραφή βλεπόντων.

17. Μονάδες μέτρησης

Οι μονάδες μέτρησης στη γραφή Braille συμβολίζονται όπως ακριβώς στη γραφή βλεπόντων. Αν υπάρχουν αγγλικοί χαρακτήρες χρησιμοποιούμε αγγλοδείκτη. Έτσι, γράφουμε τον αριθμό, αφήνουμε κενό διάστημα και ακολουθούν τα χαρακτηριστικά της μονάδας. Για παράδειγμα το 2 μ. και το 2 m. συμβολίζονται αντίστοιχα ως εξής:

⠠⠨⠠⠨ ⠠⠨⠠⠨

⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨

18. Σύμβολα φυσικής

- ⦿ Για τις μαθηματικές παραστάσεις στη φυσική ισχύει ότι και για τα μαθηματικά σύμβολα που έχουν αναφερθεί παραπάνω.
- ⦿ Όταν υπάρχουν κεφαλαία γράμματα παίρνουν κεφαλαιοδείκτη (κουκίδα 6).
- ⦿ Αν υπάρχουν μικρά γράμματα δεν παίρνουν ελληνοδείκτη (μιλώντας πάντα για ελληνικά τεχνικά κείμενα) άλλα παίρνουν αγγλοδείκτη (κουκίδες 56) αν είναι τα γράμματα αγγλικά.
- ⦿ Αν υπάρχουν κατωδείκτες (F_N) χρησιμοποιούμε τον δείκτη (κουκίδες 56) όπως στα μαθηματικά σύμβολα.
- ⦿ Στα τονούμενα σύμβολα (F') μπαίνει μετά το γράμμα η κουκίδα 3.
- ⦿ Ο αστερίσκος (D^*) μπαίνει μετά το γράμμα (κουκίδες 4, 3456)
- ⦿ Το βέλος από πάνω- διάνυσμα (Δx) μπαίνει πριν το γράμμα (κουκίδες 1246, 25, 25, 135 ή 1246, 135)

19. Σύμβολα χημείας

- ⦿ Τα ατομικά σύμβολα σχηματίζονται από το αγγλικό αλφάβητο και ακολουθούν τους κανόνες του. Βάζουμε πρώτα το δείκτη αγγλικής γλώσσας (κουκίδα 56), μετά τον κεφαλαιοδείκτη (κουκίδα 6) αν υπάρχουν κεφαλαία και μετά ακολουθεί το γράμμα.

- ✚ Οι αριθμοί που γράφονται κάτω και δεξιά των χημικών συμβόλων παίρνουν πριν τον αριθμό ενδείκτη βάσης (κουκίδα 56) και αριθμοδείκτη. Ακολουθεί ο αριθμός όπως συμβολίζονται στον κώδικα Nemeth.

4.4 Σύγκριση κώδικα Μενεΐδη και Nemeth

Σ' αυτή την ενότητα θα πραγματοποιηθεί σύγκριση των δυο κωδίκων εστιάζοντας στις διαφορές. Αυτή η σύγκριση βασίζεται σε κάποιες βιβλιογραφικές αναφορές (Κουρουπέτρογλου και Φλωριάς, 2003· Χιουρέα, 2011) αλλά και σε προσωπική εκτίμηση με βάση τους πίνακες που υπάρχουν παραπάνω και που αναφέρονται στην ανάλυση της δομής του κάθε κώδικα. Κατά την σύγκριση θα φανούν οι ομοιότητες, οι διαφορές και οι ελλείψεις τους.

Η πρώτη κατηγορία αφορούσε την ύπαρξη ενδεικτών. Στο σύστημα του Μενεΐδη υπάρχουν ελάχιστοι ενδείκτες σε αντίθεση με το σύστημα Nemeth. Υπάρχουν και στα δυο συστήματα αλφαβητικοί ενδείκτες, κεφαλαιοδείκτες και ενδείκτες κλασμάτων. Στον κώδικα Nemeth υπάρχουν επίσης ενδείκτες μετατροπής, κάποιοι επιπλέον ενδείκτες όπως δείκτης στίξης, άνοιγμα – κλείσιμο διαγραφής και πολλοί περισσότεροι κλασματικοί ενδείκτες. Στο Μενεΐδη υπάρχει δείκτης κλάσματος μόνο για τα απλά κλάσματα που χρησιμοποιείται και για τα υπόλοιπα κλάσματα. Επίσης υπάρχει δείκτης νομισματικών μονάδων, ένα σύμβολο που δεν υπάρχει στο Nemeth (πίνακας 4.44).

Πίνακας 4. 44: Σύγκριση συμβόλων ενδεικτών στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη

Σύμβολα		Nemeth		Μενεΐδης	
		Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
	Άνοιγμα απλού κλάσματος	1456	⠆⠆	25, 256	⠆⠆

Ενδείκτες κλασμάτων	Κλείσιμο απλού κλάσματος	3456	⋮	1456	⋮
	Άνοιγμα σύνθετου κλάσματος	6, 1456	⋮ ⋮	Δεν υπάρχει	
	Κλείσιμο σύνθετου κλάσματος	6, 3456	⋮ ⋮	Δεν υπάρχει	
	Άνοιγμα υπερσύνθετου κλάσματος	6, 6, 1456	⋮ ⋮ ⋮	Δεν υπάρχει	
	Κλείσιμο υπερσύνθετου κλάσματος	6, 6, 3456	⋮ ⋮ ⋮	Δεν υπάρχει	
	Άνοιγμα κλασματικού μέρους μεικτού αριθμού	456, 1456	⋮ ⋮	Δεν υπάρχει	
	Κλείσιμο κλασματικού μέρους μεικτού αριθμού	456, 3456	⋮ ⋮	Δεν υπάρχει	
Ενδείκτες μετατροπής	Πολλαπλής χρήσης	5	⋮	Δεν υπάρχει	
	Τερματισμού	12456	⋮	Δεν υπάρχει	
	Ακριβώς από πάνω(πρώτης τάξης)	126	⋮	Δεν υπάρχει	
	Ακριβώς από πάνω(δεύτερης τάξης)	126, 126	⋮ ⋮	Δεν υπάρχει	
	Ακριβώς από κάτω(πρώτης Δεν υπάρχει τάξης)	146	⋮	Δεν υπάρχει	
	Ακριβώς από κάτω(δεύτερης τάξης)	146, 146	⋮ ⋮	Δεν υπάρχει	

Ενδείκτες μετατροπής	Αγγλικός μικροδείκτης	56	∴	56	∴
	Ελληνικός μικροδείκτης	46	∴	456	∴
	Εναλλακτικός ελληνικός μικροδείκτης	45, 4	∴ ∴	Δεν υπάρχει	
Κεφαλαιο-δείκτες	Μονός	6	∴	46 (ελληνικός κεφαλαιοδείκτης)	∴
				6 (αγγλικός κεφαλαιοδείκτης)	∴
	Διπλός	6, 6	∴ ∴	46, 46 (Ελληνικός κεφαλαιοδείκτης)	∴ ∴
				6, 6 (αγγλικός κεφαλαιοδείκτης)	∴ ∴
Άλλοι ενδείκτες	Παράλειψης	123456	∴ ∴	123456	∴ ∴
	Άνοιγμα διαγραφής	245	∴	Γράφουμε διαδοχικά απλοποιημένο το κλάσμα	
	Κλείσιμο διαγραφής	12456	∴		
	Δείκτης στίξης	456	∴	Δεν υπάρχει	
	Bold γραμματοσειρά	456	∴	Δεν υπάρχει	
	Νομισματικών μονάδων	Δεν υπάρχει		456	∴

Όσον αφορά τους αριθμούς ο αριθμοδείκτης παραμένει ίδιος (3456) και στους δυο κώδικες. Οι αριθμοί όμως στο Μενεΐδη συμβολίζονται στο πάνω 4στιγμο ενώ στο Nemeth στο κάτω. Αυτή είναι και η μόνη διαφορά τους. Ο συμβολισμός των ελληνικών αριθμών είναι ίδιος ενώ των τακτικών αριθμών διαφέρει μόνο ως προς το μικροδείκτη {Μενεΐδης (456) – Nemeth (46)}. Οι λατινικοί αριθμοί όμως στο

Μενεΐδη έχουν μόνο κεφαλαιοδείκτη (6) ενώ στο Nemeth χρησιμοποιείται πρώτα ο ξενόγλωσσος δείκτης (56) και ακολουθεί διπλός κεφαλαιοδείκτης (6,6).

Τα σημεία στίξης στο Μενεΐδη είναι ίδια με αυτά του γλωσσικού ελληνικού κώδικα Braille και χρησιμοποιούνται στα τεχνικά κείμενα ανάλογα με τους κανόνες του κώδικα Μενεΐδη. Το αντίστοιχο συμβαίνει και με τον κώδικα Nemeth με μόνη διάφορα ότι χρησιμοποιείται μπροστά τους ο ενδείκτης στίξης (456). Στον πίνακα 4.45 φαίνονται οι ομοιότητες και οι διαφορές που έχουν οι δυο κώδικες στα αντίστοιχα σύμβολα.

Πίνακας 4. 45: Σύγκριση σημείων στίξης στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη

Σύμβολα	Nemeth		Μενεΐδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Κόμμα λογοτεχνικό (ακολουθεί κενό)	2	⠆	2	⠆
Κόμμα μαθηματικό (δεν ακολουθεί κενό)	6	⠆	2	⠆
Τελεία	256	⠆	256	⠆
Άνω τελεία	23	⠆	23	⠆
Άνω και κάτω τελεία (δεν ακολουθεί κενό)	25	⠆	25	⠆
Αποσιωπητικά (πριν και μετά ακολουθεί κενό)	3, 3, 3	⠆ ⠆ ⠆	6, 6, 6	⠆ ⠆ ⠆
Απόστροφος	3	⠆	3	⠆
Αριστερά-ανοίγμα εισαγωγικά	236	⠆	236	⠆
Δεξιά-κλεισιμο εισαγωγικά	356	⠆	356	⠆
Ερωτηματικό	26	⠆	26	⠆
Θαυμαστικό	235	⠆	235	⠆
Παύλα	36	⠆	36	⠆

Κάτω παύλα	36, 36	⠠ ⠠	36, 36	⠠ ⠠
Μακριά κάτω παύλα ή παύλα συμπλήρωσης (πριν και μετά κενό διάστημα- εξαίρεση τα δεκαδικά σύμβολα και τα σύμβολα ομαδοποίησης)	36, 36, 36, 36	⠠ ⠠ ⠠ ⠠	36, 36, 36, 36	⠠ ⠠ ⠠ ⠠

Η υποδιαστολή και ο διαχωριστής χιλιάδων χρησιμοποιούνται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο αλλά έχουν διαφορετικούς συμβολισμούς (πίνακας 4.46).

Πίνακας 4. 46: Σύγκριση υποδιαστολής και διαχωριστή χιλιάδων στους κώδικες Nemeth και

Μενεΐδη

Σύμβολα	Nemeth		Μενεΐδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Υποδιαστολή	46	⠠	2	⠠
Διαχωριστής χιλιάδων	6	⠠	3	⠠

Οι πράξεις (οριζόντιες και κάθετες) γίνονται και στους δυο κώδικες με τον ίδιο τρόπο. Τα σύμβολα των πράξεων όμως διαφέρουν. Επιπλέον ο κώδικας του Μενεΐδη έχει κάποιες ελλείψεις (πίνακας 4.47).

Πίνακας 4. 47: Σύγκριση συμβόλων πράξεων στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη

Σύμβολα	Nemeth		Μενεΐδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Συν	346	⠠	2346	⠠
Πλην	36	⠠	36	⠠

Επί ×	4, 16	⠠⠠⠠⠠	16	⠠⠠
Επί ·	16	⠠⠠		
Δια	46, 34	⠠⠠⠠⠠	34	⠠⠠
Συν ή μείον	346, 35	⠠⠠⠠⠠	2346, 36	⠠⠠⠠⠠
Μείον ή συν	36, 346	⠠⠠⠠⠠	36, 2346	⠠⠠⠠⠠
Συν που ακολουθείται από μείον	346, 5, 36	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Μείον που ακολουθείται από μείον	36, 5, 36	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Μείον που ακολουθείται από συν	36, 5, 346	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Ίσον	46, 13	⠠⠠⠠⠠	1346	⠠⠠
Ένωση	46, 346	⠠⠠⠠⠠	2346, 1	⠠⠠⠠⠠
Τομή	46, 146	⠠⠠⠠⠠	6, 136	⠠⠠⠠⠠

Στα σύμβολα σύγκρισης υπάρχουν διαφορές στο συμβολισμό μεταξύ των δυο κωδίκων (πίνακας 4.48). Επίσης στον κώδικα Nemeth υπάρχει πάντα κενό διάστημα δεξιά και αριστερά τους ενώ στον κώδικα Μενεΐδη μπορεί και να μην υπάρχει.

Πίνακας 4. 48: Σύγκριση συμβόλων σύγκρισης στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη

Σύμβολα	Nemeth		Μενεΐδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Ίσον	46, 13	⠠⠠⠠⠠	1346	⠠⠠
Μεγαλύτερο	46, 2	⠠⠠⠠⠠	135	⠠⠠
Μικρότερο	5, 13	⠠⠠⠠⠠	246	⠠⠠
Μεγαλύτερο ή ίσο	46, 2, 156	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	135, 1346	⠠⠠⠠⠠
Μικρότερο ή ίσο	5, 13, 156	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	246, 1346	⠠⠠⠠⠠
Διάφορο(≠)	34, 46, 13	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	1346, 35	⠠⠠⠠⠠
Ισοδυναμία	456, 123	⠠⠠⠠⠠	1346, 235	⠠⠠⠠⠠
Είναι όμοιο με	4, 156	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	

Σχεδόν ίσο	4, 156, 4, 156	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Ανήκει στο	4, 15	⠠⠠	46,26	⠠⠠
Περιλαμβάνει το στοιχείο	4, 26	⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Αριστερό τόξο	1246, 246, 25, 25	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Δεξί τόξο	1246, 25, 25, 135	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Κάτω τόξο	1246, 146, 25, 25, 135	⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Πάνω τόξο	1246, 126, 25, 25, 135	⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Διπλό οριζόντιο τόξο	1246, 246, 25, 25, 135	⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Απλή συνεπαγωγή	1246, 2356, 2356, 135	⠠⠠⠠⠠⠠	25, 2456	⠠⠠
Αντίστροφη συνεπαγωγή	1246, 246, 2356, 2356	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Διπλή συνεπαγωγή	1246, 246, 2356, 2356, 135	⠠⠠⠠⠠⠠	45, 2456	⠠⠠
Γνήσιο υποσύνολο	456, 5, 13	⠠⠠⠠	45, 246	⠠⠠
Υποσύνολο	456, 5, 13, 156	⠠⠠⠠⠠	25, 246	⠠⠠
Γνήσιο υπερσύνολο	456, 46, 2	⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Υπερσύνολο	456, 46, 156	⠠⠠⠠⠠	135, 25	⠠⠠

Τα σύμβολα ομαδοποίησης είναι πολύ περισσότερα στον κώδικα Nemeth απ' ό τι στον κώδικα Μενεΐδη. Ακόμη και αυτά που υπάρχουν και στους δυο κώδικες διαφέρουν στο συμβολισμό τους (πίνακας 4.49). Επίσης στον κώδικα Nemeth δεν έχουν ποτέ κενό διάστημα με τα αλλά μαθηματικά σύμβολα ενώ στο Μενεΐδη μπορούμε να τα συναντήσουμε είτε με κενό διάστημα είτε χωρίς.

Πίνακας 4. 49: Σύγκριση συμβόλων ομαδοποίησης στους κώδικες Nemeth και Μενεϊδη

Σύμβολα	Nemeth		Μενεϊδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Αριστερή παρένθεση	12356	⠠⠠	126	⠠⠠
Δεξιά παρένθεση	23456	⠠⠠	345	⠠⠠
Μεγεθυσμένη αριστερή παρένθεση	6, 12356	⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Μεγεθυσμένη δεξιά παρένθεση	6, 23456	⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Αριστερή αγκύλη	4, 12356	⠠⠠⠠	12346	⠠⠠
Δεξιά αγκύλη	4, 23456	⠠⠠⠠	13456	⠠⠠
Μεγεθυσμένη αριστερή αγκύλη	4, 6, 12356	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Μεγεθυσμένη δεξιά αγκύλη	4, 6, 23456	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Αριστερό άγκιστρο	4, 6, 12356	⠠⠠⠠	12356	⠠⠠
Δεξί άγκιστρο	4, 6, 23456	⠠⠠⠠	23456	⠠⠠
Μεγεθυσμένο αριστερό άγκιστρο	46, 6, 12356	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Μεγεθυσμένο δεξί άγκιστρο	46, 6, 23456	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Μονή κάθετη γραμμή	1256	⠠⠠	12345	⠠⠠
Διπλή κάθετη γραμμή	1256, 1256	⠠⠠⠠	12345, 12345	⠠⠠⠠
Μεγεθυσμένη μονή κάθετη γραμμή	6, 1256	⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Μεγεθυσμένη διπλή κάθετη γραμμή	6, 1256, 6, 1256	⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Απόλυτη τιμή – άνοιγμα	1256	⠠⠠	12345	⠠⠠
Απόλυτη τιμή - κλείσιμο	1256	⠠⠠	12456	⠠⠠

Σχετικά με τους δείκτες και έκθετες στους δυο κώδικες υπάρχουν αντιφάσεις. Σύμφωνα με τους Κουρουπέτρογλου & Φλωριά στον κώδικα Μενεΐδη υπάρχουν μόνο τα σύμβολα του εκθέτη και του δείκτη και κανένα άλλο σύμβολο. Αυτό προκύπτει και από την δική μου σύγκριση πινάκων (πίνακας 4.50).

Πίνακας 4. 50: Σύγκριση συμβόλων εκθέτη και δείκτη στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη

Σύμβολα	Nemeth		Μενεΐδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Γραμμή βάσης – base line	5	⠠	Δεν υπάρχει	
Εκθέτης	45	⠠	256	⠠
Εκθέτης με εκθέτη	45, 45	⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Εκθέτης με δείκτη	45, 56	⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Δείκτης	56	⠠	25	⠠
Δείκτης με δείκτη	56, 56	⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Δείκτης με εκθέτη	56, 45	⠠⠠	Δεν υπάρχει	

Σύμφωνα όμως με την Χιουρέα, στον κώδικα Μενεΐδη υπάρχουν όλα αυτά τα σύμβολα εκτός από την “ γραμμή βάσης” που δεν χρειάζεται. Και αυτό διότι η βάση γράφεται πάντα χωρίς ενδείκτη, ενώ υπάρχει σύμβολο αλλαγής επιπέδου (23). Έτσι ο παραπάνω πίνακας γράφεται (πίνακας 4.51):

Πίνακας 4. 51: Σύγκριση συμβόλων εκθέτη και δείκτη στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη σύμφωνα με τη Χιουρέα

Σύμβολα	Nemeth		Μενεΐδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Βάση – base line	5	⠠	Δεν χρειάζεται	
Εκθέτης	45	⠠	256	⠠

Εκθέτης με εκθέτη	45, 45	⠠⠠	256, 256	⠠⠠
Εκθέτης με δείκτη	45, 56	⠠⠠	256, 25	⠠⠠
Δείκτης	56	⠠	25	⠠
Δείκτης με δείκτη	56, 56	⠠⠠	25, 25	⠠⠠
Δείκτης με εκθέτη	56, 45	⠠⠠	25, 256	⠠⠠

Για την μεταγραφή των ριζών ο κώδικας Nemeth χρησιμοποιεί τον ενδείκτη ρίζας και όταν υπάρχει ρίζα με υπόριζο χρησιμοποιεί το δείκτη θέσης ρίζας και στο τέλος της μαθηματικής παράστασης βάζει τερματιστή. Στο Μενείδη χρησιμοποιείται μόνο άνοιγμα και κλείσιμο ρίζας (Κουρουπέτρογλου & Φλωριάς, 2003). Για να αναπαραστήσουμε τη ρίζα μιας άλλης ρίζας χρησιμοποιούμε το σύμβολο «ρίζα της» (πίνακας 4.52).

Πίνακας 4. 52: Σύγκριση συμβόλων ριζών στους κώδικες Nemeth και Μενείδη

Σύμβολα	Nemeth		Μενείδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Ενδείκτης ρίζας (τετραγωνική)	345	⠠	Δεν υπάρχει	
Άνοιγμα ρίζας	Δεν υπάρχει		1235	⠠
Κλείσιμο ρίζας	Δεν υπάρχει		2456	⠠
Ρίζα της	Δεν υπάρχει		1235,26	⠠⠠
Ενδείκτης τάξης ρίζας	126	⠠	Δεν υπάρχει	
Ενδείκτης πρώτου εσωτερικού υπόριζου	46	⠠	Δεν υπάρχει	
Ενδείκτης δευτέρου εσωτερικού υπόριζου	46, 46	⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Ενδείκτης τρίτου εσωτερικού υπόριζου	46, 46, 46	⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Τερματιστής	12456	⠠	Δεν υπάρχει	

Σύμφωνα με τη Χιουρέα όμως δεν χρειάζεται ο ενδείκτης ρίζας αφού υπάρχει το σύμβολο “άνοιγμα ρίζας” και ούτε ο τερματιστής αφού υπάρχει το σύμβολο “κλείσιμο ρίζας”. Επίσης σαν τερματιστής στη συμβολογραφία του Μενεΐδη χρησιμοποιείται το σύμβολο αλλαγής επιπέδου γραφής (23) για να ξεχωρίζει σε ποιο ακριβώς σημείο τελειώνει μια αριθμητική παράσταση. Όσο για τους ενδείκτες “τάξης ρίζας” απλά προηγείται ο αριθμός της τάξης χωρίς να είναι απαραίτητος ο αριθμός 2 για την τετραγωνική ρίζα. Σχετικά με το δεύτερο, τρίτο, κλπ εσωτερικό υπόριζο, υπάρχει το σύμβολο “ρίζα της” (1235, 26) ή με χρήση του συμβόλου αλλαγής επιπέδου (23).

Όσο αναφορά τις συναρτήσεις \cos – συν. , \sin – ημ. , \tan – εφ. , κ.α., στο Μενεΐδη συμβολίζονται με τους ελληνικούς χαρακτήρες και συντομογραφίες και όχι με τους αγγλικούς. Τα υπόλοιπα σύμβολα που αναφέρονται στις συναρτήσεις αναπαρίστανται και στους δυο κώδικες αλλά με διαφορετικό συνδυασμό κουκίδων.

Σχετικά με τα κλάσματα στο Nemeth υπάρχουν πολύ περισσότερα σύμβολα στους ενδείκτες κλασμάτων και στις κλασματικές γραμμές απ’ ότι στο Μενεΐδη. Στο Μενεΐδη όμως υπάρχουν επιπλέον και κάποια άλλα σύμβολα (πίνακας 4.53). Επίσης κατά το άνοιγμα και κλείσιμο κλάσματος χρησιμοποιείται σε όλα τα είδη κλάσματος ο ίδιος ενδείκτης (άνοιγμα- κλείσιμο απλού κλάσματος).

Πίνακας 4. 53: Σύγκριση κλασματικών συμβόλων στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη

Σύμβολα		Nemeth		Μενεΐδης	
		Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Ενδείκτες κλασμάτων	Άνοιγμα απλού κλάσματος	1456	⠠⠠	25, 256	⠠⠠
	Κλείσιμο απλού κλάσματος	3456	⠠⠠	1456	⠠⠠
	Άνοιγμα σύνθετου κλάσματος	6, 1456	⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
	Κλείσιμο σύνθετου κλάσματος	6, 3456	⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
	Άνοιγμα	456, 1456	⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	

	υπερσύνθετου κλάσματος				
	Κλείσιμο υπερσύνθετου κλάσματος	456, 3456	⠠⠠	Δεν υπάρχει	
	Άνοιγμα κλάσματος μεικτού αριθμού	6, 6, 1456	⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
	Κλείσιμο κλάσματος μεικτού αριθμού	6, 6, 3456	⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Κλασματικές γραμμές	Οριζόντια γραμμή απλού κλάσματος	34	⠠	34	⠠
	Διαγώνια γραμμή απλού κλάσματος	123, 34	⠠⠠	34	⠠
	Οριζόντια γραμμή σύνθετου κλάσματος	6, 34	⠠⠠	456, 35 ή 456, 34	⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠
	Διαγώνια γραμμή σύνθετου κλάσματος	6, 123, 34	⠠⠠⠠	456, 35 ή 456, 34	⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠
	Οριζόντια γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος	6, 6, 34	⠠⠠⠠	456, 35, 35 ή 456, 34, 34	⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠⠠
	Διαγώνια γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος	6, 6, 123, 34	⠠⠠⠠⠠	456, 35, 35 ή 456, 34, 34	⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠⠠
	Οριζόντια γραμμή κλάσματος στο κλάσμα με μεικτούς αριθμούς	34	⠠	34	⠠
	Διαγώνια γραμμή κλάσματος στο κλάσμα με μεικτούς αριθμούς	123, 34	⠠⠠	34	⠠
	Κλασματική γραμμή για κάθετες πράξεις	25, 25, 25	⠠⠠⠠⠠	25, 25, 25	⠠⠠⠠⠠
	Χωρισμός κλάσματος (ενωτικό)	36	⠠	5	⠠
	Σύμβολο αλλαγής επιπέδου ή τερματιστής	Δεν υπάρχει		23	⠠

Αλλά σύμβολα	αριθμητικής παράστασης			
	Σύμβολο μεικτού αριθμού	Δεν υπάρχει		25
	Χωρισμός μεικτού αριθμού (ενωτικό)	36	∴	5

Οι δεκαδικοί αριθμοί γράφονται όπως στη γραφή βλεπόντων με υποδιαστολή και στους δυο κώδικες χωρίς κενό διάστημα πριν και μετά το σύμβολο της υποδιαστολής. Η διαφορά όμως έγκειται στην υποδιαστολή που στο Nemeth συμβολίζεται με 46 ενώ στο Μενεΐδη με 2.

Στο Μενεΐδη υπάρχουν συγκεκριμένα σύμβολα χωρισμού – για αριθμούς είναι οι κουκίδες 25 ενώ για μαθηματική παράσταση η κουκίδα 5. Στο Nemeth χρησιμοποιείται το ενωτικό (36) όπως και στην λογοτεχνική Braille.

Το prime σύμβολο χρησιμοποιείται με τον ίδιο τρόπο και στους δυο κώδικες. Στο κώδικα Nemeth συμβολίζεται με την κουκίδα 3. Στο Μενεΐδη για το συμβολισμό των πρώτων λεπτών χρησιμοποιείται ο συνδυασμός κουκίδων 1234, 356 ενώ για τα δεύτερα λεπτά 235, 356.

Κάποια αλλά σύμβολα που δεν μπορούν να ενταχθούν σε μια συγκεκριμένη κατηγορία, είτε δεν υπάρχουν, είτε συμβολίζονται διαφορετικά στον κώδικα Μενεΐδη (πίνακας 4.54).

Πίνακας 4. 54: Σύγκριση μερικών συμβόλων ακόμα στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη

Σύμβολα	Nemeth		Μενεΐδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
@	4, 1	∴ ∴	Δεν υπάρχει	
Γωνία	456, 126	∴ ∴	1256	∴
Cent	4, 14	∴ ∴	Δεν υπάρχει	
Βαθμοί, μοίρες	46, 16	∴ ∴	356	∴

Ευρώ	4, 15	⠠⠠	Δεν υπάρχει	
Δολάριο	4, 234	⠠⠠	456, 14, 1, 145	⠠⠠⠠⠠
Κενό σύνολο	456, 356	⠠⠠	456, 245	⠠⠠
Επί τοις εκατό (%)	4, 356	⠠⠠	3456, 256, 356	⠠⠠⠠
Επί τοις χιλίοις (‰)	Δεν υπάρχει		3456, 245, 356	⠠⠠⠠
Δραχμές (δρχ.)	Δεν υπάρχει		145, 1235, 1, 125, 134, 15, 234 ή 145, 1235, 1, 125	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠⠠
Λεπτά (λ.)	Δεν υπάρχει		123, 15, 1234, 2345, 1 ή 123, 256	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ή ⠠⠠⠠
Αστερίσκος (*)	4, 3456	⠠⠠	2456, 2	⠠⠠

Τα ευρώ γράφονται ολογράφως στο Μενεΐδη. Σύμφωνα με την Χιουρέα αυτό το σύμβολο δεν υπάρχει γιατί τότε που δημιουργήθηκε η συμβολογραφία δεν υπήρχε. Όμως θα μπορούσε να δημιουργηθεί. Το ίδιο ισχύει και για το σύμβολο @.

Όσον αφορά τα αλφάβητα στα δυο συστήματα, το αγγλικό αλφάβητο είναι ίδιο. Στο ελληνικό αλφάβητο όμως διαφέρουν τα γράμματα η, υ, χ, ψ, ω και τα κεφαλαία τους στους δυο κώδικες (πίνακας 4.55). Για τους αλφαβητικούς ενδείκτες και τους ενδείκτες κεφαλαιοποίησης έχουν αναφερθεί στην αρχή της ενότητας οι διαφορές.

Πίνακας 4. 55: Διαφορές ελληνικών γραμμάτων στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη

Γράμματα	Nemeth		Μενεΐδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
η	156	⠠⠠	345	⠠⠠
υ	136	⠠⠠	13456	⠠⠠
χ	12346	⠠⠠	125	⠠⠠
ψ	13456	⠠⠠	12346	⠠⠠
ω	2456	⠠⠠	245	⠠⠠

Στη γεωμετρία βλέπουμε ότι υπάρχουν ενδείκτες σχημάτων και στα δυο συστήματα, μόνο που χρησιμοποιούν διαφορετικό συνδυασμό κουκίδων. Οι ενδείκτες αυτοί χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση των σχημάτων και όχι για λέξεις ή προτάσεις που περιλαμβάνουν τα ανάλογα σχήματα.

Μπαίνοντας στις μονάδες μέτρησης (μήκος, επιφάνεια, όγκος, χρόνος, θερμοκρασία, βάρος, χωρητικότητα) και οι δυο κώδικες περιλαμβάνουν όλα τα σύμβολα. Βέβαια ο καθένας ακολουθεί τους δικούς του κανόνες και έχουν κάποιες μικρές διαφορές ως προς το συμβολισμό των μονάδων.

Στη φυσική ο κάθε κώδικας ακολουθεί τους δικούς του κανόνες και έχει τα δικά του σύμβολα (πίνακας 4.56).

Πίνακας 4. 56: Σύγκριση συμβόλων φυσικής στους κώδικες Nemeth και Μενεΐδη

Σύμβολα	Nemeth		Μενεΐδης	
	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille	Κουκίδες Braille	Σύμβολα Braille
Ελληνικά κεφαλαία	6	⠠⠠	46	⠠⠠
Αγγλικά κεφαλαία	6	⠠⠠	6	⠠⠠
Αγγλικά μικρά	56	⠠⠠	56	⠠⠠
Κατωδείκτης	56	⠠⠠	26	⠠⠠
Τόνος	3	⠠⠠	35	⠠⠠

Αστερίσκος	4, 3456	⋆ ⋆	2456, 2	⋆ ⋆
Διάλυσμα (βέλος)	12346, 25, 25, 135 ή 1245, 135	⋆ ⋆ ⋆ ⋆ ⋆ ⋆ ή	45, 25	⋆ ⋆

Στη χημεία, στο Nemeth, τα ατομικά σύμβολα συμβολίζονται με το δείκτη αγγλικής γλώσσας, κεφαλαιοδείκτη και αγγλικό αλφάβητο ενώ στο Μενεΐδη δεν βάζουμε δείκτη αγγλικής γλώσσας. Επίσης οι ατομικοί αριθμοί στο Nemeth συμβολίζονται με ενδείκτη βάσης (56), αριθμοδείκτη και ακολουθεί ο αριθμός ενώ στο Μενεΐδη γράφονται μόνο με αριθμοδείκτη χωρίς αλλαγή επιπέδου αλλά οι αριθμοί είναι στο κάτω τετράστιγμο όπως είναι και οι αριθμοί στο Nemeth.

4.5 Επάρκεια των συστημάτων

Ύστερα από την παραπάνω σύγκριση φαίνεται ότι ο κώδικας του Μενεΐδη έχει αρκετά κενά στο συμβολισμό των μαθηματικών συμβόλων. Φυσικά παρατηρούμε και κάποια σύμβολα που δεν υπάρχουν στον κώδικα Nemeth, όπως ο τερματιστής αριθμητικής παράστασης και το νομισματικό σύμβολο. Αυτά τα σύμβολα όμως δεν είναι απαραίτητα για την μεταγραφή μαθηματικών παραστάσεων καθώς ο κώδικας Nemeth περιέχει άλλα σύμβολα που τα καλύπτουν. Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι η υιοθέτηση του Nemeth έγινε όχι αυθαίρετα, αλλά με βάση συγκριτικές μελέτες μεταξύ των δύο συστημάτων με κριτήρια όπως αυτά της πληρότητας, σαφήνειας και πλήρους αντιστοιχίας με τη γραφή των βλεπόντων.

Βέβαια τα κενά στον κώδικα Μενεΐδη αφορούν κυρίως τα μαθηματικά της δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης γιατί καλύπτει πλήρως τη συμβολογραφία του δημοτικού με τα απλά σύμβολα που περιέχει. Από αυτό προκύπτει εύλογα η ελάχιστη έλλειψη συμβόλων όσον αναφορά τα σύμβολα που υπάρχουν στα βιβλία μαθηματικών του δημοτικού.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, σήμερα στην Ελλάδα συνυπάρχουν και τα δύο συστήματα επιστημονικής συμβολογραφίας διότι υπάρχουν υποστηρικτές και από τις δύο πλευρές. Αν και όπως φάνηκε ο κώδικας του Μενεΐδη δεν καλύπτει όλα τα μαθηματικά σύμβολα (κυρίως εκείνα που αναφέρονται στα ανώτερα μαθηματικά) και δεν είναι συμβατός με συστήματα πληροφορικής, εν τούτοις διατυπώνεται η άποψη ότι μπορεί να συμπληρωθεί με νέα σύμβολα εξασφαλίζοντας παράλληλα και τη συμβατότητα του με τους H/Y (Χιουρέα, 2011).

Επίσης ένα επιχείρημα που φαίνεται να διατυπώνεται για την κατάργηση του κώδικα Nemeth είναι η άποψη πως ο κώδικας Nemeth χρησιμοποιείται μόνο στις ΗΠΑ και ότι κάποιες χώρες που τον υιοθέτησαν μετά από λίγο καιρό τον άφησαν και προτείνουν την υιοθέτηση του ενιαίου αγγλικού κώδικα (Χιουρέα, 2011).

Παρόλα αυτά υπάρχουν περισσότεροι υποστηρικτές απ' ότι επικριτές και αυτό διότι ο κώδικας Nemeth είναι ένας κώδικας που καλύπτει πλήρως την επιστημονική συμβολογραφία. Φυσικά σε έρευνες έχειδειχθεί ότι οι μαθητές, ακόμη και οι εκπαιδευτικοί που τον χρησιμοποιούν, δυσκολεύονται γιατί δεν γνωρίζουν καλά τη χρήση του και αποστηθίζουν τα σύμβολα – κυρίως τους ενδείκτες. Αυτό έχει να κάνει και με το γεγονός ότι ποτέ δεν έγινε συστηματική εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στο σύστημα Nemeth. Όμως κανείς δεν μπορεί να παραγνωρίσει την πληρότητα του κώδικα (DeMario, 2000· Kapperman & Sticken, 2003· Kapperman, & Sticken, 2002· Rosenblum & Amato, 2004.).

Στον Καναδά οι μαθητές των μικρών βαθμίδων εκπαίδευσης κάνουν χρήση του λογοτεχνικού κώδικα για τα απλά – βασικά μαθηματικά. Μόνο οι χρήστες των ανώτερων μαθηματικών χρησιμοποιούν τον Nemeth. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται ακόμα ο κώδικας Μενεΐδη σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Αν και τυπικά πρέπει να χρησιμοποιείται ο κώδικας Nemeth, ουσιαστικά αυτό δεν τηρείται. Στην Αθήνα, στο ΚΕΑΤ, προσπαθούν να υιοθετήσουν την χρήση του κώδικα Nemeth, αφού είναι και ο πιο πλήρης. Αυτή τη προσπάθεια όμως δυσχεραίνει το γεγονός ότι δεν έχουν εκτυπωθεί ακόμα, από το 2010 που πάρθηκε η απόφαση εκτύπωσης, τα καινούρια βιβλία για τα παιδιά του δημοτικού που θα ήταν γραμμένα σε σύμβολα Nemeth σύμφωνα με την έγκριση του Υπουργείου Παιδείας 10366/Γ6 του 6/2/2004.

Υπό αυτές τις συνθήκες επομένως όσο πλήρης και να είναι ο κώδικας Nemeth σε σχέση με τον κώδικα Μενεΐδη δεν μπορεί να υιοθετηθεί ουσιαστικά στην πράξη παρά μόνο στα λόγια. Δεν γίνεται τα παιδιά να διδάσκονται έναν κώδικα για τον οποίο δεν υπάρχουν τα βιβλία. Επομένως μέχρι να εκτυπωθούν τα βιβλία σε Nemeth οι εκπαιδευτικοί συνεχίζουν να χρησιμοποιούν τον κώδικα Μενεΐδη. Είναι άλλωστε, κατά τη γνώμη μας, το καλύτερο που μπορούν να κάνουν προς το παρόν για τους μαθητές τους, αφού τα βιβλία που υπάρχουν είναι γραμμένα με βάση αυτόν τον κώδικα.

Κεφάλαιο 5^ο : Μεθοδολογία

5.1 Εισαγωγή

Με βάση τη σύγκριση των δύο επιστημονικών συμβολογραφιών, διαπιστώθηκε ότι ο κώδικας Nemeth είναι πληρέστερος από τον κώδικα Μενεΐδη (βλ. προηγούμενα κεφάλαια). Στη συνέχεια ακολουθεί μια μικρής κλίμακας έρευνα με συμμετέχοντες που έχουν ολική απώλεια όρασης και είναι χρήστες Braille προκειμένου να ερευνηθεί η γνώση τους και να αξιολογηθεί η επίδοσή τους και στα δύο συστήματα επιστημονικής συμβολογραφίας πάνω στο αντικείμενο των μαθηματικών.

Με τον όρο μεθοδολογία εννοείται ο τρόπος και η μέθοδος που θα εφαρμόσει ο ερευνητής για τη συλλογή των δεδομένων του. Οι μέθοδοι που υπάρχουν διακρίνονται σε δυο κατηγορίες: α. ποσοτικές και β. ποιοτικές. Οι ποσοτικές αφορούν στην συλλογή και ανάλυση αριθμητικών δεδομένων, ακολουθούν μια πιο δομημένη και γραμμικής μορφής ερευνητική διαδικασία, έχουν μεγάλο δείγμα, χρησιμοποιούν ανάλυση με στατιστικά κριτήρια και προσπαθούν να γενικεύσουν τα αποτελέσματα σε μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Οι ποιοτικές από την άλλη αφορούν τη συλλογή και ανάλυση γλωσσικών δεδομένων (συνεντεύξεις, παρατηρήσεις), ακολουθούν πιο ευέλικτη και κυκλικής μορφής ερευνητική διαδικασία, έχουν μικρό δείγμα, αναλύουν τα δεδομένα σε μορφή κείμενου και τα αποτελέσματα τους αφορούν μόνο το υπό μελέτη δείγμα (Mason, 2010). Η παρούσα έρευνα εντάσσεται στις ερευνητικές μελέτες ατομικών περιπτώσεων με διαδοχικές παρεμβάσεις και παρουσιάζει τα αποτελέσματα τόσο με ποιοτικό όσο και με ποσοτικό τρόπο.

5.2 Στόχοι της έρευνας

Γενικός ερευνητικός στόχος της παρούσας έρευνας είναι η σύγκριση της ευχρηστίας δύο επιστημονικών συμβολογραφιών Μπράιγ, του κώδικα Nemeth και του κώδικα Μενεΐδη από ένα αριθμό συμμετεχόντων που έχουν ολική απώλεια όρασης και είναι καλοί γνώστες του κώδικα Μπράιγ. Το corpus των συμβόλων που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα αποτελείται από σύμβολα μαθηματικών

εκφράσεων του δημοτικού. Ο βαθμός ευχρηστίας των συμμετεχόντων μετρήθηκε με βάση δύο μεταβλητές: α. το χρόνο ανάγνωσης και β. την ακρίβεια ανάγνωσης. Η ερευνητική διαδικασία βασίστηκε στο πειραματικό μοντέλο ABA δηλαδή υλοποιήθηκε μια αρχική αξιολόγηση για να χαρτογραφηθεί η γραμμή βάσης των συμμετεχόντων και στις δύο συμβολογραφίες, ακολούθησε η φάση της παρέμβασης (διδασκαλία) και στο τέλος έγινε και πάλι αξιολόγηση για να συγκριθούν οι επιδόσεις τους και στις δύο συμβολογραφίες αναφορικά πάντα με το χρόνο ανάγνωσης και την ακρίβεια ανάγνωσης.

5.3 Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 4 άτομα, και ήταν όλα μέλη ενός συλλόγου τυφλών. Η ηλικία τους κυμαινόταν από 19 έως 53 χρονών. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν γνώστες braille, κυρίως του λογοτεχνικού κώδικα γιατί οι γνώσεις τους στον επιστημονικό κώδικα δεν είναι εξίσου καλές όπως μας είπαν οι ίδιοι. Σαν περιορισμό λάβαμε ότι περισσότερο γνώριζαν τον κώδικα Μενείδη γιατί αυτόν είχαν διδαχτεί όταν πήγαιναν σχολείο, δεδομένου τόσο της ηλικίας των συμμετεχόντων όσο και της πρόσφατης εισαγωγής του κώδικα Nemeth στην Ελλάδα το 2003. Περιορισμό επίσης αποτελεί και το μικρό δείγμα της έρευνας που δεν μας επιτρέπει να γενικεύσουμε τα αποτελέσματα.

5.4 Μέθοδος και Εργαλεία

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την παρούσα έρευνα περιγράφεται από τη σύνθεση τεσσάρων μελετών ατομικών περιπτώσεων βασισμένων πάνω στο πειραματικό μοντέλο ABA (single subject research).

Πραγματοποιήθηκαν συνεχείς μετρήσεις αξιολόγησης για την αποτελεσματικότητα των διαδικασιών παρέμβασης μέσω του cbm (curriculum based measurement).

5.4.1 Ερευνητική διαδικασία

Τα πειραματικά μοντέλα ατομικών περιπτώσεων (single subject research) είναι μια ομάδα ερευνητικών μεθόδων-σχεδίων που χρησιμοποιούνται εκτενώς στην πειραματική ανάλυση της συμπεριφοράς και της εφαρμοσμένης ανάλυσης συμπεριφοράς (Horner, Call, Halle, McGee, Odom & Worley, 2005). Αυτές οι μέθοδοι μπορούν να εφαρμοστούν όταν το μέγεθος του δείγματος είναι ένα ή όταν είναι ένας αριθμός ατόμων που θεωρούνται ως μια ομάδα. Αυτά τα σχέδια συνήθως χρησιμοποιούνται για την μελέτη της ανάλυσης συμπεριφοράς ενός ατόμου, ως αποτέλεσμα μιας παρέμβασης (Wasson, 2011). Υπάρχουν τρεις κοινά αποδεκτοί τύποι single subject research design:

1. ABA withdrawal design (σχέδια απόσυρσης)
2. Multiple baseline design (σχέδια πολλαπλών γραμμών βάσης)
3. Alternative treatments design (σχέδια εναλλακτικής παρέμβασης)

Η ερευνητική διαδικασία της παρούσης έρευνας περιγράφεται από το πειραματικό μοντέλο ατομικής περίπτωσης ABA που περιγράφεται εκτενέστερα παρακάτω:

Το πειραματικό μοντέλο ABA αποτελείται από τέσσερα βήματα. Στο πρώτο βήμα ο ερευνητής καθορίζει ποια θα είναι η συμπεριφορά-στόχος που θα πρέπει να τροποποιηθεί στον συμμετέχοντα και ποια παρέμβαση θα εφαρμοστεί. Το δεύτερο βήμα είναι η συλλογή δεδομένων που αφορά την «παρούσα» κατάσταση (A) και που συνήθως ονομάζεται γραμμή βάσης (baseline). Η συλλογή πρέπει να γίνεται για πέντε μέρες το λιγότερο ή μέχρι να δημιουργηθεί μια σταθερή γραμμή βάσης, τα δεδομένα δηλαδή πρέπει είτε να είναι σταθερά είτε να τείνουν προς μια ανεπιθύμητη κατεύθυνση. Το τρίτο βήμα αποτελείται από την εφαρμογή της παρέμβασης (B). Σ' αυτή τη φάση συλλέγονται συνεχώς δεδομένα μέχρι ένα συγκεκριμένο κριτήριο που

έχουμε βάλει (π.χ. αν σηκώνεται ένας μαθητής από τη θέση του 20 φορές να σηκώνεται 10 φορές) ή μέχρι μια σταθερή κατάσταση ή ανταπόκριση προς την επιθυμητή συμπεριφορά που έχει οριστεί. Το τέταρτο βήμα είναι η απόσυρση της παρέμβασης. Η λογική αυτού του σχεδιασμού είναι η εξής: αν η συμπεριφορά-στόχος βελτιωθεί προς την επιθυμητή κατεύθυνση κατά τη διάρκεια της φάσης παρέμβασης και επιστρέφει στην αρχική γραμμή βάσης όταν η παρέμβαση αποσυρθεί τότε ο ερευνητής μπορεί να συμπεράνει ότι η παρέμβαση ήταν πράγματι υπεύθυνη για την συμπεριφορά-στόχο (Richards, Taylor, Rammasamy & Richards, 1999· Stocks, 2000· Wasson, 2011).

Ο σχεδιασμός απόσυρσης είναι πολύ σημαντικός γιατί επιτρέπει στον ερευνητή να αποδείξει εύκολα σχέση αιτίου-αιτιατού ανάμεσα στην συμπεριφορά και στην παρέμβαση. Για να φανεί αν υπάρχει αιτιακή σχέση μεταξύ της συμπεριφοράς-στόχου και της παρέμβασης, δηλαδή αν η συμπεριφορά θα αλλάξει σαν συνάρτηση-αποτέλεσμα της παρουσίας ή της απουσίας της παρέμβασης, χρησιμοποιείται το πειραματικό μοντέλο ABA. Υπάρχει και ο AB σχεδιασμός που όμως παρουσιάζει αδυναμία στην ανάδειξη αιτιακής σχέσης ανάμεσα στις εξαρτημένες και ανεξάρτητες μεταβλητές γιατί οι αλλαγές στη συμπεριφορά στόχων μπορούν να αποδοθούν και σε άλλους παράγοντες που πιθανόν παίζουν ρόλο. Όμως στο πειραματικό μοντέλο ABA αυτό δεν ισχύει γιατί μετά την παρέμβαση ακολουθεί η φάση απόσυρσης της παρέμβασης για να διαπιστωθεί αν η συμπεριφορά αλλάζει ή επιστρέφει στη γραμμή βάσης. Η συμπεριφορά-στόχος αποτελεί την εξαρτημένη μεταβλητή και η παρέμβαση την ανεξάρτητη (BAAM Behavioral Essentials, 2011· Richards, Taylor, Rammasamy & Richards, 1999).

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ο ερευνητικός σχεδιασμός της παρούσας έρευνας ακολούθησε το πειραματικό μοντέλο σχεδίασης ABA. Θα χρησιμοποιήσουμε το συμβολισμό A_1BA_2 αντί το συμβολισμό ABA για να είναι διακριτές οι φάσεις A πριν και μετά την παρέμβαση B. Οι συμμετέχοντες ήταν άτομα με τύφλωση τα οποία γνώριζαν braille και στην πρώτη φάση της έρευνας κλήθηκαν να διαβάσουν φωναχτά κάποιες μαθηματικές εκφράσεις. Αυτές οι μαθηματικές εκφράσεις-ασκήσεις είχαν μεταγραφεί και στους δυο κώδικες braille, στο Μενεΐδη και στο Nemeth. Οι ασκήσεις περιλαμβάνουν σύμβολα από την ύλη μαθηματικών του δημοτικού (βλ. Παράρτημα 2). Η ύλη του δημοτικού περιλαμβάνει προσθέσεις,

αφαιρέσεις, πολλαπλασιασμό, διαίρεση, δυνάμεις, απλά και μεικτά κλάσματα, μοίρες, άγνωστη μεταβλητή X, συμμιγείς αριθμούς, υποδιαστολή, διαχωριστή χιλιάδων και σύμβολα σύγκρισης (βλ. Παράρτημα 3). Οι εξαρτημένες μεταβλητές της παρούσας έρευνας είναι η ακρίβεια και ο χρόνος ανάγνωσης αυτών των ασκήσεων, ενώ η ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν η παρέμβαση (διδασκαλία) από τη φοιτήτρια/ερευνήτρια των δυο κωδικών (Μενεΐδης και Nemeth) πάνω στο συγκεκριμένο πεδίο συμβόλων και μαθηματικών εκφράσεων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ο χρόνος προετοιμασίας του υλικού της έρευνας (σχεδιασμός - επιλογή των ασκήσεων, μεταγραφή τους σε braille και εκτύπωση) διήρκησε περίπου δύομισι μήνες ενώ άλλους δύομισι περίπου μήνες διήρκησαν οι συναντήσεις με τους συμμετέχοντες. Παρακάτω εξηγείται αναλυτικά η έρευνα και αναλύεται στις ακόλουθες φάσεις:

Φάση Α₁

Στην Α₁ φάση – σύμφωνα με το πειραματικό μοντέλο ΑΒΑ - δινόταν στους συμμετέχοντες μια σειρά μαθηματικών εκφράσεων που χαρακτηρίζουν την ύλη μαθηματικών του δημοτικού (βλ. Παράρτημα 2). Οι μαθηματικές εκφράσεις είχαν μεταγραφεί σε κώδικα Μενεΐδη και σε κώδικα Nemeth αντίστοιχα. Στη φάση αυτή μετρήθηκαν δύο μεταβλητές για κάθε κώδικα: α. η ακρίβεια ανάγνωσης και β. ο χρόνος ανάγνωσης ανά τεχνικό κείμενο.

Οι συναντήσεις με τους συμμετέχοντες ήταν ατομικές. Ως έναρξη της διαδικασίας θεωρήθηκε η εύρεση της γραμμής βάσης για τον κάθε συμμετέχοντα τόσο για τον κώδικα Nemeth όσο και για τον κώδικα Μενεΐδη. Στην πρώτη συνάντηση πραγματοποιήθηκε και μια συζήτηση σχετικά με τις προηγούμενες γνώσεις τους στο braille και κυρίως στα επιστημονικά σύμβολα η οποία κατέληξε στο γεγονός ότι δεν γνωρίζουν τα επιστημονικά σύμβολα πάρα πολύ καλά. Στο σχολείο, όπως είπαν, είχαν διδαχθεί όλοι τους τον κώδικα Μενεΐδη αλλά τα πολύ βασικά σύμβολα. Οι Σ2, Σ3 και Σ4 έχουν πολλά χρόνια που τελείωσαν το σχολείο και από τότε δεν έχουν ασχοληθεί σχεδόν καθόλου με μαθηματικά σε braille. Ο Σ1 τελείωσε πρόσφατα το σχολείο και θυμόταν τα σύμβολα αλλά και πάλι δεν τα έχει διδαχθεί όλα, μόνο τα βασικά για απλές πράξεις. Τον κώδικα Nemeth οι Σ2, Σ3, Σ4 τον είχαν ακούσει αλλά δεν γνώριζαν την επιστημονική του συμβολογραφία. Ο Σ1 επειδή πρόλαβε την υιοθέτηση του στην Ελλάδα όταν πήγαινε ακόμα σχολείο, γνώριζε τους αριθμούς, το

συν, πλην, δια και επί στον κώδικα Nemeth. Μετά το τέλος της συζήτησης δινόταν στον κάθε συμμετέχοντα πρώτα ένα φύλλο σε braille με μαθηματικές εκφράσεις σύμφωνα με τον κώδικα Μενεΐδη και αφού τελείωναν τους δινόταν ένα άλλο φύλλο braille με τις ίδιες πάλι μαθηματικές εκφράσεις αλλά σε κώδικα Nemeth αυτή τη φορά. Η καταγραφή και στις δύο περιπτώσεις αφορούσε α. στην ακρίβεια της ανάγνωσής τους (αν δηλαδή κάνουν λάθη ή όχι) και β. στο χρόνο που χρειάστηκε για να το διαβάσουν. Η μεν καταγραφή της ακρίβειας γινόταν από την ερευνήτρια κατευθείαν πάνω σε ένα φύλλο που είχε η ίδια στα χέρια της και ήταν στην ουσία ένα αντίγραφο του φύλλου που διάβαζαν οι συμμετέχοντες, ενώ ο χρόνος ανάγνωσης μετρήθηκε με χρονόμετρο. Με αυτόν τον τρόπο σχεδιάστηκε η γραμμή βάσης για τον κάθε συμμετέχοντα και έτσι θα ήταν εφικτή μια αποτελεσματική παρέμβαση σε κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά αφού οι γραμμές βάσης θα καθόριζαν και τη διαφοροποίηση περιεχομένου που θα ταίριαζε στον κάθε συμμετέχοντα όσον αφορά τη φάση των παρεμβάσεων (διδασκαλίες). Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι προφανές ότι σε αυτή τη φάση δεν υπήρχε ουδεμία παρέμβαση από την πλευρά της ερευνήτριας. Οι συμμετέχοντες διάβαζαν μέσω αφής και αν δεν γνώριζαν κάτι έλεγαν στην ερευνήτρια «δεν το γνωρίζω» και προχωρούσαν στο επόμενο σύμβολο. Τα φύλλα ήταν έτοιμα εκ των προτέρων από την ερευνήτρια και φυσικά όλοι οι συμμετέχοντες στη φάση αυτή αξιολογήθηκαν πάνω στο ίδιο σύνολο συμβόλων και μαθηματικών εκφράσεων.

Φάση Β

Αφού η ερευνήτρια συνέλεξε όλα τα δεδομένα, προχώρησε στην ανάλυση των λαθών κάνοντας ποιοτική και ποσοτική ανάλυση για τον καθένα συμμετέχοντα και ακολούθησε στη δεύτερη φάση (Β). Στη φάση αυτή, όπως παρουσιάστηκε και παραπάνω στο πειραματικό μοντέλο ABA, έγινε η παρέμβαση (treatment or intervention). Σε κάθε συμμετέχοντα παρουσιάστηκαν τα είδη και η συχνότητα των λαθών τους και στους δυο κώδικες και στη συνέχεια διδάχτηκαν από την φοιτήτρια/ερευνήτρια τα σύμβολα και τους έκανε ασκήσεις εμπέδωσης. Οι συναντήσεις με τον κάθε συμμετέχοντα ήταν ατομικές.

Για την διδασκαλία είχε ετοιμαστεί ένα βιβλιαράκι (βλ. Παράρτημα 4) που περιείχε όλα τα σύμβολα που υπήρχαν στα πρώτα φύλλα που τους δόθηκαν, χωρισμένα σε τρία μαθήματα ανά σύστημα συμβολογραφίας (συνολικά έξι μαθήματα, βλ. Πίνακα 5.1: μαθήματα διδασκαλιών). Στο τέλος της παραγράφου παρουσιάζονται τα σύμβολα που διδάχθηκαν σε κάθε μάθημα. Όλα τα μαθήματα είχαν την δομή *εκμάθηση και ασκήσεις*. Από το δεύτερο μάθημα μπήκε και η ενότητα της *επανάληψης* και ήταν πάντα στην αρχή κάθε μαθήματος. Η ενότητα *εκμάθησης* περιελάμβανε τα σύμβολα που θα μάθαιναν στη σειρά, ξεχωριστά το καθένα και μετά αυτά τα σύμβολα μέσα σε μαθηματικές παραστάσεις για να δουν πώς χρησιμοποιούνται. Η ενότητα *ασκήσεων* περιείχε παρόμοιες μαθηματικές παραστάσεις με αυτές της εκμάθησης. Η ενότητα *επανάληψης* ήταν στην αρχή του μαθήματος και περιείχε τις ασκήσεις του προηγούμενου μαθήματος για επανάληψη πριν την εισαγωγή στα νέα σύμβολα.

Πίνακας 5. 1: Μαθήματα διδασκαλιών

Μαθήματα	Κώδικας Συμβολογραφίας	Επανάληψη	Εκμάθηση (σύμβολα και μαθηματικές εκφράσεις)	Ασκήσεις
1 ^ο	Μενειδης	Όχι	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, +, -, ·, ÷, =, <, >, οριζόντιες και κάθετες πράξεις	Ναι
2 ^ο	Μενειδης	Ναι	υποδιαστολή, διαχωριστής χιλιάδων, παρενθέσεις, μοίρες, μεταβλητή X, εκθέτης, τερματιστής που χρησιμοποιείται στις δυνάμεις	Ναι
3 ^ο	Μενειδης	Ναι	μ., δμ., εκ., χιλ., χμ, τ., κ., γρ., ωρ., δλ., λ., άνοιγμα και κλείσιμο κλάσματος, σύμβολο κλάσματος μεικτού αριθμού, οριζόντια και διαγώνια γραμμή απλού και μεικτού	Ναι

			κλάσματος	
4°	Nemeth	Όχι	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, +, -, :, ·, ×, =, <, >, οριζόντιες και κάθετες πράξεις	Ναι
5°	Nemeth	Ναι	Υποδιαστολή, διαχωριστής χιλιάδων, άνοιγμα-κλείσιμο παρένθεσης, μοίρες, μεταβλητή X, εκθέτης, γραμμή βάσης	Ναι
6°	Nemeth	Ναι	μ., δεκ., εκ., χιλ..., χμ, τ., κ., γρ., ωρ., δλ., λ., άνοιγμα-κλείσιμο απλού κλάσματος, άνοιγμα-κλείσιμο κλάσματος μεικτού αριθμού, οριζόντια και διαγώνια γραμμή απλού κλάσματος, οριζόντια και διαγώνια γραμμή κλάσματος μεικτού αριθμού.	Ναι

Κατά την διδασκαλία χρησιμοποιήθηκε η δασκαλοκεντρική μέθοδος όπου ο διδάσκων προσφέρει τη γνώση και ο μαθητής τη λαμβάνει. Το είδος της διδασκαλίας που χρησιμοποιείται είναι η διδασκαλία εξάσκησης. Σ' αυτή ο εκπαιδευτικός έχει τον πρώτο λόγο: προγραμματίζει, παρουσιάζει, αναλύει το διδακτικό αντικείμενο, επαναλαμβάνει τη μαθησιακή διαδικασία ή προτείνει την επόμενη ενότητα που προβλέπει το οργανωμένο πρόγραμμα (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2006).

Η μορφή διδασκαλίας που εφαρμόστηκε από τη φοιτήτρια/ερευνήτρια είναι η προγραμματισμένη διδασκαλία: η διδακτέα ύλη χωρίζεται σε επιμέρους μικρά τμήματα, τα οποία δίνονται στο μαθητή με τη βοήθεια είτε ειδικών βιβλίων είτε ειδικών μηχανών. Κάθε τμήμα της διδακτέας ύλης δίνει συγκεκριμένες πληροφορίες στο μαθητή και ζητά στη συνέχεια από αυτόν να απαντήσει σε ορισμένη ερώτηση. Όταν ο μαθητής δώσει την απάντηση, συνεχίζει με τη μελέτη του επομένου τμήματος, το οποίο βρίσκεται σε αυστηρή λογική σχέση και συνέχεια με το προηγούμενο. Ακολουθούμε τον τύπο γραμμικής μορφής προγραμματισμένης

διδασκαλίας που εκπροσωπείται κυρίως από τον Skinner. Ο μαθητής προχωρά από το ένα τμήμα στο άλλο χωρίς καμία δυνατότητα παρέκκλισης. Η απάντηση που ο μαθητής μπορεί να δώσει στην ερώτηση η οποία τίθεται στο τέλος κάθε τμήματος, είναι μια και μόνη και πρέπει κατά τον Skinner να είναι πάντα ορθή. Αυτό επιτυγχάνεται με τον κατάλληλο προγραμματισμό του μαθήματος και την ανάλυση του σε απλούστερα τμήματα που προσφέρονται στο μαθητή με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι απόλυτα κατανοητά από αυτόν. Πολύπλοκα τμήματα αναλύονται σε περισσότερα κομμάτια έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η απλούστευση τους και επομένως η δυνατότητα κατανόησης της σχετικής ύλης (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2006).

Οι αρχές της προγραμματισμένης διδασκαλίας είναι:

1. Η αρχή της σταδιακής και συνεχούς προόδου κατά την κατάκτηση ορισμένης γνώσης
2. Η αρχή της άμεσης και συνεχούς ενίσχυσης
3. Η αρχή της προσαρμογής του προγράμματος στις ικανότητες των μαθητών

Βάσει της προγραμματισμένης διδασκαλίας η ύλη των συμβόλων των μαθηματικών του δημοτικού είχε αναλυθεί σε μικρότερα τμήματα. Κάθε φορά η ερευνήτρια δίδασκε ένα μάθημα με την ακόλουθη μορφή: Αρχικά εξηγούσε τί αναπαριστά το κάθε σύμβολο και ο συμμετέχων τα μελετούσε μέσω αφής. Στη συνέχεια αφού τον ρωτούσε και βεβαιωνόταν ότι ο συμμετέχων τα κατάλαβε και τα θυμάται, της τα έλεγε. Αφού έβλεπε ότι τα θυμόταν προχωρούσαν στις μαθηματικές παραστάσεις όπου πάλι του εξηγούσε τη μορφή τους και τη χρήση του κάθε συμβόλου μέσα σε αυτές εξετάζοντας τα μαζί. Μετά ο συμμετέχων τα διάβαζε μόνος του όπως επίσης διάβαζε μόνος του και τις παραστάσεις από την ενότητα ασκήσεις. Αυτό γινόταν για εξάσκηση στα σύμβολα ώστε να τα εντυπώσει και να τα θυμάται. Όπου μπερδευόταν παρέμβαινε η ερευνήτρια και τον βοηθούσε. Στο τέλος του μαθήματος γινόταν αξιολόγηση με το εργαλείο cbm που θα αναφερθεί παρακάτω στην ανάλυση δεδομένων για να διαπιστωθεί αν ο συμμετέχων είναι σε θέση να προχωρήσει στο επόμενο μάθημα ή πρέπει να επαναληφθεί η διδασκαλία. Το κάθε μάθημα γινόταν σε διαφορετική μέρα. Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας λαμβάνονταν υπόψη οι αρχές της άμεσης και συνεχούς ενίσχυσης, της σταδιακής και συνεχούς προόδου και η προσαρμογή στις ικανότητες του συμμετέχοντα. Τα μαθήματα στον κάθε κώδικα

braille ανάλογα με την πρώτη αξιολόγηση που έγινε στους συμμετέχοντες μπορούσαν να ενωθούν αν παρατηρούταν ότι σύμβολα κάποιου μαθήματος είναι γνωστά και δεν χρειάζεται να τα διδαχθούν. Η διάρκεια των διδασκαλιών όλων των συμμετεχόντων κράτησε περίπου δύομισι μήνες.

Φάση A₂

Όταν ολοκληρώθηκε η διδασκαλία, η οποία αποτελούσε στην παρούσα έρευνα την ανεξάρτητη μεταβλητή, προχωρήσαμε στην φάση A₂ η οποία ακολουθεί τη φάση της παρέμβασης. Εδώ είχαν ετοιμαστεί ακριβώς οι ίδιες ασκήσεις με την φάση A₁ με άλλη σειρά (βλ. Παράρτημα 5). Η ερευνήτρια οργάνωσε ξανά μια συνάντηση με τον κάθε συμμετέχοντα μετά από διάστημα περίπου μιας εβδομάδας αφότου τέλειωσε η διδασκαλία, δίνοντας τις ασκήσεις και μετρώντας πάλι το χρόνο και την ακρίβεια ανάγνωσης. Η ίδια διαδικασία: αξιολόγηση (φάση A₁) – διδασκαλία – αξιολόγηση (φάση A₂) γίνεται και για τους δυο κώδικες, πρώτα για τον Μενεΐδη και μετά για τον Nemeth. Έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων των φάσεων που ήταν πριν και μετά την παρέμβαση για να διαπιστωθεί αν υπήρχαν μεταβολές. Αν τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια ενώ στη φάση B ήταν καλύτερα θα σήμαινε ότι η παρέμβαση με τη συμπεριφορά-στόχο έχουν λειτουργική σχέση. Αν διαπιστωνόταν μικρή βελτίωση στα αποτελέσματα της φάσης A₂ σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες αποκόμισαν και έμαθαν κάποια πράγματα και βελτιώθηκαν εξαιτίας της διδασκαλίας. Λόγω όμως του μικρού χρονικού διαστήματος της διδασκαλίας η βελτίωση των αποτελεσμάτων στην φάση A₂ ίσως να μην είναι θεαματική και να μην έχει διατηρησιμότητα.

5.4.2 Ανάλυση δεδομένων

Για την αξιολόγηση της κάθε διδασκαλίας και για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο cbm (curriculum based measurement). Το cbm αποτελεί ένα μέσο εναλλακτικής αξιολόγησης της προόδου των μαθητών ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Το cbm είναι μια μέθοδος παρακολούθησης της προόδου των μαθητών σε ακαδημαϊκές ικανότητες. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετρήσει

βασικές ικανότητες στην ανάγνωση, τα μαθηματικά, τη γραφή και την ορθογραφία. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρακολουθήσει ικανότητες ανάγνωσης (Wright, 1992).

Το cbm χρησιμοποιείται στα σχολεία από εκπαιδευτικούς ενώ τα αποτελέσματα του μπορούν να κοινοποιηθούν στους εκπαιδευτικούς, τους γονείς και τους ίδιους τους μαθητές και να χρησιμοποιηθούν από αυτούς (McLane, 2007). Το cbm λειτουργεί με τον ακόλουθο τρόπο: Κάθε παιδί εξετάζεται κάθε εβδομάδα. Αφού προηγηθεί η διδασκαλία, ο εκπαιδευτικός μοιράζει στο κάθε παιδί κάποια φύλλα αξιολόγησης τα οποία μαζεύει όταν συμπληρωθούν. Οι δοκιμασίες αυτές κρατάνε από 1-5 λεπτά. Ο εκπαιδευτικός μετρά τον αριθμό των σωστών και λαθεμένων απαντήσεων που έγιναν στο χρόνο που είχε οριστεί. Για παράδειγμα στην ανάγνωση ο μαθητής μπορεί να κληθεί να διαβάσει δυνατά για ένα λεπτό. Τα αποτελέσματα του κάθε παιδιού αναπαριστώνται σε ένα γράφημα στο οποίο υπάρχει και η γραμμή – στόχος (aim line) που ο εκπαιδευτικός έχει θέσει από την αρχή (αφού έχει κάνει μια πρώτη αξιολόγηση). Το γράφημα αυτό επιτρέπει να δούμε γρήγορα την απόδοση του μαθητή και να τη συγκρίνουμε με τη γραμμή – στόχο (McLane, 2009· McLane, 2007· Wright, 1992).

Τα αποτελέσματα του γραφήματος θα καθορίσουν την επόμενη κίνηση του εκπαιδευτικού. Αν έχει επιτευχθεί ο στόχος, ο εκπαιδευτικός προχωρά παρακάτω. Αν όμως ο μαθητής/τρια βρίσκεται κάτω από τη γραμμή-στόχο τρεις συνεχόμενες φορές, τότε επαναλαμβάνεται η διδασκαλία με διαφορετικό τρόπο (διαφοροποίηση της διδασκαλίας). Για παράδειγμα μπορεί να αλλάξει η τεχνική διδασκαλίας, να αυξηθεί ο χρόνος, να παρέχονται περισσότερα παραδείγματα, να αλλάξει ο στόχος (να γίνει ευκολότερος), να χρησιμοποιηθεί διαφορετικό διδακτικό υλικό ή το διδακτικό υλικό να παρουσιάζεται με διαφορετικό τρόπο (McLane, 2007· McLane, 2009). Αν και πάλι ο μαθητής αποτύχει, τροποποιείται η διδασκαλία μέχρι να επιτευχθεί ο στόχος.

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε το cbm για την αξιολόγηση της επιτυχίας της κάθε διδασκαλίας ώστε η ερευνήτρια να μετρά συγκεκριμένα την επίδοση του κάθε συμμετέχοντα και να γνωρίζει πότε να σταματά τη διδασκαλία. Κάθε φορά, μετά το τέλος της διδασκαλίας, δίνονταν στο κάθε συμμετέχοντα 4 φύλλα αξιολόγησης που περιείχαν αυτά που διδάχτηκαν. Ο χρόνος που τους δινόταν για να

τα διαβάσουν ορίστηκε στα 2 λεπτά. Ο στόχος που τέθηκε για τον κάθε συμμετέχοντα ορίστηκε ως εξής: με βάση την αξιολόγηση της φάσης A₁ καθορίστηκε το ποσοστό λαθών που έκανε ο κάθε συμμετέχοντας και με βάση αυτό το ποσοστό καθορίστηκε το σημείο έναρξης στη γραμμή στόχος (aim line) που ήταν διαφορετική για τον κάθε συμμετέχοντα. Στη συνέχεια η ερευνήτρια ανάλογα με το συνολικό αριθμό των φύλλων cbm που δίνονταν στον κάθε συμμετέχοντα καθόριζε και τον επιθυμητό τελικό στόχο αριθμού των λαθών και κατά συνέπεια και τον το ρυθμό μείωσης των λαθών. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκε για τον κάθε συμμετέχοντα η γραμμή στόχου. . Αν σε τρία συνεχόμενα φύλλα αποτύγγαναν, τότε έπρεπε να αλλάξει τον τρόπο διδασκαλίας (Wright, 1992). Επίσης και στις δυο αξιολογήσεις (φάσεις A₁ και A₂) είχαν μετρηθεί τα σύμβολα για να τα γνωρίζει στη φάση A₂ και να μπορεί να συγκρίνει τα λάθη που έκαναν. Στο επόμενο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων θα παρατεθούν και θα σχολιαστούν τα αποτελέσματα με τα διαγράμματα από το cbm του κάθε συμμετέχοντα αλλά και τα διαγράμματα των αρχικών και τελικών αξιολογήσεων και με βάση αυτά θα απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα.

Κεφάλαιο 6^ο : Παρουσίαση αποτελεσμάτων

6.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της έρευνας της οποίας ο ερευνητικός σχεδιασμός παρουσιάστηκε με αναλυτικό τρόπο στο προηγούμενο κεφάλαιο. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι συμμετέχοντες ήταν τέσσερις. Τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν ξεχωριστά για κάθε συμμετέχοντα.

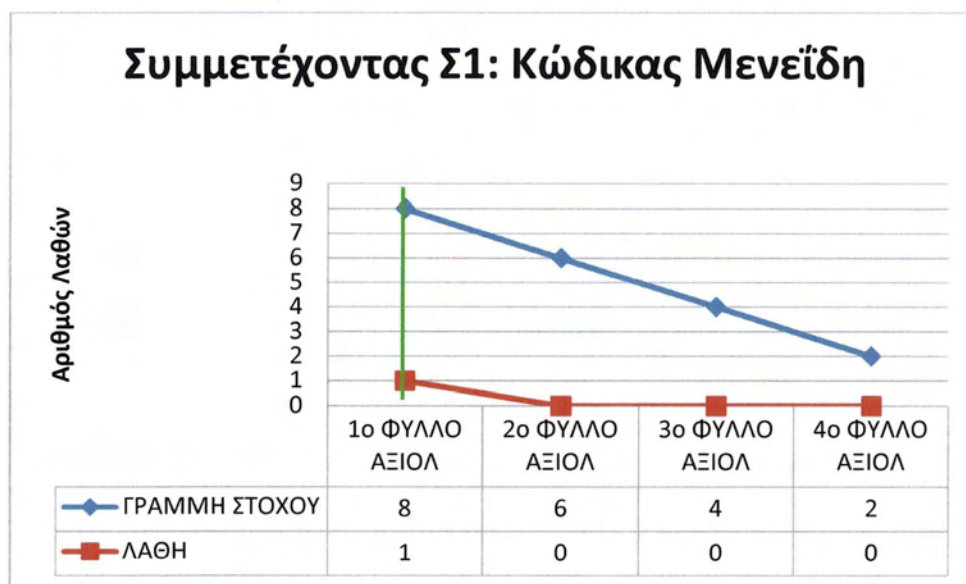
6.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Για λόγους εχεμύθειας και δεοντολογίας στην έρευνα, οι συμμετέχοντες δεν αναφέρονται με τα πραγματικά τους ονόματα αλλά με το γράμμα Σ (από το συμμετέχοντας) και με αύξοντα αριθμό από το ένα έως το τέσσερα, δηλαδή Σ1, Σ2, Σ3 και Σ4. Παρακάτω ακολουθούν τα αποτελέσματα για τον καθένα.

6.2.1 Συμμετέχοντας (Σ1)

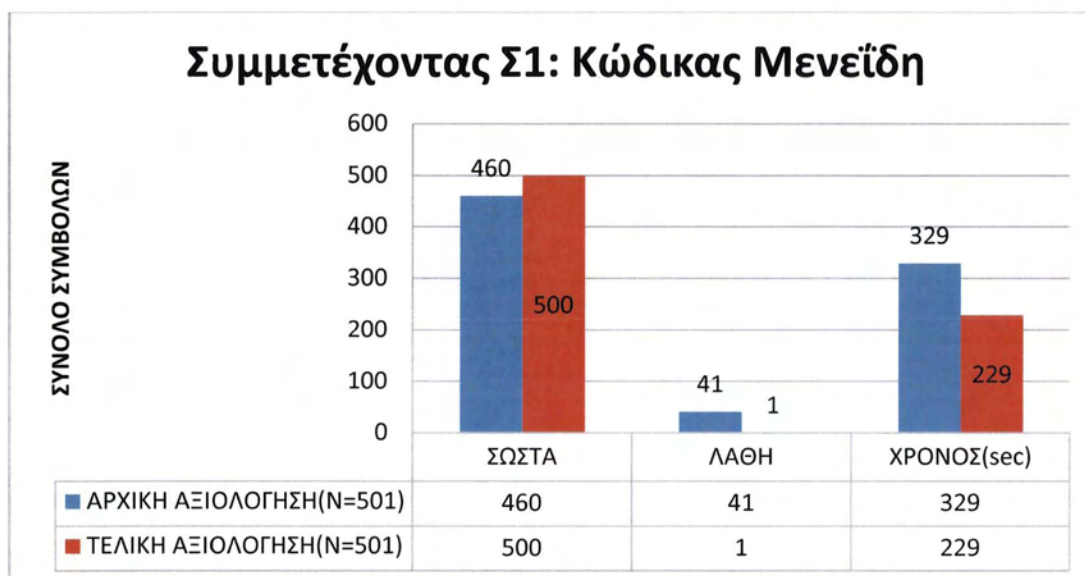
Θα αρχίσουμε με τον κώδικα Μενεΐδη. Στην πρώτη αξιολόγηση της φάσης Α₁ ο Σ1 μέσα από τη διαδικασία της ανάγνωσης έκανε συνολικά 41 λάθη από τα 501 σύμβολα που περιείχαν τα φύλλα αξιολόγησης σε 329 δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια ακολούθησε η διδασκαλία των συμβόλων: διαχωριστής χιλιάδων, μοίρες, εκθέτης, τερματιστής, μεταβλητή X, άνοιγμα απλού κλάσματος, κλείσιμο απλού κλάσματος, σύμβολο κλάσματος μεικτού αριθμού, που δεν τα γνώριζε. Αφού τα διδάχτηκε, δόθηκαν τέσσερα φύλλα αξιολόγησης για να εφαρμοστεί το cbm (βλ. Παράρτημα 6). Ο στόχος που τέθηκε ήταν, αφού είδαμε το ποσοστό λαθών που έκανε στην Α₁ φάση (8%), να μειώνει τα λάθη σταδιακά σε κάθε φύλλο αξιολόγησης ξεκινώντας από το 8% των συμβόλων του πρώτου φύλλου αξιολόγησης. Έτσι στο πρώτο φύλλο

μπορούσε να κάνει μέχρι 8 λάθη, με βάση το 8% λαθών που έκανε στην αξιολόγηση, και έκανε 1 λάθος. Στα άλλα τρία φύλλα ο αριθμός λαθών που μπορούσε να κάνει μειωνόταν ανά δυο αντίστοιχα (μέχρι 6 λάθη στο δεύτερο φύλλο, μέχρι 4 λάθη στο τρίτο φύλλο, μέχρι 2 λάθη στο δεύτερο φύλλο) και τελικά δεν έκανε κανένα. Ο χρόνος που έκανε για την ανάγνωση των μαθηματικών παραστάσεων και στα τέσσερα φύλλα δεν ξεπερνούσε τα 2 λεπτά. Ακολουθεί το διάγραμμα 6.1 που παρουσιάζει γραφικά τον στόχο (λάθη που μπορούσε να κάνει σε κάθε φύλλο) και τα λάθη που έκανε.



Διάγραμμα 6. 1: Φύλλα αξιολόγησης του Σ1 (κώδικας Μενεΐδη)

Βλέπουμε ότι ο Σ1 πέτυχε τον στόχο και μάλιστα σε πάρα πολύ καλό επίπεδο. Έτσι συνεχίσαμε με τη φάση Α₂ όπου γίνεται η δεύτερη αξιολόγηση μετά από μια εβδομάδα περίπου από τη μέρα της διδασκαλίας. Εδώ έκανε 500 σωστά και 1 λάθος σύμβολο σε χρόνο 229 δευτερόλεπτα. Είναι φανερό ότι βελτιώθηκε πάρα πολύ η ακρίβεια και ο χρόνος ανάγνωσης του συμμετέχοντα. Βλέπουμε συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα και από τις δυο αξιολογήσεις του κώδικα Μενεΐδη στο διάγραμμα 6.2.



Διάγραμμα 6. 2: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ1 (κώδικας Μενεΐδης)

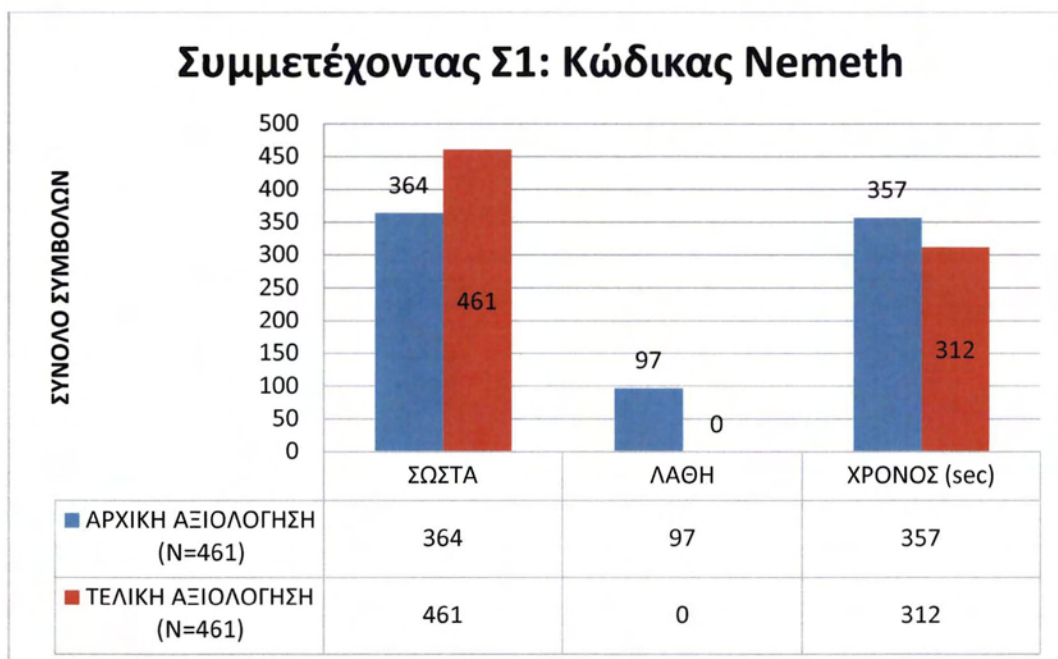
Αφού ολοκληρώθηκε ο πρώτος κύκλος του πειραματικού σχεδιασμού ABA με βάση τον κώδικα Μενεΐδη ακολούθησε η ίδια διαδικασία για τον κώδικα Nemeth. Στην πρώτη αξιολόγηση μέσα από τη διαδικασία της ανάγνωσης έκανε 364 σωστά και 97 λάθος σύμβολα από τα 461 σε σύνολο σύμβολα σε χρόνο 357 δευτερόλεπτα, έκανε δηλαδή το 21% των συμβόλων λάθος. Στην περίπτωση με τον κώδικα Nemeth χρειάστηκαν να γίνουν τρεις διδασκαλίες αυτή τη φορά με τέσσερα φύλλα αξιολόγησης cbm στο τέλος της κάθε μιας, σύνολο δώδεκα φύλλα (βλ. Παράρτημα 7). Στην πρώτη διδασκαλία διδάχτηκε τα σύμβολα: =, +, >, :, ×, <, στην δεύτερη διδάχτηκε τα σύμβολα: υποδιαστολή, διαχωριστή χιλιάδων, εκθέτη, σύμβολο γραμμής βάσης, μοίρες, μεταβλητή X, άνοιγμα παρένθεσης, κλείσιμο παρένθεσης και στην τρίτη διδασκαλία τα σύμβολα: άνοιγμα απλού κλάσματος, κλείσιμο απλού κλάσματος, άνοιγμα κλάσματος μεικτού αριθμού, κλείσιμο κλάσματος μεικτού αριθμού, διαγώνια γραμμή κλάσματος. Μετά το τέλος της πρώτης διδασκαλίας ο Σ1 αξιολογήθηκε με τέσσερα φύλλα στα οποία ο στόχος ξεκινούσε από το να μη κάνει πάνω από 12 λάθη και τα οποία μειώνονταν σταδιακά ανάλογα με τον αριθμό των φύλλων. Το ποσοστό λαθών διαμορφώθηκε με βάση το 21% λαθών στο πρώτο φύλλο αξιολόγησης. . Επομένως στο πρώτο φύλλο μπορούσε να κάνει μέχρι 12 λάθη, στο δεύτερο μέχρι 11 λάθη, στο τρίτο μέχρι 10 λάθη και στο τέταρτο μέχρι 9 λάθη και έκανε κανένα, 1 κανένα και κανένα λάθος αντίστοιχα. Έτσι συνεχίσαμε και στις

άλλες δυο διδασκαλίες όπου δόθηκαν τα τέσσερα φύλλα cbm στο τέλος της κάθε διδασκαλίας. Πάλι ο αριθμός των λαθών μειωνόταν ανά ένα και δεν έκανε κανένα λάθος σε όλα τα φύλλα. Έτσι η διδασκαλία του κώδικα Nemeth τελείωσε αφού και στις τρεις διδασκαλίες επετεύχθη ο στόχος. Όλα τα φύλλα αναγνώστηκαν στο όριο των 2 λεπτών. Ακολουθεί το διάγραμμα 6.3 των φύλλων cbm όπου φαίνεται η γραμμή-στόχος (aim line) και η απόδοση του συμμετέχοντα (γραμμή λαθών). Λόγω της έλλειψης χώρου στο διάγραμμα που ακολουθεί καθώς και σε όλα τα υπόλοιπα διαγράμματα τα φύλλα αξιολόγησης θα γράφονται Φ.Α. από τα αρχικά γράμματα των λέξεων.



Διάγραμμα 6. 3: Φύλλα αξιολόγησης του Σ1 (κώδικας Nemeth)

Η δεύτερη αξιολόγηση του κώδικα Nemeth γίνεται μετά από μια εβδομάδα περίπου από την τρίτη διδασκαλία που έγινε στον κώδικα Nemeth. Ο Σ1 έκανε 461 σωστά και κανένα λάθος σύμβολο σε χρόνο 312 δευτερόλεπτα. Με βάση τα δεδομένα ο Σ1 βελτίωσε και το χρόνο ανάγνωσης αλλά κυρίως βελτιώθηκε η ακρίβεια ανάγνωσης μέσω της διδασκαλίας. Αυτό φαίνεται και στο διάγραμμα 6.4 που ακολουθεί στο οποίο φαίνονται τα αποτελέσματα της αρχικής και τελικής αξιολόγησης (Α₁ και Α₂ αντίστοιχα).



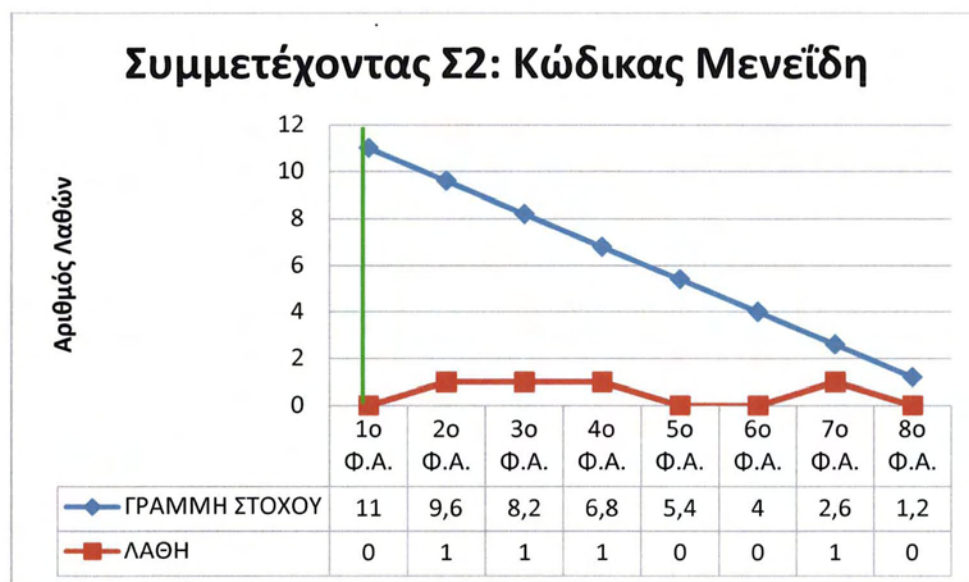
Διάγραμμα 6. 4: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ1 (κώδικας Nemeth)

Επίσης συγκρίνοντας τις πρώτες αξιολογήσεις Μενεΐδη και Nemeth βλέπουμε ότι ο συμμετέχοντας γνώριζε περισσότερο καλά τον κώδικα Μενεΐδη γιατί έκανε το 92% των συμβόλων σωστά σε 329 δευτερόλεπτα ενώ στον κώδικα Nemeth έκανε το 79% των συμβόλων σωστά σε 357 δευτερόλεπτα. Μετά τη διδασκαλία η ακρίβεια και στους δυο κώδικες έφτασε το 100% ενώ ο χρόνος ανάγνωσης μειώθηκε στον κώδικα Μενεΐδη κατά 100 δευτερόλεπτα και στον κώδικα Nemeth 45 δευτερόλεπτα.

6.2.2 Συμμετέχοντας (Σ2)

Αρχίζουμε πάλι με την αξιολόγηση του κώδικα Μενεΐδη. Στην πρώτη αξιολόγηση της φάσης Α₁ ο Σ2 έκανε συνολικά 41 λάθη (15% των συμβόλων) από τα 501 σύμβολα που περιείχαν τα φύλλα αξιολόγησης σε 806 δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια ακολούθησαν δυο διδασκαλίες. Στην πρώτη διδάχτηκε τα σύμβολα: <, >, κάθετη διαίρεση, διαχωριστής χιλιάδων, μοίρες, μεταβλητή X, εκθέτης, τερματιστής και στην

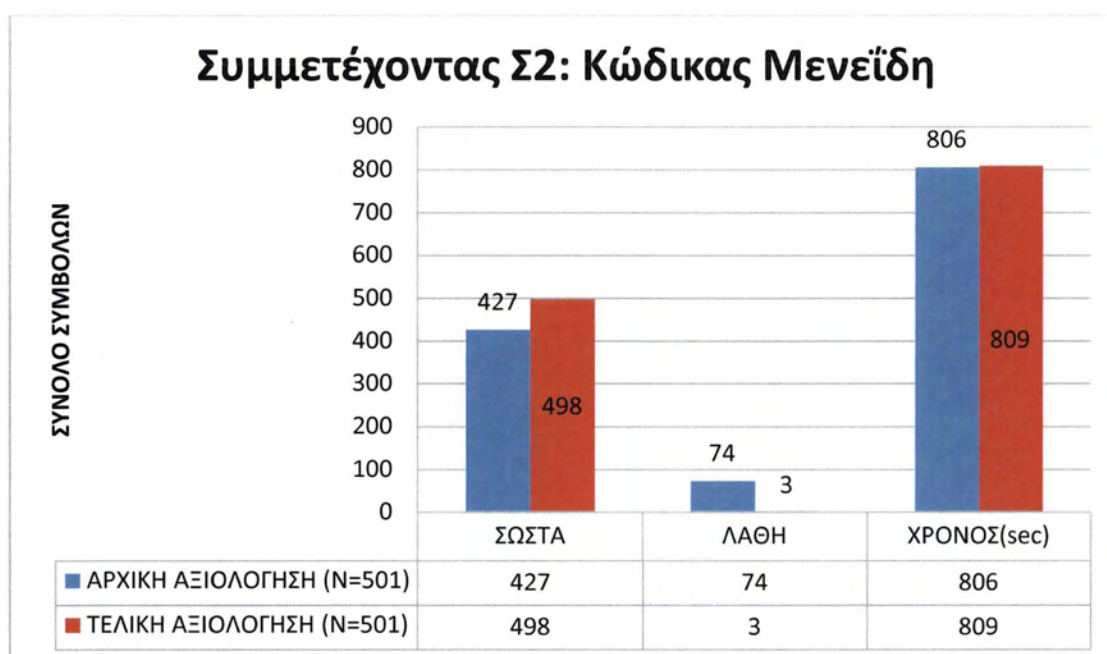
δεύτερη διδασκαλία τα σύμβολα: ωρ., λ., άνοιγμα απλού κλάσματος, κλείσιμο απλού κλάσματος, σύμβολο κλάσματος μεικτού αριθμού, γραμμή κλάσματος , κουκίδα 5 που χωρίζει μαθηματικές παραστάσεις. Στα φύλλα αξιολόγησης cbm (βλ. Παράρτημα 8) που δοθήκαν στο τέλος της πρώτης διδασκαλίας μπορούσε να κάνει στο πρώτο μέχρι 11 λάθη με βάση το 15% των συμβόλων που περιείχε το φύλλο και στα φύλλα που ακολουθούσαν τα λάθη μειώνονταν κατά 1.4. Ακολουθεί το διάγραμμα 6.5 όπου φαίνονται γραφικά τα λάθη που έκανε και ποιος ήταν ο στόχος (λάθη που μπορούσε να κάνει) σε κάθε φύλλο.



Διάγραμμα 6. 5: Φύλλα αξιολόγησης του Σ2 (κώδικας Μενεΐδη)

Βλέπουμε ότι στο πρώτο φύλλο αξιολόγησης μπορούσε να κάνει μέχρι 11 λάθη και δεν έκανε κανένα. Στο δεύτερο, τρίτο και τέταρτο φύλλο έκανε 1 λάθος ενώ μπορούσε να κάνει μέχρι 9,6 , 8,2 ,6,8 λάθη αντίστοιχα. Αυτά τα φύλλα δόθηκαν μετά το τέλος της πρώτης διδασκαλίας και έτσι συνεχίσαμε στη δεύτερη αφού επετεύχθη ο στόχος. Στο πέμπτο φύλλο μπορούσε να κάνει μέχρι 5,4 λάθη και στο έκτο μέχρι 4 λάθη και δεν έκανε κανένα. Στο έβδομο φύλλο έκανε 1 λάθος ενώ μπορούσε να κάνει μέχρι 2,6 λάθη. Στο όγδοο φύλλο δεν έκανε λάθη ενώ μπορούσε να κάνει μέχρι 1,2. Όλα τα φύλλα αναγνωστήκαν σε χρόνο ίσο ή μικρότερο των 2 λεπτών.

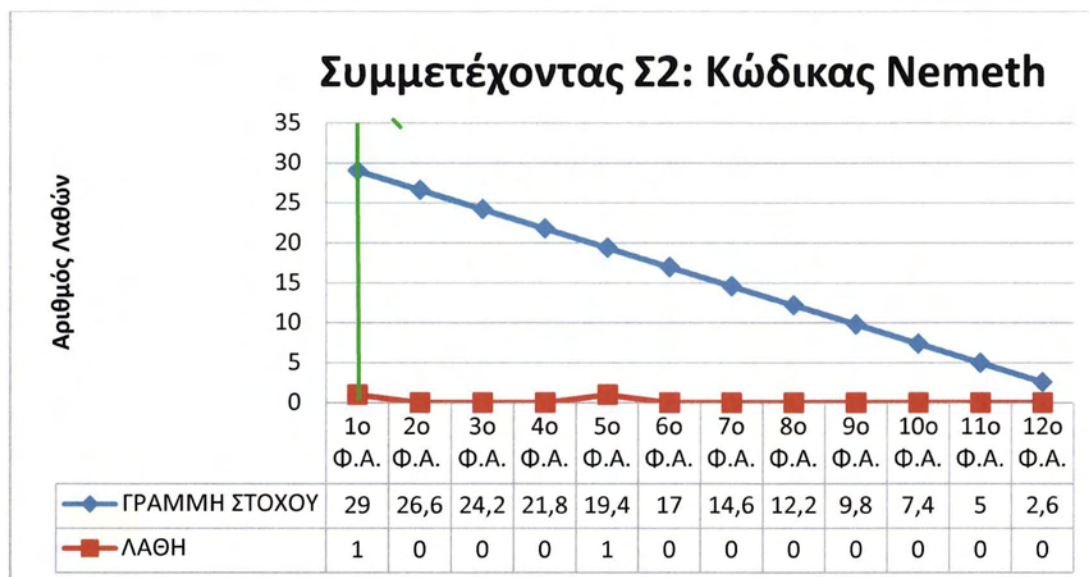
Αφού ολοκληρώθηκε επιτυχώς και η δεύτερη διδασκαλία, προχωρήσαμε μετά από μια εβδομάδα περίπου από τη μέρα της διδασκαλίας αυτής στη φάση A₂ όπου έγινε η δεύτερη αξιολόγηση του κώδικα Μενεΐδη στην οποία έκανε 498 σωστά και 3 λάθος σύμβολα σε 809 δευτερόλεπτα. Ο χρόνος ανάγνωσης αυξήθηκε κατά 3 δευτερόλεπτα. Αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι δεν είχε όση εξάσκηση χρειαζόταν για να βελτιώσει το χρόνο του ή στο ότι είχαν περάσει μέρες και σκεφτόταν κάποια σύμβολα τί σήμαιναν. Πάντως από άποψη ακρίβειας τα πήγε πάρα πολύ καλά. Ακολουθεί το διάγραμμα 6.6 που περιέχει τα αποτελέσματα της αρχικής και τελικής αξιολόγησης των φάσεων A₁ και A₂.



Διάγραμμα 6. 6: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ2(κώδικας Μενεΐδης)

Αφού ολοκληρώσαμε τον κώδικα Μενεΐδη, συνεχίσαμε με τον κώδικα Nemeth την ίδια διαδικασία. Έγινε η πρώτη αξιολόγηση της φάσης A₁ στην οποία μέσα από τη διαδικασία της ανάγνωσης έκανε 281 σωστά και 180 σύμβολα λάθος (το 39% των συμβόλων) από τα 461 σύμβολα σε χρόνο 1365 δευτερόλεπτα. Μετά έγιναν τρεις διδασκαλίες που στο τέλος δόθηκαν φύλλα αξιολόγησης cbm. Στην πρώτη διδάχτηκε τα σύμβολα: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, +, :, ×, =, <, >, στην δεύτερη διδασκαλία διδάχτηκε τα σύμβολα: υποδιαστολή, διαχωριστής χιλιάδων, άνοιγμα παρένθεσης, κλείσιμο παρένθεσης, μοίρες, μεταβλητή X, εκθέτης, σύμβολο γραμμής βάσης και στην τρίτη

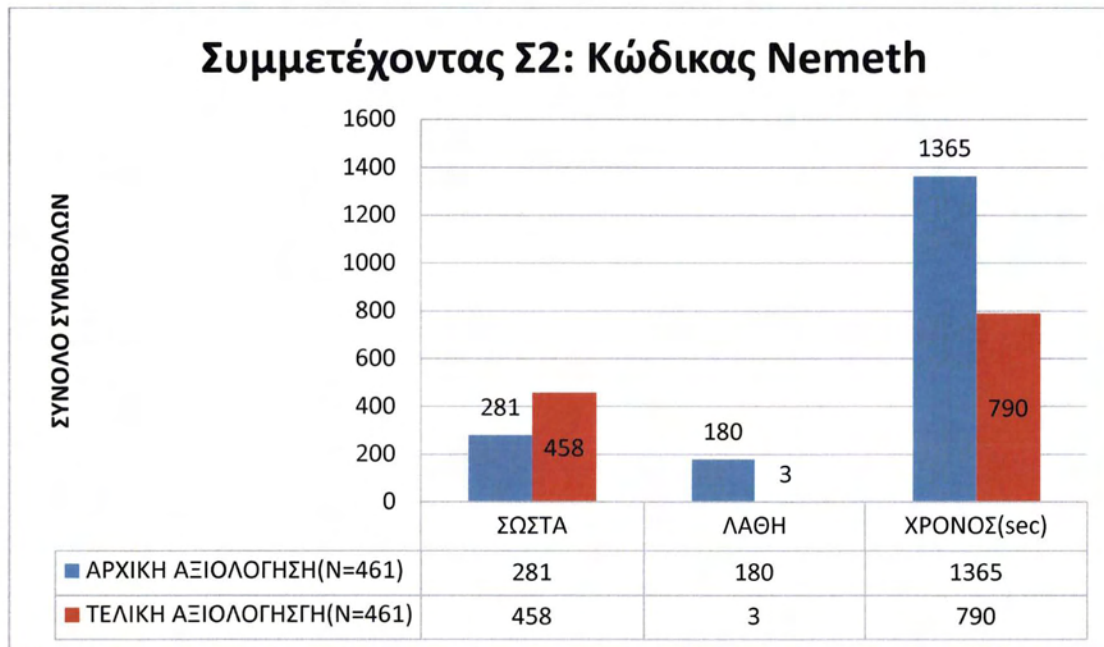
διδασκαλία διδάχτηκε τα σύμβολα: ωρ., άνοιγμα απλού κλάσματος, κλείσιμο απλού κλάσματος, άνοιγμα κλάσματος μεικτού αριθμού, κλείσιμο κλάσματος μεικτού αριθμού, οριζόντια γραμμή κλάσματος, διαγώνια γραμμή κλάσματος. Ακολουθεί το διάγραμμα 6.7 με τα φύλλα αξιολόγησης cbm (βλ. Παράρτημα 9), τα λάθη που έκανε ο συμμετέχοντας και τα λάθη που μπορούσε να κάνει.



Διάγραμμα 6. 7: Φύλλα αξιολόγησης του Σ2 (κώδικας Nemeth)

Στα τέσσερα πρώτα φύλλα που δοθήκαν στο τέλος της πρώτης διδασκαλίας τα λάθη που μπορούσε να κάνει με βάση το 39% των λαθών του πρώτου φύλλου ήταν 29 και μειώνονταν ανά 2,4 σε κάθε φύλλο.. Στο πρώτο φύλλο έκανε 1 λάθος και στα υπόλοιπα κανένα. Αφού πέτυχε το στόχο έγινε η δεύτερη διδασκαλία. Στο τέλος της δόθηκαν πάλι τέσσερα φύλλα αξιολόγησης που μπορούσε να κάνει ανά 2,4 λάθη λιγότερα, δηλαδή 19,4 , 17, 14,6 , 12,2 αντίστοιχα . Στο δεύτερο φύλλο έκανε 1 λάθος και στο πρώτο, τρίτο και τέταρτο φύλλο κανένα. Οπότε και πάλι προχωρήσαμε στην τρίτη διδασκαλία. Και σε αυτήν δόθηκαν στο τέλος τέσσερα φύλλα αξιολόγησης όπου μπορούσε να κάνει μέχρι 9,8, 7,4, 5, 2,6 λάθη και δεν έκανε κανένα σε όλα. Και στα 12 φύλλα πληρούσε το κριτήριο ανάγνωσης των 2 λεπτών. Εφόσον επετεύχθη και η τρίτη διδασκαλία μετά από μια εβδομάδα περίπου έγινε η τελική αξιολόγηση στην οποία έκανε 458 σωστά και 3 λάθος σύμβολα σε χρόνο 790 δευτερόλεπτα. Βλέπουμε ότι η ταχύτητα και η ακρίβεια ανάγνωσης βελτιώθηκε πάρα πολύ. Το

διάγραμμα 6.8 που δείχνει τα αποτελέσματα της αρχικής και τελικής αξιολόγησης των φάσεων A₁ και A₂ του κώδικα Nemeth ακολουθεί:

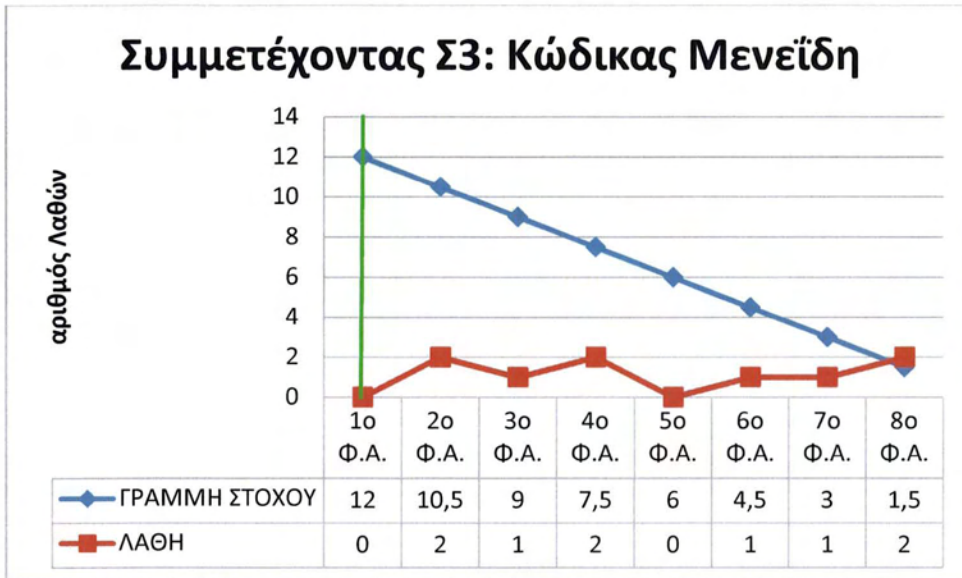


Διάγραμμα 6. 8: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ2 (κώδικας Nemeth)

Και σε αυτόν το συμμετέχοντα παρατηρείται από τις αρχικές αξιολογήσεις της φάσης A₁ στους δυο κώδικες ότι γνώριζε καλύτερα τον κώδικα Μενεΐδη. Στον κώδικα Μενεΐδη έκανε το 85% των συμβόλων σωστά σε 806 δευτερόλεπτα ενώ στον κώδικα Nemeth έκανε το 61% των συμβόλων σωστά σε 1365 δευτερόλεπτα. Στις αξιολογήσεις που ακολούθησαν μετά τη διδασκαλία η ακρίβεια ανάγνωσης είναι παρόμοια και στους δυο κώδικες, στον κώδικα Μενεΐδη έκανε το 99,5% και στον κώδικα Nemeth το 99% των συμβόλων σωστά. Ο χρόνος ανάγνωσης στον κώδικα Μενεΐδη έχει αυξηθεί κατά 3 δευτερόλεπτα ενώ στον κώδικα Nemeth μειώθηκε στα 720 δευτερόλεπτα.

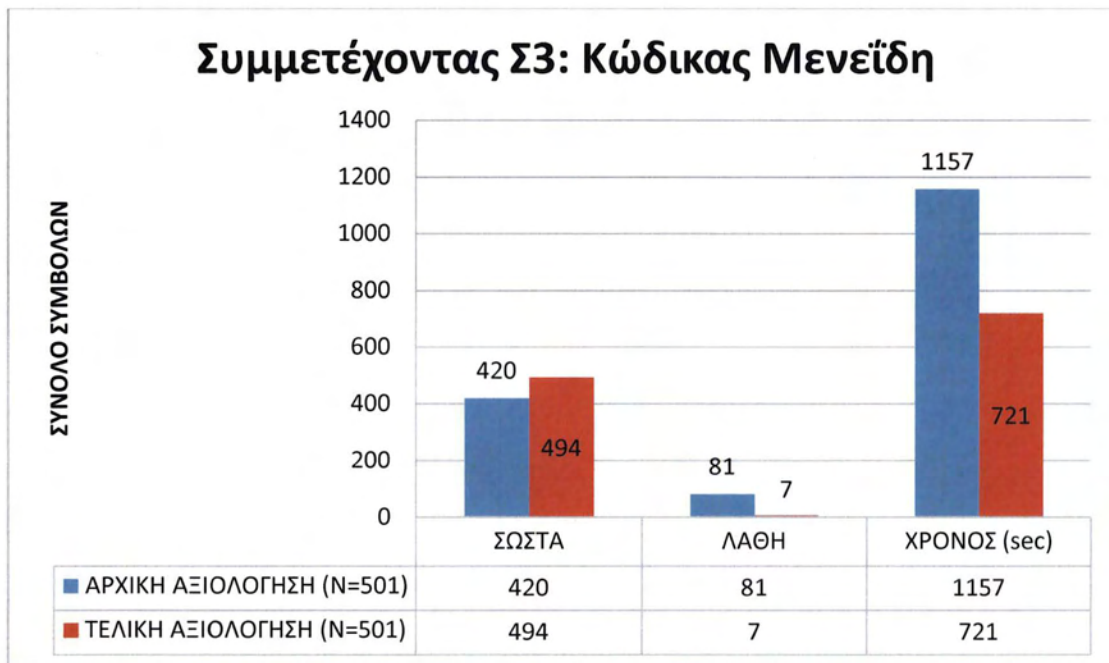
6.2.3 Συμμετέχοντας (Σ3)

Στην αρχική αξιολόγηση της φάσης Α₁ του κώδικα Μενεΐδη ο Σ3 μέσα από τη διαδικασία της ανάγνωσης έκανε 420 σωστά και 81 λάθος σύμβολα (το 16% των συμβόλων) από τα 501 που περιείχαν τα φύλλα αξιολόγησης σε χρόνο 1157 δευτερόλεπτα. Οι διδασκαλίες που έγιναν ήταν δυο. Στην πρώτη διδασκαλία διδάχθηκε τα σύμβολα: <, >, διαχωριστής χιλιάδων, άνοιγμα παρένθεσης, κλείσιμο παρένθεσης, μοίρες, μεταβλητή X, εκθέτης, τερματιστής και στη δεύτερη διδασκαλία τα σύμβολα: μ., δμ., εκ., χιλ., χμ., τ., κ., γρ., ωρ., δλ., λ., άνοιγμα απλού κλάσματος, κλείσιμο απλού κλάσματος, σύμβολο κλάσματος μεικτού αριθμού, γραμμή κλάσματος, κουκίδα 5 που χωρίζει μαθηματικές παραστάσεις. Στο τέλος της πρώτης διδασκαλίας δόθηκαν τέσσερα φύλλα αξιολόγησης cbm (βλ. Παράρτημα 10). Η γραμμή στόχος στηρίχτηκε στο 16% των λαθών της αρχικής αξιολόγησης (12 λάθη) και μειώνονταν ανά 1,5 σε κάθε φύλλο. Στο πρώτο φύλλο δεν έκανε κανένα λάθος, στο τρίτο φύλλο έκανε 1 λάθος, στο δεύτερο και τέταρτο φύλλο έκανε 2 λάθη. Ήταν εντός των ορίων του στόχου οπότε η διδασκαλία θεωρήθηκε επιτυχής και συνεχίσαμε με τη δεύτερη. Στα τέσσερα φύλλα αξιολόγησης cbm που του δόθηκαν στο τέλος της δεύτερης διδασκαλίας, στο πρώτο δεν έκανε κανένα λάθος ενώ μπορούσε να κάνει μέχρι 6 στο δεύτερο φύλλο έκανε 2 λάθη ενώ μπορούσε να κάνει μέχρι 4,5, στο τρίτο φύλλο έκανε 2 λάθη ενώ μπορούσε να κάνει μέχρι 3 και στο τέταρτο φύλλο έκανε 2 λάθη ενώ μπορούσε να κάνει μέχρι 1,5. Παρόλο που δεν κατάφερε τον στόχο στο τελευταίο φύλλο δεν επαναλήφθηκε η διδασκαλία γιατί ήταν μόνο ένα σημείο πάνω από τη γραμμή στόχου και όχι τρία. Και τα οχτώ φύλλα αναγνώστηκαν εντός του ορίου των 2 λεπτών. Ακολουθεί και το διάγραμμα 6.9 που παρουσιάζονται γραφικά τα φύλλα αξιολόγησης cbm, ο στόχος και τα λάθη του συμμετέχοντα.



Διάγραμμα 6. 9: Φύλλα αξιολόγησης του Σ3 (κώδικας Μενεΐδη)

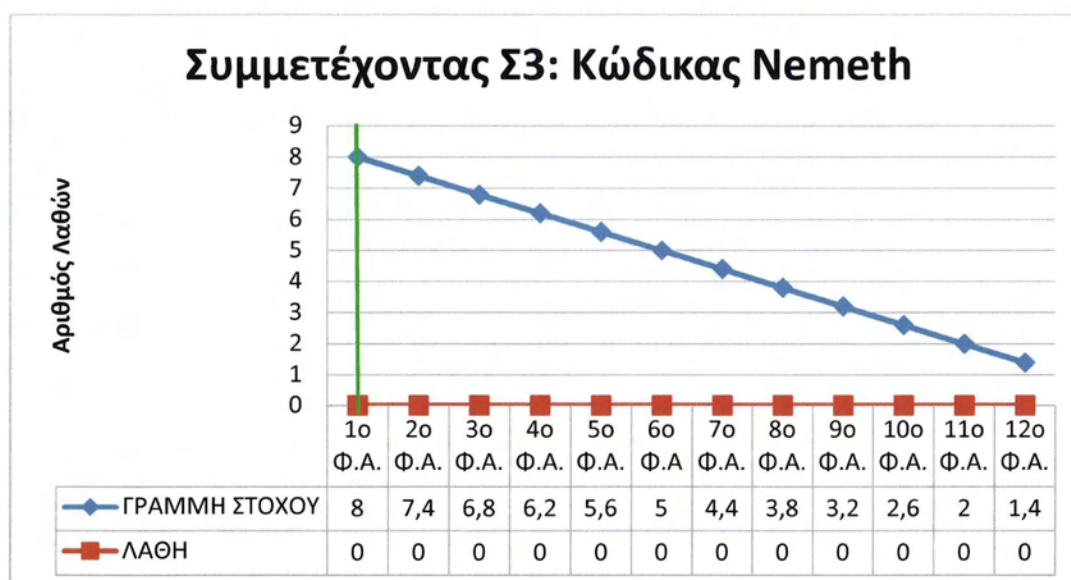
Εφόσον και οι δυο διδασκαλίες επετεύχθησαν μετά από περίπου μια εβδομάδα από την τελευταία διδασκαλία έγινε η τελική αξιολόγηση όπου ο συμμετέχοντας έκανε 494 σωστά και 7 λάθος σύμβολα σε 721 δευτερόλεπτα. Η βελτίωση του σε ταχύτητα και ακρίβεια ανάγνωσης σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση είναι φανερή. Ακολουθεί και το διάγραμμα 6.10 που περιέχει τα αποτελέσματα και από τις δυο αξιολογήσεις των φάσεων Α₁ και Α₂ του κώδικα Μενεΐδη.



Διάγραμμα 6. 10: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ3 (κώδικας Μενεΐδης)

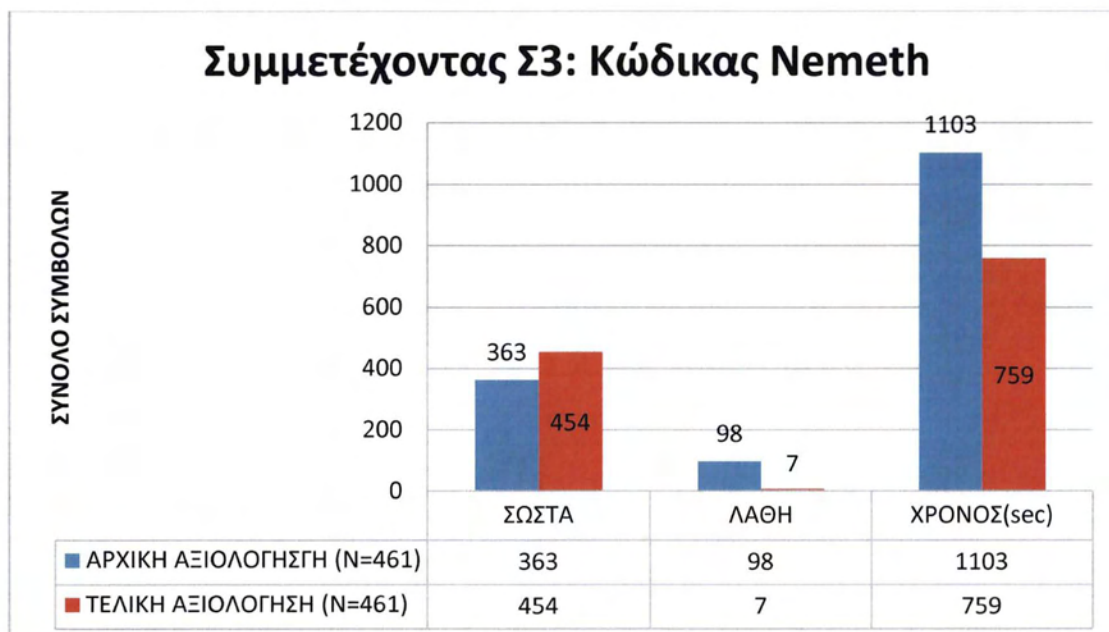
Αφού ολοκληρώθηκε ο πρώτος κύκλος του πειραματικού σχεδιασμού ABA του κώδικα Μενεΐδη συνεχίσαμε με την αρχική αξιολόγηση του κώδικα Nemeth. Ο συμμετέχοντας μέσα από τη διαδικασία της ανάγνωσης έκανε 363 σωστά και 98 λάθος σύμβολα (21% των συμβόλων) από τα 461 σύμβολα που περιείχαν τα φύλλα της αξιολόγησης σε χρόνο 1103 δευτερόλεπτα. Τα μαθήματα που έκανε ήταν τρία και συνολικά δόθηκαν δώδεκα φύλλα αξιολόγησης cbm (βλ. Παράρτημα 11), τέσσερα στο τέλος της κάθε διδασκαλίας. Στην πρώτη διδασκαλία διδάχτηκε τα σύμβολα: 2, 3, 5, :, ×, <, >, κάθετη διαίρεση. Στη δεύτερη διδάχτηκε τα σύμβολα: υποδιαστολή, διαχωριστής χιλιάδων, άνοιγμα παρένθεσης, κλείσιμο παρένθεσης, μοίρες, μεταβλητή X, εκθέτης, σύμβολο γραμμής βάσης. Στην τρίτη διδασκαλία διδάχτηκε τα σύμβολα: άνοιγμα απλού κλάσματος, κλείσιμο απλού κλάσματος, άνοιγμα κλάσματος μεικτού αριθμού, κλείσιμο κλάσματος μεικτού αριθμού, οριζόντια γραμμή κλάσματος, διαγώνια γραμμή κλάσματος. Στα τέσσερα πρώτα φύλλα cbm που δόθηκαν στο τέλος της πρώτης διδασκαλίας ο στόχος ξεκινούσε στο πρώτο φύλλο να μην κάνει πάνω από 8 λάθη σύμφωνα με το κριτήριο της έναρξης από το 21% των συμβόλων του φύλλου και μειωνόταν κατά 0,6. Δεν έκανε κανένα λάθος σε όλα τα φύλλα, οπότε προχωρήσαμε στη δεύτερη διδασκαλία. Στο τέλος δόθηκαν τα τέσσερα φύλλα

αξιολόγησης cbm όπου πάλι δεν έκανε κανένα λάθος ενώ μπορούσε να κάνει μέχρι 5,6, 5, 4,4 3,8 λάθη. Έτσι έγινε και η τρίτη διδασκαλία που πάλι δεν έκανε κανένα λάθος ενώ μπορούσε να κάνει μέχρι 3,2, 2,6, 2, 1,4 λάθη αντίστοιχα σε κάθε φύλλο.. Και τα δώδεκα φύλλα τηρούσαν το χρονικό όριο των 2 λεπτών εκτός από το στόχο λαθών γι' αυτό και οι διδασκαλίες θεωρούνται πετυχημένες. Τα αποτελέσματα των φύλλων cbm φαίνονται γραφικά στο διάγραμμα 6.11 που ακολουθεί:



Διάγραμμα 6. 11: Φύλλα αξιολόγησης του Σ3 (κώδικας Nemeth)

Αφού επετεύχθησαν όλες οι διδασκαλίες μετά από περίπου μια εβδομάδα από την τελευταία διδασκαλία έγινε και η τελική αξιολόγηση της φάσης Α₂. Σε αυτή, ο συμμετέχων έκανε 454 σωστά και 7 λάθος σύμβολα σε χρόνο 795 δευτερόλεπτα. Βλέπουμε ότι βελτιώθηκε η ακρίβεια και ο χρόνος ανάγνωσης του όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 6.12 που ακολουθεί και περιέχει τα αποτελέσματα της αρχικής και τελικής αξιολόγησης του κώδικα Nemeth των φάσεων Α₁ και Α₂.



Διάγραμμα 6. 12: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ3 (κώδικας Nemeth)

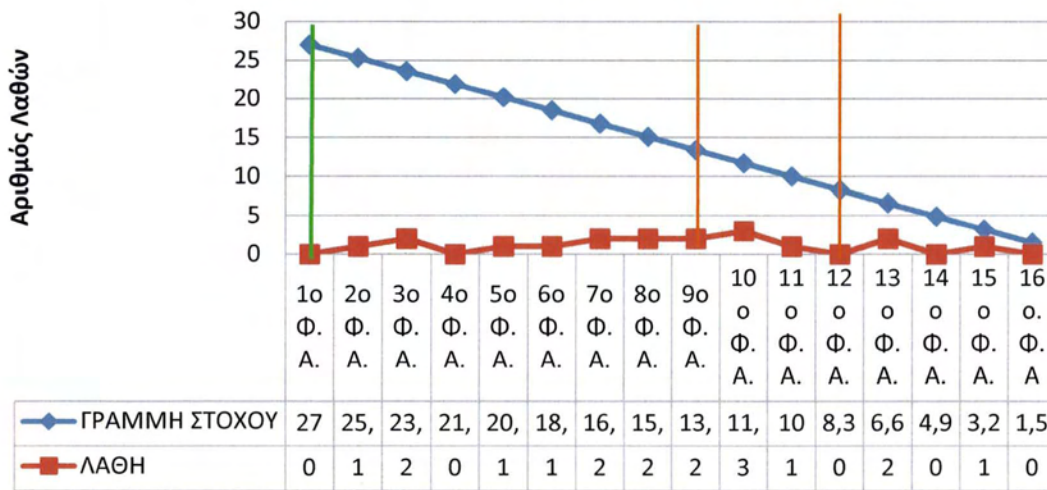
Και εδώ παρατηρούμε ότι ο συμμετέχων γνώριζε καλύτερα τον κώδικα Μενεΐδη με βάση τις αρχικές αξιολογήσεις και από τους δυο κώδικες. Στον κώδικα Μενεΐδη έκανε το 84% των συμβόλων σωστά σε 1157 δευτερόλεπτα ενώ στον κώδικα Nemeth το 79% των συμβόλων σε 1103 δευτερόλεπτα. Στις αξιολογήσεις που έγιναν μετά τη διδασκαλία φαίνεται ότι βελτιώθηκε πάρα πολύ η ακρίβεια και ο χρόνος ανάγνωσης. Στον κώδικα Μενεΐδη έκανε 98,5% των συμβόλων σωστά σε 721 δευτερόλεπτα και στον κώδικα Nemeth 98,5% σωστά σε 759 δευτερόλεπτα.

6.2.4 Συμμετέχοντας (Σ4)

Στην αρχική αξιολόγηση του κώδικα Μενεΐδη ο συμμετέχοντας μέσα από τη διαδικασία της ανάγνωσης έκανε 346 σωστά και 155 λάθος σύμβολα (το 31% των συμβόλων) στα 501 σύμβολα που περιέχονταν στα φύλλα αξιολόγησης σε χρόνο 600 δευτερόλεπτα. Οι διδασκαλίες που έγιναν ήταν τέσσερις. Στην πρώτη διδάχτηκε τα

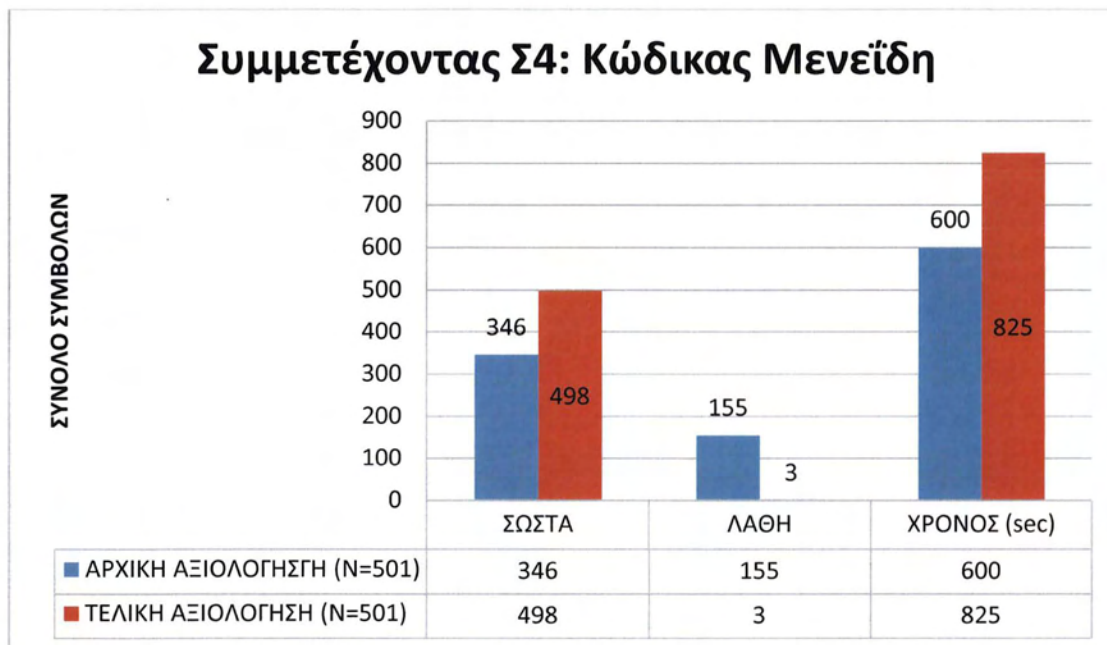
σύμβολα: 1, 2, 5, 6, 8, 9, 0, +, -, :, ·, =, <, >. Στην δεύτερη διδάχτηκε τα σύμβολα: υποδιαστολή, διαχωριστής χιλιάδων, άνοιγμα παρένθεσης, κλείσιμο παρένθεσης, μοίρες, μεταβλητή X, εκθέτης, τερματιστής. Στην τρίτη διδάχτηκε τα σύμβολα: άνοιγμα απλού κλάσματος, κλείσιμο απλού κλάσματος, σύμβολο κλάσματος μεικτού αριθμού, γραμμή κλάσματος, κουκίδα 5 που χωρίζει μαθηματικές παραστάσεις. Η τέταρτη ήταν επανάληψη της τρίτης διδασκαλίας γιατί κατά την αξιολόγηση που έγινε στο τέλος με τα φύλλα αξιολόγησης cbm η διδασκαλία δεν επετεύχθη γιατί δεν πληρούσε το κριτήριο ανάγνωσης των φύλλων αξιολόγησης σε δυο λεπτά όπως είχε οριστεί από την αρχή των διδασκαλιών για όλους τους συμμετέχοντες. Στην πρώτη διδασκαλία, στα φύλλα αξιολόγησης cbm (βλ. Παράρτημα 12) μπορούσε να κάνει στο πρώτο μέχρι 27 λάθη με βάση το 31% των συμβόλων του πρώτου φύλλου αξιολόγησης και δεν έκανε κανένα, στο δεύτερο μέχρι 25,3 λάθη και έκανε 1 λάθος, στο τρίτο φύλλο μέχρι 23,6 λάθη και έκανε 2 και στο τέταρτο φύλλο μέχρι 21,9 λάθη και δεν έκανε κανένα. Η ανάγνωση και των τεσσάρων φύλλων έγινε σε λιγότερο χρόνο από 2 λεπτά, επομένως η διδασκαλία θεωρήθηκε ότι εκπλήρωσε το στόχο της και προχωρήσαμε στην επόμενη. Σε αυτή, στα φύλλα cbm μπορούσε να κάνει στο πρώτο μέχρι 20,2 λάθη ενώ έκανε 1, στο δεύτερο μέχρι 18,5 λάθη ενώ έκανε 1, στο τρίτο μέχρι 16,8 ενώ έκανε 2 λάθη και στο τέταρτο φύλλο μέχρι 15,1 λάθη ενώ έκανε 2 τηρώντας το κριτήριο των δυο λεπτών. Επομένως και πάλι συνεχίσαμε στην τρίτη διδασκαλία. Εδώ και πάλι μειώνονταν τα λάθη ανά 1.7 σε όλα τα φύλλα του cbm και έκανε στο πρώτο φύλλο 2 λάθη, στο δεύτερο 3 λάθη, στο τρίτο 1 λάθος και στο τέταρτο κανένα λάθος. Ενώ το στόχο λαθών τον πέτυχε, ξεπερνούσε τα 2 λεπτά στο χρόνο ανάγνωσης και επομένως έγινε και τέταρτη διδασκαλία στο ίδιο μάθημα στην οποία αυξήθηκε ο χρόνος διδασκαλίας και εξάσκησης. Αφού η ερευνήτρια έδωσε και σε αυτή τα φύλλα αξιολόγησης cbm στα οποία πάλι μειώνονταν τα λάθη ανά 1,7, στο πρώτο έκανε 2 λάθη, στο δεύτερο κανένα λάθος, στο τρίτο 1 λάθος και στο τέταρτο κανένα λάθος και πληρούσε το κριτήριο των 2 λεπτών, οπότε η διδασκαλία ολοκληρώθηκε. Τα αποτελέσματα των φύλλων αξιολόγησης cbm του κώδικα Μενεΐδη φαίνονται γραφικά στο παρακάτω διάγραμμα 6.13:

Συμμετέχοντα Σ4: Κώδικας Μενεΐδη



Διάγραμμα 6. 13: Φύλλα αξιολόγησης του Σ4 (κώδικας Μενεΐδη)

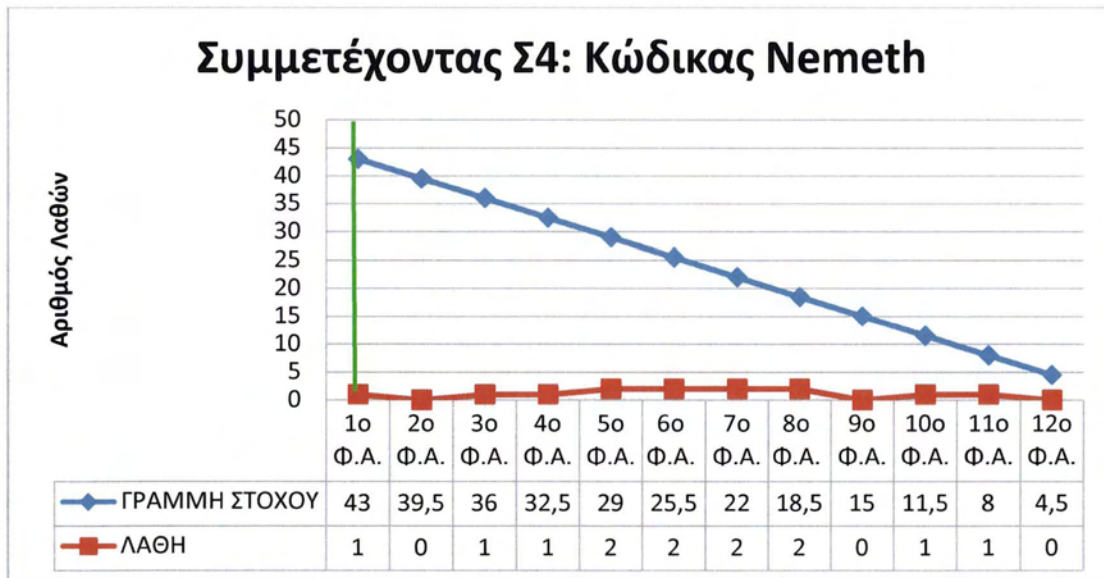
Αφού όλες οι διδασκαλίες επετεύχθησαν ακολούθησε η τελική αξιολόγηση της φάσης Α₂, περίπου μετά από μια εβδομάδα από την τελευταία διδασκαλία, στην οποία έκανε 498 σωστά και 3 λάθος σύμβολα από τα 501 σε χρόνο 825 δευτερόλεπτα. Ενώ η ακρίβεια ανάγνωσης βελτιώθηκε, δεν συνέβη το ίδιο και με την ταχύτητα. Τα αποτελέσματα και των δυο αξιολογήσεων φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα 6.14:



Διάγραμμα 6. 14: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ4 (κώδικας Μενεΐδης)

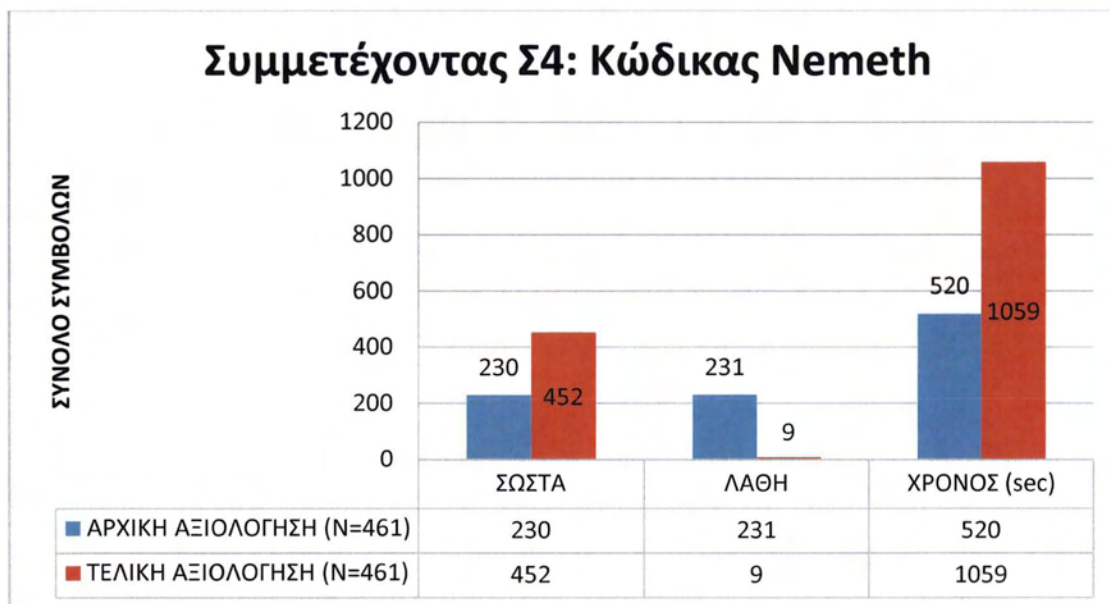
Εφόσον ολοκληρώθηκε ο κύκλος του πειραματικού σχεδιασμού για τον κώδικα Μενεΐδη, συνεχίσαμε με τον κώδικα Nemeth την ίδια διαδικασία. Στην αρχική αξιολόγηση της φάσης Α₁ μέσα από τη διαδικασία της ανάγνωσης έκανε 230 σωστά και 231 λάθος σύμβολα (50% των συμβόλων) από τα 461 σύμβολα σε χρόνο 529 δευτερόλεπτα. Εδώ έγιναν τρεις διδασκαλίες. Στην πρώτη διδάχτηκε τα σύμβολα: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, +, -, :, ·, ×, =, <, > και τις κάθετες πράξεις. Στην δεύτερη διδασκαλία διδάχτηκε τα σύμβολα: υποδιαστολή, διαχωριστής χιλιάδων, άνοιγμα παρένθεσης, κλείσιμο παρένθεσης, μοίρες, μεταβλητή X, εκθέτης, σύμβολο γραμμής βάσης. Στην τρίτη διδάχτηκε τα σύμβολα: άνοιγμα απλού κλάσματος, κλείσιμο απλού κλάσματος, άνοιγμα κλάσματος μεικτού αριθμού, κλείσιμο κλάσματος μεικτού αριθμού, οριζόντια γραμμή κλάσματος, διαγώνια γραμμή κλάσματος. Στα φύλλα cbm (βλ. Παράρτημα 13) που δόθηκαν στο τέλος της πρώτης διδασκαλίας μπορούσε να κάνει στο πρώτο μέχρι 43 λάθη με βάση το 50% λαθών που μπορούσε να κάνει στο πρώτο φύλλο αξιολόγησης και μειωνόταν κατά 3,5 λάθη στα επόμενα φύλλα, δηλαδή στο δεύτερο μέχρι 39,5 λάθη, στο τρίτο μέχρι 36 λάθη και στο τέταρτο μέχρι 32,5 λάθη και έκανε 1, κανένα, 1 και 1 λάθος αντίστοιχα σε κάθε φύλλο. Επίσης πληρούσε το χρόνο των 2 λεπτών και έτσι έγινε η δεύτερη διδασκαλία. Στα φύλλα cbm που δόθηκαν μπορούσε να κάνει μέχρι 29 λάθη στο πρώτο, 25,5 λάθη στο

δεύτερο, 22 λάθη στο τρίτο και 18,5 λάθη στο τέταρτο φύλλο λάθη και έκανε 2 λάθη σε όλα. Πληρώνοντας το κριτήριο των 2 λεπτών και επιτυγχάνοντας το στόχο λαθών προχωρήσαμε στην τρίτη διδασκαλία. Σε αυτά τα φύλλα cbm μπορούσε να κάνει μέχρι 15 λάθη στο πρώτο, μέχρι 11,5 λάθη στο δεύτερο, μέχρι 8 λάθη στο τρίτο και μέχρι 4,5 λάθη στο τέταρτο φύλλο και έκανε 1 λάθος, κανένα λάθος, κανένα λάθος και 1 λάθος αντίστοιχα σε κάθε φύλλο σε χρόνο λιγότερο των 2 λεπτών. Ακολουθούν τα αποτελέσματα των φύλλων cbm στο παρακάτω διάγραμμα 6.15:



Διάγραμμα 6. 15: Φύλλα αξιολόγησης του Σ4 (κώδικας Nemeth)

Αφού πέτυχε και η τρίτη διδασκαλία μετά από περίπου μια εβδομάδα από αυτή έγινε η τελική αξιολόγηση της φάσης A₂ στην οποία έκανε 452 σωστά και 9 λάθος σύμβολα σε χρόνο 1059 δευτερόλεπτα. Ενώ η ακρίβεια ανάγνωσης βελτιώθηκε, στην ταχύτητα ο χρόνος αυξήθηκε και μάλιστα διπλασιάστηκε. Το διάγραμμα με τα αποτελέσματα των δυο αξιολογήσεων ακολουθεί:



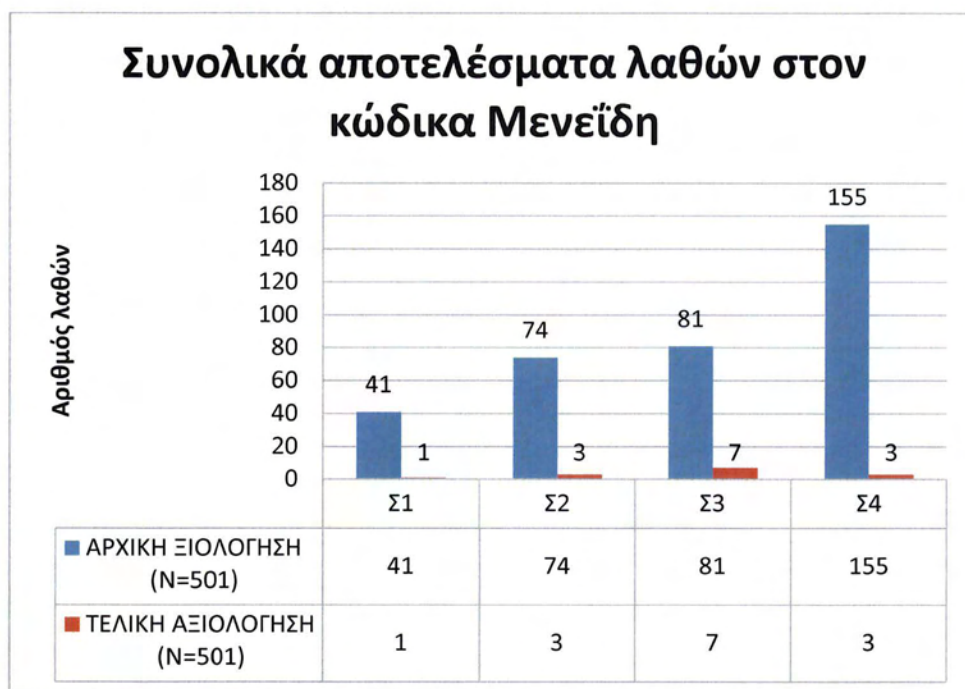
Διάγραμμα 6. 16: Αρχική και τελική αξιολόγηση για τον Σ4 (κώδικας Nemeth)

Παρατηρούμε και σε αυτόν τον συμμετέχοντα από τις αρχικές αξιολογήσεις του κώδικα Μενεΐδη και του κώδικα Nemeth ότι γνώριζε καλύτερα τον κώδικα Μενεΐδη. Στον κώδικα Μενεΐδη έκανε το 69% των συμβόλων σωστά ενώ στον κώδικα Nemeth έκανε το 50% των συμβόλων σωστά. Όμως ο χρόνος ανάγνωσης στον κώδικα Μενεΐδη ήταν 600 δευτερόλεπτα ενώ στον κώδικα Nemeth ήταν 520 δευτερόλεπτα. Στις αξιολογήσεις της φάσης A₂ η ακρίβεια ανάγνωσης και στους δυο κώδικες βελτιώθηκε και κυρίως στον κώδικα Nemeth αλλά ο χρόνος ανάγνωσης αυξήθηκε ίσως γιατί σκεφτόταν τα σύμβολα ενώ στις αξιολογήσεις της φάσης A₁ τα προσπερνούσε γρήγορα επειδή δεν τα ήξερε. Στον κώδικα Μενεΐδη λοιπόν έκανε 99,5% των συμβόλων σωστά σε 825 δευτερόλεπτα και στον κώδικα Nemeth έκανε 98% των συμβόλων σωστά σε 1059 δευτερόλεπτα.

6.3 Συνολικά αποτελέσματα

Αφού είδαμε τα αποτελέσματα για τον κάθε συμμετέχοντα, θα δούμε και συγκεντρωτικά σε διαγράμματα τα αποτελέσματα όλων των συμμετεχόντων. Στα διαγράμματα αυτά θα φαίνονται τα λάθη και ο χρόνος ανάγνωσης που έκαναν στην αρχική και τελική αξιολόγηση κάθε κώδικα.

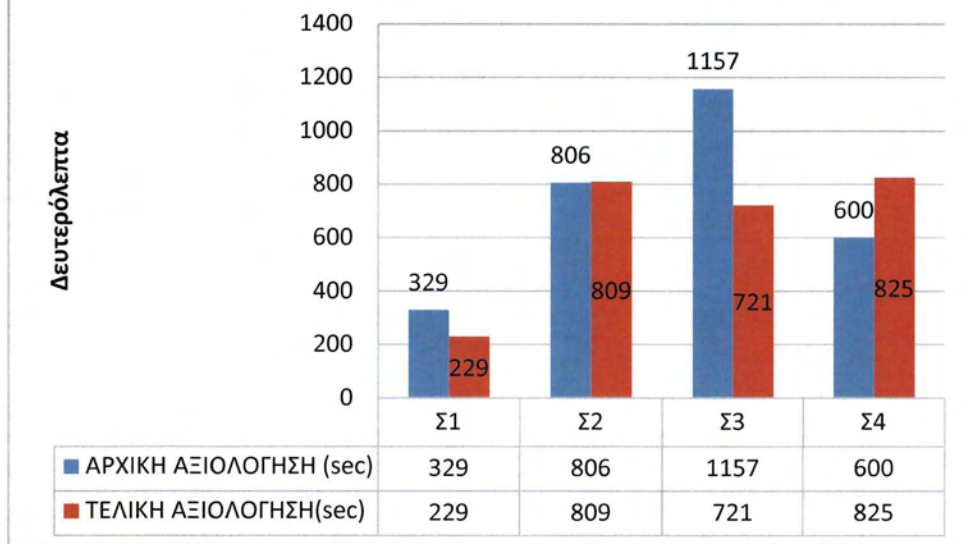
Στον κώδικα Μενεΐδη όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 6.17 που ακολουθεί όλοι οι συμμετέχοντες έκαναν ελάχιστα λάθη σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση και βελτίωσαν την ακρίβεια της ανάγνωσής τους.



Διάγραμμα 6. 17: Αρχική και τελική αξιολόγηση του αριθμού λαθών όλων των συμμετεχόντων (κώδικας Μενεΐδης)

Ο χρόνος ανάγνωσης στην αρχική και τελική αξιολόγηση του κώδικα Μενεΐδη είχε ανομοιόμορφες αυξομειώσεις. Κάποιοι συμμετέχοντες αύξησαν το χρόνο ανάγνωσης στην δεύτερη αξιολόγηση ενώ κάποιοι άλλοι τον μείωσαν. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα 6.18. Παρατηρούμε πως ενώ όλοι οι συμμετέχοντες μείωσαν τα λάθη τους, δε συνέβη το ίδιο και με τους χρόνους τους. Δύο συμμετέχοντες μείωσαν το χρόνο ενώ οι άλλοι δυο τον αύξησαν και μάλιστα ο συμμετέχοντας Σ4 τον αύξησε πολύ.

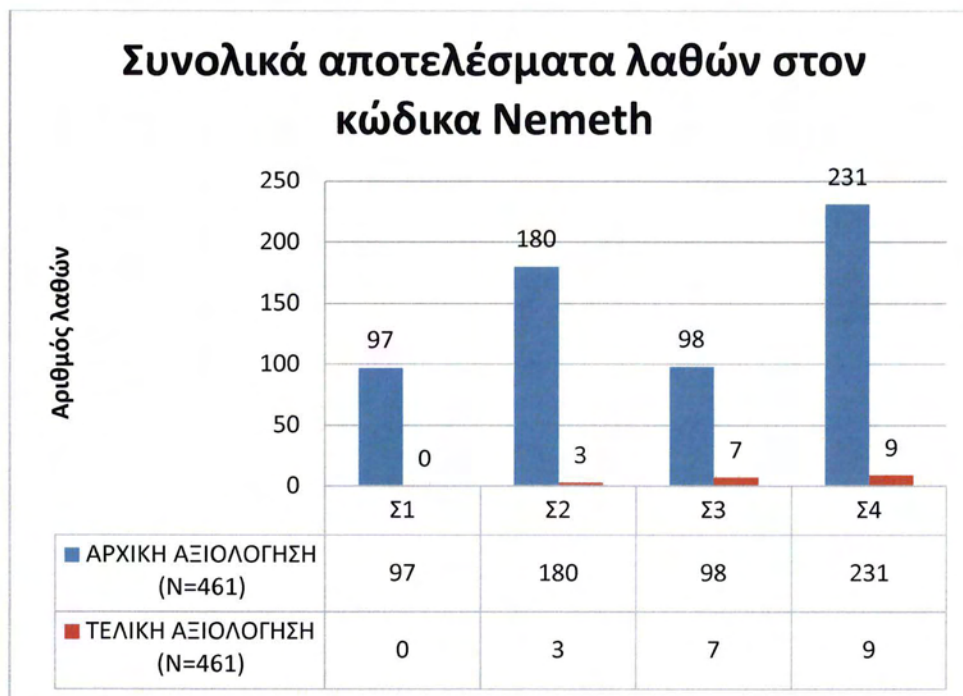
Συνολικά αποτελέσματα χρόνου στον κώδικα Μενεΐδη



Διάγραμμα 6. 18: Αρχική και τελική αξιολόγηση του χρόνου ανάγνωσης όλων των συμμετεχόντων

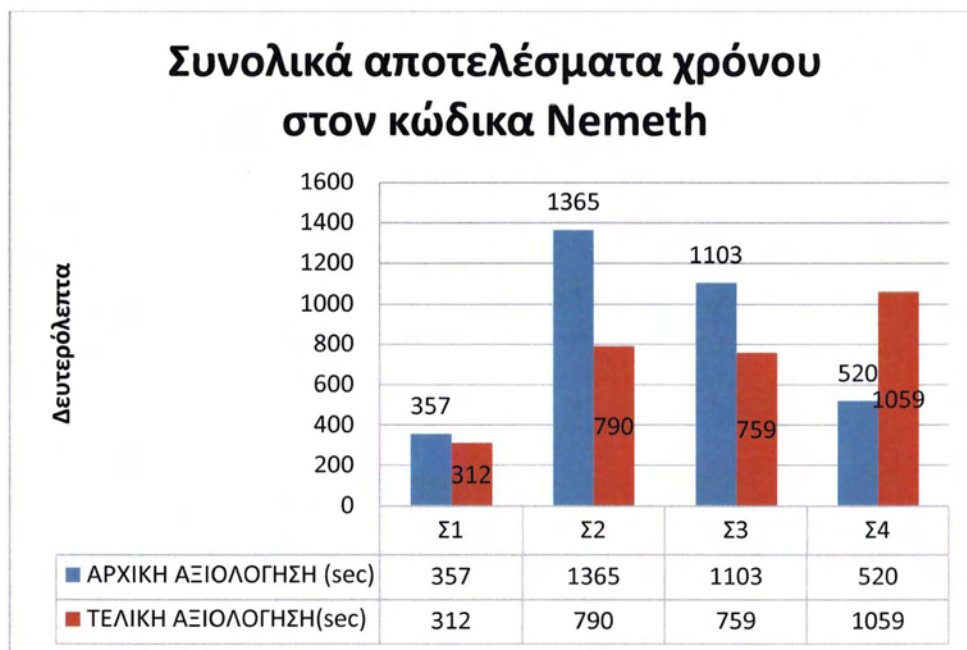
(κώδικας Μενεΐδης)

Στην αρχική αξιολόγηση του κώδικα Nemeth άλλοι συμμετέχοντες είχαν περισσότερα και άλλοι λιγότερα λάθη. Όμως όλοι στην δεύτερη αξιολόγηση έκαναν πολύ λίγα λάθη. Τα αποτελέσματα φαίνονται στο διάγραμμα 6.19 που ακολουθεί



Διάγραμμα 6. 19: Αρχική και τελική αξιολόγηση του αριθμού λαθών όλων των συμμετεχόντων (κώδικας Nemeth)

Ο χρόνος ανάγνωσης στον κώδικα Nemeth στους τρεις συμμετέχοντες μειώθηκε στην δεύτερη αξιολόγηση. Στον Σ4 όμως αυξήθηκε. Για τον ίδιο συμμετέχοντα το ίδιο παρατηρήθηκε και στον κώδικα Μενεΐδη. Ο Σ2 που είχε επίσης αυξημένο χρόνο στην δεύτερη αξιολόγηση του κώδικα Μενεΐδη δεν έκανε το ίδιο και στον κώδικα Nemeth. Στο παρακάτω διάγραμμα 6.20 παρουσιάζονται τα συνολικά αποτελέσματα χρόνου στον κώδικα Nemeth.

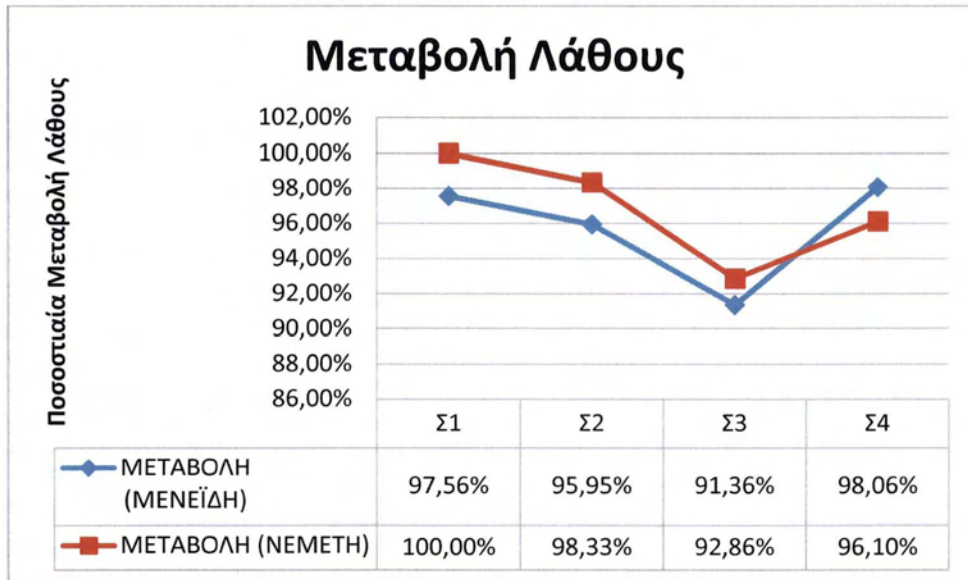


Διάγραμμα 6. 20: Αρχική και τελική αξιολόγηση του χρόνου ανάγνωσης όλων των συμμετεχόντων (κώδικας Nemeth)

Μέσα από τα συνολικά αποτελέσματα χρόνου και λαθών στους δυο κώδικες παρατηρείται ότι οι συμμετέχοντες απέδωσαν περισσότερο στον κώδικα Nemeth και αυτό γιατί ενώ όλοι τους ελαχιστοποίησαν τα λάθη τους και στους δυο κώδικες, στον κώδικα Μενεΐδη οι δυο αύξησαν το χρόνο ανάγνωσης ενώ στον κώδικα Nemeth μόνο ένας τον είχε αυξήσει.

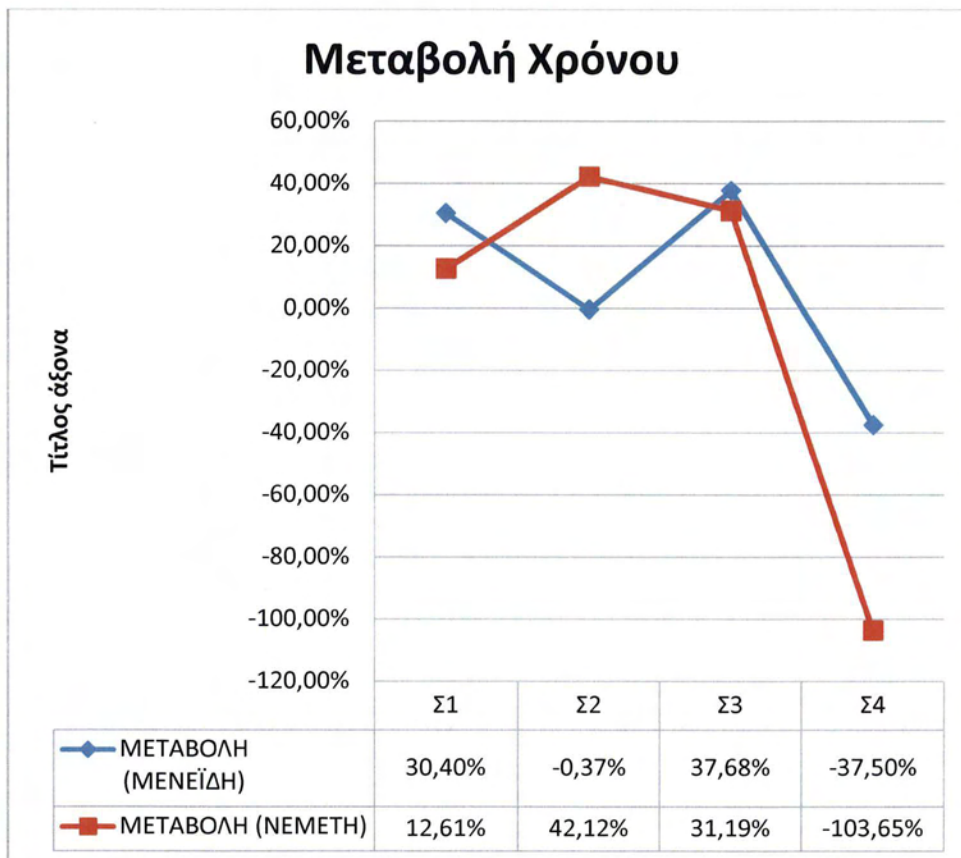
Για να συγκρίνουμε ακόμα καλύτερα την απόδοση των συμμετεχόντων σε κάθε κώδικα, μελετήσαμε τις ποσοστιαίες μεταβολές της επίδοσής τους στα λάθη και στο χρόνο ανάγνωσης τους συγκριτικά στους δυο κώδικες. Για να βρεθούν οι ποσοστιαίες μεταβολές χρησιμοποιήθηκε ο τύπος: (αρχική αξιολόγηση-τελική αξιολόγηση)/αρχική αξιολόγηση. Γι' αυτό όπου έχουμε θετικές μεταβολές εννοείται ότι έχουν μειώσει το χρόνο ή τα λάθη ενώ όπου η τιμές είναι αρνητικές τα έχουν αυξήσει. Έτσι στο διάγραμμα 6.21 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι μεταβολές στον κώδικα Μενεΐδη και στον κώδικα Nemeth που αφορούν τα λάθη που έκανε ο κάθε συμμετέχοντας. Παρατηρώντας το διάγραμμα βλέπουμε ότι μεγαλύτερη μεταβολή παρουσιάστηκε στον κώδικα Nemeth. Οι μεταβολές είναι θετικές που σημαίνει ότι μείωσαν τα λάθη τους και μάλιστα στον κώδικα Nemeth σε μεγαλύτερο βαθμό απ'

ότι στον κώδικα Μενεΐδη. Μόνο ο Σ4 είχε μεγαλύτερη μεταβολή λαθών στον κώδικα Μενεΐδη.



Διάγραμμα 6. 21: Ποσοστιαία μεταβολή λαθών στον κώδικα Μενεΐδη και στον κώδικα Nemeth

Όσον αφορά τη μεταβολή στο χρόνο ανάγνωσης δεν είναι ομοιόμορφη σε όλους τους συμμετέχοντες. Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε και στο διάγραμμα 6.22 οι Σ1 και Σ3 έχουν μειώσει περισσότερο το χρόνο ανάγνωσης στον κώδικα Μενεΐδη από ότι στον κώδικα Nemeth. Φυσικά και στον κώδικα Nemeth παρατηρείται μείωση του χρόνου αλλά συγκριτικά με τον κώδικα Μενεΐδη είναι μικρότερη. Ο Σ2 έχει αυξήσει ελάχιστα (0,37%) το χρόνο ανάγνωσης του Μενεΐδη αλλά έχει μειώσει 42% τον κώδικα Nemeth. Ο Σ4 πάλι έχει αυξήσει το χρόνο ανάγνωσης του και στους δυο κώδικες με τη μεγαλύτερη αύξηση 104% στον κώδικα Nemeth.



Διάγραμμα 6. 22: Ποσοστιαία μεταβολή λαθών στον κώδικα Μενεΐδη και στον κώδικα Nemeth

Κεφάλαιο 7^ο : Συζήτηση

7.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα συζητηθούν τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στο έκτο κεφάλαιο και αφορούσαν τη σύγκριση της ευχρηστίας των δυο επιστημονικών συμβολογραφιών Braille, του κώδικα Μενείδη και του κώδικα Nemeth. Τα αποτελέσματα αυτά θα συζητηθούν συνολικά και θα συνδεθούν με την υπάρχουσα σχετική συμβολογραφία.

Όπως αναφέρθηκε στο πέμπτο κεφάλαιο η έρευνα αυτή είχε σκοπό να συγκρίνει τις δυο επιστημονικές συμβολογραφίες Braille, μετρώντας το χρόνο και την ακρίβεια ανάγνωσης με συμμετέχοντες αναγνώστες Braille με ολική απώλεια όρασης.

Τα αποτελέσματα του χρόνου και της ακρίβειας ανάγνωσης των συμμετεχόντων παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η συγκεκριμένη έρευνα δεν έχει πραγματοποιηθεί από άλλον ερευνητή ώστε να υπάρχει κάποια σύγκριση. Για το λόγο αυτό τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας θα συσχετιστούν και θα ερευνηθούν με βάση τη βιβλιογραφία που έχει παρουσιαστεί στα κεφάλαια 3 και 4.

Αρχικά θα συζητηθούν η ακρίβεια και ο χρόνος ανάγνωσης για τον κάθε συμμετέχοντα κάνοντας ταυτόχρονα μια μικρή σύγκριση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων όπου είναι δυνατόν μεταξύ των συμμετεχόντων. Στη συνέχεια θα παρατεθούν συνοπτικά έρευνες που έγιναν εκτός ελλαδικού χώρου και είχαν ως αντικείμενο έρευνας τους κώδικες Nemeth, UEBC, EBAE, CBC με κοινό στόχο να βρεθεί ποιος κώδικας είναι καλύτερος για τους αναγνώστες και χρήστες του braille.

7.2 Ακρίβεια

Σ' αυτή την ενότητα θα ακολουθήσει η ανάλυση και ερμηνεία της μεταβολής της ακρίβειας ανά συμμετέχοντα κάνοντας αρχικά μικρές αναδρομές στα αποτελέσματα

τους. Ταυτόχρονα θα γίνει και σύγκριση μεταξύ της ακρίβειας ανάγνωσης του καθένα.

Ο Σ1 στην αρχική αξιολόγηση του κώδικα Μενεΐδη έκανε μέσα από τη διαδικασία της ανάγνωσης 41 σύμβολα λάθος και στην τελική αξιολόγηση 1 λάθος με μεταβολή 97,56% ενώ στην αρχική αξιολόγηση του κώδικα Nemeth έκανε 97 λάθη και στην τελική κανένα με μεταβολή λάθους 100%.

Ο Σ2 έκανε 73 λάθη στην αρχική αξιολόγηση του κώδικα Μενεΐδη και 1 λάθος στην τελική αξιολόγηση με μεταβολή λάθους 95,95% ενώ στον κώδικα Nemeth η μεταβολή ήταν 98,33% με 180 λάθη στην αρχική και 3 λάθη στην τελική αξιολόγηση του κώδικα Nemeth.

Ο Σ3 είχε μεταβολή λάθους στον κώδικα Μενεΐδη 91,36% με 81 λάθη στην αρχική και 7 λάθη στην τελική αξιολόγηση ενώ στον κώδικα Nemeth η μεταβολή ήταν 92,86% με 98 λάθη στην αρχική και 7 λάθη στην τελική αξιολόγηση.

Ο Σ4 έκανε 155 σύμβολα λάθος στην αρχική αξιολόγηση του κώδικα Μενεΐδη και 3 λάθη στην τελική αξιολόγηση με μεταβολή λάθους 98,06% και στον κώδικα Nemeth έκανε 231 λάθη στην αρχική αξιολόγηση και 9 λάθη στην τελική αξιολόγηση με μεταβολή λάθους 96,10%.

Όπως παρατηρείται λοιπόν από τα ανωτέρω αποτελέσματα όλοι οι συμμετέχοντες στις αρχικές αξιολογήσεις τα πήγαν καλύτερα κάνοντας τα λιγότερα λάθη στον κώδικα Μενεΐδη. Αυτό συνέβη γιατί ο κώδικας Μενεΐδη τους ήταν γνωστός, επειδή είχαν διδαχτεί αυτόν τον κώδικα στο σχολείο, δεδομένου της ηλικίας των συμμετεχόντων, αφού ο κώδικας Nemeth υιοθετήθηκε στην Ελλάδα μόλις το 2004 με την Υπουργική Διάταξη 3/18-12-2003 (Αρ. πρωτ. 10366/Γ6) και δεν τον έχουν διδαχτεί. Επίσης τα βιβλία που έχουν μεταγράψει σε κώδικα Nemeth είναι ελάχιστα και επομένως δύσκολο να έρθουν σε επαφή με αυτόν τον κώδικα.

Στον κώδικα Μενεΐδη παρατηρείται ότι ο Σ1 έκανε τα λιγότερα λάθη γιατί έχοντας πιο πρόσφατο το σχολείο (είχε τη μικρότερη ηλικία από τους συμμετέχοντες) θυμόταν καλύτερα τα σύμβολα σε σχέση με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες που όπως ανέφεραν στη συζήτηση προηγήθηκε της αξιολόγησης από τότε που τελείωσαν το σχολείο σπάνια έρχονται σε επαφή με κείμενα μαθηματικών σε braille. Ιδιαίτερα ο

Σ4 έκανε τα περισσότερα λάθη και σχεδόν διπλάσια από τους Σ2 και Σ3 γιατί ήταν ο μεγαλύτερος σε ηλικία συμμετέχοντας, είχε περισσότερα χρόνια που τελείωσε το σχολείο και δεν ασχολείται με τα μαθηματικά σύμβολα, παρά μόνο ότι θυμόταν.

Στον κώδικα Nemeth όμως παρατηρείται ότι έχουν κάνει λιγότερα λάθη οι Σ1 και Σ3 από τους Σ2 και Σ4. Ο Σ1 έχει κάνει τα λιγότερα λάθη γιατί πρόλαβε στο σχολείο τον κώδικα Nemeth και διδάχτηκε τα βασικά σύμβολα (αριθμούς, συν, πλην, επί, δια) τα οποία και θυμόταν. Ο Σ3 αν και δεν διδάχτηκε ποτέ Nemeth έκανε λίγα λάθη γιατί μάντευε κάποια σύμβολα που του έμοιαζαν κάπως με τα αντίστοιχα του κώδικα Μενεΐδη. Οι Σ2 και Σ4 όπως ήταν αναμενόμενο έκαναν πολλά λάθη γιατί δεν είχαν διδαχτεί τον κώδικα Nemeth ούτε έχουν έρθει ποτέ σε επαφή με κείμενα γραμμένα σε αυτόν τον κώδικα. Μάλιστα ο Σ4 έκανε τα περισσότερα λάθη γιατί ήταν ο μεγαλύτερος σε ηλικία συμμετέχοντας και δεν είχε ακούσει καθόλου για τον κώδικα Nemeth.

Όσον αφορά τις τελικές αξιολογήσεις, παρατηρείται βελτίωση στην ακρίβεια ανάγνωσης και στους δυο κώδικες. Όμως η μεταβολή μείωσης των λαθών είναι μεγαλύτερη στον κώδικα Nemeth στους Σ1, Σ2 και Σ3 και μόνο στον Σ4 είναι μεγαλύτερη του κώδικα Μενεΐδη και αυτή μόλις 1,96% μεγαλύτερη. Αυτό κατά την ερευνήτρια εξηγείται με το γεγονός ότι η γνώση του κώδικα Μενεΐδη ήταν καλύτερη από τη γνώση του κώδικα Nemeth και έτσι ο κώδικας Nemeth μέσω της διδασκαλίας του είχε περισσότερη πιθανότητα βελτίωσης. Επίσης σύμφωνα με την έρευνα των Knowlton & Wetzel (2006) μεγάλη σημασία στη διαδικασία της μάθησης παίζει η μνήμη. Η εργαζομένη μνήμη που αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ μακρόχρονης και βραχύχρονης μνήμης μπορεί να διαχειριστεί συγκεκριμένο αριθμό πληροφοριών που κυμαίνεται στα 7 ± 2 στοιχεία. Αυτό το γεγονός δημιουργεί πρόβλημα στους συμμετέχοντες να μπορέσουν να επεξεργαστούν τα κείμενα των μαθηματικών.

Η μνήμη σχετίζεται άμεσα με τη δομή του κώδικα. Ένας κώδικας που η δομή του είναι πιο εύκολη να απομνημονευτεί μαθαίνεται πιο γρήγορα από έναν άλλον που η δομή του δεν είναι ευκολομνημόνευτη. Από αυτό συμπεραίνεται ότι η δομή του κώδικα Nemeth είναι περισσότερο εύκολη να μαθευτεί και να απομνημονευτεί από τη δομή του κώδικα Μενεΐδη. Η ερευνήτρια καταλήγει σε αυτό το συμπέρασμα γιατί η μείωση μεταβολής του λάθους ήταν μεγαλύτερη στον κώδικα Nemeth για του Σ1, Σ2,

Σ3, γεγονός που υποδεικνύει ότι ο κώδικας Nemeth είναι περισσότερο ευκολομνημόνευτος από τον κώδικα Μενεΐδη. Επίσης διότι για τις ίδιες μαθηματικές παραστάσεις σε βλεπόντων τα σύμβολα σε braille ήταν λιγότερα στον κώδικα Nemeth (461) από ότι στον κώδικα Μενεΐδη (501). Αυτό συνέβη λόγω της απλούστευσης του κώδικα Nemeth (π.χ. δεν έχει αριθμοδείκτη μπροστά από κάθε αριθμό αλλά μόνο στην αρχή της παράστασης). Φυσικά αυτό το συμπέρασμα δεν πρέπει να γενικευτεί γιατί το κάθε άτομο διαφέρει σε αυτό που του θεωρεί ευκολομνημόνευτο. Απόδειξη αποτελεί ο Σ4 που παρουσίασε μεγαλύτερη βελτίωση στον κώδικα Μενεΐδη.

7.3 Ταχύτητα

Και αυτή η ενότητα θα ακολουθήσει τη δομή της προηγούμενης και θα αναφέρεται στην ταχύτητα ανάγνωσης των συμμετεχόντων στους κώδικες Μενεΐδη και Nemeth.

Ο Σ1 παρουσίασε βελτίωση 30,40% στη μεταβολή του χρόνου ανάγνωσης του κώδικα Μενεΐδη με 329 δευτερόλεπτα στην αρχική αξιολόγηση και 229 δευτερόλεπτα στην τελική. Στον κώδικα Nemeth η μεταβολή ήταν 12,61% με 357 δευτερόλεπτα στην αρχική και 312 στην τελική αξιολόγηση.

Ο Σ2 αύξησε 0,37% τον χρόνο ανάγνωσης στον κώδικα Μενεΐδη με 806 δευτερόλεπτα στην αρχική και 809 στην τελική αξιολόγηση. Στον κώδικα Nemeth όμως μείωσε το χρόνο ανάγνωσης από 1365 δευτερόλεπτα στην αρχική σε 790 δευτερόλεπτα στην τελική αξιολόγηση με 42,12% μεταβολή.

Ο Σ3 μείωσε το χρόνο ανάγνωσης στον κώδικα Μενεΐδη από 1157 δευτερόλεπτα στην αρχική σε 721 δευτερόλεπτα στην τελική αξιολόγηση με 37,68% μεταβολή ενώ στον κώδικα Nemeth η μεταβολή ήταν 31,19% από 1103 δευτερόλεπτα στην αρχική αξιολόγηση σε 759 δευτερόλεπτα χρόνο ανάγνωσης στην τελική αξιολόγηση.

Ο Σ4 αύξησε το χρόνο ανάγνωσης και στους δυο κώδικες. Στον κώδικα Μενεΐδη τον αύξησε 37,50% από 600 δευτερόλεπτα στην αρχική σε 825 δευτερόλεπτα στην

τελική αξιολόγηση και στον κώδικα Nemeth 103,65% από 520 δευτερόλεπτα στην αρχική σε 1059 δευτερόλεπτα στην τελική αξιολόγηση.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα παρατηρείται ότι ο χρόνος ανάγνωσης διαφέρει μεταξύ των συμμετεχόντων. Ο χρόνος ανάγνωσης των αρχικών αξιολογήσεων στους Σ1 και Σ2 είναι μικρότερος στον κώδικα Μενεΐδη απ' ό τι στον κώδικα Nemeth ενώ στους Σ3 και Σ4 είναι μεγαλύτερος. Στις τελικές αξιολογήσεις ο χρόνος ανάγνωσης είναι μικρότερος στον κώδικα Μενεΐδη στους συμμετέχοντες Σ1, Σ3, Σ4 και μεγαλύτερος στον Σ2.

Σύμφωνα με τον Παπαδόπουλο (2005) η ταχύτητα ανάγνωσης ποικίλει ανάλογα με το υλικό στο οποίο είναι τυπωμένη η braille, την ηλικία και το αναγνωστικό επίπεδο του αναγνώστη, τη συχνότητα ανάγνωσης της braille, την ηλικία τύφλωσης και την ηλικία εκμάθησης της braille καθώς και το χρονικό διάστημα που διήρκησε η εκπαίδευση της braille.

Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν διαφορετικής ηλικίας και σίγουρα δεν έχουν λάβει ακριβώς την ίδια εκπαίδευση στον κώδικα braille γιατί κάτι τέτοιο προϋποθέτει να φοιτούσαν μαζί υπό τον ίδιο δάσκαλο,, την ίδια χρονική περίοδο. Επίσης η συχνότητα που διαβάζουν braille δεν είναι η ίδια και επομένως δεν είναι ίδιο ούτε το αναγνωστικό τους επίπεδο.

Ο Σ1 που είναι ο νεότερος σε ηλικία συμμετέχοντας, έχει διδαχθεί πιο πρόσφατα το braille και το χρησιμοποιεί καθημερινά, έκανε τους μικρότερους χρόνους ανάγνωσης και στους δυο κώδικες στις αρχικές αξιολογήσεις. Στις τελικές αξιολογήσεις μάλιστα ελάττωσε το χρόνο ανάγνωσης γιατί ξανά θυμήθηκε κάποια σύμβολα μέσω της διδασκαλίας που δέχθηκε και έμαθε κάποια άλλα. Αυτό τον βοήθησε να διαβάζει πιο γρήγορα και να μην 'κολλά' στα σύμβολα που δεν θυμόταν ή δεν γνώριζε. Μεγαλύτερη μείωση του χρόνου ανάγνωσης σημείωσε στον κώδικα Μενεΐδη γιατί ήταν περισσότερο γνωστός από τον κώδικα Nemeth και θυμήθηκε αρκετά σύμβολα αντί να τα μάθει όπως έγινε στον κώδικα Nemeth.

Ο Σ2 έκανε σχετικά μικρό χρόνο ανάγνωσης στην αρχική αξιολόγηση του κώδικα Μενεΐδη αλλά παρατηρούμε ότι τον αύξησε κατά 3 δευτερόλεπτα στην τελική αξιολόγηση. Αν και φάνηκε πως γνωρίζει τον κώδικα Μενεΐδη από τον αριθμό λαθών

που έκανε στη μεταβολή της ακρίβειας, τη συγκεκριμένη μέρα της τελικής αξιολόγησης ο Σ2 ήταν κουρασμένος, γεγονός που δικαιολογεί τον ελάχιστο παραπάνω χρόνο που έκανε στην ανάγνωση. Στον κώδικα Nemeth βλέπουμε ότι η μείωση του χρόνου ανάγνωσης είναι 42,12%. Αυτό συνέβη διότι στην αρχική αξιολόγηση δεν γνώριζε τα σύμβολα και στεκόταν αρκετή ώρα σε αυτά, ενώ μετά τη διδασκαλία που τα έμαθε τα περνούσε γρήγορα γιατί τα θυμόταν.

Ο Σ3 μείωσε το χρόνο ανάγνωσης στον κώδικα Μενεΐδη 37,68% και αυτό γιατί μέσα από τη διδασκαλία ξανά θυμήθηκε τα σύμβολα που είχε μάθει και έμαθε κάποια αλλά που δεν γνώριζε. Στον κώδικα Nemeth ισχύει το ίδιο με 31,19% μείωση του χρόνου. Μόνο που στον Nemeth έμαθε τα σύμβολα γιατί δεν τα γνώριζε. Και στις δυο περιπτώσεις η διδασκαλία βοήθησε στη μείωση του χρόνου ανάγνωσης γιατί ο Σ3 στις αρχικές αξιολογήσεις έμενε αρκετή ώρα σε σύμβολα που δεν γνώριζε για να δει αν του θυμίζουν κάτι.

Ο Σ4 αύξησε το χρόνο ανάγνωσης 37,50% στον κώδικα Μενεΐδη και 103,65% στον κώδικα Nemeth. Στις αρχικές αξιολογήσεις περνούσε πολύ γρήγορα τα σύμβολα που δεν γνώριζε γι' αυτό και έκανε μικρότερους χρόνους ενώ στις τελικές αξιολογήσεις, οι οποίες ακολουθούσαν της διδασκαλίας, ο Σ4 προσπαθούσε να θυμηθεί τα σύμβολα που διδάχτηκε και αυτό τον καθυστερούσε. Ο χρόνος έχει αυξηθεί περισσότερο στον κώδικα Nemeth γιατί σ' αυτόν είχε περισσότερα άγνωστα σύμβολα που τα διδάχτηκε και έπρεπε να τα θυμηθεί.

Λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία και το αναγνωστικό επίπεδο των συμμετεχόντων μπορούμε να καταλάβουμε γιατί ο Σ1 έκανε μικρότερο χρόνο από τους υπόλοιπους επειδή ήταν ο νεότερος σε ηλικία και διαβάζει καθημερινά braille. Ο Σ2 είχε τους τρίτους καλύτερους χρόνους γιατί ασχολείται με την ανάγνωση braille λιγότερο από τον Σ3 παρόλο που είναι ο επόμενος σε ηλικία. Ο Σ3 ακολουθεί σε ηλικία αλλά έχει κάνει τους δεύτερους καλύτερους χρόνους γιατί διαβάζει τακτικά braille και ασχολείται πολύ με αυτό. Ο Σ4 έχει τους χειρότερους χρόνους γιατί είναι ο μεγαλύτερος σε ηλικία και ασχολείται ελάχιστα με την ανάγνωση braille.

7.4 Σχετικές έρευνες μεταξύ επιστημονικών συμβολογραφιών στη braille

Δυστυχώς έρευνες μεταξύ κώδικα Nemeth και Μενεΐδη δεν έχουν υλοποιηθεί και αυτό γιατί ο κώδικας Μενεΐδη χρησιμοποιείται μόνο στην Ελλάδα. Έχουν γίνει όμως έρευνες μεταξύ κώδικα Nemeth, CBC (Computer Braille Code), UEBC (Unified English Braille Code) και EBAE (English Braille American Edition). Όλες αυτές οι έρευνες στόχευαν στο να βρουν τα μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα των κωδίκων ώστε οι χώρες για τις οποίες υλοποιήθηκαν οι έρευνες να προβούν στην υιοθέτηση ενός κώδικα που θα είναι κοινός.

Ο Jolley (2005) αναφέρεται στην υιοθέτηση του UEBC από την Αυστραλία. Η συγκεκριμένη έρευνα κατέληξε ότι η εφαρμογή του UEBC θα είναι επωφελής για τους αναγνώστες braille γιατί με αυτόν τον τρόπο θα μπορούν να επικοινωνούν με τις άλλες αγγλόφωνες χώρες και να ανταλλάσσουν υλικό. Επίσης σε ένα άλλο άρθρο του ο Jolley (2006) αναφέρει ότι όλες οι αγγλόφωνες χώρες είχαν αίτημα τη δημιουργία ενός κοινού κώδικα. Ο BANA (Braille Authority of North America) ξεκίνησε ένα ερευνητικό πρόγραμμα για τη δημιουργία ενός ενιαίου κώδικα braille που να εναρμονίζεται ο λογοτεχνικός και οι τεχνικοί κώδικες. Ο κώδικας αυτός ονομάστηκε UEBC (Unified English Braille Code). Εναρμονίζει τη διαχείριση κειμένων λογοτεχνικών, μαθηματικών και της επιστήμης των υπολογιστών, δηλαδή υπάρχει ένα σύμβολο για τα έντυπα σύμβολα αντί να υπάρχουν διαφορετικές απεικονίσεις που εξαρτώνται από κώδικες. Τα σύμβολα που χρησιμοποιεί είναι σαφή ώστε τα περισσότερα έντυπα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στα τεχνικά και μη τεχνικά κείμενα να έχουν μια και μόνο απεικόνιση στο braille. Οι αριθμοί γράφονται στο πάνω τετράστιγμο για να εναρμονίζονται με το λογοτεχνικό κώδικα. Γενικά όλο το άρθρο πραγματεύεται τα πλεονεκτήματα του UEBC. Υπάρχουν όμως και κάποια άτομα που διατηρούν επιφυλάξεις για την αποτελεσματικότητα του UEBC (Maurer, 2004). Θεωρούν ότι είναι δεκτές κάποιες αλλαγές για την εξάλειψη των ασαφειών αλλά δεν είναι επιθυμητή η ριζική αλλαγή. Είναι υπέρ ενός ενιαίου κώδικα braille αλλά σε αντίθεση με τον UEBC. Επίσης ο Cranmer και ο Nemeth (Braille Monitor, 1991) έκριναν ότι ήταν λάθος να δημιουργηθούν νέοι κώδικες για τα μαθηματικά και

ότι έπρεπε να είναι επεκτάσεις του Braille βαθμού 2 (contracted braille) χωρίς αλλαγές στα υπάρχοντα σύμβολα και με προσθήκη καινούργιων.

Οι Knowlton & Wetzel (2006) πραγματοποίησαν μια έρευνα με σκοπό να ανακαλύψουν τις επιπτώσεις της υιοθέτησης του UEBC και έτσι να υιοθετηθεί εξολοκλήρου, να εγκριθούν τμήματά του ή να διατηρηθεί ο EBAE στην Βόρεια Αμερική. Η έρευνά τους αυτή έχει δημοσιευτεί στο περιοδικό Journal of Visual Impairment & Blindness (JVIB) και αποτελείται από τρία μέρη.

Στην πρώτη έρευνα τους που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό τον Απρίλιο (2006) εξετάζουν πέντε ομάδες εστίασης ώστε να διερευνηθούν οι ανησυχίες τους σχετικά με την έγκριση του UEBC. Οι συμμετέχοντες στις ομάδες εστίασης ήταν δάσκαλοι, μεταγραφείς, μαθητές με προβλήματα όρασης, εκπαιδευτικοί στην αποκατάσταση, χρήστες braille και διορθωτές. Οι ομάδες ήταν έτσι χωρισμένες ώστε οι συμμετέχοντες να ταιριάζουν σε περισσότερες από μια κατηγορία (π.χ. διορθωτής και χρήστης braille). Η συλλογή των δεδομένων έγινε με τη μέθοδο της επισκόπησης. Τα κείμενα που δοθήκαν ήταν σε UEBC, EBAE και σε κώδικα Nemeth. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι είναι πρόθυμοι να δεχτούν την αλλαγή του κώδικα braille εάν αυτός ήταν καλύτερος για τους τελικούς χρήστες και τους εξυπηρετούσε. Επίσης διαπιστώθηκε ότι ο UEBC δεν παρουσιάζει μεγάλη διαφορά στο λογοτεχνικό braille όμως στο μαθηματικό braille οι παραστάσεις είναι μεγαλύτερες από ότι στον κώδικα Nemeth και στον EBAE με συνέπεια να χρειάζεται περισσότερες σελίδες, να αυξάνεται ο όγκος των βιβλίων, να χρειάζεται μεγαλύτερο χώρο αποθήκευσης των βιβλίων και να αυξάνεται το κόστος παραγωγής τους.

Η δεύτερη έρευνα που δημοσιεύτηκε στο JVIB τον Μάιο 2006 είχε σκοπό να εξετάσει το μήκος – μέγεθος των κειμένων στα συστήματα EBAE, κώδικα Nemeth, CBC και UEBC. Τα ερωτήματα ήταν πώς επηρεάζονται η ταχύτητα της ανάγνωσης, η ευχέρεια της ανάγνωσης και η επάρκεια ανάγνωσης των συμβόλων των συμμετεχόντων σε κάθε κώδικα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ του είδους των κειμένων. Έτσι στο λογοτεχνικό braille δεν υπήρχαν μεγάλες διαφορές. Όμως στα μαθηματικά (αριθμητική, άλγεβρα) υπήρχε αύξηση των μαθηματικών εκφράσεων σε σχέση με τον κώδικα Nemeth μέχρι 54%. Οι συγκεκριμένοι ερευνητές θίγουν και το θέμα της μνήμης η οποία δημιουργεί

πρόβλημα στην επεξεργασία μεγάλων κειμένων αφού η εργαζομένη μνήμη μπορεί να διαχειρίζεται 7 ± 2 στοιχεία.

Η τρίτη έρευνα των Wetzel & Knowlton (2006), μελέτησε τους ρυθμούς ανάγνωσης σε λογοτεχνικά και μαθηματικά κείμενα σε EBAE, UEBC και κώδικα Nemeth. Τα ποσοστά ανάγνωσης μετριούνταν σε κελί ανά δευτερόλεπτο. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να διαβάσουν φωναχτά κείμενα με λογοτεχνικό και μαθηματικό braille και ο χρόνος καταγραφόταν σε δευτερόλεπτα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στην ανάγνωση του λογοτεχνικού κώδικα και ότι ο συνολικός χρόνος ανάγνωσης εξαρτάται από το συνολικό αριθμό των κελιών που πρέπει να διαβαστούν. Αν αυτό όμως συνδεθεί με τα αποτελέσματα της δεύτερης έρευνας παρατηρείται ότι ο κώδικας UEBC θέλει περισσότερο χρόνο για να διαβαστεί. Όσον αφορά την ανάγνωση στα μαθηματικά κείμενα braille διαπιστώθηκε ότι οι μονοψήφιοι αριθμοί στο UEBC (πάνω τετράστιγμο) διαβάζονται πιο γρήγορα από τον κώδικα Nemeth (κάτω τετράστιγμο), όμως όταν είχαν διψήφιους και τριψήφιους αριθμούς δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στα ποσοστά ανάγνωσης. Με βάση τις τρεις παραπάνω έρευνες εξάγεται το συμπέρασμα ότι ο κώδικας Nemeth καταλαμβάνει λιγότερο χώρο και επομένως κοστίζει λιγότερο.

Σημαντική είναι και η έρευνα των Gerber & Smith (2006) η οποία υλοποιήθηκε στον Καναδά με 13 ομάδες. Στόχο είχε να αξιολογήσει τα ενδεχόμενα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μετάβασης από τον EBAE στον UEBC για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές. Οι μέθοδοι που ακολουθήθηκαν ήταν ποιοτικές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι πολλά χαρακτηριστικά που θεωρούνται θετικά από κάποιους μαθητές, από άλλους θεωρούνται αρνητικά. Σε γενικές γραμμές οι εκπαιδευτικοί ήταν πιο πρόθυμοι να δεχτούν τις αλλαγές από ότι οι μαθητές. Σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες όμως εξέφρασαν την ανησυχία τους για την επίδραση του νέου κώδικα για τους τωρινούς μαθητές και για τους ενήλικες αναγνώστες braille. Πιο αναλυτικά οι μαθητές που ήταν αρνητικοί αντιδρούσαν στο να μάθουν ένα καινούργιο κώδικα από την αρχή και να χρησιμοποιούν δυο κώδικες κατά τη διάρκεια της μετάβασης. Κάποιοι που γνώριζαν, έφεραν ως αντίρρηση και το μεγαλύτερο όγκο των βιβλίων σε UEBC. Επίσης λέχθηκε ότι είναι πολύ αναλυτικός και οι τυφλοί δεν χρειάζονται όλες τις λεπτομέρειες που έχει το έντυπο κείμενο (π.χ. bold γράμματα). Οι θετικές απόψεις των μαθητών είχαν να κάνουν με το θέμα

μεγαλύτερης πρόσβασης σε γραπτά κείμενα και από άλλες αγγλόφωνες χώρες και ότι θα μπορούσαν να σπουδάσουν σε αυτές. Οι θετικές απόψεις των εκπαιδευτικών συνίστανται στο ότι είναι πιο εύκολο να διδάξουν το UEBC γιατί έχει λιγότερα στοιχεία για να θυμηθούν και ότι μπορούν να μοιράζονται βιβλία, να μελετούν και να επικοινωνούν με άλλους εκπαιδευτικούς σε άλλες χώρες και οι αρνητικές ότι εφόσον έχει μεγαλύτερο όγκο θα παίρνει και στους μαθητές περισσότερο χρόνο να τα διαβάσουν (πιο αργή ανάγνωση).

Επίσης υπάρχει ένα κείμενο στην ιστοσελίδα <http://www.dotlessbraille.org/uebc.htm> το οποίο αναφέρεται στις διαφορές Nemeth Code και UEBC. Σημειώνει τη λάθος άποψη που έχει εδραιωθεί στους αναγνώστες ότι ο UEBC είναι ο κώδικας Nemeth αλλά με τους αριθμούς στο πάνω τετράστιγμο και ότι αυτή είναι η σημαντικότερη διαφορά τους. Επίσης νομίζουν ότι τα μαθηματικά θα είναι ευκολότερα χρησιμοποιώντας τους αριθμούς στο πάνω τετράστιγμο. Ουσιαστικά όμως ο UEBC χρησιμοποιεί μια εντελώς διαφορετική φιλοσοφία απορρίπτοντας του Nemeth. Δεν είναι ο Nemeth με τους αριθμούς στα πάνω τετράστιγμα. Έχει δικά του σύμβολα και δικούς του κανόνες. Ένα μειονέκτημά του είναι ότι χρησιμοποιεί περισσότερους δείκτες από τον κώδικα Nemeth. Ο συγγραφέας στο παραπάνω site ανέφερε ότι ο κώδικας UEBC είναι πιο περίπλοκος από τον κώδικα Nemeth αλλά και από οποιονδήποτε άλλο κώδικα γιατί αποτελεί προσπάθεια δημιουργίας ενός κοινού κώδικα όλου του αγγλόφωνου κόσμου (Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδάς, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο, Νοτιά Αφρική, Νιγηρία) και προσπαθεί να είναι πιο ολοκληρωμένος σε σχέση με τους κώδικες που χρησιμοποιούσαν οι χώρες αυτές. Γι' αυτό το λόγο θεωρεί ότι η δημιουργία ενός ενιαίου κώδικα που πρέπει οι χρήστες να μάθουν από την αρχή είναι κακή ιδέα μόνο για να ανταλλάσουν οι χώρες διαθέσιμα υλικά μεταξύ τους. Κατά τον ίδιο ο κώδικας Nemeth έρχεται κοντά σε έναν ενιαίο κώδικα, ο οποίος μάλιστα χαρακτηρίζεται από απλότητα.

Στην Ελλάδα όπως ήδη έχει αναφερθεί κυριαρχεί μια παρόμοια κατάσταση. Μέχρι το 2004 που υιοθετήθηκε ο κώδικας Nemeth, χρησιμοποιούνταν ο κώδικας Μενεΐδη. Για την υιοθέτηση του κώδικα Nemeth κάποιοι είναι υπέρ και κάποιοι είναι κατά όπως συμβαίνει και στις άλλες χώρες με τον κώδικα UEBC, με τη διαφορά ότι στην Ελλάδα δεν έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες για να διαπιστωθεί ποιος κώδικας είναι

καλύτερος. Όσοι είναι υπέρ του Nemeth στηρίζονται στην άποψη ότι είναι πληρέστερος στα σύμβολα από τον κώδικα Μενεΐδη (όπως και αποδείχθηκε από τη σύγκρισή τους στο κεφάλαιο 4) και υποστηρίζεται από υπολογιστικά προγράμματα. Αυτοί που είναι κατά της υιοθέτησης του κώδικα Nemeth υποστηρίζουν ότι πρέπει να παραμείνει ο κώδικας Μενεΐδη που τόσα χρόνια χρησιμοποιείται από το μεγαλύτερο πλήθος των ατόμων με τύφλωση στην Ελλάδα και είναι γνωστός. Σύμφωνα με τη Χιουρέα (2011) οι θέσεις που υποστηρίζουν την αδρανοποίηση του κώδικα Nemeth στην Ελλάδα συνοψίζονται στα ακόλουθα: α. Ο κώδικας Μενεΐδη δεν υστερεί σε σύμβολα από τον κώδικα Nemeth, β. Κάποια σύμβολα που δεν υπάρχουν (π.χ. €) μπορούν να δημιουργηθούν γιατί την εποχή που εφευρέθηκε ο κώδικας δεν υπήρχαν, γ. Μπορεί να εξασφαλιστεί η συμβατότητά του κώδικα «Μενεΐδη» με Η/Υ έπειτα από μελέτες και δοκιμές, δ. Ο UEBC χρησιμοποιείται σε όλες τις αγγλόφωνες χώρες ενώ ο κώδικας Nemeth μόνο στις ΗΠΑ, ε. Στον UEBC οι αριθμοί γράφονται στο πάνω τετράστιγμο όπως ακριβώς συμβαίνει και στο λογοτεχνικό κώδικα (ενώ στο Nemeth συμβαίνει το αντίθετο).

Με βάση όλα τα παραπάνω θα μπορούσε να υποστηριχτεί η άποψη ότι τα πράγματα στην Ελλάδα είναι ακόμα σε υποθετικό ή διερευνητικό στάδιο, αφού δεν έχουν υλοποιηθεί πολλά ερευνητικά σχέδια εργασίας (projects) για να συγκριθούν αποτελέσματα μεταξύ της χρήσης των δύο κωδικών συμβολογραφίας από όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (όπως η παρούσα έρευνα). Θα μπορούσε να υποστηριχτεί, με βάση τις έρευνες που έχουν γίνει σχετικά με τη διεθνή σύγκριση των braille επιστημονικών συμβολογραφιών ότι ο κώδικας Nemeth υπερτερεί έναντι του UEBC γιατί καταλαμβάνει λιγότερο χώρο και χρησιμοποιεί λιγότερα κελιά. Επιπλέον επειδή ο UEBC παρουσιάζει ομοιότητες με τον κώδικα Μενεΐδη στην αναπαράσταση των αριθμών και οι αριθμοί στο πάνω τετράστιγμο αποδείχθηκε ότι δεν είναι τόσο λειτουργικοί στα μαθηματικά (Gerber & Smith, 2006· Knowlton & Wetzell, 2006) θα μπορούσε επίσης να υποστηριχτεί ότι δίκαια υιοθετήθηκε ο κώδικας Nemeth με σχετική υπουργική απόφαση (2004).

7.5 Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα της έρευνας παρατηρήθηκε ότι οι συμμετέχοντες έδειχναν να γνωρίζουν τον κώδικα Μενεΐδη καλύτερα από τον κώδικα Nemeth όπως και αναμενόταν αφού έχουν διδαχτεί τον κώδικα Μενεΐδη, δεδομένου ότι κώδικας Nemeth εισήχθη στην Ελλάδα το 2004 και όλοι οι συμμετέχοντες ήταν άνω των 19 ετών. Όμως κατά τη δεύτερη αξιολόγηση που ακολούθησε μετά τη διδασκαλία, μεγαλύτερη μεταβολή και συνεπώς βελτίωση παρατηρήθηκε στον κώδικα Nemeth. Όσον αφορά την υιοθέτηση του κώδικα Nemeth στην Ελλάδα από αυτά τα αποτελέσματα φαίνεται ότι οι αναγνώστες braille μπορούν εύκολα να τον μάθουν. Όμως αυτά τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευτούν εξαιτίας του μικρού δείγματος συμμετεχόντων. Στο μέλλον θα μπορούσε να γίνει μια αντίστοιχη έρευνα με μεγαλύτερο δείγμα και σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ώστε τα αποτελέσματα να είναι περισσότερο αξιόπιστα και να έχουν τη δυνατότητα γενίκευσης σε όλο τον ελληνικό πληθυσμό.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

Aitken, S. (2009). Πρόσβαση μέσω της τεχνολογίας. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 306-318). Επιστημονική επιμέλεια Ζώνιου-Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου- Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

American Foundation for the Blind (2008). *Access World guide to assistive technology products*. New York: AFB Press.

American Foundation for the Blind (2011). *200 Years: The Life and Legacy of Louis Braille*. Ανακτήθηκε στις 5-10-2011 στην ιστοσελίδα <http://www.afb.org/LouisBrailleMuseum/>

American Printing House for the Blind (2011). *Nemeth Code for Mathematics and Science Notation – Revision 1972, (1987)*. Ανακτήθηκε στις 5/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.brailleauthority.org/mathscience/nemeth1972.pdf>

American Printing House for the Blind. (2002). *Samuel Gridley Howe*. Ανακτήθηκε στις 5/10/2011 στην ιστοσελίδα http://www.aph.org/hall_fame/bios/howe.html

Andersen, K. (2001) Hand over hand. A blind teacher of the visually impaired at work with a blind child. *British journal of visual impairment*, 19 (3), 98-105.

Argiropoulos, V. (2002). Tactual shape perception in relation to the understanding of geometrical concepts by blind students. *British journal of visual impairment*, 20(1), 7-16.

Arter, C. (2009). Το παιδί του δημοτικού σχολείου. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 173-190). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου - Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου - Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

BAAM Behavioral Essentials. (2011). *Single- Subject Design Summary*. Ανακτήθηκε στις 15/12/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.baam.emich.edu/baamessentials/baamsinglesubject.htm>

- Batusic, M. (2005). Η επιστημονική τεχνολογία στην παραγωγή επιστημονικών εγγράφων. Στο *Εκπαίδευση και Τύφλωση: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές* (σελ. 229-244). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α & Σπανδάρου, Η. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Bennett, D. (2009). Συσκευές μειωμένης όρασης για τα παιδιά και νέους με οπτική αναπηρία. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ.126-141). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου – Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Bertelson, P., Mousty, P. & D'Alimonte, G. (1985). A study of braille reading: 2. Patterns of hand activity in one-handed and two-handed reading. *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 37(2). 235-256.
- Bradshaw, J.L., Nettleton, N.C. & Spehr, K. (1982). Braille reading and left and right hemispace. *Neuropsychology*, 20, 493-500
- Braille Authority of North America (2008). *BANA Braille codes update 2007*. Ανακτήθηκε στις 5/10/2010 στην ιστοσελίδα <http://www.brailleauthority.org/update07/codesupdate2007-rev1.pdf>
- Braille Institute Library Services, (2011). *Jumbo Braille*. Ανακτήθηκε στις 8/10/2011 στην ιστοσελίδα http://www.brailleinstitute.org/site/DefaultSite/filesystem/documents/Jumbo_Braille.pdf
- Brandsborg, K., Vik, A.K. & Andersen, K. J. (2001). Hand over hand. A blind teacher of the visually impaired at work with a blind child. *British Journal of Visual Impairment*, 19:(98), 98-108.
- Brighton Society for the Blind (2011). *The Moon System of Embossed Reading*. Ανακτήθηκε στις 4-10-2011 στην ιστοσελίδα <http://www.bsblind.co.uk/full/moon/typeindx.htm>
- Brighton Society for the Blind, (2011). *William Moon*. Ανακτήθηκε στις 4/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.bsblind.co.uk/full/moon/index.htm>

- Buultjens, M. (2009). Αξιολόγηση και εξέλιξη της λειτουργικής όρασης σε παιδιά και νέους με πολλαπλές αναπηρίες και προβλήματα όρασης. In *Mason, H. & McCall, S. Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 537-551). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου - Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου - Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Bürklen, K. (1917). Das Tastlesen der Blinden-Punktschrift. *Beiheft zur Zeitschrift für angewandte Psychologie*, 16, 1-66.
- Clamp, S. (2009). Μαθηματικά. In *Mason, H. & McCall, S. Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 353-376). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου - Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου - Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- CNIB (seeing beyond vision loss) (2011). *Braille: about the Braille system*. Ανακτήθηκε στις 5-10-2011 στην ιστοσελίδα <http://www.cnib.ca/en/living/braille/braille-system/>
- CNIB (seeing beyond vision loss) (2011). *Biography of Louis Braille*. Ανακτήθηκε στις 5-10-2011 στην ιστοσελίδα <http://www.cnib.ca/en/living/braille/louis-braille/>
- Cranmer, T. V. & Nemeth, A. (1991). A Uniform Braille Code. *The Braille Monitor*, 34, (7).
- Csoscan, E. (2005). Το πρόγραμμα διδασκαλίας των μαθηματικών και η εφαρμογή του σε μαθητές με σοβαρά προβλήματα όρασης στη γενική εκπαίδευση. Στο *Εκπαίδευση και Τύφλωση: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές* (σελ. 191-204). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου - Σιδέρη, Α & Σπανδάρου, Η. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Cutter, J. (2004). *Independent Movement and Travel in Blind Children: a promotion model*. Charlotte N.C.: Information Age Publishing.
- D' Andrea, F. M. (2009). From carvings to computers: A history of tactile codes for people who are blind. *The educator*, 21 (3), 5-8.

- Davidson, P. W., Wiles-Kettenmann, M., Haber, R. N., & Appelle, S. (1980). Relationship between hand movements, reading competence and passage difficulty in braille reading. *Neuropsychologia*, 13, 629-635.
- Davidson, P. W., Appelle, S., & Haber, R. N. (1992). Haptic scanning of braille cells by low- and high-proficiency blind readers. *Research in Developmental Disabilities*, 13, 99-111.
- DeMario, N. C. (2000). Teachers' perceptions of need for and competency in transcribing braille materials in the Nemeth code. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 94 (1), 7-14.
- Duxbury Systems Inc. (2011). *Louis Braille and the Braille System*. Ανακτήθηκε στις 4/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.duxburysystems.com/braille.asp>
- Eatman, P. F. (1942). *An analytic study of braille reading*. Unpublished doctoral dissertation, University of Texas, Austin.
- Edigkauer, K. (2005). Εκπαιδευτική πολιτική για την εκπαίδευση τυφλών παιδιών. Στο *Εκπαίδευση και Τύφλωση: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές* (σελ. 129-135). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α & Σπανδάρου, Η. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Enabling Technologies (2011). *How Braille Began*. Ανακτήθηκε στις 5/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.braillex.com/braillehx.htm>
- Ethington, D. (1956). *The readability of braille as a function of three spacing variables*. Unpublished master's thesis, University of Kentucky, Lexington.
- Ferrell, K. A. (2006). *Your Child's Development* Στο M.C. Holbrook (Ed.) *Children with visual impairments- A Parent's Guide* (σελ. 85-108). USA: Woodbine House.
- Fertsch, P. (1946). An analysis of braille reading. *Outlook for the blind*. 40, 128-131.
- Fertsch, P. (1947). Hand dominance in reading braille. *American Journal of Psychology*, 60, 335-349.

- Foulke, E. (1964). Transfer of a complex perceptual skill. *Perceptual and Motor Skills*, 18, 733-740.
- Foulke, E. (1982). Reading braille. In Schiff, W. & Foulke, E. (Eds). *Tactual perception: A sourcebook* (σελ 168-208). New York: Cambridge University Press.
Ανακτήθηκε στις 8/11/2011 στην ιστοσελίδα http://books.google.gr/books?id=UvP0O0al0aMC&pg=PA168&lpg=PA168&dq=shiff+and+foulke&source=bl&ots=gFzTHzs0sJ&sig=qnhMgB44xG-yO9YmYL1INW00AzY&hl=el&ei=-FzKTqCYD4_Hswb34dWWBw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CB8Q6AEwAA#v=onepage&q=shiff%20and%20foulke&f=false
- Franzens, K. (2001). *Ανάπτυξη υπηρεσιών βιβλιοθήκης προς τα άτομα με προβλήματα όρασης: Οδηγός για ελληνικές βιβλιοθήκες. Ευρωπαϊκή Ένωση: Leonardo Da Vinci Programme: Accelerate project*. Ανακτήθηκε στις 1/10/2011 στην ιστοσελίδα www.lib.uom.gr/accelerate/deliverables/Ttt_gr.doc
- Gerber, E. & Smith, C. B. (2006). Literacy & Controversy: Focus-Group Data from Canada on Proposed Changes to the Braille Code. *Journal of the Visual Impairment and Blindness*, 100, (8), 459-470.
- Gray, P. G., & Todd, J. E. (1968). *Mobility and reading habits of the blind: An inquiry made for the Ministry of Health, covering the registered blind of England and Wales in 1965 (No. 1968-00-00)*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Grunwald, D. (1966). A braille reading machine. *Science*, 154, 144-146.
- Hall, A. D. (1987). Braille learning: Relative importance of seven variables. *Applied Cognitive Psychology*, 1, 133-141.
- Hermelin, B. & O' Connor, N. (1971). Functional asymmetry in the reading of Braille. *Neuropsychology*, 9, 431-435.
- Horner, R. & Call, E. & Halle, J. & McGee, G. & Odom, S. & Worley, M. (2005). The use of single – subject research to identify evidence based – practice in special education. *Council for exceptional children*, 71, (2), 165-179.
- Irwin, R. B. (1970). *The war of the dots*. New York: American Foundation for the Blind.

- Irwin, R. B. (2009). *As I Saw It*. New York: American Foundation for the Blind.
Ανακτήθηκε στις 5/10/2011 στην ιστοσελίδα
<http://www.afb.org/warofthedots/book.asp>
- Jolley, W. (2005). Unified English Braille: Australians Blazing the Trail. *Journal of the Visual Impairment and Blindness*, 99, (9), 517-519.
- Jolley, W. (2005). A Literacy Bedrock in the Digital Age. *Proceeding of the 12th ICEVI World Conference 2005: "Achieving Equality in Education: New Challenges and Strategies for Change"*, Malaysia.
- Jose, R. T. (2004). The eye of functional vision. In Jose, R. T. *Understanding low vision* (σελ.3-42). New York: AFB Press.
- Kalat, J. (2001). Βιολογική ψυχολογία, Τόμος Α', Επιμέλεια Καστελάκης, Α. Αθήνα : Έλλην.
- Kapperman, G. & Sticken, J. (2002). A Software Tutorial for Learning the Nemeth Code of Braille Mathematics. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 96(12), 855-857.
- Kapperman, G. & Sticken, J.(2003). A Case for Increased Training in the Nemeth Code of Braille Mathematics for Teachers of Students Who Are Visually Impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 97 (2), 110-112.
- Kinash, S. & Paszuk, A. (2007). *Accessible Education for Blind Learners: Kindergarten Through Postsecondary*. Charlotte N.C: Information Age.
- Kingsley, M. (2009). Τα αποτελέσματα της απώλειας όρασης. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 67-76). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου – Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Kirkwood, R. (2009). Ο έφηβος. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 191-199). Επιστημονική

επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου – Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Kirkwood, R. & McCall, S. (2009). Εκπαιδευτική μέριμνα. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 52-66). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου – Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Klatzky, R. L. & Lederman, S. L. (2008). Object recognition by touch. In: Rieser, J. J. & Ashmead, D. H. & Ebner, F. F. & Corn, A. L. *Blindness and brain plasticity in navigation and object perception* (σελ. 185-207). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Knowlton, M. & Wetzel, R. (1996). Braille reading rates as a function of reading tasks. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90(3), 227-237.

Knowlton, M. & Wetzel, R. (2006). Analysis of the Length of Braille Texts in English Braille American Edition, the Nemeth Code and Computer Braille Code versus the Unified English Braille Code. *Journal of the Visual Impairment and Blindness*, 100, 5, 267-274.

Koenig, A. J. & Holbrook, M. C. (2000). *Foundations of education: History and theory of teaching children and youths with visual impairments, Volume I*. New York: AFB Press.

Koenig, A. J. & Holbrook, M. C. (2000). *Foundations of education: Instructional strategies for teaching children and youths with visual impairments , Volume II*. New York: AFB Press.

Koestler, F. A. (1976). *The unseen minority: a social history of blindness in the United States*. Ανακτηθηκε στις 4/12/2011 στην ιστοσελίδα http://books.google.gr/books?id=shAt3acw5r8C&pg=PA106&lpg=PA106&dq=Samuel++Gridley+Howe+linear+type+of+Boston&source=bl&ots=2S34kdPt2p&sig=-NHuqZUmDPQduF7ypMEvVOJJr0&hl=el&ei=9SSwTtWMAYzEsgafrLU4&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&sqi=2&ved=0CBkQ6AEwAA#v=onepage&q=Samuel%20%20Gridley%20Howe%20linear%20type%20of%20Boston&f=false

- Lederman, S. J. & Klatzky, R. L. (1987). Hand movements: a window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology*, 19, 342-368.
- Lewis, C. & Taylor, H. (2009). Το μαθησιακό περιβάλλον. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 319-376). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου - Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου - Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Lowenfeld, B., Abel, G. L. and Hatlen, P. L. (1969). *Blind children learn to read*. Springfield, Ill.: Thomas.
- Mason, H. (2009). Η αξιολόγηση της όρασης. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 108-125). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου - Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου - Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Mason, H. (2009). Οι κοινές παθήσεις της όρασης και οι εκπαιδευτικές τους επιπτώσεις. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 88-107). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου - Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου - Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Mason, H. (2009). Ανατομία και φυσιολογία του ματιού. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 77-86). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου - Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου - Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Mason, H. & Arter, C. (2009). Η προετοιμασία των ανάγλυφων διαγραμμάτων. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 281-292). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου - Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου - Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Mason, J. (2010). *Η διεξαγωγή της ποιοτικής έρευνας* (9^η έκδοση). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- McCall, S. (2009). Η εξέλιξη του εγγραμματισμού μέσω της αφής. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση*

- (σελ. 250-264). Επιστημονική επιμέλεια Ζώνιου-Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου-Ντέρου, Ε. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- McCall, S. (2009). Ιστορικές προοπτικές. In Mason, H. & McCall, S. *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση* (σελ. 37-51). Επιστημονική επιμέλεια Ζώνιου-Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου- Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- McCall, S., McLinden, M. & Douglas, G. (2011). *A review of the literature into effective practice in teaching literacy through braille*. Visual Impairment Centre for Teaching and Research (VICTAR). University of Birmingham
- McLane, K. (2009). *Curriculum-based Measurement*. Ανακτήθηκε στις 4/4/2012 στην ιστοσελίδα <http://www.ncld.org/at-school/especially-for-teachers/monitoring-progress/curriculum-based-measurement-cbm>
- McLane, K. (2007). *What Is Curriculum-Based Measurement And What Does It Mean to My Child?* Ανακτήθηκε στις 4/4/2012 στην ιστοσελίδα <http://www.studentprogress.org/families.asp>
- McLinden, M. & McCall, S. (2002). *Learning through touch: supporting children with visual impairment and additional difficulties*. London: David Fulton Publishers.
- McLinden, M. (2004). Haptic Exploratory Strategies and Children Who Are Blind and Have Additional Disabilities. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 98 (2), 99-115.
- Meyers, E., Ethington, D. & Ashcroft, S. C. (1958). Readability of Braille as function of three spacing variables. *Journal of Applied Psychology*, 42, 163-165.
- Millar, S. (2005). Ανάγνωση και χωρική γνώση μέσω της αφής και της κίνησης. Στο *Εκπαίδευση και Τύφλωση: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές* (σελ. 56-69). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α & Σπανδάρου, Η. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

- Mommers, M. J. (1980). Braille reading. Effects of different hand and finger usage. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 74, 338-343.
- Morse, J. L. (2004). Psychological aspects of low vision. In Jose, R. T. *Understanding low vision* (σελ.43-54). New York: AFB Press.
- Mousty, P., & Bertelson, P. (1985). A study of braille reading: Reading speed as a function of hand usage and context. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 217-233.
- Nemeth versus the proposed Unified English Braille Code. Ανακτήθηκε στις 14/5/2012 στην ιστοσελίδα <http://www.dotlessbraille.org/uebc.htm>
- New York Institute for Special Education (2011). *History of Reading Codes for the Blind*. Ανακτήθηκε στις 4/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.nyise.org/blind/>
- New York Institute for Special Education (2011α). *Reading Codes for the Blind: Valentin Hauy 1745-1822*. Ανακτήθηκε στις 4-10-2011 στην ιστοσελίδα <http://www.nyise.org/blind/hauy.htm>
- New York Institute for Special Education (2011β). *Reading Codes for the Blind: Louis Braille*. Ανακτήθηκε στις 4/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.nyise.org/blind/barbier2.htm>
- New York Institute for Special Education (2011γ). *Reading Codes for the Blind: Gall, Alston, Lucas & Moon*. Ανακτήθηκε στις 4/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.nyise.org/blind/gall.htm>
- New York Institute for Special Education (2011δ). *Reading Codes for the Blind: American Modified Braille*. Ανακτήθηκε στις 4/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.nyise.org/blind/america2.htm>
- New York Institute for Special Education (2011ε). *Reading Codes for the Blind: British Braille*. Ανακτήθηκε στις 4/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.nyise.org/blind/britbrl2.htm>
- New York Institute for Special Education (2011στ). *Reading Codes for the Blind: War of the Dots*. Ανακτήθηκε στις 4/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.nyise.org/blind/irwin2.htm>

New York Institute for Special Education (2011ζ). *William Bell Wait - The Inventor of the New York Point System of Writing for the Blind*. Ανακτήθηκε στις 4/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.nyise.org/text/wait.htm>

New York Institute for Special Education (2011η). *Reading Codes for the Blind: New York Point*. Ανακτήθηκε στις 4/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.nyise.org/blind/point.html>

Nolan, C.Y. (1966). *Reading and listening in learning by the blind*. Unpublished report, American Printing House for the Blind, Louisville, KY.

Richards, S. & Taylor, R. & Rammasamy, R. & Richards, R. (1999). *Single subject research applications in educational and clinical settings*. Wadsworth Cengage Learning.

Roe, J. (2005). Η διδασκαλία γραφής και ανάγνωσης με τη χρήση της μεθόδου Braille σε ενταξιακά πλαίσια. Στο *Εκπαίδευση και Τύφλωση: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές* (σελ. 179-190). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α & Σπανδάρου, Η. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Rosenblum, L. P. & Amato, S. (2004). Preparation in and Use of the Nemeth Braille Code for Mathematics by Teachers of Students with Visual Impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 98 (8), 484-495.

Perspectives (2004). Should a unified braille code be adopted for use across English-speaking countries? *Journal of the Visual Impairment and Blindness*, 98, (2).

Presley, I. & D' Andrea, F. M. (2008). *Assistive technology for students who are blind or visually impaired: a guide to assessment*. New York: AFB Press.

Smith, J. M. (1929). Which hand is the eye of the blind? *Genetic Psychology Monographs*, 5, 209-252.

Souder, P. (2004). *A different way of seeing: youth with visual impairments and blindness*. Broomall, Pennsylvania: Mason Crest Publishers.

Stocks, T. (2000). *ABA (Basic Withdrawal) Design*. Ανακτήθηκε στις 15/12/2011 στην ιστοσελίδα <https://www.msu.edu/user/sw/ssd/issd10c.htm>

- Stone, J., (2009). *Το παιδί προσχολικής ηλικίας*. In Mason, H. & McCall, S. Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης: Η πρόσβαση στην εκπαίδευση (σελ. 157-172). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου - Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου - Ντέρου, Ε., Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Trent, S.D. & Truan, M.B. (1997). Speed, accuracy and comprehension of adolescent Braille readers in a specialized school. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 91(5), 494-500.
- Vaughan, C. E. & Omvig, J. H. (2005). *Education and rehabilitation for empowerment*. Greenwich, Conn: IAP Information Age.
- Warren, D. H. (2005). *Τύφλωση και παιδιά*. Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου-Σιδέρη, Α. & Καραγιάννη, Π. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Wasson, J. (2011). Single subject design. Ανακτήθηκε στις 18/12/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.practicalpress.net/updatenov05/SingleSubject.html>
- Williams, M. (1971). Braille reading. *Teacher of the Blind*, 59, 103-116.
- wiseGEEK. (2011). *What is jumbo Braille?* Ανακτήθηκε στις 23/10/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.wisegeek.com/what-is-jumbo-braille.htm>
- Webster, A. & Roe, J. (1998). *Children with visual impairments – social interaction, language and learning*. New York: Routledge .
- Wetzel, R. & Knowlton, M. (2000). A Comparison of Print and Braille Reading Rates on Three Reading Tasks. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 94 (3),146-154.
- Wetzel, R. & Knowlton, M. (2000). Focus Group Research on the Implications of Adopting the Unified English Braille Code. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 100, (4), 203-211.
- Wetzel, R. & Knowlton, M. (2000). Studies of Braille Reading Rates and Implications for the Unified English Braille Code. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 275-284.

Wormsley, D. P. (1996). Reading rates of young braille reading children. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90, 278-282.

Wormsley, D. P. (1979). *The effects of a hand movement training program on the hand movements and reading rates of young braille readers*. Unpublished doctoral dissertation, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA.

Wright, J. (1992). *Curriculum-Based Measurement: A Manual for Teachers*. Ανακτήθηκε στις 4/4/2012 στην ιστοσελίδα <http://www.jimwrightonline.com/pdfdocs/cbaManual.pdf>

Wright, T. , Wormsley, D. P. & Kamei-Hannan, C. (2009). Hand Movements and Braille Reading Efficiency: Data from the Alphabetic Braille and Contracted Braille Study. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103(10), 649-661.

Ελληνική

Αργυρόπουλος, Β. (2003). Απτική αντίληψη – Έννοια, χαρακτηριστικά και ιδιότητες. *Θέματα Ειδικής Αγωγής*, 20, 30-40.

Αργυρόπουλος, Β. (2009). Πανεπιστημιακές σημειώσεις στο μάθημα: *Εισαγωγή στην εκπαίδευση ατόμων με προβλήματα όρασης*. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Βόλος.

Αργυρόπουλος, Β. (2009). Πανεπιστημιακές σημειώσεις στο μάθημα: *Η εκπαίδευση του παιδιού με σοβαρά προβλήματα όρασης – Διδακτικές προσεγγίσεις*. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Βόλος.

Αργυρόπουλος, Β. (2010). Πανεπιστημιακές σημειώσεις στο μάθημα: *Η πρόσβαση του παιδιού με σοβαρά προβλήματα όρασης στο αναλυτικό πρόγραμμα*. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Βόλος.

Βλάχου, Α. (2005). *Διαμόρφωση πολιτικής για την πρόωμη εκπαιδευτική στήριξη των μαθητών με ειδικές ανάγκες και ειδικότερα των μαθητών με προβλήματα όρασης*. Στο Εκπαίδευση και Τύφλωση: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές (σελ. 99-116). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α & Σπανδάρου, Η. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Ειδικό δημοτικό σχολείο Καλλιθέας (2011). *Πληροφοριακό υλικό για τον Louis Braille*. Ανακτήθηκε στις 9/7/2011 στην ιστοσελίδα <http://dim-eid-keat.att.sch.gr/yliko/braillebio.html>

Ζώνιου – Σιδέρη, Α., Καραγιάννη, Π., Ντεροπούλου – Ντέρου, Ε., Παπασταυρινίδου, Γ. & Σπανδάγου, Η. (2005). *Η σημασία και ο ρόλος του αναλυτικού προγράμματος στην ενταξιακή εκπαίδευση των τυφλών παιδιών στην Ελλάδα*. Στο Εκπαίδευση και Τύφλωση: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές (σελ. 205-217). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α & Σπανδάρου, Η. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Κασσωτάκης, Μ. & Φλουρής, Γ. (2006). *Μάθηση και διδασκαλία: θεωρία, πράξη και αξιολόγηση της διδασκαλίας*, τόμος Β'. Αθήνα (αυτοέκδοση).

Κατσούλης, Φ. & Χαλικιά, Ι. (2007). *Διαναπηρικός Οδηγός Επιμόρφωσης*. Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 6/7/2011 στην ιστοσελίδα

<http://prosvasi.uoa.gr/LinkClick.aspx?fileticket=5e8C1%2B6DLB8%3D&tabid=55>

Κουτάντος, Δ. Ι. (2005). *Η Εκπαίδευση Παιδιών και Νέων με Μειωμένη όραση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Κουρουπέτρογλου, Γ. & Φλωριάς, Ε. (2003). *Επιστημονικά σύμβολα κατά braille στον ελληνικό χώρο, εφαρμογή σε συστήματα πληροφορικής για τυφλούς*. Αθήνα: ΚΕΑΤ.

Κουρουπέτρογλου, Γ. (2004). *Οι τεχνολογίες πληροφορικής στην ενταξιακή εκπαίδευση των τυφλών μαθητών*. Στο Εκπαίδευση και Τύφλωση – Σύγχρονες Τάσεις και Προοπτικές, σελ 218-228. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα. Ανακτήθηκε στις 6/7/2011 στην ιστοσελίδα <http://speech.di.uoa.gr/sppages/spppdf/EllinikaGrammata2004.pdf>

- Κρουσταλλάκης, Γ.Σ. (1990). *Παιδιά με ιδιαίτερες ανάγκες στην οικογένεια και στο σχολείο : ψυχοπαιδαγωγική παρέμβαση*. Αθήνα (αυτοέκδοση).
- Κυπριωτάκης, Α. (1989). *Τα ειδικά παιδιά και η αγωγή τους* (3^η έκδοση). Ηράκλειο: Ψυχοτεχνική.
- Λιοδάκης, Δ. (2000). *Εκπαιδευτικά προγράμματα για τυφλούς*. Αθήνα: Άτραπος.
- Μενεΐδης, Ι. Δ. (1987). *Μαθηματικά Σύμβολα στη Γραφή των Τυφλών*. Αθήνα: ΚΕΑΤ.
- Μενεΐδης, Γ., Χιουρέα, Ρ., Τσαγκαράκη, Μ. & Ευδοκάκης, Μ. (2000). *Συμβολογραφία Braille: Μαθηματικών – Φυσικής – Χημείας του δημοτικού σχολείου*. Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 27/6/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.chiourea.gr/2011/01/braille.html>
- Νόμος 3699 (2008) *Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση ατόμων με αναπηρία ή με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες*. ΦΕΚ 199/2-10-2008.
- Παπαδοπουλος, Κ. (2002). Η Δημιουργία Γραμματοσειράς του Ελληνικού Braille Κώδικα και η χρήση της σε Χάρτες Αφής. *Τεχν. Χρον. Επιστ.*,3, 35-41. Ανακτήθηκε στις 29/6/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=4740>
- Παπαδόπουλος, Κ. Σ. (2005). *Τύφλωση και Ανάγνωση: Διαβάζοντας με την αφή*. Θεσσαλονίκη: Ζήτη.
- Πολυχρονοπούλου – Ζαχαρόγεωργα, Σ. (1995). *Παιδιά και έφηβοι με ειδικές ανάγκες και δυνατότητες*. Αθήνα (αυτοέκδοση).
- Ράπτου, Α. (2005). *Κέντρο εκπαίδευσης και αποκατάστασης τυφλών: χθες, σήμερα, αύριο*. Στο Εκπαίδευση και Τύφλωση: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές (σελ. 136-148). Επιστημονική επιμέλεια: Ζώνιου – Σιδέρη, Α & Σπανδάρου, Η. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Σπύρου, Κ. & Τσαγκάρη, Θ. (2011). *Κοινωνική και σχολική ένταξη παιδιών με ιδιαίτερες δυσκολίες-διαταραχές: αισθητηριακές παθήσεις – τύφλωση*. Ανακτήθηκε στις 6/7/2011 στην ιστοσελίδα www.edc.uoc.gr/ptde/ptde/anounc/b_tomeas/tyflwsi.ppt

Στασινός, Δ. Π. (2001). *Η ειδική εκπαίδευση στην Ελλάδα : αντιλήψεις, θεσμοί και πρακτικές κράτος και ιδιωτική πρωτοβουλία 1906-1989*. Αθήνα : Gutenberg.

Στυλιανόπουλος, Π. Κ. (1963). *Μέθοδος Τυφλικής Γραφής*. Β' έκδοση, Αθήνα: ΚΕΑΤ

Special education, (2011). Ο ελληνικός κώδικας Braille. Ανακτήθηκε στις 6/7/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.specialeducation.gr/modules.php?op=modload&name=News&file=index&catid=&topic=12>

Σχέδιο Νόμου (2008). «*Ειδική Αγωγή & Εκπαίδευση για τη διασφάλιση ίσων ευκαιριών σε άτομα με αναπηρία και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες*». Ανακτήθηκε στις 9/10/2011 στην ιστοσελίδα http://www.ypepth.gr/docs/sxedio_nomoy_31_3_08_080403.pdf

Το μαγανοπήγαδο (2010). *Σύστημα γραφής Μπραιγ-Φως στο σκοτάδι*. Ανακτήθηκε στις 6/7/2011 στην ιστοσελίδα http://tomaganopigado.blogspot.com/2010/06/blog-post_94.html#ixzz1RL3eBfsQ

Τζουριάδου, Μ. (1995), *Παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες : μια ψυχοπαιδαγωγική προσέγγιση*. Θεσσαλονίκη : Προμηθεύς.

Τσιάλλιου, Ε. & Κατσούλης, Φ. (2010). *Ο κώδικας Nemeth στο δημοτικό σχολείο*. Ανακτήθηκε στις 6/7/2011 στην ιστοσελίδα

www.pi-schools.gr/special_education_new/ftp/orasi/Nemeth_code.doc

Τσιναρέλης, Γ. (2005). *Εκπαίδευση και άτομα με προβλήματα όρασης*. Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 29/6/2011 στην ιστοσελίδα <http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/3679/1084.pdf>

ΥΠΕΠΘ (2004). *Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης*. Ανακτήθηκε στις 3/5/2012 στην ιστοσελίδα http://www.pi-schools.gr/special_education_new/index_gr.htm

Φάρος Τυφλών της Ελλάδος. (2011). *Πληροφορίες για τη γραφή Braille*. Ανακτήθηκε στις 29/6/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.fte.org.gr/html/brail.htm>

Χατζηγεωργιάδου, Μ. (2009). *Διερεύνηση των αναγκών των γονέων με παιδιά με αναπηρίες – μια πιλοτική έρευνα*. Θεσσαλονίκη: Πτυχιακή.

Χατζηχρήστου, Χ. Γ. (2010). *Εισαγωγή στη σχολική ψυχολογία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Χιουρέα, Ρ. (2007). *Λίγα λόγια για την εκπαίδευση των τυφλών στην Ελλάδα - Το σύστημα Braille - Κείμενα της Έλεν Κέλλερ*. Ανακτήθηκε στις 31/5/1011 στην ιστοσελίδα

<http://www.scribd.com/doc/20576048/%CE%9B%CE%99%CE%93%CE%91-%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%91-%CE%93%CE%99%CE%91-%CE%A4%CE%97%CE%9D-%CE%95%CE%9A%CE%A0%CE%91%CE%99%CE%94%CE%95%CE%A5%CE%A3%CE%97-%CE%A4%CE%A9%CE%9D-%CE%A4%CE%A5%CE%A6%CE%9B%CE%A9%CE%9D-%CE%9A%CE%91%CE%99-%CE%A4%CE%9F-BRAILLE>

Χιουρέα, Ρ. (2007). Η ανάγνωση με το σύστημα Braille. *Από την εισήγηση στο 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο του Ελληνικού Ινστιτούτου Εφαρμοσμένης Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης με θέμα: «Σχολείο Ίσο για παιδιά Άνισα», Αθήνα, 4-6 Μαΐου 2007.*

Χιουρέα, Ρ. (2009). *Εκπαίδευση μαθητών με προβλήματα όρασης [σημειώσεις διαλέξεων]*. Σεμινάριο Employ. Θεσσαλονίκη.

Χιουρέα, Ρ. (2009). *Σύντομες πληροφορίες για την εκπαίδευση των τυφλών και το σύστημα braille*. Ανακτήθηκε στις 3/6/2011 στην ιστοσελίδα

<http://www.scribd.com/doc/20576131/%CE%A3%CE%A5%CE%9D%CE%A4%CE%9F%CE%9C%CE%95%CE%A3-%CE%A0%CE%9B%CE%97%CE%A1%CE%9F%CE%A6%CE%9F%CE%A1%CE%99%CE%95%CE%A3-%CE%93%CE%99%CE%91-%CE%A4%CE%97%CE%9D-%CE%95%CE%9A%CE%A0%CE%91%CE%99%CE%94%CE%95%CE%A5%CE%A3%CE%97-%CE%A4%CE%A9%CE%9D->

<http://www.scribd.com/doc/48949841/%CE%A3%CE%A7%CE%95%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%91-%CE%9C%CE%95-%CE%A4%CE%9F%CE%A5%CE%A3-%CE%9A%CE%A9%CE%94%CE%99%CE%9A%CE%95%CE%A3-BRAILLE-%CE%9C%CE%91%CE%98%CE%97%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%A9%CE%9D>

Χιουρέα, Ρ. (2011). Ποιοι κώδικες χρησιμοποιούνται διεθνώς για τα μαθηματικά. Ανακτήθηκε στις 27/6/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.scribd.com/doc/48949841/%CE%A3%CE%A7%CE%95%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%91-%CE%9C%CE%95-%CE%A4%CE%9F%CE%A5%CE%A3-%CE%9A%CE%A9%CE%94%CE%99%CE%9A%CE%95%CE%A3-BRAILLE-%CE%9C%CE%91%CE%98%CE%97%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%A9%CE%9D>

Χιουρέα, Ρ. (2011). Ανακριβείς πληροφορίες για μαθηματικά σύμβολα *braille* σε συγκριτικούς πίνακες συμβολαιογραφιών *Nemeth – Μενεΐδη*. Ανακτήθηκε στις 25/6/2011 στην ιστοσελίδα <http://www.scribd.com/doc/49844228/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CF%81%CE%AF%CE%B2%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%B7-%CF%83%CF%8D%CE%B3%CE%BA%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7-%CF%83%CF%85%CE%BC%CE%B2%CF%8C%CE%BB%CF%89%CE%BD-Braille-%CE%9D%CE%AD%CE%BC%CE%B5%CE%B8-%CE%9C%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%B7>

Παράρτημα

Παράρτημα 1: Υπουργική Διάταξη Nemeth

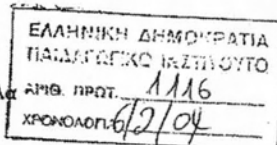


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ Π.Ε & Δ.Ε.
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΤΜΗΜΑ Γ

Βαθμός ασφαλείας:
Να διατηρηθεί μέχρι:

Αθήνα 30-1-2004
Αρ. Πρωτ. Βαθμός Προτερ.
10366 /Γ6

Μητροπόλεως 15
10185 ΑΘΗΝΑ
Πληροφορίες : Ι. Πατούλα
Τηλ : 210.3314553
Fax: 210-3235876



ΑΠΟΦΑΣΗ

Προς: Δ. Λιοδάκη
Πρόεδρο Ομάδος Εργασίας
Ελ. Βενιζέλου 283
17674 Καλλιθέα

✓ Κοιν: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
Τμήμα Ειδικής Αγωγής
Μεσογείων 396
15341 Αγ. Παρασκευή

ΘΕΜΑ: Έγκριση του κώδικα Nemeth για τα μαθηματικά στη γραφή Braille

Έχοντας υπόψη την με αριθμ. 3/18-12-2003 Πράξη του Τμήματος Ειδικής Αγωγής του Π.Ι., εγκρίνουμε την καθιέρωση του κώδικα Nemeth ως την επίσημη συμβολογραφία για τα Μαθηματικά και τις Επιστήμες στη γραφή των τυφλών (Braille).



ΑΚΡΙΒΕΣ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΠΕΤΡΟΣ ΕΥΘΥΜΙΟΥ

Εσωτερική Διανομή:
1. Δ/ση Ειδικής Αγωγής



Πιστό Αντίγραφο
ο προϊστάμενος Τμήματος
Διακρίσεως & Πρωτοκόλλου

Παράρτημα 2: Ασκήσεις φάσης Α₁

(ότι υπάρχει σε βλεπόντων στα παραρτήματα για λόγους οικονομίας χώρου αναφέρονται συγκεντρωτικά ενώ τα braille παρουσιάζονται με τη μορφή που δόθηκαν στους συμμετέχοντες)

$7+9=$, $16+27=$, $89+58=$ (κατακόρυφη διάταξη), $9-2=$, $52-11=$, $68-19=$ (κατακόρυφη διάταξη), $8\cdot 9=$, $11\times 3=$, $100\times 25=$ (κατακόρυφη διάταξη), $7:9=$, $480:6=$ (κατακόρυφη

διάταξη), $(57+18)-23=$, $4\cdot (25+9)=$, $(106-34):9=$, $\frac{15}{9} + \frac{85}{17} =$, $5\frac{1}{7} + 3\frac{1}{2} =$

$4\frac{3}{4} - 2\frac{1}{2} =$, $\frac{35}{10} : \frac{5}{10} =$, $\frac{3}{5} \cdot \frac{26}{60} =$, $\left(\frac{5}{4} \cdot \frac{2}{3}\right) - \left(\frac{3}{8} \div 2\right) =$, 1 ώρα κ'25 λεπτά, 0,5 τόνοι

350 κιλά 200 γραμμ., 1 μ. 25δεκ. 30 εκ., $25,36 + 13,42 =$, $4,2 - 3,6 =$, $2,6 \times 32 =$

$2.795 + 1.225 =$, $17.185 : 35 =$, $1.536 \times 5 =$, $65^0 + 97^0 + 62^0 =$, $2^5 + 5^2 =$

$(2,5 \cdot 10^5) - (7^2 : 2) =$, $67-5 < 58 + 9$, $72:2 = 9\cdot 4$, $\frac{1}{10} + \frac{1}{2} > \frac{1}{2} - \frac{1}{12}$

$(3 + 2 + 7) + X = 19$, $96 - X = 33$, $20 \cdot X = 2$, $5 : X = 0,05$

Οι ασκήσεις της φάσης Α₁ σε κώδικα Μενεΐδη

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

-	⠠⠤	⠠⠤
:	⠠⠦	⠠⠦
×	⠠⠭	⠠⠭
.	⠠⠨	⠠⠨
=	⠠⠶	⠠⠶
<	⠠⠨	⠠⠨
>	⠠⠨	⠠⠨
Υποδιαστολή	⠠⠨	⠠⠨
Διαχωριστής χιλιάδων	⠠⠨	⠠⠨
Άνοιγμα παρένθεσης	⠠⠨	⠠⠨
Κλείσιμο παρένθεσης	⠠⠨	⠠⠨
Μοίρες	⠠⠨	⠠⠨
Μεταβλητή X	⠠⠨	⠠⠨
Εκθέτης	⠠⠨	⠠⠨
Τερματιστής	⠠⠨	Δεν υπάρχει
Γραμμή βάσης	Δεν υπάρχει	⠠⠨
μ.	⠠⠨	⠠⠨
δμ.	⠠⠨	Δεν υπάρχει
δεκ.	Δεν υπάρχει	⠠⠨
εκ.	⠠⠨	⠠⠨
χλ.	⠠⠨	⠠⠨
χμ.	⠠⠨	⠠⠨
τ.	⠠⠨	⠠⠨
κ.	⠠⠨	⠠⠨
γρ.	⠠⠨	⠠⠨
ωρ.	⠠⠨	⠠⠨
δλ.	⠠⠨	⠠⠨
λ.	⠠⠨	⠠⠨
Άνοιγμα απλού κλάσματος	⠠⠨	⠠⠨
Κλείσιμο απλού κλάσματος	⠠⠨	⠠⠨
Άνοιγμα κλάσματος μεικτού αριθμού	Δεν υπάρχει	⠠⠨

Κλείσιμο κλάσματος μεικτού αριθμού	Δεν υπάρχει	∴ ∴
Σύμβολο κλάσματος μεικτού αριθμού	∴	Δεν υπάρχει
Οριζόντια γραμμή κλάσματος	∴	∴
Διαγώνια γραμμή κλάσματος	∴	∴ ∴

Παράρτημα 4: Διδασκαλία

Μάθημα 1^ο Μενεΐδη

Εκμάθηση

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, +, -, :, ·, =, <, >, 19+7=, 92:3=, 58>13, 16<100, 39=39

102+35=(κατακόρυφη διάταξη), 48-11=(κατακόρυφη διάταξη), 94×2=(κατακόρυφη διάταξη), 72:8=(κατακόρυφη διάταξη)

Ασκήσεις

4, 0, :, 8, 5, >, 7, +, 3, =, 2, ·, 9, 1, <, -, 6, 98+5=, 109-102=, 7·6=, 15×38=, 92:3=, 109-25<72+7, 532-54>138+67, 100×2=50·4, 454+78=(κατακόρυφη διάταξη), 297-143=(κατακόρυφη διάταξη), 383×17=(κατακόρυφη διάταξη), 749:15=(κατακόρυφη διάταξη),

Μάθημα 2^ο Μενεΐδη

Επανάληψη

98+5=, 109-102=, 7·5=, 15×38=, 92:3=, 109-25<72+7, 532-54>138+67, 100×2=50·4, 454+78=(κατακόρυφη διάταξη), 297-143=(κατακόρυφη διάταξη), 383×17=(κατακόρυφη διάταξη), 749:15=(κατακόρυφη διάταξη),

Εκμάθηση

Υποδιαστολή, διαχωριστής χιλιάδων, άνοιγμα-κλείσιμο παρένθεσης, μοίρες, μεταβλητή X, εκθέτης, τερματιστής, 4,5, 1.058, $(6+5)-3=$, 19° , $5+X=10$, 2^9

Ασκήσεις

Άνοιγμα παρένθεσης, εκθέτης, διαχωριστής χιλιάδων, μεταβλητή X, τερματιστής, μοίρες, κλείσιμο παρένθεσης, υποδιαστολή, $(1.236+572):10,5=$, $X-17=34$, $59^\circ+38^\circ=$, $5^3 \times 4^2=$

Μάθημα 3^ο Μενεΐδη

Επανάληψη

$(1.236+572):10,5=$, $X-17=34$, $59^\circ+38^\circ=$, $5^3 \times 4^2=$

Εκμάθηση

μ., δμ., εκ., χιλ., χμ, τ., κ., γρ., ωρ., δλ., λ., άνοιγμα-κλείσιμο απλού κλάσματος, σύμβολο κλάσματος μεικτού αριθμού, οριζόντια και διαγώνια γραμμή απλού κλάσματος, οριζόντια και διαγώνια γραμμή κλάσματος μεικτού αριθμού, 1 ωρ. 98 δλ.

58 μ. 6 δμ. 4 εκ., 2 τ. 4 κ. 49 γρ., $\frac{1}{4} + \frac{2}{5} =$, $\frac{1}{7} - \frac{3}{4} =$, $7\frac{4}{6} - 2\frac{1}{3} =$, $3\frac{1}{2} + 4\frac{5}{9} =$

Ασκήσεις

ωρ., άνοιγμα απλού κλάσματος, δμ., διαγώνια γραμμή απλού κλάσματος, εκ., σύμβολο κλάσματος μεικτού αριθμού, λ., μ., κλείσιμο απλού κλάσματος, δλ., τ., οριζόντια γραμμή απλού κλάσματος κ., χιλ., διαγώνια γραμμή κλάσματος μεικτού αριθμού, γρ., χμ., οριζόντια γραμμή κλάσματος μεικτού αριθμού, 2 ωρ. 37 λ. 24 δλ.

$\frac{3}{7} : \frac{2}{9} =$, $\frac{9}{8} \cdot \frac{5}{20} =$, $5\frac{2}{3} + 2\frac{3}{9} =$, $9\frac{5}{13} - 2\frac{6}{17} =$

Μάθημα 4^ο Nemeth

Εδώ ξεκινάει η διδασκαλία του Nemeth. Οι πράξεις που χρησιμοποιήθηκαν ως παραδείγματα και ασκήσεις στο Μενεΐδη θα είναι και εδώ οι ίδιες.

Εκμάθηση

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, +, -, :, ·, ×, =, <, >, 19+7=, 92:3=, 58>13, 16<100, 39=39, 102+35=(κατακόρυφη διάταξη), 48-11=(κατακόρυφη διάταξη), 94×2=(κατακόρυφη διάταξη), 72:8=(κατακόρυφη διάταξη)

Ασκήσεις

4, 0, :, 8, 5, >, 7, +, 3, =, 2, ·, 9, ×, 1, <, -, 6, 98+5=, 109-102=, 7·6=, 15×38=, 92:3=, 109-25<72+7, 532-54>138+67, 100×2=50·4, 454+78=(κατακόρυφη διάταξη), 297-143=(κατακόρυφη διάταξη), 383×17=(κατακόρυφη διάταξη), 749:15=(κατακόρυφη διάταξη)

Μάθημα 5^ο Nemeth

Επανάληψη

98+5=, 109-102=, 7·6=, 15×38=, 92:3=, 109-25<72+7, 532-54>138+67, 100×2=50·4, 454+78=(κατακόρυφη διάταξη), 297-143=(κατακόρυφη διάταξη), 383×17=(κατακόρυφη διάταξη), 749:15=(κατακόρυφη διάταξη)

Εκμάθηση

Υποδιαστολή, διαχωριστής χιλιάδων, άνοιγμα-κλείσιμο παρένθεσης, μοίρες, μεταβλητή X, εκθέτης, γραμμή βάσης, 4,5, 1.058, (6+5)-3=, 19°, 5+X=10, 2⁹

Ασκήσεις

Άνοιγμα παρένθεσης, εκθέτης, διαχωριστής χιλιάδων, μεταβλητή X, γραμμή βάσης, μοίρες, κλείσιμο παρένθεσης, υποδιαστολή, (1.236+572):10,5=, X-17=34, 59°+38°=, 5³×4²=

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

$$65^\circ + 97^\circ + 62^\circ = , 16 + 27 = , \frac{15}{9} + \frac{85}{17} = , 480 : 6 = (\text{κατακόρυφη διάταξη}), (106 - 34) : 9 = ,$$

$$\left(\frac{5}{4} \cdot \frac{2}{3}\right) - \left(\frac{3}{8} \div 2\right) = , 1 \mu. 25 \delta \epsilon \kappa. 30 \epsilon \kappa. , 20 \cdot X = 2, 1.536 \times 5 = ,$$

$$(2,5 \cdot 10^5) - (7^2 : 2) = , \frac{1}{10} + \frac{1}{2} > \frac{1}{2} - \frac{1}{12} , 2,6 \times 32 = , 89 + 58 = (\text{κατακόρυφη διάταξη}),$$

$$8 \cdot 9 = , 5 \frac{1}{7} + 3 \frac{1}{2} = , 1 \text{ \u03c9 \u03c1 \u03b1 \u03ba'25 \u03bb \u03b5 \u03c0 \u03c4 \u03b1 } , 9 - 2 = , 17.185 : 35 = , 7 + 9 = , (57 + 18) - 23 = ,$$

$$7 : 9 = , 2^5 + 5^2 = , 67 - 5 < 58 + 9 , 4,2 - 3,6 = , 68 - 19 = (\text{κατακόρυφη διάταξη}), \frac{3}{5} \cdot \frac{26}{60} = ,$$

$$5 : X = 0,05, 11 \times 3 = , 4 \frac{3}{4} - 2 \frac{1}{2} = , (3 + 2 + 7) + X = 19$$

Οι ασκήσεις της φάσης A₂ σε κώδικα Μενεΐδη

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠



Παράρτημα 6: Φύλλα αξιολόγησης cbm Μενεΐδη του Σ1

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

$$1.093-307=, 38^{\circ}+45^{\circ}=, 9:X=3, 9^{10}+7^8=, \frac{10}{50}:\frac{4}{7}=, \frac{2}{3}\cdot\frac{1}{8}=, 6\frac{5}{9}-3\frac{2}{7}=, \\ 4\frac{1}{3}+7\frac{8}{9}=$$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

$$\frac{3}{9}\cdot\frac{4}{11}=, 5^{20}\cdot 4^6=, 2\frac{1}{5}+4\frac{7}{9}=, \frac{6}{8}:\frac{1}{5}=, (5\cdot 137-9)+2\cdot 425= X+38=57, \\ 98^{\circ}+34^{\circ}+48^{\circ}=, 9\frac{4}{7}-3\frac{2}{5}=$$

ΤΡΙΤΟ ΦΥΛΛΟ

$$180^{\circ}-127^{\circ}+13^{\circ}=, 17\frac{1}{6}-12\frac{5}{9}=, \frac{8}{5}\cdot\frac{4}{6}=, 9^3\cdot 2^7=, 2\frac{1}{8}+4\frac{3}{5}=, X:45=270, \\ 3\cdot 985+1\cdot 051=, \frac{12}{15}:\frac{19}{24}=$$

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

$$3\cdot 980\cdot X=11\cdot 940, \frac{13}{20}:\frac{5}{7}=, \frac{4}{13}+\frac{8}{17}=, 2^3\cdot 6^9=, 7\cdot 098\cdot 3=, 360^{\circ}-237^{\circ}=, \\ 5\frac{27}{30}-1\frac{14}{20}=, 4\frac{7}{8}\cdot 5\frac{3}{4}=$$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

$402+75=(\text{κατακόρυφη διάταξη})$, $72<105$, $107+203=$, $39:3=$, $907>502$, $49\times 6=$,
 $352\times 76=(\text{κατακόρυφη διάταξη})$

ΤΡΙΤΟ ΦΥΛΛΟ

$69:3=$, $104<902$, $320\times 89=(\text{κατακόρυφη διάταξη})$, $830>320$, $105\times 17=$,
 $120+32=(\text{κατακόρυφη διάταξη})$, $38+57=$

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

$147>74$, $539=372=(\text{κατακόρυφη διάταξη})$, $44\times 82=$, $39<53$, $57\times 6=(\text{κατακόρυφη}$
 $\text{διάταξη})$, $710+892=$, $709:40=$

Τα φύλλα αξιολόγησης cbm από πρώτη διδασκαλία Nemeth του Σ1 σε Braille

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠

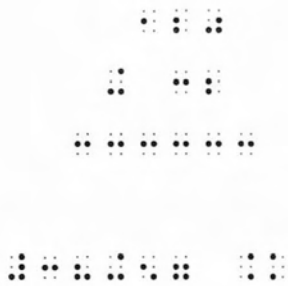
⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

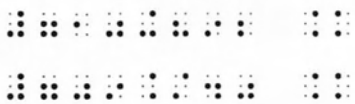
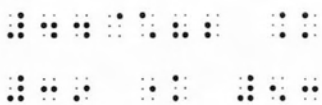
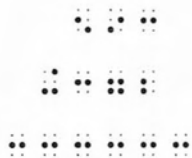
⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠



ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ



Από δεύτερη διδασκαλία

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

1.905-5.039=, 2,7:1,4=, 80×X=160, 37°+98°=, 4²·5³=, (17×2)+4=

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

$$54:X=27, 3,4-0,05=, 2^5+7^3=, (49+5)-7=, 120^\circ-58^\circ=, 2.158\times 1.000=$$

ΤΡΙΤΟ ΦΥΛΛΟ

$$139^\circ+105^\circ=, 18^2+10^2=,\lambda (2,9:1)\times 7=, 3.920:1.056=, 5,7\times 1,2=, 69+5=X$$

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

$$(107\times 4):2=, 75+X=108, 10,9+20,5=, 360^\circ-186^\circ=, 1.107\times 235=, 20^5:2^3$$

Τα φύλλα αξιολόγησης cbm από δεύτερη διδασκαλία Nemeth του Σ1 σε Braille

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

$$\begin{aligned} & 54 : X = 27, 3,4 - 0,05 =, 2^5 + 7^3 =, (49 + 5) - 7 =, 120^\circ - 58^\circ =, 2.158 \times 1.000 = \\ & 139^\circ + 105^\circ =, 18^2 + 10^2 =, \lambda (2,9 : 1) \times 7 =, 3.920 : 1.056 =, 5,7 \times 1,2 =, 69 + 5 = X \\ & (107 \times 4) : 2 =, 75 + X = 108, 10,9 + 20,5 =, 360^\circ - 186^\circ =, 1.107 \times 235 =, 20^5 : 2^3 \end{aligned}$$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

$$\begin{aligned} & 54 : X = 27, 3,4 - 0,05 =, 2^5 + 7^3 =, (49 + 5) - 7 =, 120^\circ - 58^\circ =, 2.158 \times 1.000 = \\ & 139^\circ + 105^\circ =, 18^2 + 10^2 =, \lambda (2,9 : 1) \times 7 =, 3.920 : 1.056 =, 5,7 \times 1,2 =, 69 + 5 = X \\ & (107 \times 4) : 2 =, 75 + X = 108, 10,9 + 20,5 =, 360^\circ - 186^\circ =, 1.107 \times 235 =, 20^5 : 2^3 \end{aligned}$$

⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠
⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠
⠠⠠⠠
⠠⠠⠠
⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Από δεύτερη διδασκαλία

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

$$1 \text{ ωρ. } 5 \text{ λ. } 33 \text{ δλ.}, \frac{10}{50} : \frac{4}{7} =, \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{8} =, 6\frac{5}{9} - 3\frac{2}{7} =, 4\frac{1}{3} + 7\frac{8}{9} =, \left(\frac{7}{8} + \frac{9}{5}\right) \cdot \left(\frac{6}{9} - \frac{2}{3}\right) =$$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

$$\frac{3}{9} \cdot \frac{4}{11} =, 2\frac{1}{5} + 4\frac{7}{9} =, \left(\frac{4}{6} : \frac{5}{8}\right) + \left(\frac{4}{7} \cdot \frac{5}{9}\right) =, \frac{6}{8} : \frac{1}{5} =, 9\frac{4}{7} - 3\frac{2}{5} =, 3 \text{ ωρ. } 22 \text{ λ. } 48 \text{ λ.}$$

ΤΡΙΤΟ ΦΥΛΛΟ

$$17\frac{1}{6} - 12\frac{5}{9} =, \frac{8}{5} \cdot \frac{4}{6} =, 5 \text{ ωρ. } 4 \text{ λ. } 2 \text{ δλ.}, 2\frac{1}{8} + 4\frac{3}{5} =, \frac{4}{9} - \left(\frac{5}{3} \cdot 7\right) + 6 \cdot 8 =, \\ \frac{12}{15} : \frac{19}{24} =$$

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

$$\left(\frac{3}{5} + \frac{4}{8}\right) - \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{8}\right) =, \frac{13}{20} : \frac{5}{7} =, \frac{4}{13} + \frac{8}{17} =, 5\frac{27}{30} - 1\frac{14}{20} =, 16 \text{ ωρ. } 57 \text{ λ. } 42 \text{ δλ.}, \\ 4\frac{7}{8} \cdot 5\frac{3}{4} =$$

Τα φύλλα αξιολόγησης cbm από δεύτερη διδασκαλία Μενεΐδη του Σ2 σε Braille

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠

Από δεύτερη διδασκαλία

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

$1.905-5.039=$, $2,7:1,4=$, $80 \times X=160$, $37^\circ+98^\circ=$, $4^2 \cdot 5^3=$, $(17 \times 2)+4=$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

$54:X=27$, $3,4-0,05=$, $2^5+7^3=$, $(49+5)-7=$, $120^\circ-58^\circ=$, $2.158 \times 1.000=$

ΤΡΙΤΟ ΦΥΛΛΟ

$139^\circ+105^\circ=$, $18^2+10^2=$, $(2,9:1) \times 7=$, $3.920:1.056=$, $5,7 \times 1,2=$, $69+5=X$

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

$(107 \times 4):2=$, $75+X=108$, $10,9+20,5=$, $360^\circ-186^\circ=$, $1.107 \times 235=$, $20^5:2^3=$

Τα φύλλα αξιολόγησης cbm από δεύτερη διδασκαλία Nemeth του Σ3 σε Braille

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

$1.905-5.039=$, $2,7:1,4=$, $80 \times X=160$, $37^\circ+98^\circ=$, $4^2 \cdot 5^3=$, $(17 \times 2)+4=$

$54:X=27$, $3,4-0,05=$, $2^5+7^3=$, $(49+5)-7=$, $120^\circ-58^\circ=$, $2.158 \times 1.000=$

$139^\circ+105^\circ=$, $18^2+10^2=$, $(2,9:1) \times 7=$, $3.920:1.056=$, $5,7 \times 1,2=$, $69+5=X$

$(107 \times 4):2=$, $75+X=108$, $10,9+20,5=$, $360^\circ-186^\circ=$, $1.107 \times 235=$, $20^5:2^3=$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

$54:X=27$, $3,4-0,05=$, $2^5+7^3=$, $(49+5)-7=$, $120^\circ-58^\circ=$, $2.158 \times 1.000=$

$139^\circ+105^\circ=$, $18^2+10^2=$, $(2,9:1) \times 7=$, $3.920:1.056=$, $5,7 \times 1,2=$, $69+5=X$

$(107 \times 4):2=$, $75+X=108$, $10,9+20,5=$, $360^\circ-186^\circ=$, $1.107 \times 235=$, $20^5:2^3=$

.....
.....

ΤΡΙΤΟ ΦΥΛΛΟ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Από τρίτη διδασκαλία

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

$$\frac{7}{10} + \frac{9}{20} =, \frac{1}{3} - \frac{2}{9} =, 4\frac{9}{20} : 2\frac{4}{6} =, 2\frac{6}{7} \times 5\frac{8}{9} =$$

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

91-86=, 697>345, 147:21=(κατακόρυφη διάταξη), 59·31=, 107-32=(κατακόρυφη διάταξη), 39:2=, 431+78=(κατακόρυφη διάταξη), 538<974, 262×131=(κατακόρυφη διάταξη), 418+703=

Τα φύλλα αξιολόγησης cbm από πρώτη διδασκαλία Μενεΐδη του Σ4 σε Braille

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

ΤΡΙΤΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠

⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠

⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Από δεύτερη διδασκαλία

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

$10,5-9,3=$, $1.093-307=$, $38^\circ+45^\circ=$, $9:X=3$, $9^{10}+7^8=$, $(105\cdot 27):3=$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

$5^{20}-4^6=$, $5.137-2.425=$, $27,4\cdot 3,6=$, $(9\cdot 457):3=$, $X+38=57$, $98^\circ+34^\circ+48^\circ=$

ΤΡΙΤΟ ΦΥΛΛΟ

$180^\circ-127^\circ+13^\circ=$, $(5\cdot 98):12=$, $9^3:2^7=$, $X:45=270$, $3.985+1.051=$, $54,8-23,6=$

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

$3.980\cdot X=11.940$, $2^3\cdot 6^9=$, $7.098\cdot 3=$, $29,5:3,2=$, $(873+532):135=$, $360^\circ-237^\circ=$

Τα φύλλα αξιολόγησης cbm από δεύτερη διδασκαλία Μενεΐδη του Σ4 σε Braille

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠
⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

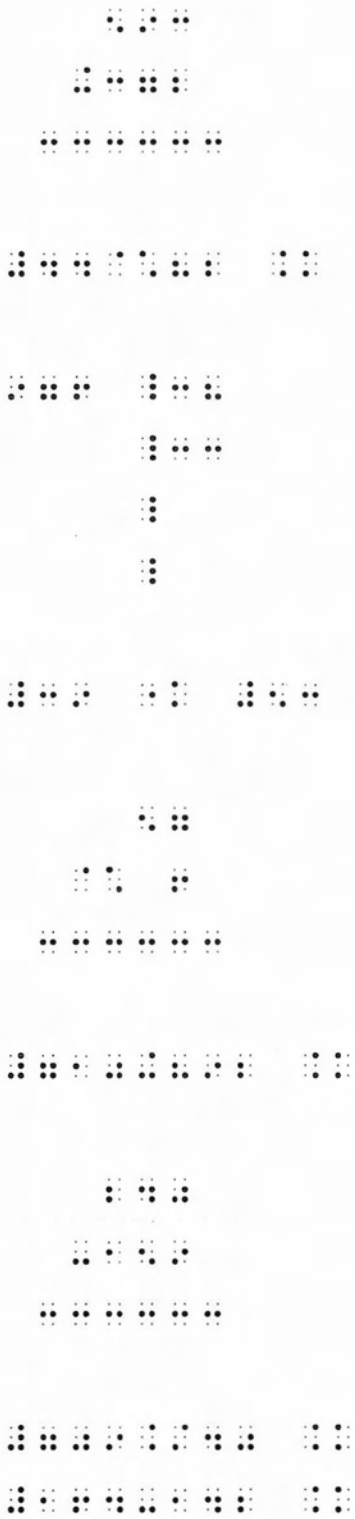
⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠
⠠⠠
⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

ΤΡΙΤΟ ΦΥΛΛΟ

⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠
⠠⠠
⠠⠠



Από δεύτερη διδασκαλία

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

$1.905-5.039=$, $2,7:1,4=$, $80 \times X=160$, $37^\circ+98^\circ=$, $4^2 \cdot 5^3=$, $(17 \times 2)+4=$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

$54:X=27$, $3,4-0,05=$, $2^5+7^3=$, $(49+5)-7=$, $120^\circ-58^\circ=$, $2.158 \times 1.000=$

ΤΡΙΤΟ ΦΥΛΛΟ

$139^\circ+105^\circ=$, $18^2+10^2=$, $(2,9:1) \times 7=$, $3.920:1.056=$, $5,7 \times 1,2=$, $69+5=X$

ΤΕΤΑΡΤΟ ΦΥΛΛΟ

$(107 \times 4):2=$, $75+X=108$, $10,9+20,5=$, $360^\circ-186^\circ=$, $1.107 \times 235=$, $20^5:2^3=$

Τα φύλλα αξιολόγησης cbm από τρίτη διδασκαλία Μενεΐδη του Σ4 σε Braille

ΠΡΩΤΟ ΦΥΛΛΟ

$1.905-5.039=$, $2,7:1,4=$, $80 \times X=160$, $37^\circ+98^\circ=$, $4^2 \cdot 5^3=$, $(17 \times 2)+4=$

$54:X=27$, $3,4-0,05=$, $2^5+7^3=$, $(49+5)-7=$, $120^\circ-58^\circ=$, $2.158 \times 1.000=$

$139^\circ+105^\circ=$, $18^2+10^2=$, $(2,9:1) \times 7=$, $3.920:1.056=$, $5,7 \times 1,2=$, $69+5=X$

$(107 \times 4):2=$, $75+X=108$, $10,9+20,5=$, $360^\circ-186^\circ=$, $1.107 \times 235=$, $20^5:2^3=$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΥΛΛΟ

$1.905-5.039=$, $2,7:1,4=$, $80 \times X=160$, $37^\circ+98^\circ=$, $4^2 \cdot 5^3=$, $(17 \times 2)+4=$

$54:X=27$, $3,4-0,05=$, $2^5+7^3=$, $(49+5)-7=$, $120^\circ-58^\circ=$, $2.158 \times 1.000=$

$139^\circ+105^\circ=$, $18^2+10^2=$, $(2,9:1) \times 7=$, $3.920:1.056=$, $5,7 \times 1,2=$, $69+5=X$

$(107 \times 4):2=$, $75+X=108$, $10,9+20,5=$, $360^\circ-186^\circ=$, $1.107 \times 235=$, $20^5:2^3=$

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000110377