



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

# Οδηγός εκπαιδευτικού για την εκπαίδευση στο ανάγλυφο σύστημα γραφής και ανάγνωσης braille

**Φίλιππος Κατσούλης, MSc, PhD**

**Διευθυντής Ειδικού Δημοτικού Σχολείου Τυφλών Καλλιθέας**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,  
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση  
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

## ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

**Συγγραφέας: Φίλιππος Κατσούλης**

**Φιλολογική Επιμέλεια: Αγγελική Σαπουνά**

**Πράξη:** ΠΡΑΞΗ: «Καθολικός σχεδιασμός και ανάπτυξη προσβάσιμου ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού», MIS: 5001313

Άξονες Προτεραιότητας 6, 8, 9, στο πλαίσιο του Ε.Π. «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο-ΕΚΤ).

**Υπεύθυνοι της Πράξης:**

**Κουρμπέτης Βασίλης,**

Σύμβουλος Α΄ Ειδικής Αγωγής και  
Εκπαίδευσης, ΥΠΑΙΘ

(από 16/06/2016 έως 11/07/2019)

**Γελαστοπούλου Μαρία,**

Σύμβουλος Β΄ με εξειδίκευση στην Ειδική  
και Ενταξιακή Εκπαίδευση, ΙΕΠ

(από 12/07/2019)

## ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

**Ιωάννης Αντωνίου**

**Πρόεδρος του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής**

Αν. Τσόχα 36, 11521 Αθήνα

Τηλ.: 213 1335100

Fax: 213 1335111

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο: [info@iep.edu.gr](mailto:info@iep.edu.gr)

Ο παρών τόμος αποτελεί παραδοτέο του Υποέργου 1 της Πράξης με τίτλο: «ΠΕ4.1 Ανάπτυξη υλικού για την εκπαίδευση στην ανάγνωση και γραφή braille».



# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάπτυξη των γνώσεων και δεξιοτήτων για τον κώδικα braille<sup>1</sup> είναι υψίστης σημασίας για την εκπαίδευση και την ανεξάρτητη διαβίωση των ατόμων με οπτική αναπηρία. Η γνώση και η χρήση του κώδικα braille συμβάλλει στην απόκτηση ολοκληρωμένης σχολικής εκπαίδευσης και ισότιμης συμμετοχής.

Η braille είναι ο κώδικας που άλλαξε την πορεία της ιστορίας για τους ανθρώπους με τύφλωση ή και με σοβαρή απώλεια όρασης. Ενίσχυσε την ανεξαρτησία των ανθρώπων με οπτική αναπηρία και καλλιέργησε μια πιο θετική εικόνα για τον τυφλό, οι οποίες αναπτύσσονται μέσα από την επιτυχή ανάγνωση και γραφή εμπειριών.

Ψηλαφώντας τις κουκίδες με το δάχτυλο, μπορούν οι συνάνθρωποί μας με οπτική αναπηρία να κατανοήσουν, στο γραπτό λόγο, τη δομή των λέξεων και των προτάσεων, κάτι το οποίο αποτελεί ανεκτίμητο εργαλείο στην εγγράμματη ζωή τους.

Δεν υπάρχει υποκατάστατο της ικανότητας ανάγνωσης. Για τους τυφλούς, η braille είναι ένα βασικό εργαλείο που βοηθάει στη διαδικασία να γίνει κάποιος εγγράμματος. Τα ηχογραφημένα κείμενα και η συνθετική ομιλία είναι χρήσιμα εργαλεία, αλλά είναι ανεπαρκή υποκατάστατα της ανάγνωσης και της γραφής. Η γραφή braille παίζει τον ίδιο ρόλο-κλειδί στη ζωή ενός ατόμου με οπτική αναπηρία, όπως ο εγγραμματισμός της έντυπης γραφής σε ένα άτομο με όραση: αυξάνει τις ευκαιρίες.

Το υλικό που παρουσιάζεται παρακάτω, αναμένεται να συμβάλλει σημαντικά στην αποτελεσματικότερη διδασκαλία της braille από τους εκπαιδευτικούς, καθώς και στη συστηματική, πληρέστερη και έγκαιρη εκπαίδευση των μαθητών, από τα αρχικά στάδια εμφάνισης της οπτικής αναπηρίας.

Στο 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο, γίνεται μια ιστορική αναφορά και μια περιγραφή του συστήματος. Στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι παράγοντες που πρέπει να λάβει υπόψη του ο εκπαιδευτικός όταν βρεθεί στο δίλημμα, με ποιο μέσο ανάγνωσης και γραφής πρέπει να

---

<sup>1</sup> Η Braille Authority of North America (BANA) και η UK Association for Accessible Formats (UKAAF) προτείνουν να γράφεται η λέξη «Braille» με πεζό «b» όταν γίνεται αναφορά στον κώδικα, ενώ με κεφαλαίο «B» όταν γίνεται αναφορά στον Louis Braille, επινοητή του συστήματος. Στην παρούσα εργασία υιοθετούμε αυτή τη σύμβαση (<http://www.brailleauthority.org/capitalization/capitalization.pdf>).

διδαχθεί ο μαθητής με χαμηλή όραση στην πρώτη τάξη του δημοτικού. Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο, περιγράφονται οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται κατά την ανάγνωση της braille. Στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο, αναφέρονται οι αναπτυξιακοί παράγοντες που επιδρούν στην ανάγνωση της braille. Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο, αναφέρονται οι δεξιότητες που πρέπει να έχουν αποκτήσει οι μαθητές πριν την εισαγωγή τους στην εκμάθηση της braille. Στο 6<sup>ο</sup> κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι άξονες γνωστικών δεξιοτήτων για την εκπαίδευση στη γραφή και την ανάγνωση της braille. Στο 7<sup>ο</sup> κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα μέσα που χρησιμοποιούμε για την παραγωγή της braille στο σχολείο. Στο 8<sup>ο</sup> κεφάλαιο, παρουσιάζεται ο λογοτεχνικός κώδικας, με όλα τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται για τη συγγραφή κειμένων. Στο 9<sup>ο</sup> κεφάλαιο, περιγράφεται αναλυτικά ο κώδικας του Nemeth για τα μαθηματικά και τις επιστήμες, με όλους τους κανόνες χρήσης των συμβόλων. Στο 10<sup>ο</sup> κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στην ανάγκη ενός κώδικα 2<sup>ου</sup> βαθμού, στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που παρουσιάζει ένας τέτοιος κώδικας, καθώς και στη μοναδική προσπάθεια που έχει γίνει μέχρι σήμερα στη χώρα μας, για τη δημιουργία ενός τέτοιου κώδικα. Στο 11<sup>ο</sup> κεφάλαιο, αναφέρεται η σημασία και η αναγκαιότητα για ένα τεστ αναγνωστικής ετοιμότητας, για μαθητές που χρησιμοποιούν τη braille ως μέσο ανάγνωσης.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 .....	15
1 Η ΕΠΙΝΟΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BRAILLE .....	15
1.1 Η αρχιτεκτονική του συστήματος braille.....	18
1.2 Οι διαστάσεις του κελιού και των κουκίδων .....	19
1.3 Τα διάφορα μεγέθη κελιών braille.....	19
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 .....	21
2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΠΟΥ ΘΑ ΔΙΔΑΧΘΕΙ Ο ΜΑΘΗΤΗΣ .....	21
2.1 Η κατάσταση της όρασης του μαθητή .....	21
2.2 Η λειτουργική όραση του μαθητή.....	22
2.3 Εκπαιδευτικές πληροφορίες .....	23
2.4 Μαθητές στους οποίους συνιστάται η εκμάθηση της braille.....	24
2.5 Μαθητές στους οποίους συνιστάται η εκμάθηση της έντυπης γραφής .....	25
2.6 Μαθητές στους οποίους συνιστάται η εκμάθηση braille έχοντας συμπληρωματικό μέσο την έντυπη γραφή	25
2.7 Μαθητές στους οποίους συνιστάται ως κύριο μέσο η έντυπη γραφή και συμπληρωματικά η γραφή braille.	26
ΕΝΟΤΗΤΑ 3 .....	28
3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΧΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΑΧΤΥΛΩΝ .....	28
3.1 Η προτίμηση του κατάλληλου χεριού .....	28
3.2 Η προτίμηση των κατάλληλων δαχτύλων για την ανάγνωση .....	29
3.3 Τύποι κινήσεων των χεριών .....	30
3.4 Χαρακτηριστικές κινήσεις των δαχτύλων .....	31
3.5 Μπορεί να διδαχθεί η χρήση των χεριών και των δαχτύλων; .....	32
3.6 Η αναπτυξιακή ακολουθία της χρήσης των χεριών κατά την ανάγνωση .....	33
3.7 Η επίδραση του αριθμού και της θέσης των κουκίδων μέσα στο κελί.....	37
ΕΝΟΤΗΤΑ 4 .....	39

4	ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ BRAILLE .....	39
4.1	Απτική αντίληψη - Σύγκριση μεταξύ τυφλών και βλεπόντων.....	40
4.2	Η αντίληψη των χαρακτήρων braille.....	42
4.3	Ο ρόλος της μνήμης εργασίας στην ανάγνωση .....	42
	ΕΝΟΤΗΤΑ 5 .....	44
5	ΟΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΠΟΚΤΗΣΟΥΝ ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗ BRAILLE .....	44
	ΕΝΟΤΗΤΑ 6 .....	50
6	ΑΞΟΝΕΣ ΓΝΩΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΗ ΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ BRAILLE.....	50
6.1	Γνωστικός τομέας - ανάπτυξη εννοιών .....	50
6.2	Γλωσσικές δεξιότητες.....	52
6.3	Απτικές δεξιότητες – απτική διάκριση .....	53
6.4	Λεπτή κινητικότητα .....	55
6.5	Προαναγνωστικές δεξιότητες braille.....	61
6.6	Τεχνικές Χρήσης των Χεριών Κατά την Ανάγνωση .....	65
6.7	Αναγνωστικές δεξιότητες .....	73
6.8	Προγραφικές δεξιότητες .....	75
6.9	Δεξιότητες γραφής braille .....	76
6.10	Γνωριμία - Δραστηριότητες με την πινακίδα .....	79
6.11	Η braille μέσα από ευχάριστες δραστηριότητες.....	82
6.12	Οδηγίες κι επεξηγήσεις για τον εκπαιδευτικό .....	85
	ΕΝΟΤΗΤΑ 7 .....	87
7	ΣΥΣΚΕΥΕΣ – ΜΕΣΑ ΓΙΑ ΤΗ ΓΡΑΦΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ BRAILLE .....	87
7.1	Συσκευές γραφής braille - Η γραφομηχανή Perkins .....	87
7.2	Η πινακίδα.....	92
7.3	Η γραφομηχανή Mountbatten .....	94
7.4	Συσκευές γραφής braille - braille με υπολογιστές .....	95
	ΕΝΟΤΗΤΑ 8 .....	97

<b>8</b>	<b>Ο ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ BRAILLE .....</b>	<b>97</b>
8.1	Τα γράμματα του άνω τετράστιγμου .....	97
8.2	Συνδυασμοί των κουκίδων του άνω τετράστιγμου με την προσθήκη της κουκίδας 3 .....	100
8.3	Τα υπόλοιπα γράμματα του ελληνικού και του αγγλικού αλφάβητου. ....	103
8.4	Δίψηφα φωνήεντα (αι, ει, οι, υι, ου) - Συνδυασμοί φωνηέντων (αυ, ευ, ηυ) .....	105
8.5	Τα σημεία στίξης .....	107
8.6	Ο τόνος στη γραφή braille .....	112
8.7	Ο ενδείκτης κεφαλαίων γραμμάτων (κεφαλαιοδείκτης) .....	113
8.8	Ο ενδείκτης γράμματος (γραμματοδείκτης) .....	115
8.9	Οι παράγραφοι.....	117
8.10	Συντομογραφίες, αρχικά ονομάτων, αρκτικόλεξα και ακρωνύμια, πλάγια γραμμή, τηλέφωνα, ημερομηνίες, σύμβολα, μορφοποίηση χαρακτήρων. ....	118
8.11	Το πολυτονικό σύστημα .....	131
8.12	Δραστηριότητα:.....	135
8.13	Οι αριθμοί στο λογοτεχνικό κώδικα.....	138
	<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 9 .....</b>	<b>140</b>
<b>9</b>	<b>Ο ΚΩΔΙΚΑΣ ΝΕΜΕΤΗ ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ .....</b>	<b>140</b>
9.1	Οι αριθμοί braille και οι βασικοί ενδείκτες.....	141
9.2	Τα σημεία των τεσσάρων πράξεων, πρόσημα και σημεία σύγκρισης.....	151
9.3	Διαχωρισμός μεγάλων μαθηματικών παραστάσεων μεταξύ braille γραμμών. ....	154
9.4	Υποδιαστολή, επί τοις εκατό, κενό σύνολο και σχετικά σύμβολα.....	155
9.5	Σύμβολα νομισμάτων: δολάριο, ευρώ, cent και στερλίνα .....	167
9.6	Τα σύμβολα της πράξης του πολλαπλασιασμού .....	169
9.7	Διαίρεση και κλάσματα.....	176
9.8	Η διαίρεση σε χωρική διάταξη .....	179
9.9	Τα κλάσματα.....	180
9.10	Πρόσθεση και αφαίρεση σε χωρική διάταξη .....	209
9.11	Χωρικές ρυθμίσεις: Διαμόρφωση .....	210
9.12	Λατινικοί αριθμοί .....	234
9.12.4	Λατινικοί αριθμοί σε μαθηματικές εκφράσεις .....	238
9.12.5	Λατινικοί αριθμοί με σύμβολα σύγκρισης.....	238
9.12.6	Λατινικοί αριθμοί μέσα σε σύμβολα εγκλεισμού.....	239
9.12.7	Λατινικοί αριθμοί μέσα σε σύμβολα ομαδοποίησης .....	239
9.13	Συντομογραφίες .....	242
9.14	Η χρήση των γραμμάτων, συμβόλων και αριθμών.....	248

9.15	Σύμβολα ομαδοποίησης .....	253
9.16	Σύμβολα σύγκρισης.....	265
9.17	Το σύμβολο «ίσον» .....	266
9.18	Ενδείκτες επιπέδου .....	273
9.19	Ρίζες.....	280
ΕΝΟΤΗΤΑ 10.....		287
10 Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΩΝ ΣΤΟΝ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΚΟ ΚΩΔΙΚΑ BRAILLE.....		287
ΕΝΟΤΗΤΑ 11.....		294
11 Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΕΣΤ ΑΝΑΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗ BRAILLE .....		294
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		296
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 .....		305
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 .....		306
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 .....		307
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 .....		308
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 .....		309
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6 .....		310



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<i>Εικόνα 1:</i> Οι αντιστοιχίσεις των κουκίδων με τους φθόγγους .....	16
<i>Εικόνα 2:</i> Παραδείγματα αντιστοιχίσεων με το σύστημα του Barbier .....	16
<i>Εικόνα 3:</i> Οι 63 συνδυασμοί .....	18
<i>Εικόνα 4:</i> Οι διαστάσεις του κελιού (σε χιλιοστά) .....	19
<i>Εικόνα 5:</i> Η θέση των χεριών στο 1 <sup>ο</sup> στάδιο. ....	34
<i>Εικόνα 6:</i> Η θέση των χεριών στο 2 <sup>ο</sup> στάδιο. ....	34
<i>Εικόνα 7:</i> Η θέση των χεριών στο 3 <sup>ο</sup> στάδιο. ....	35
<i>Εικόνα 8:</i> Η θέση των χεριών στο 4 <sup>ο</sup> στάδιο. ....	36
<i>Εικόνα 9:</i> Προσωπικά στυλ ανάγνωσης.....	37
<i>Εικόνα 10:</i> Προαναγνωστικές ασκήσεις.....	69
<i>Εικόνα 11:</i> Προαναγνωστικές ασκήσεις – ιχνηλασία με τα δύο χέρια.....	70
<i>Εικόνα 12:</i> Προαναγνωστικές ασκήσεις – ιχνηλασία σε διαφορετικές κατευθύνσεις	71
<i>Εικόνα 13:</i> Γραμμές braille οι οποίες τέμνονται από άλλη γραμμή στην αρχή. ....	71
<i>Εικόνα 14:</i> Διαφορετικά σύμβολα σε κάθε γραμμή. ....	72
<i>Εικόνα 15:</i> Μοτίβα από κυματιστές γραμμές .....	82
<i>Εικόνα 16:</i> Παιχνίδι ιχνηλασίας .....	85
<i>Εικόνα 17:</i> Ανάγλυφη χαμογελαστή φατσούλα .....	85
<i>Εικόνα 18:</i> Πίνακας φελλού. ....	86
<i>Εικόνα 19:</i> Η γραφομηχανή Perkins .....	88
<i>Εικόνα 20:</i> Η σωστή θέση των δαχτύλων πάνω στα πλήκτρα της γραφομηχανής..	88
<i>Εικόνα 21:</i> Το άνοιγμα του κελιού και η αντιστοίχιση με τα πλήκτρα της γραφομηχανής.....	89
<i>Εικόνα 22:</i> Πινακίδες, γραφίδες και γόμες.....	92
<i>Εικόνα 23:</i> Το αγγλικό αλφάβητο γραμμένο με την πινακίδα.....	93
<i>Εικόνα 24:</i> Η Mountbatten και οι συνεργαζόμενες συσκευές .....	94
<i>Εικόνα 25:</i> Προσωπικός εκτυπωτής braille .....	96
<i>Εικόνα 26:</i> Οι κουκίδες του άνω τετράστιγμου.....	98
<i>Εικόνα 27:</i> Τα γράμματα του ελληνικού και του αγγλικού αλφάβητου που σχηματίζονται με κουκίδες του άνω τετράστιγμου .....	98

<i>Εικόνα 28:</i> Υπόδειγμα κελιού braille, πτυσσόμενο. ....	100
<i>Εικόνα 29:</i> Τα γράμματα του ελληνικού και του αγγλικού αλφάβητου που σχηματίζονται με κουκίδες του άνω τετράστιγμου και την κουκίδα 3. ....	101
<i>Εικόνα 30:</i> Τα γράμματα του ελληνικού αλφάβητου με τη σειρά. ....	105
<i>Εικόνα 31:</i> Το κάτω τετράστιγμο .....	107
<i>Εικόνα 32:</i> Ο ελληνικός ενδείκτης κεφαλαίου γράμματος.....	113
<i>Εικόνα 33:</i> Ο αγγλικός ενδείκτης κεφαλαίου γράμματος .....	114
<i>Εικόνα 34:</i> Ο ενδείκτης αριθμών .....	138
<i>Εικόνα 35:</i> Υπόδειγμα διαίρεσης σε χωρική διάταξη.....	180
<i>Εικόνα 36:</i> Συντομεύσεις της αγγλικής γλώσσας που αναπαριστούνται με ένα γράμμα του αλφάβητου στον κώδικα braille.....	290

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: <i>Οι συνδυασμοί που μπορούν να δημιουργηθούν από τις έξι κουκίδες ενός κελιού braille</i> .....	97
Πίνακας 2: <i>Τα γράμματα που σχηματίζονται από κουκίδες του άνω τετράστιγμου και τα αντίστοιχα πλήκτρα για την πληκτρολόγησή τους.</i> .....	98
Πίνακας 3: <i>Τα γράμματα που σχηματίζονται από κουκίδες του άνω τετράστιγμου και τα αντίστοιχα πλήκτρα για την πληκτρολόγησή τους.</i> .....	101
Πίνακας 4: <i>Τα γράμματα και τα αντίστοιχα πλήκτρα για την πληκτρολόγησή τους.</i> ..	103
Πίνακας 5: <i>Οι κουκίδες με τις οποίες σχηματίζονται τα δίψηφα φωνήεντα - συνδυασμοί φωνηέντων και η πληκτρολόγησή τους.</i> .....	105
Πίνακας 6: <i>Οι κουκίδες με τις οποίες σχηματίζονται τα σημαία στίξης και η πληκτρολόγησή τους</i> .....	107
Πίνακας 7: <i>Οι Ενδείκτες αγγλικών και ελληνικών γραμμάτων</i> .....	115
Πίνακας 8: <i>Τα σύμβολα των νομισμάτων στη braille</i> .....	121
Πίνακας 9: <i>Διάφορα σύμβολα</i> .....	121
Πίνακας 10: <i>Τα πνεύματα και οι τόνοι στο πολυτονικό σύστημα</i> .....	131
Πίνακας 11. <i>Τα πνεύματα και οι τόνοι σε φωνήεν</i> .....	133
Πίνακας 12. <i>Ο αριθμοδείκτης</i> .....	142
Πίνακας 13. <i>Οι αριθμοί στον κώδικα Nemeth</i> .....	142
Πίνακας 14. <i>Το μαθηματικό κόμμα</i> .....	145
Πίνακας 15. <i>Ο ενδείκτης σημείου στίξης</i> .....	148
Πίνακας 16. <i>Τα σημεία στίξης</i> .....	148
Πίνακας 17. <i>Σημεία στίξης τα οποία δεν επισημαίνονται με ενδείκτη στίξης</i> .....	150
Πίνακας 18. <i>Το σημείο της πρόσθεσης</i> .....	151
Πίνακας 19. <i>Το σημείο της αφαίρεσης</i> .....	152
Πίνακας 20. <i>Το σύμβολο του «ίσον»</i> .....	154
Πίνακας 21. <i>Διάφορα σύμβολα</i> .....	155
Πίνακας 22. <i>Το σύμβολο επί τοις εκατό</i> .....	158
Πίνακας 23. <i>Το σύμβολο του απείρου</i> .....	159
Πίνακας 24. <i>Το κενό σύνολο</i> .....	159

Πίνακας 25. Το εξάστιγμο ως σύμβολο της παράλειψης.....	160
Πίνακας 26. Άλλα σύμβολα παράλειψης.....	162
Πίνακας 27. Η διάταξη σε braille του βαθμού. ....	163
Πίνακας 28. Το σύμβολο της μοίρας.....	164
Πίνακας 29. Το σύμβολο των λεπτών.....	165
Πίνακας 30. Το σύμβολο των δευτερολέπτων.....	165
Πίνακας 31. Τα σύμβολα των νομισμάτων.....	167
Πίνακας 32: Τα σύμβολα του πολλαπλασιασμού. ....	169
Πίνακας 33: Τα σύμβολα για τα κλάσματα και τη διαίρεση.....	176
Πίνακας 34: το σύμβολο $\div$ στη braille.....	178
Πίνακας 35: Τα σύμβολα για το απλό κλάσμα και το μικτό αριθμό. ....	181
Πίνακας 36: Οι γραμμές κλάσματος.....	181
Πίνακας 37: Τα σύμβολα για τους μικτούς αριθμούς. ....	186
Πίνακας 38: Το σύμβολο της πλάγιας γραμμής .....	189
Πίνακας 39: Τα σύμβολα του σύνθετου κλάσματος.....	195
Πίνακας 40. Ενδείκτες υπερσύνθετου κλάσματος.....	197
Πίνακας 41. Η γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος.....	201
Πίνακας 42: Ενδείκτες απαλοιφής.....	204
Πίνακας 43. Η γραμμή πράξης.....	212
Πίνακας 44. Τα Σύμβολα διαγραφής.....	223
Πίνακας 45. Ενδείκτες του αγγλικού αλφάβητου.....	234
Πίνακας 46. Οδηγίες για τη χρήση και τη μη χρήση του αγγλικού ενδείκτη γράμματος.....	239
Πίνακας 47. Οδηγίες για τη χρήση και τη μη χρήση του αγγλικού κεφαλαιοδείκτη. .....	241
Πίνακας 48: Οι μονάδες μέτρησης .....	243
Πίνακας 49: Παρενθέσεις,αγκύλες, άγκιστρα.....	253
Πίνακας 50: Οι μεγάλες αγκύλες.....	261
Πίνακας 51: Τα άγκιστρα.....	261
Πίνακας 52: Το κενό σύνολο.....	262
Πίνακας 53: Τα μεγάλα άγκιστρα.....	262

Πίνακας 54: <i>Η κάθετος</i> .....	264
Πίνακας 55: <i>Σύμβολα σύγκρισης</i> .....	265
Πίνακας 56: <i>Το ίσον</i> .....	266
Πίνακας 57: <i>Το σύμβολο του «διάφορο»</i> .....	267
Πίνακας 58: <i>το σύμβολο «ισούται περίπου»</i> .....	268
Πίνακας 59: <i>Τα σύμβολα μεγαλύτερο - μικρότερο</i> .....	269
Πίνακας 60: <i>Ενδείκτες επιπέδου</i> .....	273
Πίνακας 61: <i>τα σύμβολα της ρίζας</i> .....	280
Πίνακας 62: <i>Ενδείκτης βαθμού ρίζας</i> .....	281
Πίνακας 63: <i>Οι Διαφορετικοί τύποι γραμματοσειράς</i> .....	283
<i>Πίνακας 64: Οι συντομεύσεις που αναπτύχθηκαν από τον Στυλιανόπουλο.</i> .....	291

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διδασκαλία και εκμάθηση του κώδικα braille είναι ουσιαστικής σημασίας για ένα τυφλό παιδί, όπως η διδασκαλία και η εκμάθηση του αλφάβητου της έντυπης γραφής, για τους βλέποντες.

Ο braille αλφαριθμητισμός είναι το θεμέλιο όλης της εκπαίδευσης για τους λειτουργικά τυφλούς μαθητές. Όμως η braille, ως η προφανής μέθοδος ανάγνωσης για τους τυφλούς, έχει ατονήσει κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δεκαετιών. Η ανάγνωση και η γραφή για τον τυφλό μαθητή συχνά αποτελούν χαμένες δεξιότητες. Η επιτυχία κάθε παιδιού εξαρτάται από την ικανότητα να διαβάσει και να γράψει, σε έντυπη ή braille γραφή. Στις περισσότερες περιπτώσεις μαθητών με οπτική αναπηρία, δεν προσφέρεται η ίδια ευκαιρία, σε σχέση με τους βλέποντες συμμαθητές τους, προκειμένου να γίνουν επιτυχημένοι και παραγωγικοί πολίτες.

Οι λόγοι για την παραμέληση της διδασκαλίας της braille είναι πολλοί, συμπεριλαμβάνοντας μεταξύ άλλων τον αυξανόμενο αριθμό των πολυανάπηρων τυφλών παιδιών, το υπάρχον ακουστικό υλικό, τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές με ομιλία, τις ηλεκτρονικές συσκευές μεγέθυνσης καθώς και την έλλειψη εκπαιδευτικών με κατάλληλα προσόντα για να διδάξουν γραφή braille.

Η διδασκαλία της braille για τον τυφλό μαθητή είναι ισοδύναμη με τη διδασκαλία της έντυπης γραφής για τους βλέποντες μαθητές. Η braille, είναι το πιο κρίσιμο και ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο στη ζωή ενός ατόμου που είναι λειτουργικά τυφλό (Ryles, 1996· Schroeder, 1989). Ένα τόσο σημαντικό εργαλείο, όμως, χρειάζεται και μια αποδοτική κι ελκυστική για τους μαθητές μέθοδο διδασκαλίας, ώστε οι μαθητές με οπτική αναπηρία να μπορούν να συμμετέχουν ισότιμα σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

Εάν δεν εμφανίζονται τα σύμβολα braille στον αναγνώστη, τότε πρέπει να εγκατασταθεί η γραμματοσειρά [Simbraille](#).

(<http://www.tsbvi.edu/images/education/fonts/simbrl.exe>).

## ΕΝΟΤΗΤΑ 1

### 1 Η ΕΠΙΝΟΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BRAILLE

Σημείο ορόσημο για την οργανωμένη εκπαίδευση των τυφλών αποτελεί η ίδρυση του πρώτου σχολείου για τυφλούς μαθητές, το 1785 στο Παρίσι, από τον Valentin Haüy (Lorimer, 2000).

Ο Valentin Haüy πίστευε ότι αν μπορούσε να διδάξει στους τυφλούς να διαβάζουν, τότε αυτοί θα είχαν μια ευκαιρία για απασχόληση και αυτάρκεια. Εκείνη την εποχή, οι τυφλοί ζούσαν υπό αξιοθρήνητες συνθήκες (MacDonald, 1925).

Δεδομένου ότι η εκπαίδευση, την εποχή εκείνη, ήταν ουσιαστικά προνόμιο των πλουσίων, ενώ η δυνατότητα εκπαίδευσης ενός ατόμου με αναπηρία θα ήταν μεγάλη καινοτομία, είναι σημαντικό να εκτιμήσουμε την πολύτιμη συμβολή του Haüy στην κοινωνία. Μετά την ίδρυση του σχολείου του, ο Haüy ξεκίνησε τις πρώτες προσπάθειες για την ανάπτυξη μιας μεθόδου εκτύπωσης ανάγλυφων χαρακτήρων, ώστε οι τυφλοί μαθητές του να έχουν πρόσβαση στα γραπτά κείμενα. Με τη μέθοδο που ανέπτυξε, ο Haüy ανέδειξε τις δυνατότητες των τυφλών για εκπαίδευση.

Το επόμενο σημαντικό γεγονός στην ανάπτυξη ενός ανάγλυφου κώδικα για τους τυφλούς αναγνώστες, ήταν η ανάπτυξη ενός κώδικα αφής, σχεδιασμένου από τον Charles Barbier, για νυχτερινή χρήση από τα στρατεύματα κατά τη διάρκεια της μάχης (Lorimer, 2000).

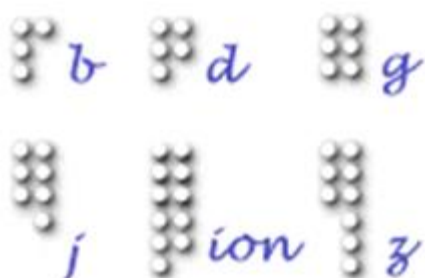
Το σύστημα braille, οφείλει την προέλευσή του στο σύστημα του Charles Barbier.

Το σύστημα του Barbier δεν ήταν ένα εργαλείο για την μόρφωση των τυφλών παιδιών ή για την επικοινωνία μεταξύ τους. Ο Barbier ήταν μηχανικός στον Γαλλικό στρατό. Το κίνητρό του ήταν να δημιουργήσει μια μέθοδο αποστολής μυστικών μηνυμάτων, που μπορούσαν να διαβαστούν χωρίς φως. Βασιζόταν σε 12 κουκίδες, οι οποίες ήταν διατεταγμένες σε δύο στήλες των 6, η μία στήλη δίπλα στην άλλη (βλ. εικ. 1). Οι συνδυασμοί των κουκίδων (βλ. εικ. 2) αντιστοιχούσαν σε φθόγγους κι έτσι μπορούσε να συνθέτει μηνύματα, τα οποία μπορούσε να τα διαβάσει κάποιος στο σκοτάδι, χωρίς να χρησιμοποιεί μια πηγή φωτός και χωρίς συνεπώς να προδίδει τη θέση του. Αφού αποστρατεύτηκε, άρχισε να ενδιαφέρεται για την χρήση του συστήματος του από τους τυφλούς και, το 1820, παρουσίασε την μέθοδό του στο Ινστιτούτο Τυφλών στο Παρίσι.

Ένας από τους μαθητές του ήταν ο Louis Braille. Αν και οι στρατιωτικοί δεν υιοθέτησαν τον κώδικα του Barbier, τον δέχτηκαν με ενθουσιασμό οι μαθητές στο σχολείο για τους τυφλούς στο Παρίσι. Μια ιδιαίτερα αξιοσημείωτη συμβολή του κώδικα Barbier, ήταν ότι παρείχε ένα μέσο γραφής και ανάγνωσης - το δεύτερο μεγάλο βήμα προς την εκπαίδευση των τυφλών.

	1	2	3	4	5	6
1	a	i	o	u	é	è
2	an	in	on	un	eu	ou
3	b	d	g	j	v	z
4	p	t	q	ch	f	s
5	l	m	n	r	gn	ll
6	oi	oin	ian	ien	ion	<u>ieu</u>

Εικόνα 1. Οι αντιστοιχίσεις των κουκίδων με τους φθόγγους



Εικόνα 2: Παραδείγματα αντιστοιχίσεων με το σύστημα του Barbier

Ο Louis Braille τυφλώθηκε στην ηλικία των τριών ετών εξαιτίας ενός ατυχήματος. Ο πατέρας του είχε ένα μαγαζάκι που έφτιαχνε λουριά για άλογα, σέλες και ελαφρύ εξοπλισμό για τους αγρότες. Ο μικρός Louis μπήκε για να παίξει με τα εργαλεία που ήταν αραδιασμένα στον πάγκο του εργαστηρίου και, χωρίς να το καταλάβει, το γαμψό κοπίδι καρφώθηκε στο δεξί του μάτι.

Ο πατέρας του αγωνίστηκε για να τον μορφώσει σε ένα τοπικό σχολείο και δημιούργησε ανάγλυφα γράμματα, καρφώνοντας καρφιά ταπετσαρίας σε μια ξύλινη



σανίδα. Στα 10 του χρόνια, ο Louis γράφτηκε στο Ινστιτούτο Τυφλών στο Παρίσι, όπου γνώρισε τον Barbier. Ο Braille έμεινε στο σχολείο για όλη του τη ζωή, διδάσκοντας για περισσότερα από 20 χρόνια. Τροποποίησε τον κώδικα του Barbier μειώνοντας το κελί των 12 κουκίδων σε 6 κουκίδες (2 στήλες των 3 κουκίδων). Επίσης, δημιούργησε ένα σύστημα μουσικογραφίας, μιας και ήταν ο ίδιος μουσικός. Ο Louis Braille, προς τιμήν του, σε όλη του τη ζωή έλεγε πως τα εύσημα για την ανακάλυψη του συστήματος των ανυψωμένων κουκίδων έπρεπε να πάνε στον Barbier, όμως, το σύστημα αυτό, επειδή τελειοποιήθηκε από τον ίδιο, τώρα φέρει το όνομά του.

Το σύστημα του Braille έγινε αμέσως αποδεκτό και χρησιμοποιήθηκε από τους συμμαθητές του, αλλά άργησε να γίνει ευρύτερα αποδεκτό. Το σύστημα εγκρίθηκε επίσημα από το σχολείο του στο Παρίσι το 1854, δύο χρόνια μετά το θάνατό του. Ο καθολικός κώδικας braille για τον αγγλόφωνο κόσμο υιοθετήθηκε το 1932, όταν εκπρόσωποι οργανισμών τυφλών στη Μεγάλη Βρετανία και τις Ηνωμένες Πολιτείες συναντήθηκαν στο Λονδίνο και συμφώνησαν σε ένα σύστημα γνωστό ως Standard English Braille. Το 1957, Άγγλοι και Αμερικανοί ειδικοί συναντήθηκαν ξανά στο Λονδίνο για να βελτιώσουν περαιτέρω το σύστημα.

Το σύστημα γραφής braille γρήγορα προσαρμόστηκε και σε άλλες γλώσσες. Η προσαρμογή του στο ελληνικό αλφάβητο έγινε από Έλληνες στη Λειψία (Στυλιανόπουλος, 1963). Η βασική τους αρχή, ήταν τα σύμβολα των γραμμάτων του ελληνικού αλφάβητου να διατηρηθούν ίδια με τα αντίστοιχα του γαλλικού. Μόνο για τα γράμματα του ελληνικού αλφάβητου που αντίστοιχά τους δεν υπάρχουν στο γαλλικό, επινοήθηκαν άλλα σύμβολα.

Το σύστημα braille δεν είναι μια διαφορετική γλώσσα, αλλά ένα διαφορετικό σύστημα ανάγνωσης και γραφής της ίδιας γλώσσας. Αυτό, όμως, πολλοί άνθρωποι το συγχέουν, με αποτέλεσμα αντί να χρησιμοποιούν τον όρο «μεταγραφή» όταν μετατρέπουν ένα κείμενο από την έντυπη γραφή στη braille, να χρησιμοποιούν λανθασμένα τον όρο «μετάφραση».

Σήμερα υπάρχουν παρά πολλοί κώδικες braille. Εκτός από τους κώδικες που έχει κάθε χώρα για τη μεταγραφή κειμένων, υπάρχουν κι εξειδικευμένοι κώδικες. Ο κώδικας κάθε χώρας για τη μεταγραφή κειμένων έχει καθιερωθεί να ονομάζεται «**Λογοτεχνικός Κώδικας**» (π.χ. αγγλικός λογοτεχνικός κώδικας). Οι εξειδικευμένοι κώδικες αφορούν επιστημονικά πεδία, όπως τα μαθηματικά και τις επιστήμες, τη μουσική και τους

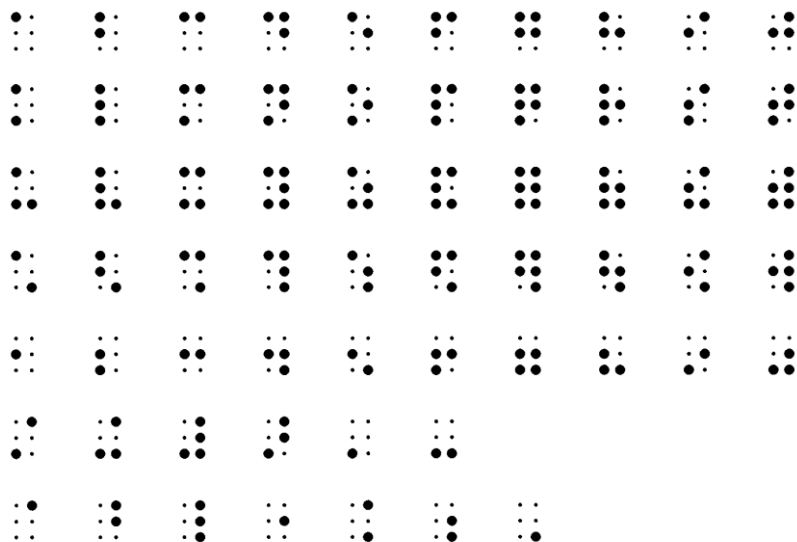
ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η χώρα μας έχει υιοθετήσει για τα μαθηματικά και τις επιστήμες τον αμερικανικό **Nemeth Braille Code**, ο οποίος περιγράφεται παρακάτω.

### 1.1 Η αρχιτεκτονική του συστήματος braille

Ο κώδικας braille είναι ένα σύστημα για την ανάγνωση και τη γραφή μέσω της αφής των ακροδαχτύλων. Χρησιμοποιεί τους χαρακτήρες που σχηματίζονται από τους συνδυασμούς των έξι ανάγλυφων κουκίδων, οι οποίες είναι τοποθετημένες στο εσωτερικό του **κελιού braille<sup>2</sup>**, σε δύο κάθετες στήλες, των 3 κουκίδων η καθεμία. Κάθε χαρακτήρας braille σχηματίζεται από μια ή περισσότερες κουκίδες ενός κελιού.

Για λόγους ευκολίας και για να μπορούμε να συνεννοούμαστε καλύτερα, με περισσότερη σαφήνεια και πιο γρήγορα με τους μαθητές μας, έχουμε αριθμήσει τις έξι (6) κουκίδες του κελιού braille και οι αριθμοί αυτοί αντιστοιχούν και στα πλήκτρα της ειδικής γραφομηχανής (π.χ. το πλήκτρο 1 τυπώνει την κουκίδα 1 κ.ο.κ.). Η αρίθμηση ξεκινά αριστερά, από την κορυφή προς τα κάτω 1-2-3 και δεξιά, επίσης από την κορυφή προς τα κάτω 4-5-6.

Με αυτές τις έξι (6) κουκίδες μπορούμε να σχηματίσουμε μόνο 63 ( $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$  ή  $2^6 = 63$ ) συνδυασμούς.



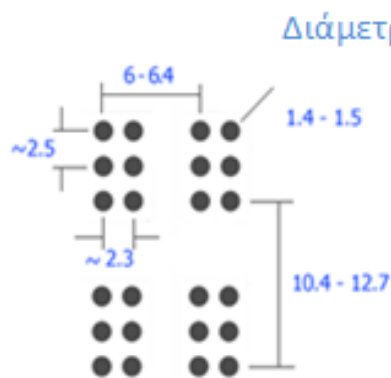
Εικόνα 3: Οι 63 συνδυασμοί

<sup>2</sup> Με τον όρο «κελί braille» εννοούμε μια διάταξη από δύο στήλες των τριών κουκίδων

## 1.2 Οι διαστάσεις του κελιού και των κουκίδων

Στην εικόνα 4 παρουσιάζονται οι διαστάσεις των κουκίδων, καθώς και οι αποστάσεις μεταξύ τους.

- Τα κέντρα των κάθετων και οριζόντιων γειτονικών κουκίδων σε ένα κελί (cell) απέχουν μεταξύ τους 0,23 εκατοστά.
- Τα κέντρα των κουκίδων των γειτονικών κελιών στην ίδια σειρά απέχουν μεταξύ τους 0,64 εκατοστά.
- Τα κέντρα των κουκίδων των γειτονικών κελιών σε γειτονικές γραμμές απέχουν μεταξύ τους 1,02 εκατοστά.
- Το ύψος κάθε κουκίδας braille κυμαίνεται μεταξύ 0,02 και 0,05 εκατοστά.



Εικόνα 4: Οι διαστάσεις του κελιού (σε χιλιοστά)

## 1.3 Τα διάφορα μεγέθη κελιών braille

Η γραφή braille μπορεί να παραχθεί σε τρία μεγέθη:

- Στο **βασικό** της μέγεθος.
- Αυτό της γραμματοσειράς «**Jumbo**», το οποίο χρησιμοποιεί μεγαλύτερου μεγέθους κουκίδες και το κελί είναι μεγαλύτερου μεγέθους από το κανονικό. Το ύψος των κουκίδων παραμένει το ίδιο, αλλά η διάμετρος της βάσης των κουκίδων αυξάνεται, καθώς και η απόσταση μεταξύ των κουκκίδων. Για παράδειγμα, ένα άτομο με λιγότερο αναπτυγμένη την αίσθηση της αφής μπορεί να προτιμά το διευρυμένο κελί στο αρχικό στάδιο.

- Το μέγεθος «**μεγάλου κελιού**» (large cell), το οποίο χρησιμοποιεί το τυπικό μέγεθος κουκίδων σε ένα κελί, όπου οι σειρές των κουκίδων ενός κελιού έχουν μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ τους από την κανονική.

Οι διευρυμένες μορφές αναπτύχθηκαν για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των αρχαρίων, οι οποίοι έχουν μειωμένη ευαισθησία στην αφή.

Η braille «μεγάλου κελιού» μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σταδιακή απόσυρση της Jumbo braille και λειτουργεί ως ένα ενδιάμεσο στάδιο μεταξύ της Jumbo και της κανονικής braille.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 2

### 2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΠΟΥ ΘΑ ΔΙΔΑΧΘΕΙ Ο ΜΑΘΗΤΗΣ

Ένα μεγάλο δίλημμα, που αντιμετωπίζει η διεπιστημονική ομάδα σύνταξης του Εξατομικευμένου Προγράμματος Εκπαίδευσης (ΕΠΕ) ενός μαθητή με χαμηλή όραση, κατά την πρώτη εγγραφή του στο δημοτικό σχολείο, αφορά το μέσο γραφής και ανάγνωσης, το οποίο θα εισαχθεί αρχικά στο ΕΠΕ του μαθητή και με το οποίο θα κατακτήσει το μηχανισμό της ανάγνωσης. Προκειμένου η διεπιστημονική ομάδα να καταλήξει σε μια απόφαση, πρέπει να λάβει υπόψη τους παρακάτω παράγοντες και τις πληροφορίες που προέρχονται από αυτούς:

#### 2.1 Η κατάσταση της όρασης του μαθητή

Οι ιατρικές πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση των οφθαλμών πρέπει να περιλαμβάνουν την αιτιολογία, τη διάγνωση, την πρόγνωση, τη θεραπεία, την κοντινή και τη μακρινή όραση, ύστερα από διόρθωση και τα οπτικά πεδία. Μια έκθεση για την χαμηλή όραση μπορεί να παράσχει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την ευαισθησία στην αντίθεση, τη διοφθάλμια όραση, την κούραση των ματιών, το προτεινόμενο οπτικό περιβάλλον (π.χ. μείωση του φωτισμού και προσαρμογές του), τις δεξιότητες των οφθαλμικών κινήσεων και τις προτεινόμενες οπτικές και μη οπτικές συσκευές χαμηλής όρασης.

Οι ιατρικές πληροφορίες σχετικά με πρόσθετες αναπηρίες, μπορεί να είναι χρήσιμες. Ορισμένες φυσικές καταστάσεις και γνωστικές διαταραχές μπορεί να επηρεάσουν την ικανότητα του μαθητή να διαβάζει και να γράφει. Η χρήση φαρμάκων, επίσης, μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία της όρασης και της αφής.

Εάν υπάρχει πρόγνωση για μείωση της όρασης του μαθητή στο μέλλον, τότε πρέπει στο ΕΠΕ να εισαχθεί η διδασκαλία της braille ως βασικό μέσο γραφής και ανάγνωσης.

## 2.2 Η λειτουργική όραση του μαθητή

Μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση της λειτουργικής όρασης θα αποτελέσει τον ακρογωνιαίο λίθο της συνολικής αξιολόγησης. Προκειμένου να αποκτηθούν οι πληρέστερες δυνατές πληροφορίες, η ομάδα πρέπει να συνεργαστεί στενά με τους εκπαιδευτικούς, το ειδικό εκπαιδευτικό προσωπικό και την οικογένεια, για να αξιολογήσει τους ακόλουθους παράγοντες:

**Φυσικοί παράγοντες:** Η απόσταση της σελίδας από τον μαθητή, η αντοχή, η κυμαινόμενη όραση, η κόπωση, ο πονοκέφαλος, η οσφυσαλγία, η πίεση των ματιών, η στάση του σώματος, η δύναμη του βραχίονα και η θέση του κεφαλιού παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργική χρήση της όρασης.

Κατά την αρχική αξιολόγηση των μαθητών, οι οποίοι βρίσκονται σε προαναγνωστικό στάδιο, συμπεριλαμβανομένων των μαθητών προσχολικής ηλικίας, θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στους φυσικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες, καθώς και στις διαθέσιμες ιατρικές πληροφορίες.

**Περιβαλλοντικοί Παράγοντες:** Η αντίδραση του μαθητή στον φυσικό και τεχνητό φωτισμό, την αντανάκλαση, το χρώμα, καθώς και η ευαισθησία στην αντίθεση είναι πολύ χρήσιμες πληροφορίες.

**Παράγοντες ανάγνωσης της έντυπης γραφής:** Το μέγεθος γραμματοσειράς που είναι κατάλληλο για τον μαθητή, το στυλ γραμματοσειράς, η απόσταση, η σαφήνεια, η αντίθεση και η ταχύτητα ανάγνωσης και η ακρίβεια, τόσο κατά τη σιωπηρή ανάγνωση όσο και κατά την μεφαλόφωνη, πρέπει να αποτελούν μέρος της συνολικής αξιολόγησης, καθώς σηματοδοτούν τις προσδοκίες που μπορούμε να έχουμε από έναν μαθητή.

**Παράγοντες χειρόγραφης γραφής:** Η αναγνωσιμότητα, ο τύπος του μολυβιού/στυλό και η ταχύτητα γραφής και ανάγνωσης, καθώς και η ανάγνωση με ακρίβεια, παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την ικανότητα ενός μαθητή για χειρόγραφη γραφή.

**Τεχνολογικοί παράγοντες χαμηλής όρασης:** Η δυνατότητα χρήσης οπτικών και μη οπτικών βοηθημάτων (για παράδειγμα, CCTV και φορητών μεγεθυντών) και άλλων υποστηρικτικών τεχνολογιών, παρέχει περαιτέρω δεδομένα σχετικά με τη λειτουργική όραση ενός μαθητή.

## 2.3 Εκπαιδευτικές πληροφορίες

Η διεπιστημονική επιτροπή, η οποία είναι αρμόδια για τη σύνταξη του ΕΠΕ, πρέπει να λάβει υπόψη της τους παρακάτω παράγοντες:

**Γνωστική Ανάπτυξη:** Η ανάπτυξη των εννοιών σε έναν μαθητή, η οπτική, απτική και ακουστική διάκριση, η αντιληπτική διαδικασία και η γλωσσική ανάπτυξη πρέπει να αξιολογηθούν, για να προσδιοριστεί ο τρόπος λειτουργίας του μαθητή σε σχέση με τους συνομηλίκους στους τομείς της ανάγνωσης και της γραφής.

**Συναισθηματική ανάπτυξη:** Η εξέταση των δεξιοτήτων κοινωνικοποίησης, τα ψυχαγωγικά ενδιαφέροντα και τα κίνητρα για μάθηση, θα βοηθήσουν την επιτροπή σύνταξης του ΕΠΕ να αποκτήσει γνώσεις σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η συναισθηματική ανάπτυξη του μαθητή επηρεάζει την ικανότητα εκτέλεσης γενικών εκπαιδευτικών και συγκεκριμένων οπτικών εργασιών με την πάροδο του χρόνου.

**Δεξιότητες λεπτής κινητικότητας:** Πρέπει να δοθεί προσοχή στην τρέχουσα ικανότητα απτικής διάκρισης του μαθητή, την επιδεξιότητα των χεριών και των δαχτύλων, την απομόνωση των δαχτύλων, την επαφή με τα δάχτυλα, τη δύναμη των δαχτύλων και την ικανότητα αλλαγής σελίδων. Αυτές οι πτυχές της σωματικής ανάπτυξης συμβάλλουν στην επιλογή στρατηγικών για τη διδασκαλία της ανάγνωσης και της γραφής.

**Τρέχουσα εκπαιδευτική κατάσταση:** Οι πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο το παιδί συμμετέχει στο τρέχον εκπαιδευτικό περιβάλλον, θα βοηθήσουν την επιτροπή του ΕΠΕ να λάβει αποφάσεις σχετικά με τις ανάγκες ανάγνωσης και γραφής.

Οι πληροφορίες που θα συγκεντρωθούν από την αξιολόγηση στους παραπάνω τομείς, θα βοηθήσουν τη διεπιστημονική ομάδα του ΕΠΕ να επιλέξει μεταξύ των παρακάτω επιλογών. Οι μαθητές μπορούν να διδαχθούν να χρησιμοποιούν:

1. braille
2. έντυπη γραφή
3. braille ως βασική και ως δευτερεύον μέσο την έντυπη γραφή
4. έντυπη γραφή ως βασική και ως δευτερεύον μέσο τη braille

Είναι, επίσης, σημαντικό να γνωρίζουμε ότι όταν η απόφαση περιλαμβάνει τόσο την έντυπη γραφή όσο και τη braille, το πόσο θα χρησιμοποιείται το ένα ή το άλλο μέσο θα διαφέρει ανάλογα με τον κάθε μαθητή. Επιπλέον, καθώς η όραση του μαθητή ή οι οπτικές

απαιτήσεις αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου, η χρήση του ενός μέσου έναντι του άλλου μπορεί να αλλάξει.

Ωστόσο, παρόλο που ένας μαθητής μπορεί να χρησιμοποιήσει το ένα μέσο περισσότερο από το άλλο σε μια δεδομένη χρονική στιγμή, μπορεί να επωφεληθεί από τη διδασκαλία και με τα δύο μέσα για να βελτιώσει την επάρκειά του. Για τον μαθητή προσχολικής ηλικίας, αυτό σημαίνει ότι οι ευκαιρίες για οπτικές και απτικές δραστηριότητες πρέπει να παρέχονται ισότιμα. Αργότερα, ο χρόνος διδασκαλίας ή πρακτικής άσκησης με ένα συγκεκριμένο μέσο, θα εξαρτηθεί από όλα τα δεδομένα της αξιολόγησης και τις τρέχουσες ανάγκες του μαθητή. Η ομάδα πρέπει να επικεντρώνεται συνεχώς στο τελικό αποτέλεσμα που ο μαθητής θα μπορεί να επιλέξει και να χρησιμοποιήσει το μέσο προτίμησης ή το μέσο που είναι πιο λειτουργικό για μια δεδομένη κατάσταση. Όλα τα μέσα έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία πρέπει να γνωρίζει η ομάδα του ΕΠΕ κατά τη συζήτηση των προσδοκιών για την πρόοδο των μαθητών.

## **2.4 Μαθητές στους οποίους συνιστάται η εκμάθηση της braille**

Η διεπιστημονική ομάδα που συντάσσει το ΕΠΕ, για να εισηγηθεί την εκμάθηση της braille ως βασικό μέσο ανάγνωσης και γραφής, πρέπει να λάβει υπόψη της τους παρακάτω παράγοντες:

**Ιατρικοί παράγοντες:** Ο μαθητής έχει ολική απώλεια όρασης, μερική ή αναμένεται να αντιμετωπίσει ταχεία απώλεια της όρασης.

**Φυσικοί παράγοντες:** Δεν παρεμβαίνει κάποια πρόσθετη αναπηρία στην ικανότητα να μάθει τη braille.

**Περιβαλλοντικοί Παράγοντες:** Οι προσαρμογές στον φυσικό και τεχνητό φωτισμό δεν ενισχύουν την ικανότητα των μαθητών να διαβάζουν στην έντυπη γραφή.

**Παράγοντες ανάγνωσης έντυπης γραφής:** Αν ο μαθητής δεν μπορεί να διαβάσει καθόλου την έντυπη γραφή, η ανάγνωση είναι εξαιρετικά αργή και επίπονη, ακόμη και όταν έχουν ρυθμιστεί όλοι οι παράγοντες της έντυπης γραφής για μέγιστη απόδοση.

**Παράγοντες χειρόγραφης γραφής:** Ο μαθητής δεν μπορεί να διαβάσει το δικό του γραπτό ή να αντεπεξέλθει στις λειτουργικές απαιτήσεις ενός χειρόγραφου.



**Τεχνολογικοί παράγοντες χαμηλής όρασης:** Ο μαθητής δεν μπορεί να διαβάσει την έντυπη γραφή σε οποιοδήποτε μέγεθος, ακόμα και χρησιμοποιώντας ένα CCTV ή άλλες μη φορητές συσκευές.

## **2.5 Μαθητές στους οποίους συνιστάται η εκμάθηση της έντυπης γραφής**

Οι παράγοντες που πρέπει να λάβει υπόψη της η διεπιστημονική επιτροπή, κατά την εισήγηση της έντυπης γραφής ως βασικό μέσο γραφής και ανάγνωσης, είναι οι παρακάτω:

**Ιατρικοί παράγοντες:** Η ποιότητα της όρασης του μαθητή παρουσιάζει μια σταθερότητα ή έχει πρόγνωση συνεχούς βελτίωσης.

**Φυσικοί παράγοντες:** Ο μαθητής δεν εκφράζει κόπωση ή δυσφορία κατά την ανάγνωση.

**Περιβαλλοντικοί παράγοντες:** Ο μαθητής δεν απαιτεί σημαντικές τροποποιήσεις για να διαβάσει άνετα και για παρατεταμένες χρονικές περιόδους.

**Παράγοντες ανάγνωσης έντυπης γραφής:** Ο μαθητής διαβάζει την έντυπη γραφή άνετα και αποτελεσματικά. Ο ρυθμός ανάγνωσης και η ακρίβεια είναι ανάλογοι με το αναμενόμενο επίπεδο του μαθητή.

**Παράγοντες χειρόγραφης γραφής:** Ο μαθητής έχει ευανάγνωστο χειρόγραφο και μπορεί εύκολα να διαβάσει τις δικές του και άλλες σημειώσεις σε μια ικανοποιητική απόσταση, ακόμα και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα.

**Τεχνολογικοί παράγοντες χαμηλής όρασης:** Ο μαθητής διαβάζει ένα κείμενο σε «κανονικό» μέγεθος γραμματοσειράς, χωρίς συσκευές χαμηλής όρασης, και χρησιμοποιεί άνετα φορητό μεγεθυντικό φακό για ανάγνωση «ψιλών» γραμμάτων, όπως τηλεφωνικό κατάλογο, ετικέτες φαρμάκων, λεξικό και εγκυκλοπαίδεια.

## **2.6 Μαθητές στους οποίους συνιστάται η εκμάθηση braille έχοντας συμπληρωματικό μέσο την έντυπη γραφή**

Για την εισήγηση της braille ως βασικού μέσου γραφής και ανάγνωσης, έχοντας ως δεύτερο μέσο την έντυπη γραφή, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παρακάτω παράγοντες:

**Ιατρικοί παράγοντες:** Ο μαθητής έχει διάγνωση ή πρόγνωση σοβαρού προβλήματος όρασης, έχει εκφυλιστική πάθηση του οφθαλμού ή αρκετά περιορισμένα οπτικά πεδία.

**Φυσικοί παράγοντες:** Ο μαθητής κρατά το βιβλίο κοντά στο πρόσωπο, μπορεί να διαβάσει μόνο μεγάλου μεγέθους χαρακτήρες ή υποφέρει συχνά από πονοκεφάλους, κόπωση ή οπτική δυσφορία μετά την ανάγνωση. Ο μαθητής εκδηλώνει ισχυρή προτίμηση για απτική εξερεύνηση και μάθηση. Ο μαθητής μπορεί να διαβάσει χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικά βοηθήματα χαμηλής όρασης, αλλά με προσπάθεια. Δεν μπορεί να διαβάσει με φορητούς μεγεθυντές, με οποιαδήποτε λογική ταχύτητα ή κατανόηση. Ο μαθητής δεν είναι σε θέση να ολοκληρώσει τη σχολική εργασία του ανεξάρτητα και έγκαιρα.

**Περιβαλλοντικοί Παράγοντες:** Οι λάμπες ή/και οι διακυμάνσεις του φωτισμού καθιστούν δύσκολη ή αδύνατη την ανάγνωση.

**Παράγοντες ανάγνωσης με την έντυπη γραφή:** Η ταχύτητα ανάγνωσης των μαθητών είναι πολύ χαμηλότερη από αυτή των άλλων μαθητών του ίδιου αναπτυξιακού επιπέδου. Ο μαθητής κάνει συστηματικά πολλά λάθη κατά την ανάγνωση. Ο μαθητής δυσκολεύεται να διαβάσει μια ποικιλία διαφορετικών στυλ έντυπης γραφής ή κείμενο σε έγχρωμο φόντο.

**Παράγοντες χειρόγραφης γραφής:** Ο μαθητής μπορεί να διαβάζει σημειώσεις μόνον όταν είναι γραμμένες με χοντρό μαρκαδόρο και μπορεί να δυσκολεύεται να διαβάζει με ακρίβεια ό,τι γράφηκε ή να διαβάζει μόνο σημειώσεις, χρησιμοποιώντας CCTV ή άλλες μη φορητές συσκευές.

**Τεχνολογικοί παράγοντες χαμηλής όρασης:** Ο μαθητής μπορεί να γράψει μόνον όταν χρησιμοποιεί CCTV ή άλλη μη φορητή συσκευή.

## **2.7 Μαθητές στους οποίους συνιστάται ως κύριο μέσο η έντυπη γραφή και συμπληρωματικά η γραφή braille.**

**Ιατρικοί παράγοντες:** Η κατάσταση της όρασης του μαθητή σήμερα είναι σταθερή, αλλά κινδυνεύει να επιδεινωθεί, η όρασή του επιδεινώνεται αργά και προοδευτικά, έχει περιορισμένα οπτικά πεδία ή έχει κυμαινόμενη όραση.

**Φυσικοί παράγοντες:** Εξαιτίας της στάσης του σώματος του μαθητή, κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης, το στέλεχος της πλάτης και του λαιμού τεντώνεται ή ο μαθητής αισθάνεται πονοκεφάλους. Ο μαθητής παραπονιέται ότι τα μάτια του δακρύζουν, βλέπει θαμπά ή εκφράζει άλλη οπτική δυσφορία, μετά από εκτεταμένες εργασίες ανάγνωσης ή

γραφής. Ο μαθητής δεν μπορεί να ολοκληρώσει τις εργασίες χωρίς να βασίζεται σε άλλα άτομα ή υποστηρικτική τεχνολογία για ανάγνωση.

**Περιβαλλοντικοί Παράγοντες:** Οι λάμπες ή και οι αποκλίσεις του φωτισμού καθιστούν δύσκολη ή αδύνατη την ανάγνωση σε μερικές καταστάσεις.

**Παράγοντες ανάγνωσης με την έντυπη γραφή:** Ο μαθητής δεν μπορεί να διαβάσει στο κανονικό μέγεθος γραμματοσειράς, εύκολα και με ακρίβεια, για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα, προκειμένου να ολοκληρώσει τις εργασίες κατά τη διάρκεια της ημέρας. Μπορεί να διαβάσει το υλικό σε κανονικά και μεγάλα μεγέθη γραμματοσειράς. Διαβάζει κυρίως σε μεγάλο μέγεθος γραμματοσειράς, σε συνδυασμό με οπτικές ή ηλεκτρονικές συσκευές για χαμηλή όραση. Δεν είναι σε θέση να διατηρήσει ένα ρυθμό ανάγνωσης, ανάλογο με τις απαιτήσεις της εργασίας. Έχει ανάγκη από την εξαιρετικά μεγάλου μεγέθους γραμματοσειρά για την πρόσβαση σε πρακτικές πληροφορίες, όπως προφορικές σημειώσεις, λίστες σουπερμάρκετ, ονόματα και διευθύνσεις κ.λπ. Στο νηπιαγωγείο, οι παρατηρήσεις πρέπει να περιλαμβάνουν τον τρόπο με τον οποίο ο μαθητής προσεγγίζει την μάθηση, δηλαδή οπτικά σε αντίθεση με μια απτική προσέγγιση.

**Παράγοντες χειρόγραφης γραφής:** Ο μαθητής έχει δυσκολία να παράγει και να διαβάζει δικά του κείμενα ή να διαβάζει άλλα χειρόγραφα.

**Τεχνολογικοί παράγοντες χαμηλής όρασης:** Ο μαθητής μπορεί να χρησιμοποιεί CCTV ή άλλες μη φορητές συσκευές για οπτικό υλικό, όπως χάρτες και διαγράμματα.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 3

### 3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ - ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΧΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΑΧΤΥΛΩΝ

Οι πιο προφανείς διαφορές ανάμεσα στους αναγνώστες braille είναι οι τρόποι με τους οποίους χρησιμοποιούνται τα χέρια και τα δάχτυλά τους. Αυτές οι παραλλαγές περιλαμβάνουν:

- τα χέρια που χρησιμοποιούνται για την ανάγνωση
- τον τρόπο που αγγίζουν τις κουκίδες
- τα είδη της κίνησης

Οι κινήσεις των χεριών περιλαμβάνουν:

- κινήσεις από αριστερά προς τα δεξιά
- παλινδρομήσεις
- τρίψιμο των κουκίδων όταν συναντώνται δυσκολίες
- ακανόνιστες κινήσεις, που χρησιμοποιούνται όταν η γνώση του κώδικα και η ικανότητα ανάγνωσης είναι ανεπαρκείς.

Επομένως, δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι οι μελέτες σχετικά με τη χρήση και την κίνηση των χεριών έχουν λάβει μεγάλη προσοχή (Holland and Eatman, 1933· Fertsch, 1946· Kusajima, 1961, 1974· Hermelin and O'Connor, 1971A, 1971B· V. Argyropoulos, G. Sideridis & V. Paradimitriou, 2014· V. Argyropoulos & S. Chamonikolaou, 2016), με τη συνεχή ελπίδα ότι οι αναλύσεις θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε βελτιωμένες τεχνικές και τελικά σε αύξηση της ταχύτητας ανάγνωσης.

#### 3.1 Η προτίμηση του κατάλληλου χεριού

Το ερώτημα ποιο είναι το καλύτερο χέρι, το δεξί ή το αριστερό, για την ανάγνωση, έχει απασχολήσει τους ερευνητές εδώ και πολλά χρόνια και οι απόψεις διίστανται (Fertsch, 1947· Wright, 2009). Σε διάφορα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν σχετικά με τη χρήση των χεριών, τα αποτελέσματα έδειξαν αντικρουόμενα στοιχεία ως προς το ποιο χέρι είναι πιο αποτελεσματικό στην ανάγνωση της braille.

Ο Fertsch (1947), αρχικά υποστήριξε ότι το δεξί χέρι είναι το πιο κατάλληλο. Εξήγηση σε αυτή θεωρία μπορεί να δοθεί από το γεγονός ότι το δεξί χέρι, λόγω πλαγίωσης, αντιστοιχεί στο αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου, το οποίο επεξεργάζεται τις

γλωσσικές πληροφορίες (Βλάχος, 2009). Αντίθετα, τα αποτελέσματα άλλων ερευνών εισηγούνται το αριστερό χέρι ως το καταλληλότερο για τη ανάγνωση της braille (Hermelin & O' Connor, 1971· Kusajima, 1974· Mommers, 1980· Rudel, Denckla & Spalten, 1974), είτε λόγω μεγαλύτερης ευαισθησίας του (Hermelin & O' Connor, 1971· Rudel, Denckla & Spalten, 1974), είτε επειδή οι πληροφορίες που προσλαμβάνει προβάλλουν στο δεξιό ημισφαίριο, το οποίο επεξεργάζεται χωρικές πληροφορίες και σχήματα (Kozel, 1995).

Υπάρχουν, όμως, και άλλοι ερευνητές, των οποίων οι μελέτες έδειξαν ότι δεν τίθεται θέμα υπεροχής κάποιου χεριού στην ανάγνωση μέσω της αφής και πως η προτίμηση κάποιου χεριού δεν ασκεί επίδραση στην ανάγνωση της braille (Bradshaw, Nettleton & Spehr, 1982· Myers, 1976).

Το 1984, η Millar διαπίστωσε ότι φαίνεται να υπάρχει μια τάση στους νέους αναγνώστες να βασίζονται στην υφή και να μην παρουσιάζουν προτίμηση για κάποιο από τα δύο χέρια. Οι αναγνώστες τείνουν να χρησιμοποιούν το αριστερό χέρι για να παρακολουθούν τη χωρική κωδικοποίηση και τα φυσικά χαρακτηριστικά των συμβόλων, ενώ οι ιδιαίτερα έμπειροι αναγνώστες, που χρησιμοποιούν λεκτικές στρατηγικές, προτιμούν το δεξιό χέρι. Τα πειράματά της έδειξαν ότι «η έννοια του γενικά καλύτερου χεριού για τη braille είναι αβάσιμη» και ότι «η ανάγνωση με τα δύο χέρια είναι ανώτερη από την ανάγνωση με το ένα χέρι» (Millar, 1984, σελ.85).

Τα ευρήματα του Fertsch (1947, σελ.131) έδειξαν ότι «οι συνήθειες στην ανάγνωση καθιερώνονται κατά το χρόνο που ο μαθητής έχει φτάσει στην τρίτη τάξη και δεν αλλάζει αισθητά με την αύξηση της εμπειρίας του στην ανάγνωση».

Επειδή, μέχρι σήμερα δεν έχει βρεθεί κάποια σημαντική συσχέτιση μεταξύ του κυρίαρχου χεριού και του μοντέλου ανάγνωσης που χρησιμοποιούν οι μαθητές (Wright, 2009), θεωρούμε ότι η συνεργασία και των δύο χεριών κατά την ανάγνωση είναι πολύ σημαντική.

### **3.2 Η προτίμηση των κατάλληλων δαχτύλων για την ανάγνωση**

Οι εκ γενετής τυφλοί εμφανίζονται να έχουν πιο ανεπτυγμένη απτική οξύτητα σε σχέση με τους μετέπειτα τυφλωθέντες (Van Boven et al., 2000). Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι εκ γενετής τυφλοί έχουν περισσότερη απτική εμπειρία, σε σχέση με τους μετέπειτα τυφλωθέντες, και αυτό συντελεί στην καλύτερη απτική οξύτητα.

Οι έρευνες έχουν δείξει ότι ο δείκτης παρουσιάζει μεγαλύτερη απτική ευαισθησία σε σχέση με τα άλλα δάχτυλα (Cryer & Home, 2011· Stevens, Foulke και Patterson, 1996). Οι δείκτες των δυο χεριών είναι τα σημεία του σώματος με το μεγαλύτερο αριθμό απτικών απολήξεων (Foulke, 1964) και ως εκ τούτου παρουσιάζουν μεγαλύτερη απτική ικανότητα. Το 1982, ο Foulke (σελ. 202) ανέφερε το πείραμά του (1964), στο οποίο μετρήθηκε η ικανότητα ανάγνωσης σε σχέση με την ακρίβεια και το χρόνο, ενώ οι συμμετέχοντες διάβαζαν παραγράφους με κάθε ένα από τα δάχτυλα χωριστά και χρησιμοποιώντας όλα τα δάχτυλα και των δύο χεριών. Τα αποτελέσματα έδειξαν μειούμενη ικανότητα στην ανάγνωση από τον δείκτη στο μικρό δάχτυλο, ενώ όλα τα δάχτυλα έδειξαν κάποια αισθητηριακή ικανότητα. Σε αντίθεση με την προσδοκία, το κυρίαρχο χέρι στην ανάγνωση δεν είχε καμία σχέση με το αν ο αναγνώστης είναι αριστερόχειρας ή δεξιόχειρας σε καθημερινές δραστηριότητες. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από νεώτερες έρευνες (Grant et al., 2006· Sathian & Zangaladze, 1996· Wong, Gnanakumaran & Goldreich, 2011).

Σύμφωνα με τους Veispak, Boets & Ghesquière (2013), η αφή ευαισθητοποιείται αρκετά κατά τα πρώτα στάδια της αναγνωστικής διαδικασίας και δεν επέρχεται περαιτέρω βελτίωση. Αυτό υποδηλώνει τη σημασία που έχει η έκθεση σε απτικές εμπειρίες από τα πρώτα χρόνια της ζωής του παιδιού.

### **3.3 Τύποι κινήσεων των χεριών**

Η κίνηση των χεριών είναι ένα πολύ ατομικό θέμα, που εξαρτάται από παράγοντες όπως η επίδραση της ασυμμετρίας στον εγκέφαλο (η οποία καθορίζει το κυρίαρχο χέρι), η σχετική ευαισθησία του κάθε δαχτύλου και ενδεχομένως η τυχόν εκπαίδευση που έλαβε το παιδί σε πρώιμο στάδιο. Χαρακτηριστικές κινήσεις των έμπειρων αναγνωστών είναι η οριζόντια ανίχνευση από αριστερά προς τα δεξιά, οι συνεχείς κινήσεις των χεριών (Lamb, 1996) και το ελαφρύ άγγιγμα του χαρτιού με χαλαρές πλευρικές κινήσεις (Millar, 1997). Αντίθετα, οι νέοι αναγνώστες εφαρμόζουν ακανόνιστες κατακόρυφες ή κυκλικές κινήσεις (Davidson et al., 1980). Μερικοί μαθητές διαβάζουν μόνο με το αριστερό ή το δεξί χέρι, άλλοι με το ένα χέρι απλά να εντοπίζει τη γραμμή και το άλλο να διαβάζει, ενώ οι έμπειροι αναγνώστες χρησιμοποιούν και τα δύο χέρια ταυτόχρονα. Πάντως, είναι σύνηθες ένα ή και δύο δάχτυλα να είναι τα δάχτυλα ανάγνωσης.

Υπάρχει, επίσης, ποικιλία κινήσεων όταν και τα δύο χέρια χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα. Οι αρχάριοι, μερικές φορές κρατούν και τα δύο δάχτυλα δίπλα-δίπλα ή έχοντας ένα μικρό κενό μεταξύ τους. Έχει υποστηριχθεί ότι, στους αριστερόχειρες αναγνώστες, το δεξί χέρι μπορεί να προσλάβει κάποιες πληροφορίες που επιβεβαιώνονται από το ακόλουθο κυρίαρχο χέρι. Για τους αναγνώστες που διαβάζουν με το δεξί χέρι, το αριστερό καθώς ακολουθεί, μπορεί να ελέγχει και να ενισχύει αυτό που έχει αντιληφθεί το δεξί. Και στις δύο περιπτώσεις, το λιγότερο ενεργό χέρι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να σηματοδοτήσει την αρχή ή το τέλος των γραμμών.

Η πιο αποτελεσματική μέθοδος φαίνεται να είναι η χρήση και των δύο χεριών, αλλά ανεξάρτητα. Δηλαδή, το αριστερό αρχίζει να διαβάζει μέχρι τη μέση της γραμμής, το δεξί συνεχίζει το διάβασμα της γραμμής μέχρι το τέλος, ενώ στο διάστημα αυτό το αριστερό εντοπίζει και προετοιμάζει την ανάγνωση της επόμενης γραμμής. Οι περισσότεροι αναγνώστες, έχουν ένα χέρι λίγο πιο κυρίαρχο και αυτό καθορίζει το σημείο πάνω στη γραμμή από το οποίο θα αρχίσει να διαβάζει το δεξί χέρι. Το πιο προφανές πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ο χρόνος που εξοικονομείται στην εύρεση και σάρωση της επόμενης γραμμής. Η απώλεια 6-7% (Fertsch, 1946) του χρόνου ανάγνωσης που χάνεται από τις κινήσεις επιστροφής είναι ένα σοβαρό θέμα και, χωρίς αμφιβολία, είναι ένας από τους παράγοντες που οδηγεί τη braille να είναι ένα πιο αργό μέσο ανάγνωσης από την έντυπη γραφή.

### **3.4 Χαρακτηριστικές κινήσεις των δαχτύλων**

Η καταγραφή της κίνησης των δαχτύλων, καθώς διαβάζουν μέσω της braille (Fertsch, 1947· Holland & Eatman, 1933), αναδεικνύει τα χαρακτηριστικά των λιγότερο έμπειρων αναγνωστών.

#### **3.4.1 Οπισθοχωρήσεις των χεριών**

Όταν ο αναγνώστης δεν είναι σίγουρος αν μια λέξη ή λέξεις έχουν αναγνωστεί σωστά κατά την πρώτη σάρωση, οπισθοχωρεί και ξαναδιαβάζει μία ή περισσότερες λέξεις προτού συνεχίσει (Hughes, 2011· Hughes, Van Gemmert & Stelmach, 2011· Lorimer, 2002). Είναι συνήθως πιο βολικό για τον νέο αναγνώστη να γίνεται αυτό με το αριστερό χέρι, ενώ το δεξί κρατά τη θέση. Η χρήση και των δύο χεριών με αυτόν τον τρόπο μπορεί να θεωρηθεί ως το τυπικό χαρακτηριστικό στοιχείο ενός νέου αναγνώστη. Μερικές φορές, η

οπισθοχώρηση για επιβεβαίωση αυτού που είχε διαβάσει, καθώς συμβάλλει στην ακρίβεια της ανάγνωσης (Glyn et al., 2015), γίνεται συνήθεια ιδιαίτερα από τον πιο διστακτικό αναγνώστη. Η Millar (1997) ερμηνεύει την οπισθοχώρηση ως μια δεύτερη προσπάθεια ανάγνωσης, καθώς έχει προηγηθεί μια πρώτη ανιχνευτική προσπάθεια, ενώ οι Hughes, Van Gemmert και Stelmach (2011), υποστηρίζουν ότι οι κινήσεις αυτές αυξάνονται όταν συναντώνται λέξεις με μικρή συχνότητα εμφάνισης.

### **3.4.2 Το τρίψιμο ενός braille χαρακτήρα**

Αν το γράμμα ή η λέξη παρουσιάζει δυσκολίες διάκρισης, ο αναγνώστης μπορεί να καταφύγει σε "τρίψιμο" του συμβόλου ή των συμβόλων (Mangold, 1978). Συνήθως, ασκεί περισσότερη πίεση πάνω στις κουκίδες, ενώ μπορεί να υπάρξει κάποια απώλεια κατεύθυνσης, καθώς διακόπτεται η συνηθισμένη από αριστερά προς δεξιά σάρωση και, επίσης, ο αναγνώστης εμφανίζει συχνά διστακτικότητα (Lorimer, 2002) και διαλείμματα στη συγκέντρωση. Αυτή η κίνηση εμφανίζεται κυρίως στους νέους αναγνώστες (Davidson et al., 1980), οι οποίοι συχνά χάνουν τη γραμμή ανάγνωσης. Αυτό μερικές φορές οφείλεται στο γεγονός ότι είναι πιο φυσικό για τα χέρια να μετακινηθούν σε μια καμπύλη γραμμή, σε ίση απόσταση από το σώμα, και γι' αυτό το λόγο οι μαθητές πρέπει να συνηθίσουν να εργάζονται κατά μήκος ευθειών γραμμών. Με τον χρόνο, όμως, και την απόκτηση περισσότερης εμπειρίας, οι αναγνώστες δείχνουν να το επιτυγχάνουν.

### **3.5 Μπορεί να διδαχθεί η χρήση των χεριών και των δαχτύλων;**

Η εκπαίδευση στη χρήση των χεριών, φαίνεται να είναι μια παραμελημένη πτυχή που οι εκπαιδευτικοί συχνά αφήνουν τα παιδιά να ανακαλύψουν μόνα τους. Αντιθέτως, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία, γιατί διαφορετικά μπορεί η μέθοδος που θα υιοθετήσουν να μην είναι αποτελεσματική.

Τα δάχτυλα συνήθως είναι ελαφρώς τοξωτά και οι βραχίονες πρέπει να φέρουν το βάρος τους. Τα παιδιά, γενικά, θα επιλέξουν να χρησιμοποιούν το πιο κυρίαρχο δάχτυλό τους για την ανάγνωση και μερικά μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον μέσο αντί για τον δείκτη. Αυτός πιθανώς ελέγχει ή προσθέτει περισσότερες πληροφορίες αλλά, ανάλογα με το σχετικό μήκος των δαχτύλων, μπορεί να προκαλέσει έναν λιγότερο χαλαρό τρόπο ανάγνωσης. Αυτό συμβαίνει, επειδή λόγω του επιπλέον μήκους του μέσου, είναι πιο τοξοειδές το σχήμα, με αποτέλεσμα να έρχεται σε επαφή με το χαρτί περισσότερο το



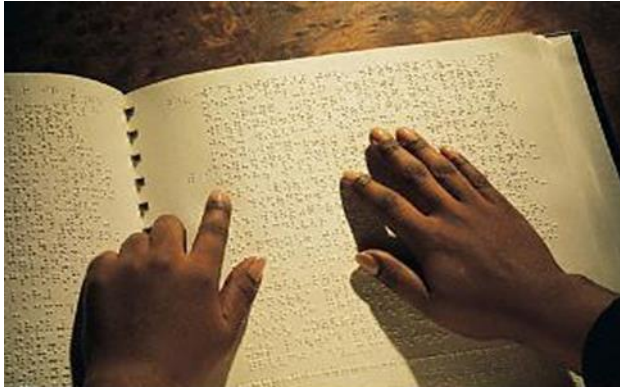
άκρο του δαχτύλου και όχι η κάτω επιφάνειά του. Κάθε χέρι θα μπορούσε να δοκιμαστεί προσωρινά από μόνο του χωριστά, για να διαπιστωθεί αν θα μπορούσε τελικά να γίνει δυνατή η ανάγνωση με τα δύο χέρια, εξαλείφοντας έτσι τον χρόνο που χρησιμοποιείται για την επιστροφή και την εύρεση της επόμενης γραμμής.

Αν η κυριαρχία του ενός χεριού είναι πολύ έντονη, το άλλο δεν θα πρέπει να παραμεληθεί, επειδή η δυνατότητα να διαβάσει ακόμη και μία λέξη στην αρχή ή το τέλος μιας γραμμής θα εξοικονομούσε πολύτιμο χρόνο. Ωστόσο, αυτή η μέθοδος δεν είναι κατάλληλη για όλους τους αναγνώστες. Μερικά παιδιά αρχίζουν με έναν τρόπο και ποτέ δεν δοκιμάζουν οποιαδήποτε άλλη μέθοδο, οπότε μια μικρή ενθάρρυνση από το δάσκαλο θα βοηθούσε το παιδί να βρει την καλύτερη μέθοδο ανάγνωσης. Πρέπει να ληφθεί υπόψη η επίδραση της κυριαρχίας των χεριών, καθώς και η πιθανότητα να ποικίλλει η ευαισθησία των δεικτών. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία χρήσης των χεριών και πρέπει να επιδιώκεται η καλύτερη για το κάθε άτομο, καθώς εκτός από την άνεση, είναι επιτακτική η ανάγκη να βρεθεί ο τρόπος που θα προωθήσει τον καλύτερο ρυθμό ανάγνωσης.

### **3.6 Η αναπτυξιακή ακολουθία της χρήσης των χεριών κατά την ανάγνωση**

Η σωστή θέση των δαχτύλων είναι απαραίτητη για γρήγορη, ακριβή και αποτελεσματική ανάγνωση. Οι μαθητές περνούν από διάφορα στάδια μέχρι να καταλήξουν στον πιο αποτελεσματικό τρόπο, με τον οποίο θα σαρώνουν τη σελίδα braille, προκειμένου να διαβάζουν γρήγορα και αποτελεσματικά.

**1<sup>ο</sup> στάδιο.** Αρχικά, οι μαθητές ενθαρρύνονται να εντοπίζουν την αρχή της γραμμής με τον αριστερό δείκτη και να σαρώνουν τη γραμμή με τον δεξιό δείκτη (βλ. εικ. 5). Στη συνέχεια ο αριστερός δείκτης κατεβαίνει στην αρχή της επόμενης γραμμής και ο δεξιός ξεκινά την ανάγνωση σε αυτή τη γραμμή κ.ο.κ. (Wormsley, 1979 στο Wright, Wormsley & Hannan, 2009)

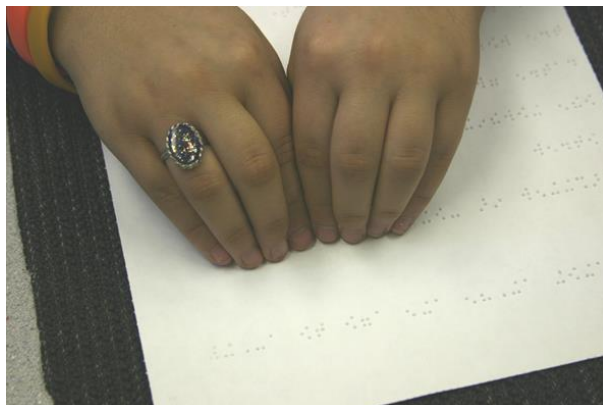


Εικόνα 5: Η θέση των χεριών στο 1<sup>ο</sup> στάδιο.

**2<sup>ο</sup> στάδιο.** Οι μαθητές ακολουθούν μια μόνο γραμμή, υφή ή ακολουθία χαρακτήρων braille (εικ. 6).

1. Τα δύο χέρια κινούνται μαζί με τους δείκτες των δαχτύλων ενωμένους ή σε πολύ κοντινή απόσταση, ενός ή δυο χαρακτήρων περίπου (Bertelson, Mousty & D' Alimonte, 1985· Lorimer, 2002)
2. Τα τέσσερα δάχτυλα είναι σε επαφή με τη γραμμή
3. Τα δάχτυλα κινούνται διαμέσου της γραμμής και έπειτα προς τα πίσω, επιστρέφοντας στην αρχή της γραμμής
4. Κατεβαίνουν στην αρχή της επόμενης γραμμής, ενώ τα δύο χέρια κινούνται μαζί

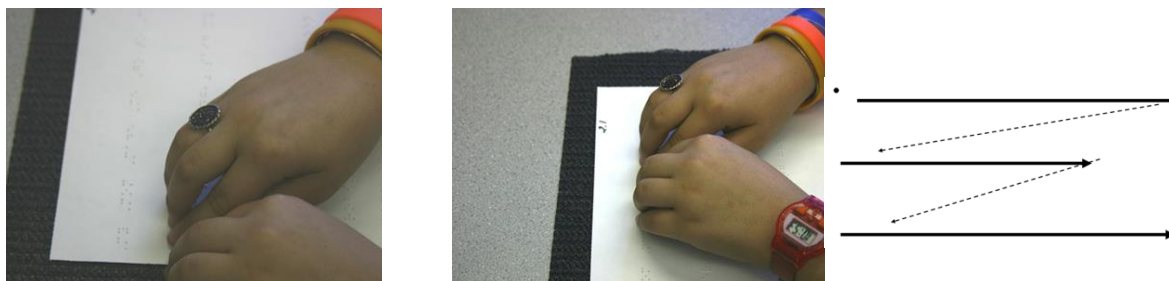
Αυτή η τεχνική μπορεί να διαρκέσει για χρόνια, εκτός και αν ο μαθητής είναι ένας πολύ αποτελεσματικός αναγνώστης braille.



Εικόνα 6: Η θέση των χεριών στο 2<sup>ο</sup> στάδιο.

**3<sup>ο</sup> στάδιο.** Οι μαθητές χρησιμοποιούν και τα δύο χέρια για να εντοπίσουν την πρώτη γραμμή (εικ. 7). Στη συνέχεια, διαβάζοντας, καθώς φτάνουν στο τέλος της γραμμής

ακολουθούν διαγώνια πορεία προς τα κάτω, για να εντοπίσουν την αρχή της επόμενης γραμμής (μέθοδος «Z»). Σε αυτή την περίπτωση μπορεί να χρειαστεί να διδαχθεί η έννοια της «διαγώνιας».



Εικόνα 7: Η θέση των χεριών στο 3<sup>ο</sup> στάδιο.

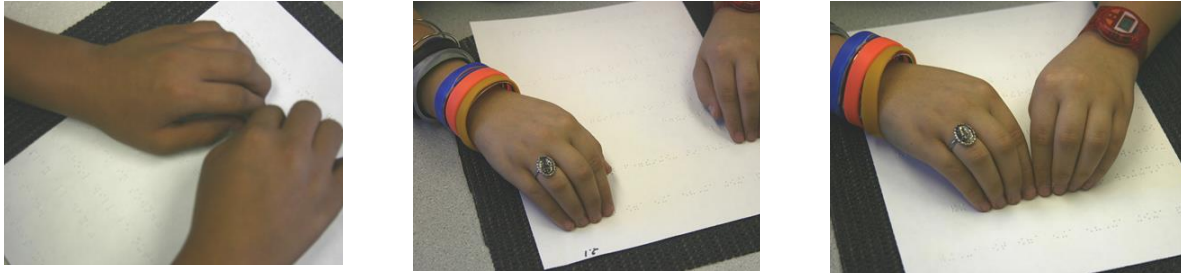
Κατά τα προηγούμενα δύο στάδια, σύμφωνα με τον Lorimer (2002), το δεξί χέρι, που προηγείται στους αριστερόχειρες, ίσως συγκεντρώνει κάποιες πληροφορίες που επιβεβαιώνονται από το χέρι που ακολουθεί, δηλαδή το κυρίαρχο αριστερό χέρι, ενώ στους δεξιόχειρες, το αριστερό χέρι ίσως ελέγχει και ενδυναμώνει αυτό που μόλις διαβάστηκε.

Γενικά, η επίδοση αυτών που βρίσκονται στα τρία πρώτα στάδια δεν διαφέρει σημαντικά, παρόλο που η ανάγνωση με τα δυο χέρια κολλητά παρέχει εισροή πληροφοριών και στα δυο ημισφαίρια (Bertelson, Mousty & D'Alimonte, 1985· Davidson, Appelle & Haber, 1992).

**4<sup>ο</sup> στάδιο.** Από την 5<sup>η</sup> ή την 6<sup>η</sup> τάξη, τα χέρια πρέπει να διαχωρίζονται στη μέση της γραμμής braille (εικ. 8):

1. το αριστερό χέρι ξεκινά την ανάγνωση μέχρι τη μέση της γραμμής, όπου συναντά το δεξί χέρι και διαβάζει μαζί του για λίγο
2. το δεξί χέρι ολοκληρώνει την ανάγνωση της γραμμής, ενώ
3. το αριστερό χέρι πέφτει διαγώνια προς τα κάτω και εντοπίζει την αρχή της επόμενης γραμμής braille
4. το αριστερό χέρι αρχίζει να διαβάζει τη νέα γραμμή
5. το δεξί χέρι ανυψώνεται από τη σελίδα και συναντά το αριστερό χέρι στη μέση της νέας γραμμής.

Αυτή η τεχνική θεωρείται ως η πιο αποτελεσματική, καθώς εξοικονομείται χρόνος κατά τη μετάβαση στην επόμενη γραμμή (Lorimer, 2002). Επίσης, καθώς τα δυο χέρια δρουν ανεξάρτητα, το ένα χέρι λαμβάνει τη λεκτική πληροφορία ενώ το άλλο ασχολείται με τις χωρικές λειτουργίες (Davidson, Appelle & Haber, 1992· Millar, 1997).



Εικόνα 8: Η θέση των χεριών στο 4<sup>ο</sup> στάδιο.

### **Προσωπικά στυλ ανάγνωσης**

Οι μαθητές πολύ συχνά αναπτύσσουν προσωπικά στυλ ανάγνωσης (βλ. εικ. 9), (Lorimer, 2002). Οι μαθητές με πολλαπλές δυσλειτουργίες ενδέχεται να παραμείνουν στο 1<sup>ο</sup> Στάδιο για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Μερικοί αναγνώστες κρατούν το αριστερό χέρι στην αρχή της γραμμής ως δείκτη και στη συνέχεια το αφήνουν στην επόμενη γραμμή.

Εάν ένας μαθητής επιμένει στην ανάγνωση μόνο με το δεξί χέρι, τότε τον παροτρύνουμε να χρησιμοποιεί το αριστερό χέρι ως δείκτη.

Εάν ο μαθητής επιμένει να διαβάζει μόνο με το αριστερό χέρι, τότε πρέπει να διδαχτεί να κρατά το δεξί χέρι σε επαφή με το αριστερό.

Όταν η ανάγνωση γίνεται με το δεξί ή το αριστερό χέρι μόνο, η ταχύτητα ανάγνωσης είναι μικρότερη (Mousty & Bertelson, 1992). Με το χέρι που δε διαβάζει, ο μαθητής μερικές φορές αγγίζει το βιβλίο, αλλά δε διαβάζει (Wormsley, 1979 στο Wright, Wormsley & Hannan, 2009), ενώ άλλες φορές το χρησιμοποιεί για να στηρίζει το κεφάλι του ή για να πιέζει τα μάτια του.



Εικόνα 9. Προσωπικά στυλ ανάγνωσης

### 3.7 Η επίδραση του αριθμού και της θέσης των κουκκίδων μέσα στο κελί

Οι χαρακτήρες braille προέρχονται από τους 63 συνδυασμούς κουκκίδων, οι οποίες είναι διατεταγμένες σε μια μήτρα  $2 \times 3$ , δηλαδή στο κελί braille.

Οι Nolan και Kederis (1969) διαπίστωσαν ότι ο χρόνος που χρειάζεται ο αναγνώστης για να αναγνωρίσει έναν χαρακτήρα braille αυξάνεται ανάλογα με τον αριθμό των κουκκίδων και ότι τα παιδιά μπερδεύονται όταν οι χαρακτήρες διαφέρουν κατά μία μόνο κουκκίδα (Nolan and Kederis, 1969, σελ.62).

Εξαιρουμένων των κελιών με την κουκκίδα 2, διαπιστώθηκε ότι οι χαρακτήρες που έχουν περισσότερες κουκκίδες στο κάτω μέρος ή και στο δεξί μέρος του κελιού, απαιτούσαν 22% περισσότερο χρόνο για να αναγνωριστούν, οι συνδυασμοί του κάτω τετράστιγμου απαιτούν 55% περισσότερο χρόνο και η κουκκίδα 6 περισσότερο από όλες τις άλλες κουκκίδες στο κελί (Nolan and Kederis, 1969, σελ.63). Μια εξήγηση οφείλεται στο γεγονός ότι η braille διαβάζεται διαδοχικά από αριστερά προς τα δεξιά. Έτσι, το δάχτυλο φτάνει πρώτα στις αριστερές κουκκίδες και οι πληροφορίες που αποκτούνται από την αριστερή πλευρά του κελιού παραμένουν στη μνήμη μέχρι το δάχτυλο να καλύψει ολόκληρο το κελί.

Μια άλλη πιθανή εξήγηση είναι ότι η braille είναι τοποθετημένη σε ευθείες οριζόντιες γραμμές, αλλά είναι φυσικό τα χέρια να κινούνται σε καμπύλη ισαπέχουσα από το σώμα. Το δάχτυλο ανάγνωσης είναι μικρότερο από το μεσαίο δάχτυλο και αυτοί οι παράγοντες έχουν ως αποτέλεσμα τα δάχτυλα να συγκρατούνται σε μια ελαφρώς τοξωτή θέση,

περίπου 30° από τη σελίδα. Συνεπώς, πρέπει να υπάρχει μια τάση να συγκρατείται η επιφάνεια του δαχτύλου που αγγίζει τις κουκίδες ελαφρώς προς τα κάτω, κάτι το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε πιο εύκολη αναγνώριση των κουκίδων του άνω τετράστιγμου, ενώ τα κατώτερα τμήματα των ακροδάχτυλων (προς την παλάμη) να μην αγγίζουν τη σελίδα ή να μην έρχονται σε επαφή.

Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί, ότι αυτές οι πτυχές της απτικής αντίληψης των κουκίδων του κελιού, ελήφθησαν υπόψη από τον Louis Braille πριν από περίπου 170 χρόνια, όταν εξέτασε για πρώτη φορά τη σύνθεση του κώδικά του. Όταν επέλεξε 10 χαρακτήρες από τους 15 που ήταν εφικτοί, χρησιμοποιώντας τις τέσσερις επάνω (άνω τετράστιγμο) κουκίδες στο κελί, παρέλειψε το κόμμα και την τελεία. Επιπλέον, όταν πρόσθεσε κουκίδες από χαμηλότερες θέσεις του κελιού για να κάνει άλλα σύμβολα, το μόνο αλφαβητικό γράμμα που έγινε με την προσθήκη της κουκίδας 6 ήταν το W.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 4

### 4 ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ BRAILLE

Ένα τυφλό παιδί, στην ηλικία των 5 ετών χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να παράξει τα ίδια αποτελέσματα σε σύγκριση με ένα βλέπον της ίδιας ηλικίας. Όμως, στην ηλικία των 15 ετών τα τυφλά παιδιά καλύπτουν αυτές τις διαφορές (Gomulicki, 1961).

Οι εμπειρίες είναι πολύ σημαντικές και συμβάλλουν πολύ θετικά στην ετοιμότητα για ανάγνωση. Όμως, στην περίπτωση ενός τυφλού παιδιού, το περιβάλλον είναι λιγότερο προσπελάσιμο όταν δεν υπάρχει όραση. Έτσι, για την ανάπτυξη των εννοιών, πρέπει να δοθεί έμφαση στις υπόλοιπες αισθήσεις. Λόγω αυτών των δυσκολιών, η κατάκτηση του μηχανισμού της ανάγνωσης μέσω της braille μπορεί να επιτευχθεί με πιο αργούς ρυθμούς. Βέβαια, ένας σημαντικός παράγων στην κατάκτηση του μηχανισμού της ανάγνωσης είναι και το νοητικό δυναμικό του μαθητή.

Ως άμεσο αποτέλεσμα των ερευνών του Gibson (1962, 1968) και των ερευνών που πραγματοποιήθηκαν στη δεκαετία του '70 και του '80, ο τύπος της έρευνας για την ανάγνωση της braille άρχισε να μετατοπίζεται στο «γιατί» και το «πώς». Δηλαδή, πώς η νοητική ανάπτυξη επηρεάζει τη μάθηση και τη χρήση της braille, ποιες στρατηγικές χρησιμοποιούνται για τη διάκριση και την αναγνώριση των συμβόλων και σε ποιο στάδιο της ανάπτυξης του παιδιού. Όλοι αυτοί οι παράγοντες είναι αλληλένδετοι, αλλά πρέπει να διερευνηθούν σε βάθος, έτσι ώστε να κατανοήσουμε το πρόβλημα και να βοηθηθεί τελικά ο αναγνώστης. Κατά τη διδασκαλία της braille, η προσέγγισή μας πρέπει να είναι αναπτυξιακή. Πρέπει να εξετάζεται η ετοιμότητα για την εκμάθηση της braille και στη συνέχεια, να προσαρμόζονται οι στόχοι, οι προσδοκίες και οι δραστηριότητες σύμφωνα με τις μαθησιακές ανάγκες των παιδιών.

## 4.1 Απτική αντίληψη - Σύγκριση μεταξύ τυφλών και βλεπόντων

Οι τυφλοί, προσλαμβάνουν ερεθίσματα από τον εξωτερικό τους κόσμο κυρίως μέσω της ακοής και της αφής. Οι αντιληπτικές ικανότητες των τυφλών που οφείλονται σε αυτές τις τροπικότητες έχουν γίνει αντικείμενο μελέτης για περισσότερο από έναν αιώνα (Griesbach, 1899· Hollins, 1989). Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι, κατά την απτική διάκριση δύο σημείων, το κατώφλι ερεθισμού δεν είναι σημαντικά διαφορετικό μεταξύ τυφλών και βλεπόντων (Pascual-Leone & Torres, 1993). Ομοίως, η διάκριση της υφής του γυαλόχαρτου εκτελείται εξίσου καλά από τους εκ γενετής τυφλούς, τους μετέπειτα τυφλωθέντες και τους βλέποντες (Heller, 1989b).

Οι τυφλοί αναγνώστες braille ήταν καλύτεροι από τους βλέποντες στην απτική αναγνώριση μοτίβων από κουκίδες (με παρόμοια διάμετρο κουκίδων και απόσταση όπως στη braille) που παρουσιάστηκαν σε μήτρες 3 X 3 και 4 X 4, αλλά όχι σε μήτρες 5 X 5 ή 6 X 6 (Foulke & Warm, 1967). Θεωρήθηκε ότι η εμπειρία της ανάγνωσης των τυφλών μέσω της braille δικαιολογούσε αυτά τα ευρήματα, ειδικά στα μικρότερα μοτίβα, τα οποία μπορούσαν να καλύπτονται πλήρως από το ακροδάχτυλο, σε αντίθεση με τα μεγαλύτερα που απαιτούσαν διαδοχική εξερεύνηση.

Σε πιο πολύπλοκα τεστ που αφορούσαν την απτική αντίληψη σχήματος, σε κάποιες μελέτες τα αναφερόμενα ευρήματα έδειξαν φτωχότερη απόδοση των τυφλών σε σχέση με τους βλέποντες (Bailes & Lambert, 1986· Lederman, Klatzky, Chataway, & Summers, 1990), σε άλλες μελέτες παρόμοιες επιδόσεις (Morrongiello, Humphrey, Timney, Choi & Rocca, 1994), ενώ σε άλλη έρευνα, υπήρχε υπεροχή των τυφλών έναντι των βλεπόντων (Heller, 1989a) όπως επίσης και των μετέπειτα τυφλωθέντων σε σχέση με τους εκ γενετής τυφλούς και τους βλέποντες (Heller 1989a).

Σύμφωνα με τον Hollins, (1989) οποιοδήποτε πλεονέκτημα των τυφλών σε έργα απτικής αντίληψης αντανακλά, όχι σε αυξημένη ευαισθησία αλλά στα αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης, στην παρατήρηση παραγόντων που αγνοούνται από τους βλέποντες ή τη χρήση πιο αποτελεσματικών αισθησιοκινητικών στρατηγικών (D' Angulili, Kennedy & Heller, 1998· Davidson, 1972· Shimizu, Saida, & Shimura, 1993).

Διάφορες μελέτες έχουν δείξει, ότι στους τυφλούς υπάρχει πλαστικότητα στο επίπεδο του εγκεφαλικού φλοιού, η οποία εξαρτάται από τη χρήση. Τα σωματοαισθητικά



προκλητά δυναμικά και η διακρανιακή μαγνητική διέγερση (transcranial magnetic stimulation/TMS) σε τυφλούς αναγνώστες braille παρουσιάζουν μια εκτεταμένη φλοιώδη αισθητηριακή αναπαράσταση του δαχτύλου που χρησιμοποιείται για την ανάγνωση της braille (Pascual-Leone & Torres, 1993), οι χάρτες του οποίου επεκτείνονται και συρρικνώνονται δυναμικά (Pascual-Leone, Wasserman, Sadato & Hallett, 1995).

Η προσπάθεια των τυφλών να εξάγουν χωρικές πληροφορίες από λεπτά ερεθίσματα αφής καθώς διαβάζουν μέσω του συστήματος braille, έχει ως αποτέλεσμα να εμφανίζονται στον εγκεφαλικό φλοιό νευροπλαστικές αλλαγές.

Έτσι, κατά τη διάρκεια της εκμάθησης του συστήματος braille, διευρύνεται η αισθητικοκινητική επιφάνεια του φλοιού που αφιερώνεται στην αναπαράσταση του δαχτύλου που χρησιμοποιείται για την ανάγνωση.

Σύμφωνα με τους Hamilton και Pascual-Leone (1998), η εκμάθηση του συστήματος braille φαίνεται να σχετίζεται με την πρόσληψη τμημάτων του ινιακού, πρώην «οπτικού», φλοιού (V1 και V2), για την επεξεργασία απτικής πληροφορίας. Επίσης, τουλάχιστον στα πρώιμα τυφλά άτομα, ο ινιακός «οπτικός» φλοιός φαίνεται να διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην ανάγνωση της braille. Σε έμπειρους τυφλούς αναγνώστες braille, ο ινιακός φλοιός μπορεί να αποδειχθεί όχι μόνον ότι συσχετίζεται με την ανάγνωση braille, αλλά και το ότι παίζει σημαντικό ρόλο στην ακρίβεια της ανάγνωσης. Πρόσφατες μελέτες υποδεικνύουν τη δυνατότητα εφαρμογής μη επεμβατικών νευροφυσιολογικών τεχνικών για την καθοδήγηση και τη βελτίωση των λειτουργικών αποτελεσμάτων αυτών των πλαστικών αλλαγών. Τέτοιες επεμβάσεις θα μπορούσαν να αποτελέσουν μέσο επιτάχυνσης της λειτουργικής προσαρμογής στην τύφλωση. Όμως, παρόλο που αυτές οι φλοιώδεις μεταβολές αναμένεται να επιφέρουν μια συνολική αύξηση της απτικής ευαισθησίας, τα στοιχεία που εξετάστηκαν παραπάνω είναι διφορούμενα από την άποψη αυτή.

Οι άνθρωποι που στερούνται μιας ή περισσότερων αισθήσεων δεν αναπτύσσουν πραγματικά υπερφυσικές ευαισθησίες έναντι των υπολοίπων, αλλά μάλλον μαθαίνουν να τις χρησιμοποιούν δεόντως για σκοπούς διαφορετικούς από εκείνους για τους οποίους χρησιμοποιούνται κανονικά (Craig, 1988· Hollins, 1989· Reed et al., 1982· Reed et al., 1978). Η εμπειρία ανάγνωσης μέσω της braille πιθανώς δικαιολογεί την ανώτερη απόδοση των τυφλών σε έργα απτικής διάκρισης (Gilbert, 1994· Sagi & Tanne, 1994· Sathian & Zangaladze, 1997).

## **4.2 Η αντίληψη των χαρακτήρων braille**

Σύμφωνα με τους Nolan & Kederis (1969), οι χαρακτήρες braille αναγνωρίζονται από τους αρχάριους αναγνώστες ως σχήματα και το γεγονός ότι η ταχύτητα της ανάγνωσης είναι αργή, οφείλεται στους περιορισμούς της αφής σε σχέση με την όραση. Επίσης, ισχυρίζονται ότι τα αναγνωστικά λάθη, οφείλονται κυρίως στην ομοιότητα που παρουσιάζουν κάποιοι χαρακτήρες ως προς το σχηματικό τους περίγραμμα. Οι μαθητές διέκριναν δύσκολα τους χαρακτήρες που διέφεραν μεταξύ τους κατά μία κουκίδα, ενώ αντίθετα η διάκριση των χαρακτήρων που το σχηματικό τους περίγραμμα ήταν πολύ διαφορετικό αναγνωρίζονταν με σχετική ευκολία. Σε αντίθεση με τους Nolan & Kederis, η Millar (1997), υποστηρίζει ότι η αντίληψη των χαρακτήρων braille και η κωδικοποίησή τους δε βασίζεται στο σχηματικό τους περίγραμμα αλλά στην πυκνότητα των κουκίδων, η οποία ποικίλλει από χαρακτήρα σε χαρακτήρα. Στηριζόμενος πάνω στις δυο προηγούμενες υποθέσεις, ο Graven (2015), σε έρευνα 23 ατόμων αναγνώρισε διαφορετικές στρατηγικές διάκρισης, οι οποίες εξελίσσονται διαρκώς όσο αυξάνεται η εμπειρία στη braille.

Όσον αφορά στην αντιληπτική μονάδα κατά την ανάγνωση με τη braille, είναι βέβαιο πως είναι μικρότερη από αυτή που σχηματίζουν οι βλέποντες. Δεν έχει εξακριβωθεί, όμως, αν οι τυφλοί δημιουργούν μεγαλύτερες αντιληπτικές μονάδες από αυτή του εξάστιγμου (Veisapak, Boets & Ghesquière, 2012), όπως ισχυρίζονται οι Nolan & Kederis (1969). Λόγω της περιορισμένης έκτασης της επιφάνειας των ακροδάχτυλων, η ανάγνωση επιτυγχάνεται μέσω μιας συνεχούς απαλής εγκάρσιας κίνησης, αγγίζοντας κάθε φορά έναν χαρακτήρα και ενσωματώνοντάς τον στους προηγούμενους. Αυτός ο αντιληπτικός περιορισμός, υπερφορτώνει τη μνήμη εργασίας και καθιστά πιο αργή την ανάγνωση της braille, σε σύγκριση με αυτή της έντυπης γραφής (Garcia, 2004· McCall, 1997· Simón & Huertas, 1998· Trent & Truan, 1997· Wetzels & Knowlton, 2000).

## **4.3 Ο ρόλος της μνήμης εργασίας στην ανάγνωση**

Η μνήμη εργασίας (Baddeley & Hitch, 1975) είναι ένας σημαντικός παράγων που οδηγεί στην αναγνώριση χαρακτήρων και λέξεων braille, αλλά σε αυτό τον τομέα έχουν πραγματοποιηθεί λίγες εμπειρικές μελέτες. Η απτική μνήμη εργασίας βρέθηκε να είναι πιο αναπτυγμένη και πιο αποτελεσματική, κατά την εκτέλεση έργων braille, στα άτομα με

ολική απώλεια όρασης (εκ γενετής και επίκτητα), σε αντίθεση με τα μερικώς βλέποντα, υποδεικνύοντας έτσι ότι η εμπειρία παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της μνήμης εργασίας (H. Cohen, P. Scherzer, R. Viau, P. Voss and F. Lepore, 2011· H. Cohen, P. Voss, F. Lepore, P. Scherzer, 2010). Η ανάκληση μπορεί να περιλαμβάνει απτική ή λεκτική μνήμη ή και τα δύο όταν συμβαίνουν ταυτόχρονα. Η Millar (1975, σελ. 194) διεξήγαγε μια έρευνα για να εξετάσει τις επιδράσεις των απτικών και φωνολογικών χαρακτηριστικών των συμφώνων της braille στην απτική ανάκληση από τα τυφλά παιδιά. Καταρτίστηκαν λίστες με έως και 6 γράμματα braille (Millar, 1975, σελ.195), τα οποία ήταν:

- Ετερογενή στην αίσθηση και στον ήχο του ονόματος (K, L, M, S, H, Y).
- Φωνολογικά παρόμοια, αλλά ανόμοια στην αίσθηση (B, C, D, V, P, G)
- Απτικά παρόμοια, αλλά ομοιόμορφα διαφορετικά (W, R, T, N, Q, Y)

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ανάκληση των γραμμάτων braille από τα τυφλά παιδιά επηρεάζεται τόσο από τα λεκτικά όσο και από τα τυπικά χαρακτηριστικά και ότι αυτό αλληλεπιδρά με τον αριθμό των γραμμάτων στα οποία δοκιμάστηκαν. Απαιτούνται περαιτέρω πειράματα για τον προσδιορισμό της αναλογίας αυτών των χαρακτηριστικών που επηρεάζουν την ανάκληση, αλλά μέχρι στιγμής τα ευρήματα δείχνουν ότι η λεκτική κωδικοποίηση συνδέεται σε υψηλά επίπεδα με τη συνολική ανάκληση (Millar, 1975, σελ. 200).

## ΕΝΟΤΗΤΑ 5

### 5 ΟΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΠΟΚΤΗΣΟΥΝ ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗ BRAILLE

Πριν την εισαγωγή στην εκμάθηση της braille, οι μαθητές πρέπει να αποκτήσουν δεξιότητες, οι οποίες θα τους βοηθήσουν αργότερα στην ανάγνωση και τη γραφή.

Οι δραστηριότητες, στις οποίες συμμετέχουν οι μαθητές, αποσκοπούν στην προώθηση των απαραίτητων δεξιοτήτων για τους μαθητές του νηπιαγωγείου και της πρώτης τάξης του δημοτικού, ώστε να αναπτύξουν την αίσθηση της αφής που θέτει τις βάσεις για την αντίληψη του κώδικα braille. Οι δεξιότητες είναι απαραίτητες για την αποτελεσματική ανάγνωση και γραφή braille.

Κατά την εκπαίδευση των μαθητών με οπτική αναπηρία, πρέπει να παρέχονται ευκαιρίες **ώστε** να αξιοποιήσουν τις υπόλοιπες αισθήσεις τους. Αυτό απαιτεί από τον εκπαιδευτικό να χρησιμοποιήσει διάφορες στρατηγικές διδασκαλίας και μάθησης, καθώς και πόρους για να καλύψει τις μοναδικές ανάγκες κάθε μαθητή. Ο δάσκαλος και ο μαθητής αναμένεται να αξιοποιήσουν πόρους, όπως έντυπα και ηλεκτρονικά μέσα, υποστηρικτικές συσκευές, τεχνολογία και υλικό braille, όπως επίσης και αλληλεπίδραση με το περιβάλλον.

Ο δάσκαλος πρέπει να υιοθετεί συμμετοχικές προσεγγίσεις στη μάθηση για να αξιοποιήσει τις εμπειρίες του μαθητή, όπως επίσης πρέπει:

α) να έχει θετική στάση απέναντι στους μαθητές

β) να δείχνει μεγάλη υπομονή και αίσθημα καθήκοντος κατά τη διδασκαλία

γ) να γνωρίζει καλά τα διδακτικά αντικείμενα που διδάσκει

δ) να γνωρίζει καλά τη συμβολογραφία braille στο λογοτεχνικό κώδικα, όπως και στον κώδικα Nemeth για τα μαθηματικά και τις επιστήμες

**Παράγοντες που επηρεάζουν την ετοιμότητα για την εκμάθηση της braille:**

Την ετοιμότητα για την εισαγωγή ενός μαθητή στην εκμάθηση της braille την επηρεάζουν διάφοροι παράγοντες:

#### **Ψυχολογικοί**

Ο μαθητής μπορεί να επωφεληθεί από τη χρήση της braille, αλλά δεν είναι δεκτικός στη μάθηση. Αυτή η συμπεριφορά μπορεί να σχετίζεται με:

- Μια ιδέα που συνδέει τη γραφή braille με την τύφλωση και ο μαθητής μπορεί να ασχολείται με μερικές από τις συναισθηματικές πτυχές της προσαρμογής στην απώλεια όρασης.
- Φόβο βασισμένο σε παραδοχές που σχετίζονται με την έλλειψη κατανόησης σχετικά με τη braille.

Αυτή η συμπεριφορά μπορεί να αντιμετωπιστεί:

- Με την παροχή συμβουλευτικής υποστήριξης για να τον βοηθήσει να διερευνήσει τα συναισθήματά του και να αποκαλύψει τους πραγματικούς λόγους για την απόρριψη της braille.
- Παρέχοντας παραδείγματα για το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η braille και να είναι χρήσιμη στη ζωή του.
- Με την παροχή διδασκαλίας από κάποιον που χρησιμοποιεί τη braille.

### **Φυσικοί**

- Κινητικές ικανότητες για σωστή τοποθέτηση του σώματος και των χεριών.
- Επαρκείς δεξιότητες για να διακρίνουν διαφορετικές διατάξεις των κουκίδων σε ένα κελί.
- Επαρκείς δεξιότητες ιχνηλασίας, απτικής ευαισθησίας και λεπτής κινητικότητας για ανάγνωση/γραφή της braille.

### **Γνωσιακοί**

- Επαρκές επίπεδο γραμματισμού για την ικανοποίηση των αναγκών. Είναι χρήσιμο στην περίπτωση ενός νεοτυφλωθέντα μαθητή να γνωρίζουμε το αναγνωστικό του επίπεδο που είχε πριν χάσει την όρασή του.
- Ικανότητα να ακολουθεί οδηγίες και να μαθαίνει νέες πληροφορίες (επαρκής βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη μνήμη).
- Συνοδές αναπηρίες που μπορεί να επηρεάσουν την ικανότητα μάθησης.

Η απόκτηση δεξιοτήτων σε τομείς που αναφέρονται παρακάτω, αναπτύσσει την κιναισθητική μνήμη που απαιτείται για την ιχνηλασία, την τοποθέτηση του κελιού κάτω από το δάχτυλο, την εύρεση της επόμενης γραμμής, καθώς και την ανάπτυξη μιας απαλής αφής. Επιπλέον, διδάσκεται η χωρική συνειδητοποίηση μέσα σε ένα κελί, ανάμεσα σε

λέξεις και ανάμεσα σε γραμμές. Οι ικανότητες απτικής διάκρισης μπορούν να βελτιωθούν χωρίς το άγχος να θυμάται ο μαθητής συγκεκριμένα γράμματα, που είναι απαραίτητα για τη μεγιστοποίηση της επιτυχίας στην εκμάθηση της braille.

### **Γενικά Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Οι μαθητές πρέπει να αποκτήσουν τις παρακάτω δεξιότητες:

- Σάρωση με όλα τα δάχτυλα και με ένα δάχτυλο. Σάρωση με τα δύο χέρια και με το ένα χέρι. Έρευνες σχετικά με τη θέση του χεριού έχουν δείξει ότι οι αναγνώστες που χρησιμοποιούν δύο χέρια και χρησιμοποιούν τα χέρια τους κάπως ανεξάρτητα διαβάζουν ταχύτερα.
- Σωστή τοποθέτηση του βιβλίου.
- Σωστή τοποθέτηση του δαχτύλου – εκτός από τον δείκτη και άλλα δάχτυλα μπορούν, επίσης, να συγκεντρώσουν πληροφορίες στη διαδικασία της ανάγνωσης.
- Απαλή αφή για καλύτερη αίσθηση.
- Ιχνηλασία με τα δύο χέρια.
- Τρίψιμο με το ακροδάχτυλο - κίνηση σε κυκλικές κινήσεις ή πάνω-κάτω. Η κίνηση από αριστερά προς τα δεξιά είναι η πιο παραγωγική.
- Κιναισθητική μνήμη που σχετίζεται με την ιχνηλασία και το ακροδάχτυλο.
- Αναγνώριση της διάταξης των κουκίδων σε ένα κελί.
- Καλή απτική διάκριση.
- Διάκριση μεταξύ των γραμμάτων και μεταξύ των γραμμών.
- Αναγνώριση του κελιού braille.
- Σάρωση και αναγνώριση ολόκληρων λέξεων.

### **Θέματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη**

- Η παροχή σε κάθε μαθητή του δικού του εκπαιδευτικού υλικού και εργαλείων braille θα ενισχύσει την υπευθυνότητα για ιχνηλασία και τη φροντίδα του εκπαιδευτικού υλικού.

- Οι μαθητές που πάσχουν από διαβήτη, μπορεί να έχουν δυσκολία στην ανάγνωση με τον δείκτη. Προσδιορίστε ποιο μέρος του δαχτύλου είναι πιο ευαίσθητο γυρνώντας το δάχτυλο προς τα πλάγια ή χρησιμοποιώντας ένα άλλο δάχτυλο.
- Η δυσκολία στην αίσθηση της γραφής braille δεν σημαίνει αυτόματα ότι ένα άτομο δεν μπορεί να μάθει braille. Μπορεί να σημαίνει ότι η μάθηση είναι πιο αργή και ίσως πιο δύσκολη.
- Η Jumbo braille μπορεί να είναι μια εναλλακτική λύση για αυτούς τους μαθητές.

### **Ενίσχυση της αίσθησης της αφής**

- Ο μαθητής πρέπει να κάνει συχνά διαλείμματα με ασκήσεις μείωσης της έντασης για τα χέρια, τους βραχίονες, τους ώμους και την πλάτη. Οι μύες στα χέρια και τους βραχίονες μπορούν να ενισχυθούν συμπιέζοντας μαλακές σφαίρες, πηλό, πλαστελίνη κ.λπ
- Μετά από 5-10 λεπτά πρακτικής τα ακροδάχτυλα των νεοεκπαιδευόμενων στη braille μπορεί να αρχίσουν να μπερδεύονται. Αν ο αναγνώστης αρχίσει να κάνει λάθη που δεν έκανε νωρίτερα στο μάθημα, ένα σύντομο διάλειμμα μπορεί να βοηθήσει στην αποκατάσταση της αίσθησης της αφής.
- Η αίσθηση της αφής μειώνεται εάν ασκείται πάρα πολύ μεγάλη πίεση. Τα δάχτυλα είναι πιο ευαίσθητα στη γραφή braille όταν η ιχνηλασία γίνεται απαλά.
- Η απτική διέγερση είναι μεγαλύτερη όταν το δάχτυλο βρίσκεται σε κίνηση. Για να δημιουργηθεί μια ομαλή κίνηση ιχνηλασίας και να εξαλειφθεί η περιττή μπρος-πίσω κίνηση, ο αναγνώστης πρέπει να κινεί το χέρι του με σταθερό ρυθμό προς τα εμπρός.
- Η εμβάπτιση των χεριών σε ζεστό νερό, η ανάρτηση των χεριών ή η πλύση τους πριν ή κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης, μπορεί να αυξήσουν την αίσθηση της απτικής ευαισθησίας.

### **Η θέση του ώμου και του βραχίονα για ξεκούραστη και αποδοτική ανάγνωση.**

- Το ύψος του βιβλίου και του τραπεζιού θα πρέπει να είναι άνετο. Οι βραχίονες και τα χέρια πρέπει να κινούνται ελεύθερα πάνω στο κείμενο. Το κλασικό θρανίο δεν έχει αναγκαστικά το καλύτερο ύψος για όλους τους αναγνώστες. Ένα χαμηλότερο

τραπέζι - ένα αρκετά υψηλό όμως για να χωρέσουν από κάτω τα γόνατα του μαθητή - επιτρέπει μια πιο χαλαρή θέση του βραχίονα και των χεριών. Σε αυτό το κατώτερο επίπεδο δεν υπάρχει η τάση να ακουμπά ο μαθητής τους βραχίονες στο χαρτί ή στο βιβλίο, μια συνήθεια που επιβραδύνει την κίνηση και συνεπώς την ανάγνωση.

- Η ένταση και η νευρικότητα μπορεί να προκαλέσουν κόπωση. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να ενθαρρύνει το μαθητή να κάνει κάποια βαθιά εισπνοή και να χαλαρώσει τους ώμους και τα χέρια του.

### **Το τρίψιμο των κουκίδων:**

Τα παιδιά πολλές φορές μετακινούν τα δάχτυλα πάνω - κάτω στο κελί τρίβοντας τις κουκίδες.

- Μια ομαλή κίνηση ιχνηλασίας προς τα εμπρός με σταθερό ρυθμό μπορεί να βοηθήσει στην αποθάρρυνση αυτής της συνήθειας.
- Ανάπτυξη ικανοποιητικών δεξιοτήτων απτικής διάκρισης κατά τη διάρκεια της προ-braille εκπαίδευσης. Αν ο μαθητής δυσκολεύεται να διακρίνει διαφορετικά σύμβολα braille, τότε ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει γραμμές με το ίδιο γράμμα εισάγοντας μέσα σε αυτή τη γραμμή ένα άλλο διαφορετικό γράμμα για να αναπτύξει αυτή την ικανότητα.

### **Παράλειψη γραμμής**

Συχνά, όταν οι γραμμές έχουν διαφορετικά μήκη, συμβαίνει ο μαθητής να μετακινείται στη μεθεπόμενη γραμμή, παρακάμπτοντας την επόμενη που είναι μικρή σε μήκος. Σε αυτή την περίπτωση, ο εκπαιδευτικός πρέπει να διδάσκει στο μαθητή να επιστρέφει πίσω στην αρχή της γραμμής και από εκεί, στη συνέχεια, να κατεβαίνει στην επόμενη.

### **Όταν λείπει μέρος του κελιού braille**

- Οι χαρακτήρες braille μπορεί να μην αναγνωρίζονται σωστά εάν το πλήρες μήκος του κελιού braille δεν καλύπτεται επαρκώς από το ακροδάχτυλο. Αυτό μπορεί να διορθωθεί με ασκήσεις ιχνηλασίας. Η χρήση των γραμμών από τα γράμματα Ξ και Κ είναι καλή για να κατανοήσει ο μαθητής αυτό το πρόβλημα.
- Η κάτω άκρη του βιβλίου ή του χαρτιού πρέπει να είναι παράλληλη με την άκρη του.



- Η άκρη κάθε δείκτη είναι σε θέση να καλύψει ολόκληρες τις 6 κουκίδες του πλήρους κελιού braille. Ο δείκτης είναι ελαφρώς λυγισμένος, έτσι ώστε να είναι σε μικρή κλίση προς το κελί braille.

### **Όταν ο μαθητής ασκεί υπερβολική πίεση πάνω στο χαρτί**

Ο εκπαιδευτικός πρέπει:

- Να ανασηκώνει τα δάχτυλα του μαθητή περιοδικά για να του υπενθυμίσει να ιχνηλατεί απαλά, σαν να χαϊδεύει το κείμενο.
- Να τοποθετεί ένα κομμάτι χαρτί στο θρανίο και ζητά από τον μαθητή να περάσει ελαφρά τα χέρια του πάνω στο χαρτί χωρίς να το μετακινήσει.

Ο μαθητής πρέπει να σαρώνει τη γραμμή braille απαλά. Πρέπει να τοποθετεί τον δείκτη ελαφρώς εκτεταμένο πάνω σε ένα γράμμα και να καμπυλώνει ελαφρά τα άλλα δάχτυλα, επιτρέποντας σε όλα τα δάχτυλα να μετακινούνται ελαφρώς πάνω από τη γραμμή braille. Είναι σημαντικό να τονίσουμε τα οφέλη της ανάγνωσης με τα δύο χέρια. Τις περισσότερες φορές, το μη κυρίαρχο χέρι είναι πιο ευαίσθητο για **την** ανάγνωση **της** braille. Επίσης, η χρήση και των δύο χεριών θα βοηθήσει στην ανάπτυξη της ταχύτητας και της ακρίβειας.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 6

### 6 ΑΞΟΝΕΣ ΓΝΩΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΗ ΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ BRAILLE

#### 6.1 Γνωστικός τομέας - ανάπτυξη εννοιών

ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:	Ο μαθητής αναμένεται:
Να έχει γνώση του σώματός του	Να γνωρίζει τα μέλη του σώματός του.
Να αναγνωρίζει χωρικές έννοιες	Να αναγνωρίζει, μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες, χωρικές έννοιες, όπως: «αριστερά» και «δεξιά», «πάνω» και «κάτω» επί του σώματος και της σελίδας του βιβλίου, πίσω, μπροστά, στην κορυφή, στην βάση, στη μέση, στο κέντρο, ανάμεσα, εδώ, πρώτος, τελευταίος, κοντά, μακριά κ.λπ
Να αναγνωρίζει σχέσεις μεγέθους	Να αναγνωρίζει, μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες, χωρικές έννοιες, όπως: μεγάλο, μικρό, πλατύ, παχύ, κοντό, μακρύ, ψηλό κ.λπ
Να αναγνωρίζει τα βασικά σχήματα	Να αναγνωρίζει, μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες, χωρικές έννοιες, όπως: σφαίρα, κύκλος, κύβος τετράγωνο, τρίγωνο, κύλινδρος, σταυρός κ.λπ
Να αναγνωρίζει διαφορετικές υφές	Να αναγνωρίζει έννοιες μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες, με ντόμινο υφών, όπως: λείος, τραχύς, σκληρός, μαλακός, κολλώδης κ.λπ

Na αναγνωρίζει αριθμητικές σχέσεις	Na αναγνωρίζει, μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες, έννοιες, όπως: λίγο, πολύ, μερικά, περισσότερο, μηδέν, όλα, κανένα, ζευγάρι, πρώτος, δεύτερος, τρίτος κ.λπ
Na αναγνωρίζει σχέσεις βάρους	Na αναγνωρίζει έννοιες, μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες με τη ζυγαριά, όπως, ελαφρύς, βαρύς.
Na αναγνωρίζει έννοιες κίνησης	Na αναγνωρίζει, μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες στη Φυσική Αγωγή, στο διάλειμμα κ.λπ, έννοιες, όπως: γρήγορα, αργά, σπρώχνω, ξεκινάω, σταματώ, ιχνηλατώ, ακολουθώ, κ.λπ
Na αναγνωρίζει έννοιες χρόνου	Na αναγνωρίζει, μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες συζήτησης και αφήγησης, έννοιες όπως: τώρα, αργότερα, πριν μετά, χθες, σήμερα, αύριο, νωρίτερα/αργά.
Na αναγνωρίζει έννοιες ήχων	Na αναγνωρίζει έννοιες, μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες ακρόασης, όπως: δυνατά, σιγανά, ήσυχα, κ.λπ Na αναγνωρίζει ήχους μέσα από ομαδικά ή ατομικά παιχνίδια/δραστηριότητες αναγνώρισης: ποιο αντικείμενο κάνει αυτόν τον ήχο; Παιχνίδια με διάφορα αντικείμενα που παράγουν ήχο, προσδιορίζοντας την κατεύθυνση από την οποία έρχεται ένας ήχος.
Na αντιλαμβάνεται ακουστικά ερεθίσματα και διακρίνει ήχους	Na διακρίνει φυσικούς και τεχνητούς ήχους μέσα από παιχνίδια εντοπισμού της ηχητικής πηγής. Π.χ. αναγνωρίζει την κόρνα αυτοκινήτου που περνά έξω από το σχολείο κ.λπ

<p>Να αναγνωρίζει/προσδιορίζει αντικείμενα</p>	<p>Μέσα από δραστηριότητες απτικής εξερεύνησης να είναι σε θέση να ονομάζει, και να αναγνωρίζει έννοιες όπως: ίδιο/διαφορετικό σε διάφορα πλαίσια, μεγάλο/μικρό, ευρύ/στενό, παχύ/λεπτό, σκληρό/μαλακό, κενό/γεμάτο, ανοιχτό/κλειστό.</p>
<p>Να κατανοεί τη σημασία του κώδικα braille</p>	<p>Μέσα από την εξερεύνηση απτικών βιβλίων να είναι σε θέση:</p> <p>Να κατανοήσει ότι ο κώδικας braille είναι μια μέθοδος ανάγνωσης χρησιμοποιώντας τα δάχτυλα.</p> <p>Να κατανοήσει ότι τα βιβλία braille παρέχουν πληροφορίες και να αποκτήσει περιέργεια γι' αυτά.</p> <p>Να κατανοήσει τη διαφορά μεταξύ braille και έντυπης γραφής.</p>

## 6.2 Γλωσσικές δεξιότητες

<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
<p>Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:</p>	<p>Ο μαθητής αναμένεται:</p>
<p>Να μπορεί να μιλήσει για ένα συμβάν εκτός πλαισίου</p>	<p>Να μπορεί να μιλήσει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ αμέσως (με και χωρίς προτροπή)</li> <li>▪ καθυστερημένα (με και χωρίς προτροπή)</li> </ul>
<p>Να μπορεί να επαναλάβει μια ιστορία</p>	<p>Να μπορεί να επαναλάβει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ αμέσως (με και χωρίς προτροπή)</li> <li>▪ καθυστερημένα (με και χωρίς προτροπή)</li> </ul>
<p>Να απολαμβάνει να ακούει μια ιστορία που του διαβάζει κάποιος</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να «προσποιείται» ότι διαβάζει</li> </ul>

<p>Να βρίσκει/εξερευνά πραγματικά αντικείμενα σε ένα απτικό βιβλίο, ενώ ακούει μια ιστορία.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να εξερευνά ανάγλυφες εικόνες σε ένα απτικό βιβλίο</li> </ul>
---	--

### 6.3 Απτικές δεξιότητες – απτική διάκριση

<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
<p>Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:</p>	<p>Ο μαθητής αναμένεται:</p>
<p>Να εξερευνά αντικείμενα με την αφή</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να ανέχεται το άγγιγμα</li> <li>▪ Να του αρέσει να αγγίζει αντικείμενα με διαφορετικές υφές</li> <li>▪ Να εντοπίζει αντικείμενα με την αφή μέσα από μια ποικιλία άλλων αντικειμένων</li> <li>▪ Να εξετάζει αντικείμενα με την αφή, εντοπίζοντας τα χαρακτηριστικά τους</li> <li>▪ Να ταιριάζει και κατηγοριοποιεί αντικείμενα σχήματα ή αντικείμενα που διαφέρουν ως προς την υφή και το μέγεθος</li> <li>▪ Να κατηγοριοποιεί διαφορετικές υφές αντικειμένων, όπως γυαλόχαρτα. Να χρησιμοποιεί ένα ντόμινο με υφές</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί το τρισδιάστατο περίγραμμα ενός σώματος</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί το δισδιάστατο περίγραμμα ενός σχήματος</li> </ul>

<p>Να αναγνωρίζει τα απτικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να αναγνωρίζει το Μέγεθος (π.χ. μεγάλο/μικρό, μεσαίο, παχύ/λεπτό, ευρύ/στενό, συγκρίσεις)</li> <li>▪ Να αναγνωρίζει το Σχήμα (π.χ. στρογγυλό/κύκλο, τετράγωνο, τρίγωνο, ορθογώνιο, ωειδές)</li> <li>▪ Να αναγνωρίζει το Είδος υλικού (π.χ. ύφασμα, χαρτί, πλαστικό, ξύλο, μέταλλο, δέρμα)</li> <li>▪ Να αναγνωρίζει άλλα στοιχεία (π.χ. άκρες, έξω, μέσα, καμπύλη, αιχμή)</li> </ul>
<p>Να αναγνωρίζει και να ερμηνεύει απτικά ερεθίσματα</p>	<p>Να αναγνωρίζει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Στερεά ανάγλυφα σχήματα</li> <li>▪ Περιγράμματα αντικειμένων</li> <li>▪ Ανάγλυφες γραμμές</li> <li>▪ Σύμβολα/γράμματα</li> <li>▪ Αναπαραστάσεις αντικειμένων</li> <li>▪ Πραγματικά αντικείμενα</li> </ul>
<p>Να επιδεικνύει δεξιότητες απτικής διάκρισης</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να αναπτύσσει δεξιότητες αναγνώρισης και διάκρισης μεταξύ μορφών braille χρησιμοποιώντας την κάτω επιφάνεια των ακροδαχτύλων του</li> <li>▪ Να ταξινομεί μεγάλα τρισδιάστατα αντικείμενα (στο μέγεθος της παλάμης) με βάση τα διαφορετικά χαρακτηριστικά τους (σχήμα, μέγεθος, υφή, θερμοκρασία)</li> <li>▪ Να ταξινομεί μικρότερα τρισδιάστατα αντικείμενα με βάση τα διαφορετικά χαρακτηριστικά τους (σχήμα, μέγεθος, υφή, θερμοκρασία)</li> <li>▪ Να ταξινομεί μικρά δισδιάστατα αντικείμενα (μικρότερα από το μέγεθος της παλάμης) με βάση τα διαφορετικά χαρακτηριστικά τους (σχήμα, μέγεθος, υφή)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να ταξινομεί μικρότερα δισδιάστατα αντικείμενα, χρησιμοποιώντας τα ακροδάχτυλά του, με βάση τα διαφορετικά χαρακτηριστικά τους (σχήμα, μέγεθος, υφή)</li> </ul>
--	--

Ο μαθητής μπορεί να επιτύχει τους παραπάνω στόχους συμμετέχοντας σε ευχάριστες δραστηριότητες:

- Εξερευνά τη βούρτσα των μαλλιών, την οδοντόβουρτσα, τα σφουγγάρια και τις πετσέτες.
- Παίζει με δαχτυλομπογές, πουτίγκες, κρέμα ξυρίσματος
- Προσθέτει υφές όπως άμμο, glitter σε μικρά αντικείμενα/παιχνίδια
- Αισθάνεται με τα χέρια διαφορετικές θερμοκρασίες, π.χ. πάγο, θερμοφόρες
- Παίζει με το νερό: χύνοντας, ποτίζοντας φυτά, κ.λπ
- Παίζει με το αισθητηριακό κουτί, το οποίο περιέχει: ρύζι, μακαρόνια, φασόλια, άμμο. Απόκρυψη κερμάτων και άλλων αντικειμένων. Υφές: γυαλόχαρτο, αλουμινόχαρτο, υφάσματα κ.λπ
- Παιχνίδια ταιριάσματος: βρίσκει τα ίδια και διαφορετικά αντικείμενα. Ενθαρρύνει την εξερεύνηση και τις διακρίσεις
- Spinners με επιτραπέζια παιχνίδια
- Παιχνίδια με κάρτες
- Κατασκευή βιβλίων με διαφορετικές υφές
- Διαφοροποίηση: σκληρό/μαλακό, φωτεινό/θαμπό, υγρό/στεγνό, κολλώδες/γλοιώδες, ανώμαλο/ομαλό

## 6.4 Λεπτή κινητικότητα

Η ανάπτυξη λεπτών κινητικών δεξιοτήτων είναι σημαντική για όλους τους μαθητές, αλλά είναι ιδιαίτερα σημαντική για τους μαθητές με οπτική αναπηρία, καθώς στηρίζονται στα χέρια τους για να μάθουν για τον κόσμο τους. Οι λεπτές κινητικές δεξιότητες περιλαμβάνουν άδραγμα, πιάσιμο με τον αντίχειρα και τα δάχτυλα, περιστροφική κίνηση, απομόνωση δαχτύλων, ανεξάρτητη χρήση χεριών, δύναμη χεριών και δαχτύλων, κατάλληλη θέση δαχτύλων. Είναι σημαντικό οι μαθητές να παίζουν και να χειρίζονται μια ποικιλία παιχνιδιών και υλικών που προκαλούν το ενδιαφέρον τους και να μιλούν για το τι

αισθάνονται. Οι λεπτές κινητικές δεξιότητες γίνονται εκλεπτυσμένες μέσω της πρακτικής, καθώς συμμετέχουν σε δραστηριότητες που απαιτούν χειρισμό των χεριών και των δαχτύλων.

<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:	Ο μαθητής, μέσα από δραστηριότητες, αναμένεται:
<p>Να έχει ενδυναμώσει τους μύες των δαχτύλων και του βραχίονα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να πλάθει με τα χέρια του για την ενίσχυση των μυών των δαχτύλων.</li> <li>▪ Να δένει ένα κορδόνι για την ενίσχυση των μυών των δαχτύλων. Να δένει κορδόνια σε σανίδες ραφής, παπούτσια και ρούχα και να εκτελεί τη δραστηριότητα σε ζευγάρια.</li> <li>▪ Να πιέζει και απελευθερώνει αντικείμενα για να ενισχύσει τους λεπτούς μύες. Να συμπιέζει και να απελευθερώνει σκληρά και μαλακά αντικείμενα (κουμπιά, μανταλάκια, συρραπτικά, περφορατέρ, δοχεία ψεκασμού, μαλακά μπαλάκια, να σπάει αεροκυψέλες κ.λπ).</li> <li>▪ Να κουμπώνει και ξεκουμπώνει για την ενίσχυση λεπτών μυών. Να κουμπώνει και να ξεκουμπώνει πουκάμισα και μπλούζες κ.λπ</li> <li>▪ Να συμμετέχει σε δραστηριότητες με ενσφηνώματα για ενίσχυση των μυών των δαχτύλων.</li> <li>▪ Να ενσφηνώνει καρφάκια σε ένα διάτρητο πίνακα (pegboard).</li> <li>▪ Να παίζει μπόουλινγκ.</li> <li>▪ Να εκτοξεύει νερό από ένα άδειο μπουκάλι κρεμοσάπουνου ή νεροπίστολου</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να ψεκάζει τα λουλούδια του σχολείου με ένα ψεκαστήρι.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί μανταλάκια για να κρεμάσει τις εργασίες του στην αίθουσα.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί εργαλεία όπως σφυρί, πριόνι, κατσαβίδι, καρυδάκια και μπουλόνια.</li> <li>▪ Να τυπώνει στη γραφομηχανή πιέζοντας τα πλήκτρα.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί ένα σφουγγάρι για να αδειάσει το νερό από ένα μπολ σε ένα άλλο.</li> <li>▪ Να τσαλακώνει χαρτιά διαφορετικού πάχους και να τα πετά σε ένα στόχο ή ένα καλάθι.</li> <li>▪ Να δένει κόμπους σε σχοινιά διαφορετικού βάρους και σκληρότητας.</li> <li>▪ Να κάνει αναρρίχηση με σχοινιά.</li> <li>▪ Να κάνει κατασκευές με τουβλάκια lego.</li> </ul>
<p>Να χρησιμοποιεί τα δύο χέρια με οργανωμένο τρόπο για να χειριστεί αντικείμενα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να πιάνει/απελευθερώνει/αφήνει αντικείμενα,</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί δάχτυλα για να συγκρατήσει αντικείμενα με σταθερή λαβή</li> <li>▪ Να περιστρέφει δεξιά και αριστερά</li> <li>▪ Να βιδώνει/ξεβιδώνει, άνοιγμα/κλείσιμο, στοίβα, φωλιά.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί τα δύο χέρια συνεργατικά.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί έναν χάρακα για να κάνει γραμμές.</li> <li>▪ Να κρατά ένα δοχείο με το ένα χέρι και τοποθετεί ένα αντικείμενο μέσα του με το άλλο χέρι.</li> <li>▪ Να σταθεροποιεί το παιχνίδι με το ένα χέρι και χρησιμοποιεί το άλλο χέρι για να παίξει με αυτό.</li> <li>▪ Να ζωγραφίζει με δαχτυλομπογές.</li> <li>▪ Να τοποθετεί συνδετήρες χαρτιού σε μια σελίδα χαρτί.</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί γύρω από ένα αντικείμενο.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να κρατάει ένα αντικείμενο σε κάθε χέρι, π.χ. το χαρτί με το ένα χέρι και το συρραπτικό με το άλλο.</li> <li>▪ Να σταθεροποιεί το μπολ με το ένα χέρι ενώ αναδεύει με το άλλο.</li> <li>▪ Να ανακατεύει και πολτοποιεί διάφορα αντικείμενα για να ενισχύσει τους μύες των δαχτύλων.</li> <li>▪ Να συναρμολογεί διάφορα αντικείμενα που θα χρησιμοποιηθούν σε δραστηριότητες αδράγματος.</li> <li>▪ Να περνά μια κλωστή σε χάντρες.</li> </ul>
Να συμπιέζει με την παλάμη και των δύο χεριών	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να συμπιέζει παιχνίδια, πηλό, πλαστελίνη.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί κόπτη ζαχαροπλαστικής, περφορατέρ, συρραπτικό, μπουκάλι ψεκασμού.</li> </ul>
Να συμπιέζει με τον αντίχειρα και τα δάχτυλα	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να συμπιέζει.</li> <li>▪ Να παίζει με τις χορδές μουσικού οργάνου.</li> <li>▪ Να σκίζει χαρτί που προορίζεται για ανακύκλωση.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί κραγιόν, μολύβι, πινέλο.</li> <li>▪ Να γυρίζει τις σελίδες ενός βιβλίου.</li> <li>▪ Να βάζει τα σχήματα σε έναν διαλογέα σχήματος.</li> <li>▪ Να ταξινομεί συνδετήρες και μικρά αντικείμενα.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί κουμπιά, φερμουάρ.</li> </ul>
Να χρησιμοποιεί τον αντίχειρα και τον δείκτη σαν τανάλια/τσιμπίδα	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να συμπιέζει την πλαστική μεμβράνη που περιέχει κυψελίδες με αέρα σπάζοντάς τες.</li> <li>▪ Να συμπιέζει τοποθετώντας μανταλάκια ρούχων στις άκρες ενός χαρτονιού A4.</li> <li>▪ Να συμπιέζει χρησιμοποιώντας ένα σταγονόμετρο.</li> <li>▪ Να τοποθετεί κέρματα μέσα από μια μικρή υποδοχή/κουμπαρά.</li> <li>▪ Να συλλέγει μικρά αντικείμενα.</li> </ul>

<p>Να αφήνει αντικείμενα από τα χέρια του</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να δίνει ένα αντικείμενο κατόπιν αιτήματος.</li> <li>▪ Να εκτελεί δραστηριότητες στοίβαξης, ταξινόμησης και τοποθέτησης αντικειμένων σε δοχεία.</li> </ul>
<p>Να εκτελεί δραστηριότητες ευελιξίας του καρπού, με σταθερό βραχίονα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να αντιστοιχεί καθημερινά αντικείμενα.</li> <li>▪ Να ταξινομεί μεγάλα οικεία αντικείμενα (κατά μέγεθος και σχήμα).</li> <li>▪ Να ταξινομεί μικρά οικεία αντικείμενα (κατά μέγεθος και σχήμα).</li> <li>▪ Να στοιβάζει κουτιά, δοχεία κ.λπ</li> <li>▪ Να περνά χάντρες σε κορδόνια παπουτσιών.</li> <li>▪ Να περνά κρίκους σε πύρους.</li> <li>▪ Να συναρμολογεί παξιμάδια και βίδες.</li> <li>▪ Να βιδώνει και ξεβιδώνει βίδες.</li> <li>▪ Να στρίβει κουμπιά ραδιοφώνου.</li> <li>▪ Να βιδώνει και ξεβιδώνει καπάκια βάζων.</li> <li>▪ Να περιστρέφει πόμολα.</li> <li>▪ Να χύνει το περιεχόμενο ενός δοχείου σε άλλο.</li> <li>▪ Να αναμιγνύει φαγητό σε μπολ.</li> </ul>
<p>Να απομονώνει τα δάχτυλα – να χρησιμοποιεί τα δάχτυλα ανεξάρτητα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να ανιχνεύει/σκαλίζει με τον δείκτη.</li> <li>▪ Να απλώνει τα δάχτυλα.</li> <li>▪ Να κουνάει τα δάχτυλα ανεξάρτητα, ένα κάθε φορά.</li> <li>▪ Να κρατά τα δάχτυλα μαζί σε γροθιά.</li> <li>▪ Να ενώνει χωριστά το κάθε δάχτυλο με τον αντίχειρα.</li> <li>▪ Να προσδιορίζει μεμονωμένα δάχτυλα (δηλ. δείκτη, μέσο, παράμεσο, μικρό &amp; αντίχειρα).</li> <li>▪ Να πραγματοποιεί εκτυπώσεις δακτυλικών αποτυπωμάτων πάνω σε πηλό.</li> <li>▪ Να πατά κουμπιά που υπάρχουν σε παιχνίδια.</li> <li>▪ Να παίζει μουσικά όργανα.</li> </ul>

<p>Να προσδιορίζει τα αντικείμενα που θα χρησιμοποιηθούν στις δραστηριότητες επιδεξιότητας</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να εντοπίζει τα αντικείμενα που θα χρησιμοποιήσει σε δραστηριότητες επιδεξιότητας, όπως π.χ. διαφορετικές χάντρες και κορδόνια για να φτιάξει μοτίβα, κ.λπ</li> </ul>
<p>Να αντιστοιχίζει αντικείμενα από συγκεκριμένο σύνολο αντικειμένων, με βάση μία μεταβλητή</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να αντιστοιχίζει διαφορετικά αντικείμενα με βάση, π.χ. το σχήμα, το μέγεθος, την υφή κ.λπ</li> </ul>
<p>Να ταυτοποιεί παρόμοια σχήματα σε διάφορες θέσεις</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να αναγνωρίζει, π.χ. δύο τρίγωνα ως ίδια, αν το ένα έχει την κορυφή προς τα πάνω και το άλλο έχει την κορυφή προς τα κάτω</li> </ul>
<p>Να επιδεικνύει κινητικές δεξιότητες για ανάγνωση και γραφή μέσω της braille:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Επιδεξιότητα δαχτύλων (π.χ. απομόνωση δακτύλων, κάμψη των δακτύλων, ευθυγράμμιση των δακτύλων σε μια γραμμή braille)</li> <li>▪ Ευκαμψία/ευλυγισία του καρπού (π.χ. περιστροφή, κάμψη, έκταση)</li> <li>▪ Συντονισμένες κινήσεις των χεριών και των δαχτύλων</li> <li>▪ Δύναμη χεριών και δαχτύλων</li> <li>▪ Ελαφρύ άγγιγμα</li> <li>▪ Ιχνηλασία</li> </ul>
<p>Να επιδεικνύει δεξιότητες χρήσης ενός βιβλίου braille</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να ανοίγει και κλείνει ένα βιβλίο.</li> <li>▪ Να γυρίζει τις σελίδες του.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί τα δύο χέρια συνεργατικά.</li> <li>▪ Να εντοπίζει το επάνω και το κάτω μέρος.</li> <li>▪ Να εντοπίζει την πρώτη και την τελευταία σελίδα.</li> </ul>

<p>Να χρησιμοποιεί την πινακίδα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να πιάνει κατάλληλα τη γραφίδα με τα δάχτυλά του.</li> <li>▪ Να τρυπά με τη γραφίδα κουκίδες στην πινακίδα.</li> <li>▪ Να αντιγράφει μοτίβα.</li> <li>▪ Να τοποθετεί το χαρτί στην πινακίδα.</li> </ul>
<p>Να χρησιμοποιεί τη γραφομηχανή braille</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να έχει επαρκή δύναμη και επιδεξιότητα στα δάχτυλα για τον σχηματισμό χαρακτήρων braille.</li> <li>▪ Να τοποθετεί μεμονωμένα δάχτυλα στα πλήκτρα της γραφομηχανής braille και να τα πιέζει για να τυπώνει κουκίδες braille.</li> <li>▪ Να βάζει και βγάζει μια σελίδα χαρτί στη γραφομηχανή μόνος του.</li> <li>▪ Να αντιγράφει μοτίβα</li> <li>▪ Να επιδεικνύει δύναμη και ευελιξία στα δάχτυλα</li> </ul>
<p>Να εκτιμά, να φροντίζει και να αποθηκεύει εκπαιδευτικά υλικά που χρησιμοποιεί στις δραστηριότητές του</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να αποθηκεύει τα υλικά του κατάλληλα για να αποφευχθούν καταστροφές, ατυχήματα και απώλειες.</li> </ul>

Περισσότερες ιδέες για δραστηριότητες που έχουν ως σκοπό την ενίσχυση των μυών υπάρχουν στην παρακάτω ιστοθέση: <http://www.pathstoliteracy.org/blog/strong-hands-make-good-readers>.

## 6.5 Προαναγνωστικές δεξιότητες braille

### 6.5.1 Ιχνηλασία και εντοπισμός

<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
<p>Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:</p>	<p>Ο μαθητής μέσα από δραστηριότητες που παρουσιάζονται στο Παράρτημα 1 αναμένεται:</p>
<p>Να επιδεικνύει δεξιότητες ιχνηλασίας</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να ιχνηλατεί με τα δάχτυλά του κατά μήκος γραμμών από χάντρες, κουμπιά και ζυμαρικά, οι οποίες διαφοροποιούνται και να προσπαθεί να βρει το διαφορετικό.</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί με τα δάχτυλά του γραμμές από νήματα, χορδές, κορδέλες, καλαμάκια, wikki stix.</li> <li>▪ Να εξερευνά τη braille με την αφή.</li> <li>▪ Να εκτιμά τη σημασία της διατήρησης των δαχτύλων πάνω στις γραμμές braille χωρίς να τα απομακρύνει από αυτές.</li> <li>▪ Να μετακινεί τα δάχτυλα ομαλά από γραμμή σε γραμμή, από την κορυφή της σελίδας προς τα κάτω.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί και τα δυο χέρια για να ιχνηλατήσει γραμμές braille.</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί μια σειρά braille αγγίζοντας απαλά.</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί ομοιόμορφα τις γραμμές braille με χαλαρά τα δύο χέρια και τα δάχτυλα καμπυλωμένα. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Να χρησιμοποιεί τα ακροδάχτυλα ως μέσο ανάγνωσης.</li> <li>○ Να κρατά τα χέρια σε οξεία γωνία προς τη σελίδα.</li> <li>○ Να κρατά τα άκρα των δαχτύλων χαλαρά αγγίζοντας ελαφρά και ομοιόμορφα στη γραμμή ανάγνωσης.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Να κρατά τους καρπούς ευθυγραμμισμένους με τους βραχίονες.</li><li>○ Να διατηρεί μια ομαλή, συνεχή κίνηση.</li><li>▪ Να ιχνηλατεί από αριστερά προς τα δεξιά συνεχόμενα μια ανάγλυφη γραμμή.</li><li>▪ Να ιχνηλατεί από δεξιά προς τα αριστερά.</li><li>▪ Να χρησιμοποιεί τα δυο χέρια συνεργατικά για ιχνηλασία.</li><li>▪ Να βρίσκει τη μακρύτερη γραμμή, την κοντύτερη γραμμή και να συνεχίζει προς το κάτω μέρος της σελίδας ακολουθώντας τη μέθοδο (Z), δηλαδή, από το τέλος της προηγούμενης σειράς να πηγαίνει διαγώνια στην αρχή της επόμενης.</li><li>▪ Να ιχνηλατεί από αριστερά προς τα δεξιά σε μια γραμμή κατά μήκος ίδιων συμβόλων, μεταξύ των οποίων δεν υπάρχει κενό διάστημα.</li><li>▪ Να ιχνηλατεί από αριστερά προς τα δεξιά σε μια γραμμή με διαφορετικά σύμβολα braille που ακολουθούν, χωρίς κενό διάστημα μεταξύ τους, και να μετακινείται στη σελίδα από πάνω προς τα κάτω.</li><li>▪ Να ιχνηλατεί από αριστερά προς τα δεξιά σε μια γραμμή με ίδια σύμβολα braille, που έχουν ένα ή δύο κενά διαστήματα μεταξύ τους, και να μετακινείται στη σελίδα από πάνω προς τα κάτω.</li><li>▪ Να ιχνηλατεί από αριστερά προς τα δεξιά σε μια γραμμή κατά μήκος ανόμοιων συμβόλων, μεταξύ των οποίων υπάρχουν ένα ή δυο κενά διαστήματα, και να μετακινείται στη σελίδα από πάνω προς τα κάτω.</li></ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να ιχνηλατεί από πάνω προς τα κάτω ίδια σύμβολα braille που ακολουθούν, χωρίς κενό διάστημα μεταξύ τους.</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί από πάνω προς τα κάτω διαφορετικά σύμβολα braille που ακολουθούν, χωρίς κενό διάστημα μεταξύ τους.</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί από πάνω προς τα κάτω ίδια σύμβολα braille, που έχουν ένα κενό διάστημα μεταξύ τους.</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί από πάνω προς τα κάτω διαφορετικά σύμβολα braille, που έχουν ένα κενό διάστημα μεταξύ τους.</li> </ul>
<p>Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να επιδεικνύει δεξιότητες απτικής διάκρισης</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να διακρίνει απτικά διαφορετικά αντικείμενα.</li> <li>▪ Να διακρίνει απτικά σχήματα δύο διαστάσεων πάνω σε μια σελίδα.</li> <li>▪ Να εντοπίζει απτικά σημάδια πάνω σε μια σελίδα.</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί με τα δάχτυλά του κατά μήκος γραμμών braille και να εντοπίζει το διαφορετικό.</li> <li>▪ Να διακρίνει απτικά συνδυασμούς κουκίδων braille και κενά διαστήματα.</li> <li>▪ Να κινείται με ευχέρεια από το τέλος μιας γραμμής braille στην αρχή της επόμενης.</li> <li>▪ Να εντοπίζει σημαντικά διαφορετικούς χαρακτήρες braille μέσα σε μια γραμμή.</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί με τα δάχτυλά του braille γραμμές και να εντοπίζει την αρχή και το τέλος τους.</li> <li>▪ Να ιχνηλατεί με τα δάχτυλά του braille γραμμές και να εντοπίζει τα κενά διαστήματα (τα οποία, σε ένα κείμενο braille, σηματοδοτούν τα όρια των λέξεων).</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να προσδιορίζει ένα σύμβολο που είναι διαφορετικό μέσα σε μια ομάδα τριών συμβόλων, δύο από τα οποία είναι ίδια.</li> <li>▪ Να αντιστοιχεί ίδια σύμβολα braille.</li> <li>▪ Να προσδιορίζει τα κενά διαστήματα σε μια γραμμή από ομάδες συμβόλων braille, που έχουν ένα ή περισσότερα κενά μεταξύ τους.</li> <li>▪ Να εντοπίζει την αρχή και το τέλος μιας γραμμής.</li> <li>▪ Να προσδιορίζει δύο σύμβολα braille ως ίδια ή διαφορετικά.</li> <li>▪ Να προσδιορίζει δύο σύμβολα braille ως ίδια ή διαφορετικά, όταν προηγούνται και ακολουθούνται από μια συνεχή γραμμή.</li> <li>▪ Να προσδιορίζει ένα σύμβολο που είναι διαφορετικό σε μια σειρά παρόμοιων συμβόλων.</li> <li>▪ Να προσδιορίζει το ένα σύμβολο που είναι διαφορετικό σε μια σειρά παρόμοιων συμβόλων, χρησιμοποιώντας μια ποικιλία συμβόλων braille σε διαφορετικές γραμμές.</li> <li>▪ Να αναγνωρίζει ένα πλήρες κελί braille.</li> </ul>
--	--

## 6.6 Τεχνικές Χρήσης των Χεριών Κατά την Ανάγνωση

<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:	Ο μαθητής μέσα από δραστηριότητες που παρουσιάζονται στο Παράρτημα 1 αναμένεται:
Να εντοπίζει με τον αριστερό δείκτη τη γραμμή	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να χρησιμοποιεί τον αριστερό δείκτη για να εντοπίζει την αρχή της γραμμής και να ιχνηλατεί</li> </ul>

<p>και με το δεξι χέρι να την ιχνηλατεί.</p>	<p>ομοιόμορφα μέχρι το τέλος της γραμμής με το δεξι χέρι.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να βρίσκει την επόμενη γραμμή με το αριστερό χέρι.</li> <li>▪ Να εμφανίζει σταθερή καμπυλότητα των δαχτύλων κατά την ανίχνευση.</li> <li>▪ Να διατηρεί μια σταθερή, συνεχόμενη προς τα εμπρός, κίνηση του χεριού σε δραστηριότητες ιχνηλασίας προαναγνωστικών δραστηριοτήτων.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί τον δείκτη και τα άλλα δάχτυλα για την ανίχνευση γραμμής braille.</li> <li>▪ Να εντοπίζει την αρχή της επόμενης γραμμής με το δεξιό δείκτη, ο οποίος αφού εντοπίσει το τέλος της γραμμής επιστρέφει στην αρχή της και, στη συνέχεια, κατεβαίνει στην αρχή της επόμενης γραμμής, την οποία έχει ήδη εντοπίσει ο αριστερός δείκτης.</li> </ul>
<p>Να χρησιμοποιεί και τα δυο χέρια μαζί για να ιχνηλατήσει μια γραμμή.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να ιχνηλατεί μια οριζόντια γραμμή από αριστερά προς τα δεξιά, χρησιμοποιώντας τα δάχτυλα και των δυο χεριών κολλητά δίπλα-δίπλα.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί όσο το δυνατόν περισσότερα δάχτυλα και των δύο χεριών για να διαβάσει χαρακτήρες, να ανιχνεύσει την αρχή και το τέλος των γραμμών και να επιβεβαιώσει τους χαρακτήρες που μόλις διάβασε.</li> <li>▪ Να μετακινεί τα δάχτυλα από τα αριστερά προς τα δεξιά και από την κορυφή προς τα κάτω σε μια σελίδα με braille γραμμές, χρησιμοποιώντας</li> </ul>

	<p>τον δείκτη, τον μέσο και τον παράμεσο και των δύο χεριών.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να επιστρέφει στην αρχή της ίδιας γραμμής και να κατεβαίνει στην αρχή της επόμενης για να συνεχίσει την ιχνηλασία, χρησιμοποιώντας τα δάχτυλα και των δυο χεριών κολλητά δίπλα-δίπλα.</li> <li>▪ Να διαβάζει με τα δύο χέρια μαζί με τους δείκτες των δαχτύλων ενωμένους. Διαβάζοντας, καθώς φτάνει στο τέλος της γραμμής, τα χέρια να ακολουθούν διαγώνια πορεία προς τα κάτω, για να εντοπίσουν την αρχή της επόμενης γραμμής (μέθοδος «Z»).</li> </ul>
<p>Να χρησιμοποιεί και τα δυο χέρια ανεξάρτητα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να χρησιμοποιεί κάθε χέρι ανεξάρτητα κατά την ανάγνωση.</li> <li>▪ Να διαβάζει ιχνηλατώντας ομοιόμορφα μέχρι το μέσο της γραμμής με το αριστερό χέρι και να ολοκληρώνει την ιχνηλασία με το δεξί, ενώ το αριστερό προετοιμάζει την ανάγνωση της επόμενης γραμμής επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία.</li> </ul>
<p>Να χρησιμοποιεί τα χέρια του πιο αποτελεσματικά, με έναν ανεξάρτητο αλλά συντονισμένο τρόπο (στην Β' τάξη).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να περιστρέφει τη σελίδα με το αριστερό χέρι ενώ το δεξί χέρι βρίσκει το επάνω μέρος της επόμενης σελίδας.</li> <li>▪ Να σαρώνει γρήγορα τη σελίδα για να εντοπίσει συγκεκριμένες επικεφαλίδες και πληροφορίες.</li> </ul>

### 6.6.1 Κατανόηση της λειτουργίας ενός βιβλίου braille

<p><b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b></p>	<p><b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b></p>
---	---

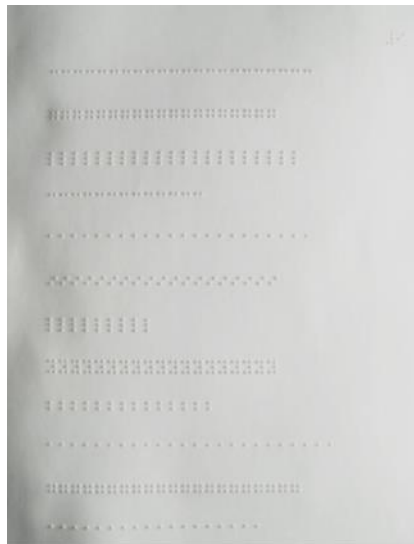
Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:	Ο μαθητής αναμένεται:
<p>Να τοποθετεί σωστά ένα βιβλίο braille πάνω στο θρανίο.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να τοποθετεί ένα βιβλίο braille προσανατολισμένο σωστά επάνω στο θρανίο, ώστε να μπορεί να εντοπίσει τα σημάδια ενδιαφέροντος που υπάρχουν σε αυτό.</li> <li>▪ Να τοποθετεί το βιβλίο περίπου παράλληλα με το θρανίο, χωρίς αυτό να υπερβαίνει σε ύψος το επίπεδο του αγκώνα.</li> <li>▪ Να γυρίζει σωστά τις σελίδες braille.</li> <li>▪ Να εκτιμά τη χρήση και των δύο χεριών στον προσανατολισμό του βιβλίου braille.</li> </ul>
<p>Να κατανοεί τα δομικά χαρακτηριστικά ενός βιβλίου braille.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να εντοπίζει τον τίτλο, τον πίνακα περιεχομένων, το όνομα του συγγραφέα και τον αριθμό της σελίδας.</li> <li>▪ Να αναγνωρίζει το εξώφυλλο, το οπισθόφυλλο και τη σελίδα τίτλου ενός βιβλίου braille.</li> <li>▪ Να ξεφυλλίζει τις σελίδες ενός βιβλίου braille.</li> <li>▪ Να εξετάζει τη γραφή braille σε ένα βιβλίο καθώς διαβάζεται μια ιστορία.</li> </ul>
<p>Να κατανοεί τα δομικά χαρακτηριστικά μιας σελίδας braille.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να εντοπίζει τη δεξιά, αριστερά, πάνω και κάτω πλευρά μιας σελίδας braille.</li> <li>▪ Να σαρώνει όλη τη σελίδα για να προσδιορίσει τα περιεχόμενά της.</li> <li>▪ Να εντοπίζει τον αριθμό της σελίδας του βιβλίου braille (επάνω δεξιά).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να εντοπίζει τον αριθμό της σελίδας που αντιστοιχεί σ' αυτή του βιβλίου της έντυπης γραφής (επάνω αριστερά).</li> <li>▪ Να εντοπίζει το δεξιό και το αριστερό μέρος μιας σελίδας.</li> <li>▪ Να εντοπίζει το πάνω και το κάτω μέρος μιας σελίδας.</li> <li>▪ Να εντοπίζει το μέσο/κέντρο της σελίδας.</li> <li>▪ Να γυρίζει μία σελίδα μπροστά.</li> <li>▪ Να γυρίζει μια σελίδα πίσω.</li> </ul>
--	--

### 6.6.2 Παραδείγματα προαναγνωστικών ασκήσεων

Σ' αυτό το στάδιο, εκτός των άλλων ο μαθητής μαθαίνει ότι:

- Οι σελίδες των βιβλίων αποτελούνται από σειρές με ανάγλυφες κουκίδες.
- Η ανάγνωση γίνεται από αριστερά προς τα δεξιά και τα χέρια πρέπει να συνεργάζονται έτσι ώστε να μη χάνουν τη σειρά (βλ. εικ. 10).



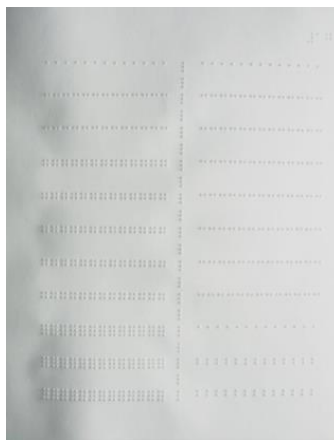
*Εικόνα 10:* Προαναγνωστικές ασκήσεις

#### **Στόχος των πρώτων μαθημάτων:**

Η απόκτηση μιας συντονισμένης κίνησης των χεριών, καθώς και μια καλή απτική αντίληψη και αναγνώριση των διαφορετικών χαρακτήρων braille. Παρακάτω, παρατίθενται

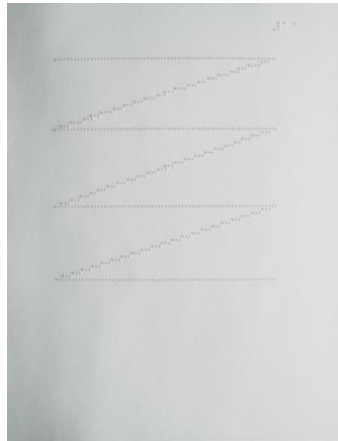
**ενδεικτικά** ορισμένες από τις προαναγνωστικές δραστηριότητες. Ειδικότερα, τα πρώτα μαθήματα έχουν ως σκοπό:

- Να αντιλαμβάνονται οι μαθητές αν οι γραμμές braille είναι μακριές, κοντές, παχιές (με σύμβολα που σχηματίζονται από 2 ή 3 σειρές κουκίδες του πλήρους κελιού) ή λεπτές (με σύμβολα που σχηματίζονται από κουκίδες μιας σειράς του πλήρους κελιού).
- Την εξάσκηση στην ιχνηλασία, αρχικά με το ένα χέρι και στη συνέχεια με τα δυο χέρια (βλ. εικ. 11 & 12).

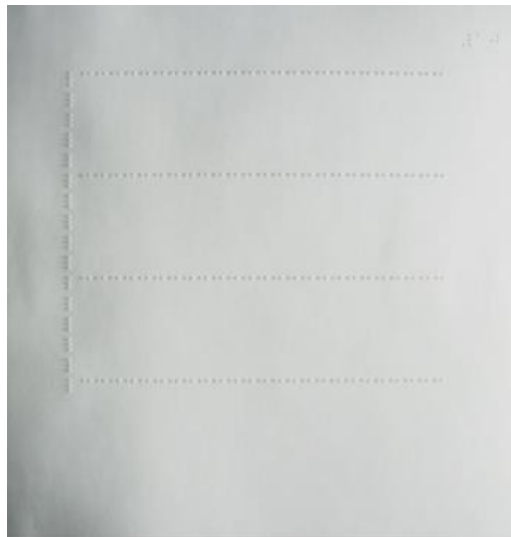


*Εικόνα 11:* Προαναγνωστικές ασκήσεις – ιχνηλασία με τα δύο χέρια

- Να αναγνωρίζουν την αρχή και το τέλος των γραμμών και των σελίδων, για να ιχνηλατούν σαρώνοντας όλη την σελίδα, χωρίς να παρακάμπτουν κάποια γραμμή και χωρίς διακοπή.
- Να αντιλαμβάνονται τις διαφορές των γραμμών (δηλαδή, την ποικιλία ως προς το διαφορετικό διάστιχο ή το μήκος τους).
- Να έχουν τη δυνατότητα κίνησης των χεριών κάθετα, διαγώνια ή οριζόντια (βλ.εικ12).



*Εικόνα 12:* Προαναγνωστικές ασκήσεις – ιχνηλασία σε διαφορετικές κατευθύνσεις  
Στην εικ. 13, ο μαθητής με τον αριστερό δείκτη ακολουθεί την κατακόρυφη γραμμή για να εντοπίσει την επόμενη γραμμή και με τον δεξιό δείκτη ιχνηλατεί την οριζόντια.



*Εικόνα 13:* Γραμμές braille οι οποίες τέμνονται από άλλη γραμμή στην αρχή.  
Άλλες σελίδες αποτελούνται από γραμμές, οι οποίες περιέχουν πάντοτε τα ίδια σύμβολα σε μία γραμμή, αλλά τα σύμβολα ή και το μήκος των διαφορετικών γραμμών της ίδιας σελίδας είναι διαφορετικά. Το μήκος των γραμμών επίσης, είναι διαφορετικό (βλ. εικ. 14).



*Εικόνα 14:* Διαφορετικά σύμβολα σε κάθε γραμμή.

### **Άλλες προαναγνωστικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν:**

- Ιχνηλασία από τα αριστερά προς τα δεξιά, κατά μήκος ανόμοιων συμβόλων, που ακολουθούν χωρίς να παρεμβάλλεται κενό διάστημα.
- Ιχνηλασία από τα αριστερά προς τα δεξιά, κατά μήκος όμοιων συμβόλων, που έχουν ένα ή δύο κενά μεταξύ τους.
- Ιχνηλασία από τα αριστερά προς τα δεξιά, κατά μήκος ανόμοιων συμβόλων, που έχουν ένα ή δύο κενά μεταξύ τους.
- Ιχνηλασία 4 κατακόρυφων γραμμών braille σε μια σελίδα , από πάνω προς τα κάτω, αποτελούμενων από ίδια σύμβολα συνεχόμενα εντός της κάθε γραμμής, αλλά διαφορετικά σε κάθε γραμμή.
- Ιχνηλασία 4 κατακόρυφων γραμμών braille, από πάνω προς τα κάτω, αποτελούμενων από ανόμοια σύμβολα συνεχόμενα εντός της κάθε γραμμής.
- Ιχνηλασία 4 κατακόρυφων γραμμών braille σε μια σελίδα , από πάνω προς τα κάτω, αποτελούμενων από ίδια σύμβολα εντός της κάθε γραμμής με ένα κενό διάστημα μεταξύ τους, αλλά διαφορετικά σε κάθε γραμμή.
- Ιχνηλασία 4 κατακόρυφων γραμμών braille, από πάνω προς τα κάτω, αποτελούμενων από ανόμοια σύμβολα εντός της κάθε γραμμής με ένα κενό διάστημα μεταξύ τους.



- Αναγνώριση δύο γεωμετρικών σχημάτων ως ίδια ή διαφορετικά.
- Αναγνώριση δύο συμβόλων braille ως ίδια ή διαφορετικά (που διαφέρουν έντονα).
- Αναγνώριση δύο συμβόλων braille ως ίδια ή διαφορετικά (που έχουν λεπτές διαφορές).
- Αναγνώριση ενός συμβόλου braille μέσα σε μια braille γραμμή με ίδια σύμβολα.
- Αναγνώριση ενός συμβόλου που είναι διαφορετικό σε μια γραμμή braille με παρόμοια σύμβολα.

Οι καρτέλες του Παραρτήματος 1 αποτελούν ένα μεγάλο μέρος των προαναγνωστικών ασκήσεων που εκτελούν οι μαθητές στο Νηπιαγωγείο και στην Πρώτη Δημοτικού.

## 6.7 Αναγνωστικές δεξιότητες

### 6.7.1 Αναγνώριση γραμμάτων και αριθμών

ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:	Ο μαθητής να μπορεί:
Να αναγνωρίζει τις κουκίδες του κελιού.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να εντοπίσει τη θέση των κουκίδων σε ένα κελί braille.</li> <li>▪ Να αντιστοιχεί τους αριθμούς 1-6 (ένα έως έξι) με τις 6 κουκίδες του κελιού ανάλογα με τη θέση της καθεμιάς μέσα στο κελί. Δηλαδή: πάνω αριστερά (1), μεσαία αριστερά (2), κάτω αριστερά (3), πάνω δεξιά (4), μεσαία δεξιά (5) και κάτω δεξιά (6).</li> </ul>
Να αναγνωρίζει τα γράμματα του braille αλφάβητου.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Με την κατάλληλη καθοδήγηση να αναγνωρίσει τα γράμματα του αλφάβητου σε braille.</li> <li>▪ Σε ζευγάρια ή μικρές ομάδες να ασκείται στην αναγνώριση γραμμάτων του αλφάβητου στη braille.</li> </ul>

<p>Να συμμετέχει σε δραστηριότητες αναγνώρισης γραμμάτων στη braille.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ιχνηλατώντας γραμμές braille να εντοπίζει τα καινούρια γράμματα.</li> <li>▪ Να διαβάζει λέξεις φράσεις ή προτάσεις που περιέχουν τα καινούρια γράμματα.</li> </ul>
<p>Να αναγνωρίζει τα δομικά στοιχεία ενός κειμένου braille.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να αναγνωρίζει ότι οι προτάσεις σε braille αποτελούνται από ξεχωριστές λέξεις.</li> </ul>
<p>Να διακρίνει τα braille γράμματα στις λέξεις.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Μέσα από δραστηριότητες να εντοπίζει π.χ. τα ίδια και τα διαφορετικά γράμματα που έχουν δυο λέξεις.</li> </ul>
<p>Να αναγνωρίζει και ονομάζει όλα τα πεζά και κεφαλαία γράμματα του αλφάβητου.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να κατανοεί ότι οι κουκίδες 4-6 (κεφαλαιοδείκτης) μετατρέπουν το επόμενο γράμμα σε κεφαλαίο.</li> <li>▪ Να κατανοεί ότι δύο συνεχόμενοι κεφαλαιοδείκτες μετατρέπουν ολόκληρη την επόμενη λέξη με κεφαλαία γράμματα.</li> <li>▪ Μέσα από δραστηριότητες ασκείται στη διάκριση του κεφαλαιοδείκτη από το γράμμα «κ» ή του διπλού κεφαλαιοδείκτη από το γράμμα «ξ».</li> </ul>
<p>Να αναγνωρίζει και ονομάζει όλους τους αριθμούς από το 1 έως το 9 και το 0.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να κατανοεί ότι οι κουκίδες 3-4-5-6 (αριθμοδείκτης) όταν βρίσκονται μπροστά από γράμματα που σχηματίζονται από κουκίδες του επάνω τετράστιγμου, τα μετατρέπουν σε αριθμούς.</li> </ul>

### 6.7.2 Ανάγνωση με κατανόηση

<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
<p>Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:</p>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p>
<p>Να διαβάζει με ευχέρεια και κατανόηση.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να διαβάζει σιωπηρά και φωναχτά με αρκετή ακρίβεια και κατανόηση.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να διαβάζει σιωπηρά και φωναχτά με ρυθμό που επιτρέπει την κατανόηση.</li> </ul>
Να διαβάζει μια ποικιλία κειμένων.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να διαβάζει κείμενα, όπως παραμύθια, κείμενα σχολικών βιβλίων.</li> <li>▪ Να διαβάζει περιοδικά και γράμματα φίλων του.</li> </ul>
Να χρησιμοποιεί μια ποικιλία στρατηγικών για να διευκολύνει την κατανόηση.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να χρησιμοποιεί σημειωματάριο.</li> <li>▪ Να περιγράφει.</li> <li>▪ Να κρατά ημερολόγιο.</li> <li>▪ Να ξαναδιαβάζει ένα κείμενο.</li> <li>▪ Να αναγνωρίζει το κεντρικό νόημα ενός κειμένου.</li> <li>▪ Να εξάγει συμπεράσματα από ένα κείμενο.</li> </ul>
Να χρησιμοποιεί τις περιγραφές/λεζάντες των εικόνων για να κάνει προβλέψεις σχετικά με το περιεχόμενο της ιστορίας.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να εξερευνά ένα απτικό βιβλίο ανιχνεύοντας τις εικόνες.</li> </ul>
Να κάνει ερωτήσεις και απαντά για σημαντικά στοιχεία του κειμένου.	

## 6.8 Προγραφικές δεξιότητες

<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:	Ο μαθητής αναμένεται:
Να τοποθετεί σωστά το σώμα του όταν γράφει.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να τοποθετεί τη μηχανή braille ή την πινακίδα πάνω στο γραφείο.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να κρατά το κορμί του ίσια όταν κάθεται στην καρέκλα, να τοποθετεί τα πόδια στο πάτωμα κατάλληλα και να κρατά ίσια κατακόρυφα το κορμί του.</li> <li>▪ Να κρατά τον καρπό επάνω από τα πλήκτρα της μηχανής braille, να κρατά τα δάχτυλα ελαφρώς καμπυλωμένα και στα κατάλληλα πλήκτρα της μηχανής braille.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί μόνο τους αντίχειρες για να πιέζει το πλήκτρο του διαστήματος σε μια μηχανή braille .</li> <li>▪ Να εκτιμά τη σημασία της κατάλληλης στάσης του σώματος της δραστηριότητες προ- braille γραφής.</li> <li>▪ Να γνωρίζει ποιο δάχτυλο του κυρίαρχου χεριού θα χρησιμοποιήσει για να καθοδηγήσει τη «μύτη» της γραφίδας.</li> </ul>
Να γράφει μοτίβα.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να σχηματίζει απλές γραμμές σε braille.</li> <li>▪ Να σχηματίζει διάφορα σχέδια γραμμών με κουκίδες.</li> </ul>
Να χρησιμοποιεί τα δάχτυλα ανεξάρτητα.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να χρησιμοποιεί τον αντίχειρα για να δημιουργήσει ένα κενό διάστημα.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί τα δάχτυλα μεμονωμένα για να γράψει σειρές κουκίδων braille.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί ένα δάχτυλο σε κάθε πλήκτρο.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί το σωστό δάχτυλο σε κάθε πλήκτρο.</li> </ul>

## 6.9 Δεξιότητες γραφής braille

### 6.9.1 Γνωριμία– Δραστηριότητες με τη γραφομηχανή braille

<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
--------------------------------------	----------------------------------

<p>Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:</p>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p>
<p>Να προσδιορίζει τα τμήματα μια γραφομηχανής braille και να την χρησιμοποιεί σωστά για να γράψει.</p>	<p>Μέσα από δραστηριότητες εξερεύνησης, να προσδιορίζει και να ονομάζει τα ακόλουθα τμήματα της γραφομηχανής braille:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Το κάλυμμα και τη λαβή του βραχίονα</li> <li>▪ Το πλήκτρο του διαστήματος</li> <li>▪ Το πλήκτρο του επαναφορέα (Backspacing)</li> <li>▪ Το πλήκτρο αλλαγής γραμμής</li> <li>▪ Τους μοχλούς απελευθέρωσης του χαρτιού</li> <li>▪ Τα κουμπιά τροφοδοσίας χαρτιού</li> <li>▪ Την κεφαλή ανάγλυφης εκτύπωσης (καροτσάκι)</li> <li>▪ Το υποστήριγμα του χαρτιού</li> <li>▪ Τα έξι πλήκτρα εκτύπωσης των κουκίδων</li> <li>▪ Τους μοχλούς ρύθμισης των περιθωρίων</li> <li>▪ Το προειδοποιητικό κουδούνι</li> </ul>
<p>Να χρησιμοποιεί τη γραφομηχανή braille.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να εντοπίζει και να αναγνωρίζει τη μηχανή braille</li> <li>▪ Να τοποθετεί τη γραφομηχανή braille σωστά στην επιφάνεια εργασίας</li> <li>▪ Να τοποθετεί και να αφαιρεί το χαρτί από τη γραφομηχανή braille (αυτή είναι μια σημαντική πρώτη εμπειρία για τους μελλοντικούς αναγνώστες braille).</li> <li>▪ Να μετακινεί την κεφαλή εκτύπωσης για να την τοποθετήσει στη σωστή θέση.</li> <li>▪ Να περιστρέφει το κουμπί τροφοδοσίας χαρτιού αντίθετα προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να τραβά το μοχλό απελευθέρωσης χαρτιού προς το μέρος του.</li> <li>▪ Να κρατάει το χαρτί με το ένα χέρι και να κλείνει το μοχλό απελευθέρωσης χαρτιού με το άλλο χέρι.</li> <li>▪ Να τυλίγει το χαρτί braille μέσα στη γραφομηχανή γυρίζοντας τα κουμπιά τροφοδοσίας αντίθετα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού μέχρι να τερματίσει.</li> <li>▪ Να τραβά το μοχλό απελευθέρωσης χαρτιού προς τα έξω για να κλειδώσει το χαρτί.</li> <li>▪ Να αφαιρεί το χαρτί από τη γραφομηχανή.</li> <li>▪ Να τοποθετεί τα δάχτυλά του, κατάλληλα στα πλήκτρα της μηχανής γραφής braille (να πιέζει τα πλήκτρα εκτύπωσης με τα τρία πρώτα δάχτυλα, δείκτη, μέσο και παράμεσο, κάθε χεριού).</li> <li>▪ Να πιέζει τα πλήκτρα της γραφομηχανής braille για να δημιουργήσει κουκκίδες που μπορούν εύκολα να γίνουν αισθητές.</li> <li>▪ Να πιέζει όλα τα πλήκτρα για να γράψει ένα πλήρες κελί braille.</li> <li>▪ Να ασκεί πίεση στα πλήκτρα ενώ αναφέρει τον αντίστοιχο αριθμό κουκίδων.</li> <li>▪ Να εξηγεί σε ποια κουκίδα του κελιού αντιστοιχεί το κάθε πλήκτρο της γραφομηχανής.</li> </ul>
<p>Να πληκτρολογεί γράμματα του αλφάβητου ανεξάρτητα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να δημιουργεί ομοιόμορφες, ξεκάθαρες κουκκίδες πατώντας ταυτόχρονα τα πλήκτρα.</li> </ul>

χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα δάχτυλα.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να χρησιμοποιεί το πλήκτρο του διαστήματος με τον αντίχειρα.</li> </ul>
---------------------------------------	--

## 6.10 Γνωριμία - Δραστηριότητες με την πινακίδα

<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:	Ο μαθητής, μέσα από δραστηριότητες εξερεύνησης, αναμένεται να μπορεί:
Να προσδιορίζει τα μέρη μιας πινακίδας.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να εντοπίζει τα μέρη μιας πινακίδας: μεντεσές, παράθυρο, κελιά, διαχωριστικές γραμμές κουκίδων.</li> <li>▪ Να αναγνωρίζει την πινακίδα, τη γραφίδα, τη γόμα και το χαρτί braille.</li> <li>▪ Να αναγνωρίζει το κελί braille στην πινακίδα.</li> </ul>
Να ανοίγει και κλείνει την πινακίδα για εισαγωγή χαρτιού braille.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να τοποθετεί την άκρη του χαρτιού πάνω στα καρφιά της πινακίδας και να κλείνουν την πινακίδα.</li> <li>▪ Να τοποθετεί τρυπημένο χαρτί έτσι ώστε οι τρύπες να είναι στο δεξιό μέρος.</li> <li>▪ Να τοποθετεί και να αφαιρεί χαρτί από την πινακίδα.</li> </ul>
Να γράφει σωστά χρησιμοποιώντας μία πινακίδα και τη γραφίδα.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να προσδιορίζει και ελέγχει τον εξοπλισμό (πινακίδα, γραφίδα και χαρτί).</li> <li>▪ Να τοποθετεί σωστά την πινακίδα και τη γραφίδα κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων προ-γραφής braille.</li> </ul>

- Να κρατά τη γραφίδα σε κατακόρυφη θέση έτσι ώστε να γράφει σωστά.
- Να χρησιμοποιεί τον δείκτη του κυρίαρχου χεριού για να καθοδηγήσει το σημείο της γραφίδας.
- Να γνωρίζει τη θέση των έξι κουκίδων.
- Να ασκεί την κατάλληλη πίεση πάνω στη γραφίδα.
- Να μετακινείται στην επόμενη γραμμή braille στην πινακίδα.
- Να μετακινεί τη γραφίδα από τη δεξιά πλευρά της πινακίδας προς τα αριστερά.
- Να μετακινεί το χαρτί προς τα πάνω για να τυπώσει περισσότερες γραμμές braille.
- Να ξεκινά μια νέα γραμμή σε ένα κελί δεξιά.
- Να αφήνει κενά διαστήματα σε μια γραμμή πινακίδας.
- Να κάνει εύκολη την αίσθηση των κουκκίδων στο τυποποιημένο χαρτί braille.
- Να γράφει διάφορα μοτίβα (π.χ. όλες τις κορυφαίες κουκίδες 1-3, όλες τις μεσαίες κουκίδες 2-5, όλες τις τελευταίες κουκίδες 3-6, κ.λπ)
- Να γράφει τα γράμματα καθρεπτικά – π.χ. το γράμμα «δ» γράφεται ως 1, 2, 5.
- Να γράφει «εύκολα» γράμματα (π.χ. «α», «β», «κ», «λ») με ευανάγνωστες κουκίδες.
- Να γράφει «εύκολες» λέξεις (π.χ. «καλά», «λάβα» κ.λπ) με ευανάγνωστες κουκίδες.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να γράφει το όνομά του με ευανάγνωστες κουκίδες.</li> <li>▪ Να γράφει ολοένα και πιο δύσκολα γράμματα και λέξεις με ευανάγνωστες κουκίδες.</li> </ul>
--	--

### 6.10.1 Σχηματισμός/Εκτύπωση γραμμάτων

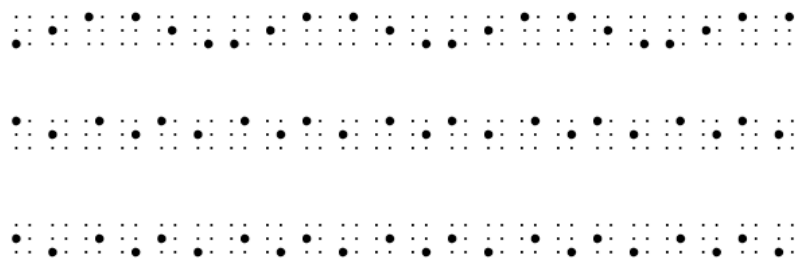
<b>ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
Στο τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση να:	Ο μαθητής αναμένεται:
Να σχηματίζει γράμματα του αλφάβητου σε braille.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να σχηματίζει γράμματα αλφάβητου στη braille χρησιμοποιώντας πινακίδα και γραφίδα ή μηχανή braille.</li> <li>▪ Να σχηματίζει τα γράμματα στον διάτρητο πίνακα (braille pegboard), σε αυγοθήκη (εξάδα), χρησιμοποιώντας μικρά μπαλάκια για κουκίδες, στην κούκλα braille (braille doll).</li> <li>▪ Να πληκτρολογεί με τα δάχτυλα του αριστερού χεριού γράμματα που αποτελούνται από τις κουκίδες 1-2-3, (α, β, κ &amp; λ).</li> <li>▪ Να πληκτρολογεί γράμματα που σχηματίζονται με τις κουκίδες του άνω τετράστιγμου 1-2-4-5, χρησιμοποιώντας τον δείκτη και τον μέσο του αριστερού και του δεξιού χεριού.</li> <li>▪ Να αντιγράφει γράμματα του αλφάβητου από τις κάρτες braille.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να δημιουργεί σχέδια/μοτίβα χρησιμοποιώντας γράμματα του αλφάβητου στη braille.</li> <li>▪ Να χρησιμοποιεί τα καινούρια γράμματα σε δραστηριότητες γραφής, όπως αντιγραφή λέξεων, φράσεων ή και προτάσεων, γραφή λέξεων και προτάσεων με υπαγόρευση.</li> <li>▪ Να γράφει μηνύματα και γράμματα σε φίλους του.</li> </ul>
--	--

### 6.11 Η braille μέσα από ευχάριστες δραστηριότητες

Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα μέσα από το παιχνίδι. Είναι σημαντικό για τα μικρά παιδιά με οπτική αναπηρία να απολαμβάνουν την ανάγνωση και γραφή braille, αντί να την θεωρούν ως ένα δύσκολο και βαρετό έργο. Γι' αυτό το λόγο ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ενσωματώνει τις ιδέες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών στις δραστηριότητες ή και να συνδυάζει τις δραστηριότητες με μουσική και τραγούδια.

Πρέπει να δίνεται στα παιδιά η ευκαιρία να διερευνήσουν με ευχάριστο τρόπο την ανάγνωση και τη γραφή. Πρέπει να τους δίνεται η δυνατότητα να «διαβάζουν» μετακινώντας τα δάχτυλά τους στις σελίδες, ακόμα κι αν δεν έχουν ιδέα τι λένε τα γράμματα και οι λέξεις. Επίσης, πρέπει να ενθαρρύνονται να σχηματίζουν μοτίβα και να προσποιούνται ότι γράφουν (βλ. εικ. 15), σχηματίζοντας κυματιστές γραμμές πληκτρολογώντας συμβατικούς χαρακτήρες braille. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι τα παιδιά απλά πιέζουν τα πλήκτρα μέχρι να φτάσουν στο τέλος μιας γραμμής και να ακούσουν το κουδούνι της μηχανής ή να δημιουργήσουν μοτίβα με τις κουκκίδες 3, 2, 1 4, 5, 6, ή τις κουκκίδες 1, 2, 4, 5 και 2, 3, 5, 6.



Εικόνα 15: Μοτίβα από κυματιστές γραμμές

Στην αρχή, οι μαθητές δέχονται με ενθουσιασμό όλες τις προσπάθειες για ανάγνωση και παραγωγή braille. Προκειμένου οι μαθητές να διατηρήσουν τον ενθουσιασμό τους με τη braille, δεν θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να είναι στην αρχή πολύ απαιτητικός ως προς τους κανόνες πληκτρολόγησης, δηλαδή, να χρησιμοποιούν οι μαθητές συγκεκριμένο δάχτυλο για κάθε πλήκτρο. Ενώ μερικά παιδιά μπορεί να παρακινηθούν να πληκτρολογήσουν τις σωστές κουκίδες με το σωστό δάχτυλο από την αρχή, άλλα, αντίθετα, μπορεί να αποθαρρυνθούν εύκολα με αποτέλεσμα να καταστραφούν όλες οι πρώτες προσπάθειες, εάν ο εκπαιδευτικός εμμένει να επισημαίνει στο παιδί όταν ένα πλήκτρο πιέζεται με λάθος δάχτυλο ή ένας χαρακτήρας είναι ανεστραμμένος. Με τον καιρό οι μαθητές θα αποκτήσουν και σωστή θέση του σώματός τους, αλλά και θα πληκτρολογούν με τα σωστά δάχτυλα. Με δεδομένο αυτό, μια επιτυχημένη πρακτική είναι να ενθαρρύνει ο εκπαιδευτικός όλες τις αρχικές προσπάθειες που κάνει ο μαθητής ως προς την ανάγνωση και τη γραφή, ακόμη και αν αυτές είναι λανθασμένες. Στη συνέχεια, με την πρακτική εξάσκηση, θα αποκτήσει βαθμιαία μεγαλύτερη ακρίβεια.

Ο εκπαιδευτικός, στην αρχή πρέπει να αφήνει το μαθητή να βιώνει μια αίσθηση ελευθερίας στην επαφή του με τα βιβλία και τη γραφομηχανή braille. Χρειάζεται αρκετός χρόνος για να μάθει ο μαθητής να πληκτρολογεί σωστά, να βάζει και να βγάζει το χαρτί από τη γραφομηχανή και να αποθηκεύει στο ντουλάπι τη γραφομηχανή του σκεπάζοντάς την επιμελώς.

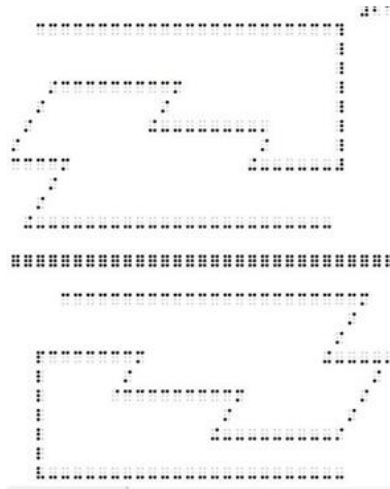
Τα βλέποντα παιδιά βλέπουν συχνά τους ενήλικες καθώς διαβάζουν βιβλία, περιοδικά, μενού κ.λπ, όπως επίσης και καθώς γράφουν σημειώσεις, λίστες αγορών, επιστολές κ.λπ Έτσι, μέσα από την παρατήρηση, τα παιδιά μαθαίνουν τα εργαλεία του αλφαριθμητισμού και τους σκοπούς της εκπαίδευσης και αποκτούν κίνητρα, από μόνα τους. Οι μελλοντικοί χρήστες braille χρειάζεται να έχουν τα ίδια πρότυπα. Για να επιτευχθεί αυτό, ακόμη και αν οι ενήλικες διαβάζουν braille οπτικά και όχι με την αφή, θα μπορούσαν να ανοίξουν τα δικά τους βιβλία braille, καθώς βρίσκονται δίπλα στα παιδιά, αναφέροντας φωναχτά τι κάνουν. Με τον ίδιο τρόπο θα πρέπει να περιγράφουν και καθώς γράφουν με τη γραφομηχανή braille, πώς πληκτρολογούν, πώς βάζουν και βγάζουν το χαρτί και με ποιες κουκίδες αναπαριστούνται τα διάφορα γράμματα.

Η ανάγνωση και η γραφή braille θα πρέπει να συνδυάζονται, έτσι ώστε τα παιδιά να διαβάζουν συνεχώς αυτό που έχουν γράψει. Η ανάγνωση και η γραφή braille είναι διαφορετικές διαδικασίες. Πρώτον, βασίζονται σε διαφορετικά αισθητηριακά συστήματα. Η ανάγνωση της braille είναι απτική και κινητική και οι κουκκίδες γίνονται αισθητές μέσω των υποδοχέων της αφής στις άκρες των δαχτύλων, καθώς αυτά κινούνται κατά μήκος των γραμμών. Η γραφή braille είναι κιναισθητική/ιδιοδεκτική και κινητική. Οι κουκκίδες σχηματίζονται με τη μετακίνηση των δαχτύλων, τα οποία πιέζουν συγκεκριμένα πλήκτρα. Καθώς οι μαθητές αποκτούν εμπειρία στη γραφή μέσω της braille, σιγά σιγά απομνημονεύεται ο τρόπος με τον οποίο οι αρθρώσεις στα δάχτυλα αισθάνονται την πίεση των ειδικών πλήκτρων της γραφομηχανής. Δεύτερον, τόσο η ανάγνωση όσο και η γραφή, βασίζονται σε διαφορετικές διατάξεις των έξι κουκκίδων του κελιού.

#### **6.11.1 Η χρήση παιχνιδιών**

Επειδή, οι προαναγνωστικές ασκήσεις δεν έχουν κάποιο νόημα (δεν είναι ευχάριστες) για τους μαθητές, προκειμένου να μη χάνουν το ενδιαφέρον τους είναι σημαντικό να περιλαμβάνονται και παιγνιώδεις δραστηριότητες.

**Παράδειγμα:** *Περιγραφή του παιχνιδιού.* Δύο παίκτες (και οι δύο με οπτική αναπηρία ή ένα άτομο με πρόβλημα όρασης, ενώ ο άλλος μαθητής φοράει ένα μαντήλι) κάθονται στο θρανίο ο ένας απέναντι από τον άλλο. Και οι δύο παίκτες εντοπίζουν τη «χοντρή» γραμμή πάνω στη σελίδα (βλ. εικ. 16). Στη συνέχεια εντοπίζουν την αρχή της λεπτής διακεκομμένης γραμμής braille που βρίσκεται πλησιέστερα στη «χοντρή» γραμμή. Όταν ο δάσκαλος λέει «ξεκινάμε», θα αγωνιστούν ιχνηλατώντας απαλά κατά μήκος της λεπτής γραμμής. Το πρώτο παιδί που θα φτάσει στην άλλη άκρη της γραμμής κερδίζει το παιχνίδι.



Εικόνα 16: Παιχνίδι ιχνηλασίας

### 6.11.2 Βραβεία ως εξωτερική ενίσχυση

Οι ανταμοιβές των μαθητών, ως εξωτερική ενίσχυση, είναι πολύ χρήσιμες σε δραστηριότητες που δεν εμπίπτουν στα άμεσα ενδιαφέροντα τους, ως εκ τούτου δεν γίνονται ευχάριστα. Οι ανταμοιβές μπορεί να είναι ανάγλυφες εικόνες κατασκευασμένες με κουκίδες braille, προκειμένου οι μαθητές να ευαισθητοποιούν έμμεσα και την αφή τους. Π.χ. μια χαμογελαστή φατσούλα στο μαθητή που ολοκλήρωσε επιτυχώς μια δραστηριότητα (βλ. εικ. 17).



Εικόνα 17: Ανάγλυφη χαμογελαστή φατσούλα

## 6.12 Οδηγίες κι επεξηγήσεις για τον εκπαιδευτικό

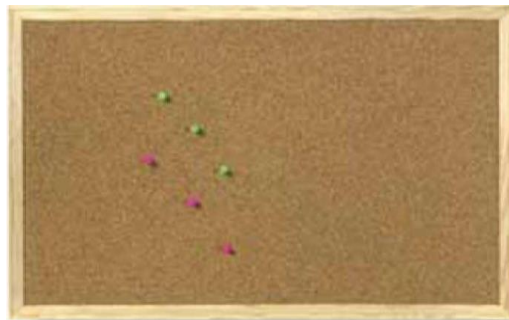
Σε κάθε δραστηριότητα είναι απαραίτητο να υπάρχουν, **οδηγίες κι επεξηγήσεις** για τον εκπαιδευτικό, σχετικά με το πώς οι μαθητές θα χρησιμοποιούν και θα μετακινούν σωστά τα χέρια τους, όπως:

- Βοήθησε το μαθητή να ιχνηλατήσει από αριστερά προς τα δεξιά μέχρι να βρει το τέλος της πρώτης γραμμής.

- Παρακολούθησε το μαθητή καθώς κάνει μια προεπισκόπηση της επόμενης γραμμής.
- Βοήθησε το μαθητή να βρει με μια διαγώνια κίνηση του δεξιού ή αριστερού χεριού την αρχή της επόμενης γραμμής.
- Άφησε το μαθητή να ιχνηλατήσει τις υπόλοιπες γραμμές της σελίδας, χωρίς βοήθεια αν αυτό είναι δυνατόν.
- Επανάλαβε έως ότου ο μαθητής να μπορεί να το κάνει ομαλά χωρίς βοήθεια.

Οδηγίες, επίσης πρέπει να υπάρχουν και για τα **υλικά** που θα χρειαστεί για κάθε δραστηριότητα, όπως:

- Για να μη γλιστράει η σελίδα braille πάνω στο θρανίο κατά τη διάρκεια της ιχνηλασίας, θα χρειαστεί ένας **πίνακας φελλού** στο μέγεθος της σελίδας braille και **καρφάκια** για να καρφωθεί η σελίδα και να είναι σταθερή (βλ. εικ. 16) .



*Εικόνα 18:* Πίνακας φελλού.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 7

### 7 ΣΥΣΚΕΥΕΣ – ΜΕΣΑ ΓΙΑ ΤΗ ΓΡΑΦΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ BRAILLE

Για να γράψουμε στο σύστημα braille υπάρχουν ειδικές συσκευές, όπως:

α) Η γραφομηχανή braille (Braillewriter), μηχανική ή ηλεκτρονική

β) Η πινακίδα με τη χρήση ειδικής γραφίδας (slate and stylus)

καθώς και ειδικά λογισμικά (ODT, Duxbury Braille Translator, Perky Duck), όπου χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα πλήκτρα του συμβατικού πληκτρολογίου (f,d,s,j,k,l):

**f**→ κουκίδα 1    **j**→ κουκίδα 4

**d**→ κουκίδα 2    **k**→ κουκίδα 5

**s**→ κουκίδα 3,    **l**→ κουκίδα 6

μπορούμε στη συνέχεια να εκτυπώσουμε αυτό που γράψαμε με τη βοήθεια κάποιου εκτυπωτή braille.

#### 7.1 Συσκευές γραφής braille - Η γραφομηχανή Perkins

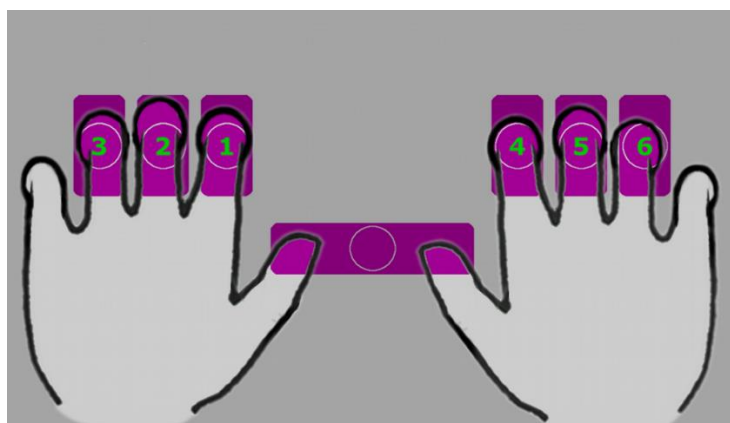
Η γραφομηχανή Perkins είναι η πιο αποτελεσματική συσκευή για την παραγωγή braille «με το χέρι». Έχει εννέα πλήκτρα (βλ. εικ. 19):

- έξι πλήκτρα που αντιστοιχούν στα έξι σημεία/κουκίδες braille
- ένα πλήκτρο για το διάστημα
- ένα πλήκτρο επαναφορά (backspace)
- ένα πλήκτρο αλλαγής γραμμής
- ένα βαγονέτο γρήγορης επιστροφής στην αρχή της γραμμής



Εικόνα 19: Η γραφομηχανή Perkins

Οι χαρακτήρες braille σχηματίζονται πατώντας ένα ή περισσότερα πλήκτρα ταυτόχρονα, ως εξής:



Εικόνα 20: Η σωστή θέση των δαχτύλων πάνω στα πλήκτρα της γραφομηχανής

Κουκίδα 1: με τον δείκτη του αριστερού χεριού

Κουκίδα 2: με το μεσαίο δάχτυλο του αριστερού χεριού

Κουκίδα 3: με το παράμεσο δάχτυλο του αριστερού χεριού

Κουκίδα 4: με τον δείκτη του δεξιού χεριού

Κουκίδα 5: με το μεσαίο δάχτυλο του δεξιού χεριού

Κουκίδα 6: με το παράμεσο δάχτυλο του δεξιού χεριού





Εικόνα 21: Το άνοιγμα του κελιού και η αντιστοίχιση με τα πλήκτρα της γραφομηχανής

### 7.1.1 Για να τοποθετήσετε χαρτί, στη γραφομηχανή Perkins ακολουθήστε τις παρακάτω οδηγίες:

**1.** Γυρίστε τα δύο στρογγυλά κουμπιά που βρίσκονται στα πλαϊνά άκρα (και στις δύο πλευρές της μηχανής) μέχρι να τερματίσουν, στρίβοντάς τα σύμφωνα με τους δείκτες του ρολογιού.

**2.** Μετακινήστε το βαγονέτο της γραφίδας τέρμα αριστερά.



**3.** Ανασηκώστε τους μοχλούς απελευθέρωσης του χαρτιού.

**4.** Εισάγετε το χαρτί στη μηχανή **οριζόντια** (προσοχή: όχι πλάγια), έτσι ώστε να εισέλθει στη σχισμή πάνω από τον κύλινδρο.

**5.** Κατεβάστε τους μοχλούς απελευθέρωσης του χαρτιού, έτσι ώστε να δεσμεύσουν το χαρτί.

**6.** Στρίψτε τα δύο στρογγυλά κουμπιά που βρίσκονται στα πλαϊνά άκρα (και στις δύο πλευρές της μηχανής) μέχρι να τερματίσουν, στρίβοντάς τα αντίθετα με τους δείκτες του ρολογιού και είστε έτοιμοι να γράψετε.

Για να αφαιρέσετε το χαρτί, απλά Ανασηκώστε τους μοχλούς απελευθέρωσης του χαρτιού. και αφαιρέστε το χαρτί. Θα πρέπει να βεβαιωθείτε ότι το χαρτί είτε έχει βγει σε ρολό πρώτα είτε ότι το έχετε προχωρήσει μέχρι το κάτω μέρος της σελίδας. Μόλις το αφαιρέσετε, είναι δύσκολο, αν όχι αδύνατον, να το ξαναβάλετε και να έχετε τις κουκίδες στην πάνω σειρά. Πριν αφαιρέσετε το χαρτί από τη γραφομηχανή, είναι καλή ιδέα να έχετε διαβάσει και διορθώσει την εργασία σας. Σβησίματα μπορούν να γίνουν με το να βγάλετε ελαφρά έξω το χαρτί και να πιέσετε τις κουκίδες πάνω στο χαρτί, χρησιμοποιώντας την ξύλινη ειδική γόμα ή το πίσω μέρος ενός μολυβιού ή στυλό.

**Προσοχή!** Πριν ξεκινήσουμε να γράφουμε πρέπει να ρυθμίσουμε και τα περιθώρια. Στην πίσω πλευρά της γραφομηχανής υπάρχουν δεξιά και αριστερά δύο κουμπιά. Κάθε κουμπί ρυθμίζει και το αντίστοιχο περιθώριο. Για να τα ρυθμίσουμε, αρκεί να πιέσουμε το κάθε ένα από αυτά όπως ένα μανταλάκι και να το μετακινήσουμε τόσο όσο επιθυμούμε να είναι το περιθώριο.

Οι γραφομηχανές braille, έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι γρήγορες στο γράψιμο, κάνουν καθαρές κουκίδες, και είναι εύκολες στην χρήση. Ως μειονέκτημα, θα μπορούσε να αναφερθεί η ακριβή τιμή τους.

### **7.1.2 Προαπαιτούμενες δεξιότητες**

Οι Προαπαιτούμενες δεξιότητες που πρέπει να έχουν οι μαθητές για να χρησιμοποιήσουν μια γραφομηχανή braille είναι οι παρακάτω:

- Αναγνωστική ετοιμότητα
- Κατανόηση βασικών εννοιών: αριστερά, δεξιά, πάνω και κάτω
- Δυνατότητα ανάπτυξης δεξιοτήτων καλής απτικής διάκρισης
- Δυνατότητα να χρησιμοποιούν τα δυο χέρια ταυτόχρονα για να γράφουν και να συνεργάζονται στην ανάγνωση
- Επαρκή δύναμη και επιδεξιότητα στα χέρια
- Ικανότητα να απομονώνουν τα δάχτυλα

- Δυνατότητα να καταλαβαίνουν τους κανόνες της γραφής και ανάγνωσης

### **Στρατηγικές**

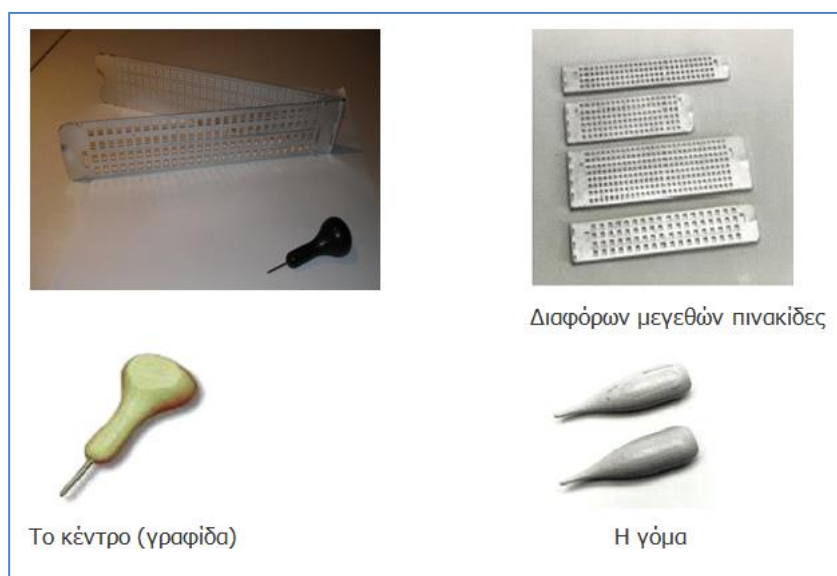
- Η πρώτη πρακτική εξάσκηση να γίνεται με παραγωγή όλου του εξάστιγμου (και τα 6 πλήκτρα μαζί) και στη συνέχεια να ακολουθούν διαφορετικοί συνδυασμοί πλήκτρων.
- Είναι καλό, οι μαθητές να κάνουν πρακτική γράφοντας γράμματα και λέξεις, τις οποίες μαθαίνουν παράλληλα να διαβάζουν.
- Να διδάσκονται τα σύμβολα και τις συντομογραφίες όταν εμφανίζονται στην ανάγνωση και στα μαθηματικά κείμενα.

## 7.2 Η πινακίδα

Η «πινακίδα» και η «γραφίδα» ή «κέντρο» (βλ. εικ. 22) είναι η παλαιότερη συσκευή που χρησιμοποιείται για την παραγωγή της braille, μια εφεύρεση του Charles Barbier. Είναι μια απλή συσκευή και το κύριο πλεονέκτημά της είναι η φορητότητα.

Η πινακίδα και η γραφίδα είναι ένας φορητός τρόπος για την παραγωγή braille. Παρέχει στο μαθητή τη δυνατότητα να παράγει braille «εν κινήσει». Μπορεί εύκολα να μεταφερθεί σε μια τσέπη ή σε μια μικρή τσάντα. Η πινακίδα είναι μεταλλική ή πλαστική, με ανοίγματα μέσα από τα οποία δημιουργούνται ανάγλυφες κουκίδες braille με τη βοήθεια μιας μυτερής γραφίδας.

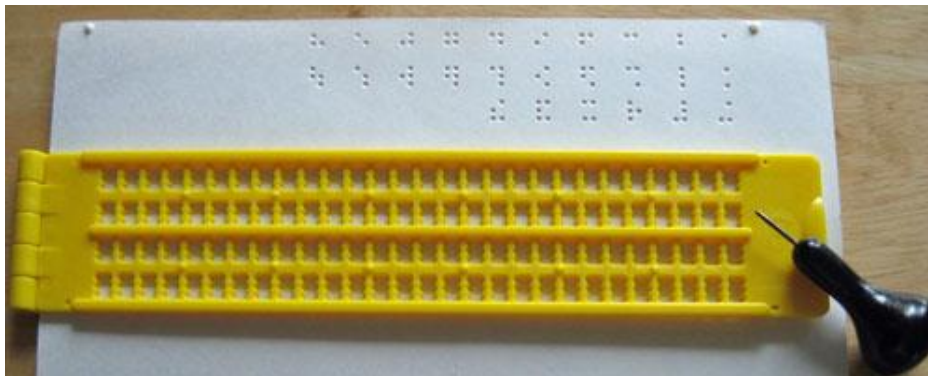
Οι πινακίδες κυκλοφορούν συνήθως σε δύο βασικά μεγέθη, πλάτους 27 και 41 κελιών. Είναι, βασικά, δύο κομμάτια μετάλλου, που συνδέονται με ένα μεντεσέ. Η επάνω επιφάνεια χρησιμεύει ως οδηγός για τη γραφίδα, η οποία είναι ένα αιχμηρό μεταλλικό σουβλί (κέντρο) με ξύλινη λαβή. Στην κάτω επιφάνεια υπάρχουν εσοχές των κουκίδων κάθε κελιού, οι οποίες επιπλέον προσανατολίζουν τη γραφίδα στην ανάγλυφη εκτύπωση των κουκίδων.



Εικόνα 22: Πινακίδες, γραφίδες και γόμες

Το βασικό μειονέκτημά της είναι ο προσανατολισμός. Για να γράψει κάποιος, πρέπει να γράφει από δεξιά προς τα αριστερά, αντί από αριστερά προς τα δεξιά και οι χαρακτήρες braille να είναι αντεστραμμένοι. Παράδειγμα: το γράμμα «δ» θα γραφεί ⠠⠳ και όχι ⠠⠨. Στη

εικόνα 23, φαίνεται το αγγλικό αλφάβητο, όπως έχει γραφτεί με την πινακίδα, από δεξιά προς αριστερά και με τα γράμματα αντεστραμμένα, καθώς φαίνεται το κοίλο μέρος των κουκίδων. Για να διαβαστεί με την αφή, πρέπει να γυρίσουμε τη σελίδα από τη άλλη πλευρά, έτσι ώστε να γίνονται αισθητές οι κουκίδες.



Εικόνα 23: Το αγγλικό αλφάβητο γραμμένο με την πινακίδα

### 7.2.1 Οδηγίες για τη χρήση της πινακίδας:

Ο μαθητής πρέπει να ακολουθεί συγκεκριμένα βήματα προκειμένου να χρησιμοποιεί με ευκολία την πινακίδα, όπως παρακάτω:

1. Ανοίξτε την, όπως ένα βιβλίο.
2. Σπρώξτε το αριστερό άκρο του χαρτιού προς τον μεντεσέ.
3. Ευθυγραμμίστε το πάνω μέρος της πινακίδας με το πάνω μέρος του χαρτιού.
4. Κλείστε σιγά-σιγά την πινακίδα, αφήνοντας τα καρφάκια - οδηγούς να διαπεράσουν το χαρτί σταθερά.
5. Αν έχετε πινακίδα τεσσάρων γραμμών, όταν γράψετε τις τέσσερις γραμμές και θέλετε να συνεχίσετε, τότε απελευθερώστε το χαρτί ανοίγοντας την πινακίδα, ευθυγραμμίστε τα πάνω καρφάκια της πινακίδας με τις τρύπες που έχουν κάνει τα κάτω καρφάκια.
6. Κλείστε την πινακίδα και συνεχίστε το γράψιμο με τη χρήση της αιχμηρής γραφίδας (κέντρου).
7. Όταν γράφουμε, η γραφίδα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν κατακόρυφα για να αποτυπώνει καθαρή κουκίδα.

### 7.2.2 Προαπαιτούμενες δεξιότητες που πρέπει να έχουν οι μαθητές

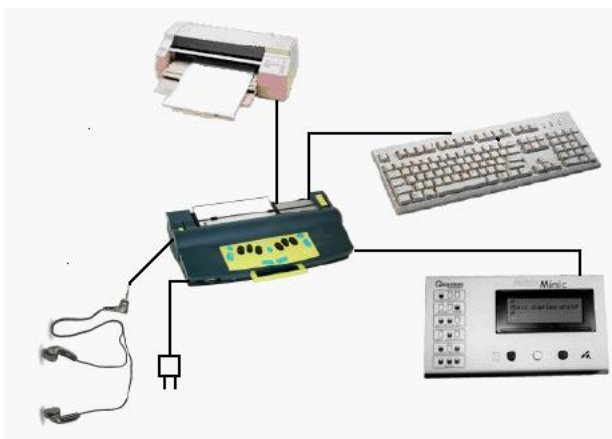
Για να μπορεί ένας μαθητής να χρησιμοποιήσει την πινακίδα θα πρέπει να διαθέτει:

- Αρκετά καλές κινητικές δεξιότητες
- Ικανότητα να χρησιμοποιεί και τα δυο χέρια συνεργατικά
- Ικανότητα να ευθυγραμμίζει το χαρτί στην κορυφή της πινακίδας
- Κατάλληλη δύναμη στα δάχτυλα κι επιδεξιότητα
- Κατάλληλη δύναμη στα χέρια κι ευλυγισία
- Να γνωρίζει να γράφει σε braille
- Ικανότητα να κατανοεί τους κανόνες γραφής στον κώδικα braille
- Ικανότητα να ακολουθεί πολλαπλές κατευθύνσεις
- Καλές οργανωτικές δεξιότητες

Σήμερα, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, η χρήση της πινακίδας έχει μειωθεί αρκετά. Δεν παύει όμως να είναι ένα αξιόπιστο μέσο και να είναι έτοιμο προς χρήση εκεί που η τεχνολογία μας προδίδει.

### 7.3 Η γραφομηχανή Mountbatten

Η Mountbatten, είναι ένα ηλεκτρονικό μηχάνημα που χρησιμοποιείται για τη γραφή braille. Η Mountbatten ενσωματώνει το παραδοσιακό «braille πληκτρολόγιο» της γραφομηχανής Perkins στη σύγχρονη τεχνολογία, δίνοντάς της μια σειρά από πρόσθετα χαρακτηριστικά, όπως επεξεργασίες κειμένου, ακουστική ανατροφοδότηση και ανάγλυφο κείμενο σε braille.



Εικόνα 24: Η Mountbatten και οι συνεργαζόμενες συσκευές

Εκτός από το παραδοσιακό πληκτρολόγιο braille, η Mountbatten έχει πολλά άλλα χαρακτηριστικά. Αυτά περιλαμβάνουν τη μνήμη, που επιτρέπει στα αρχεία κειμένου braille να αποθηκεύονται με τον ίδιο τρόπο όπως γίνεται με έναν επεξεργαστή κειμένου, καθώς και την ανατροφοδότηση ομιλίας, που επιτρέπει στο χρήστη να ακούσει το κείμενο που μόλις έχει πληκτρολογήσει. Η Mountbatten μπορεί να συνδεθεί με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και να λειτουργήσει ως εκτυπωτής braille. Επίσης, μπορεί να συνδεθεί με ένα κανονικό πληκτρολόγιο PC, επιτρέποντας στον χρήστη να πληκτρολογεί χρησιμοποιώντας το αλφάβητο της έντυπης γραφής και να παράγεται κείμενο σε braille. Μία άλλη περιφερειακή συσκευή, η οποία μπορεί να συνδεθεί με τη Mountbatten, είναι μια οθόνη (mimic), η οποία μπορεί να δείχνει σε κάποιον που δεν γνωρίζει το σύστημα braille αυτό που τυπώνει ο τυφλός χρήστης στη braille.

#### **7.4 Συσκευές γραφής braille - braille με υπολογιστές**

Ένας από τους πιο σημαντικούς νεωτερισμούς στην παραγωγή braille είναι η ανάπτυξη λογισμικών μεταγραφής από την έντυπη γραφή στον κώδικα braille. Αυτό το λογισμικό επιτρέπει σε κάποιον να εισάγει κείμενα, αλλά και μαθηματικές παραστάσεις, και να παράγει braille, εκτυπώνοντας με τη χρήση ενός ειδικού εκτυπωτή. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα είναι ότι ο χρήστης δεν χρειάζεται να ξέρει braille για να παράγει έγγραφα σε braille. Ένα άλλο είναι ότι ο χρήστης δεν χρειάζεται να ξαναδημιουργήσει ένα έγγραφο – στις περισσότερες περιπτώσεις το αρχικό κείμενο είναι αρκετό για τις περισσότερες εφαρμογές. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι η ευκολία με την οποία μπορεί κάποιος να κάνει πολλά αντίγραφα ενός εγγράφου. Τα λογισμικά που χρησιμοποιούνται σήμερα στην Ελλάδα για τη μεταγραφή κειμένων στη γραφή braille, είναι το *Duxbury Braille Translator* (DBT), μια εμπορική εφαρμογή και το *odt2braille*, ένα πρόσθετο το οποίο εφαρμόζεται στο Libre Office και στο Open Office και είναι δωρεάν.



*Εικόνα 25:* Προσωπικός εκτυπωτής braille

Το μεγαλύτερο μειονέκτημα των εκτυπωτών braille είναι το μέγεθος, το κόστος και ο θόρυβος που προκαλούν καθώς εκτυπώνουν. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ότι τα λογισμικά μεταγραφής, δεν είναι τόσο ικανά όσο οι έμπειροι άνθρωποι στη μεταγραφή braille. Είναι δύσκολο να γραφτούν προγράμματα στους υπολογιστές που μπορούν να εκτιμήσουν εμπειρικά όλες τις καταστάσεις της braille και να κάνουν όλες τις σωστές επιλογές σε θέματα μορφοποίησης (formatting).



## ΕΝΟΤΗΤΑ 8

### 8 Ο ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ BRAILLE

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζονται τα σύμβολα του λογοτεχνικού κώδικα καθώς και οδηγίες με κανόνες και παραδείγματα. Ο σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι να χρησιμεύσει ως βοήθημα για τον εκπαιδευτικό, προκειμένου να μπορεί να ανατρέχει και να επιλύει τυχόν απορίες που του παρουσιάζονται κατά την εφαρμογή του κώδικα. Επίσης, επειδή πολλές φορές το χρονικό διάστημα από την απόκτηση του πιστοποιητικού γνώσης της braille μέχρι τη στιγμή που θα το χρειαστεί ο εκπαιδευτικός μπορεί να είναι αρκετά μεγάλο, το κεφάλαιο αυτό μπορεί να λειτουργήσει και ως ένα βοήθημα για να ξαναθυμηθεί τον κώδικα.

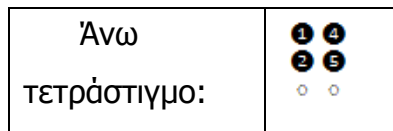
Ενδεικτικά σενάρια διδασκαλίας παρουσιάζονται στο Παράρτημα 4.

#### 8.1 Τα γράμματα του άνω τετράστιγμου

Πίνακας 1: Οι συνδυασμοί που μπορούν να δημιουργηθούν από τις έξι κουκίδες ενός κελιού braille

1 <sup>η</sup> σειρά	⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥	⠦	⠧	⠨	⠩
2η	⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥	⠦	⠧	⠨	⠩
3η	⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥	⠦	⠧	⠨	⠩
4η	⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥	⠦	⠧	⠨	
5η	⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥	⠦	⠧	⠨	⠩
6η	⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥				
7η	⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥	⠦			

Τα γράμματα του ελληνικού και αγγλικού (με κόκκινο) αλφάβητου, που σχηματίζονται από τους συνδυασμούς αυτών των κουκίδων του άνω τετράστιγμου (της 1<sup>ης</sup> σειράς του πίνακα 1), φαίνονται στην εικόνα 27:



Εικόνα 26: Οι κουκίδες του άνω τετράστιγμου



Εικόνα 27: Τα γράμματα του ελληνικού και του αγγλικού αλφάβητου που σχηματίζονται με κουκίδες του άνω τετράστιγμου.

Στον πίνακα 2 μπορείτε να δείτε σε ποια πλήκτρα της γραφομηχανής αντιστοιχούν οι κουκίδες κάθε γράμματος:

Πίνακας 2: Τα γράμματα που σχηματίζονται από κουκίδες του άνω τετράστιγμου και τα αντίστοιχα πλήκτρα για την πληκτρολόγησή τους.

<b>α</b>	
<b>β</b>	
<b>γ</b>	

<b>δ</b>	
<b>ε</b>	
<b>φ</b>	
<b>γ</b>	
<b>χ</b>	
<b>ι</b>	
<b>ω</b>	

### 8.1.1 Δραστηριότητα:

Πληκτρολογήστε αρχικά τα παραπάνω γράμματα κοιτάζοντας τον πίνακα πληκτρολόγησης. Στη συνέχεια πληκτρολογήστε πολλές φορές κοιτάζοντας μόνο τα braille γράμματα και όχι τον πίνακα πληκτρολόγησης. Κατόπιν πληκτρολογήστε τα γράμματα κοιτάζοντάς τα μόνο στη έντυπη γραφή και μόνον όταν δυσκολεύεστε ανατρέξτε στον πίνακα με τα braille γράμματα.

### 8.1.2 Η απομνημόνευση των χαρακτήρων braille

Δεν υπάρχει μια και μοναδική μέθοδος απομνημόνευσης των χαρακτήρων braille. Ο κάθε άνθρωπος χρησιμοποιεί διαφορετικές μεθόδους, όπως:

1. Απομνημονεύοντας τις αριθμημένες κουκίδες
  2. Απομνημονεύοντας την εικόνα του κάθε χαρακτήρα (οπτική αναπαράσταση)
  3. Συνδυάζοντας χαρακτήρες μεταξύ τους με διάφορους κανόνες, όπως π.χ.:
- Τα γράμματα «ε» και «ι», «χ» και «ω», «φ» και «δ» είναι καθρεπτικά αντίθετα
  - Τα γράμματα «χ», «φ», «δ» και «ω», σχηματίζουν γωνίες τετραγώνου κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού ( ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ) κ.λπ



Εικόνα 28: Υπόδειγμα κελιού braille, πτυσσόμενο.

## 8.2 Συνδυασμοί των κουκίδων του άνω τετράστιγμου με την προσθήκη της κουκίδας 3

Αν στους συνδυασμούς του άνω τετράστιγμου προσθέσουμε την κουκίδα 3, τότε σχηματίζονται συγκεκριμένα γράμματα του ελληνικού και αγγλικού αλφάβητου

κ(k)	λ(l)	μ(m)	ν(n)	ο(o)	π(p)	ρ(r)	σ(s)	τ(t)
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

(βλ.εικ.29). Παραδείγματος χάριν το γράμμα «κ» σχηματίζεται αν προσθέσουμε στο «α» την κουκίδα 3, το «π» προσθέτοντας στο «φ» την κουκίδα 3 κ.ο.κ.:

*Εικόνα 29:* Τα γράμματα του ελληνικού και του αγγλικού αλφάβητου που σχηματίζονται με κουκίδες του άνω τετράστιγμου και την κουκίδα 3.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Δεν υπάρχει διαφορετικό σύμβολο για το τελικό σίγμα (ς) στη γραφή braille.

Πίνακας 3: Τα γράμματα που σχηματίζονται από κουκίδες του άνω τετράστιγμου και τα αντίστοιχα πλήκτρα για την πληκτρολόγησή τους.

κ	
λ	

μ	
ν	
ο	
π	
ρ	
σ	

### 8.3 Τα υπόλοιπα γράμματα του ελληνικού και του αγγλικού αλφάβητου.

Τα γράμματα του αγγλικού αλφάβητου u, v, x, γ, και z σχηματίζονται αν προσθέσουμε στα πρώτα πέντε γράμματα τις κουκίδες 3 και 6. Το γράμμα W, κουκίδες 2-4-5-6, δεν ταιριάζει σε αυτό το μοτίβο, επειδή ο Louis Braille επινόησε το σύστημα αυτό στη Γαλλία στα μέσα του 19ου αιώνα και το γαλλικό αλφάβητο δεν περιείχε τότε το γράμμα W. Το ίδιο ισχύει και για τα ελληνικά γράμματα, που αντίστοιχά τους δεν υπάρχουν στο γαλλικό αλφάβητο, όπως το η, θ, ψ.

Πίνακας 4: Τα γράμματα και τα αντίστοιχα πλήκτρα για την πληκτρολόγησή τους.

u		
v		
w		
ξ		

υ		
ζ		
η		
θ		
ψ		

### Δραστηριότητα:

1. Πληκτρολογήστε αρχικά τα παραπάνω γράμματα κοιτάζοντας τον πίνακα πληκτρολόγησης.
2. Στη συνέχεια πληκτρολογήστε πολλές φορές κοιτάζοντας μόνο τα braille γράμματα και όχι τον πίνακα πληκτρολόγησης.
3. Κατόπιν πληκτρολογήστε τα γράμματα κοιτάζοντάς τα μόνο στη έντυπη γραφή και μόνον όταν δυσκολεύεστε ανατρέξτε στον πίνακα με τα braille γράμματα.



α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω

Εικόνα 30: Τα γράμματα του ελληνικού αλφάβητου με τη σειρά.

### 8.4 Δίψηφα φωνήεντα (αι, ει, οι, υι, ου) - Συνδυασμοί φωνηέντων (αυ, ευ, ηυ)

Τα δίψηφα φωνήεντα **αι, ει, οι, υι, ου** και οι συνδυασμοί φωνηέντων **αυ, ευ, ηυ** γράφονται με ένα σύμβολο στη γραφή braille (βλ. πίνακα 5). Γι' αυτό το λόγο, όταν τα συνθετικά τους φωνήεντα χρειαστεί να διαβαστούν χωριστά, θα γραφούν χωριστά ως δυο διαφορετικά φωνήεντα. Παραδείγματος χάριν, οι λέξεις: παιδί (⠏⠁⠊⠝⠊⠝⠊) – χαιδεύω (⠭⠁⠊⠝⠊⠎⠠⠎⠠)

Αυτός είναι ο λόγος που στη γραφή braille δεν χρησιμοποιούμε διαλυτικά.

Πίνακας 5: Οι κουκίδες με τις οποίες σχηματίζονται τα δίψηφα φωνήεντα - συνδυασμοί φωνηέντων και η πληκτρολόγησή τους.

αι		
ει		
οι		

υι	<p>The diagram shows a 3x6 grid of keys. For the digraph 'υι', the following keys are highlighted in blue: key 3 (row 1, column 3), key 4 (row 1, column 4), key 1 (row 2, column 1), key 2 (row 2, column 2), key 3 (row 3, column 1), and key 4 (row 3, column 2). A blue vertical bar is positioned between key 1 and key 4.</p>
αυ	<p>The diagram shows a 3x6 grid of keys. For the digraph 'αυ', the following keys are highlighted in blue: key 3 (row 1, column 3), key 2 (row 1, column 4), key 1 (row 2, column 1), key 4 (row 2, column 2), key 3 (row 3, column 1), and key 4 (row 3, column 2). A blue vertical bar is positioned between key 1 and key 4.</p>
ευ	<p>The diagram shows a 3x6 grid of keys. For the digraph 'ευ', the following keys are highlighted in blue: key 3 (row 1, column 3), key 2 (row 1, column 4), key 1 (row 2, column 1), key 4 (row 2, column 2), key 3 (row 3, column 1), and key 4 (row 3, column 2). A blue vertical bar is positioned between key 1 and key 4.</p>
ηυ	<p>The diagram shows a 3x6 grid of keys. For the digraph 'ηυ', the following keys are highlighted in blue: key 3 (row 1, column 3), key 2 (row 1, column 4), key 1 (row 2, column 1), key 4 (row 2, column 2), key 3 (row 3, column 1), and key 4 (row 3, column 2). A blue vertical bar is positioned between key 1 and key 4.</p>
ου	<p>The diagram shows a 3x6 grid of keys. For the digraph 'ου', the following keys are highlighted in blue: key 3 (row 1, column 3), key 2 (row 1, column 4), key 1 (row 2, column 1), key 4 (row 2, column 2), key 3 (row 3, column 1), and key 4 (row 3, column 2). A blue vertical bar is positioned between key 1 and key 4.</p>

### Δραστηριότητα 1:

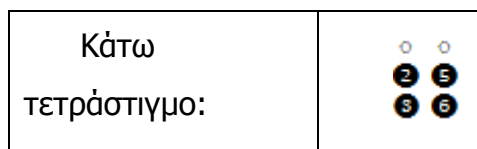
1. Πληκτρολογήστε αρχικά τα παραπάνω δίψηφα φωνήεντα και τους συνδυασμούς φωνηέντων κοιτάζοντας τον πίνακα πληκτρολόγησης.
2. Στη συνέχεια πληκτρολογήστε πολλές φορές κοιτάζοντας μόνο τα braille γράμματα και όχι τον πίνακα πληκτρολόγησης.
3. Κατόπιν πληκτρολογήστε τα γράμματα κοιτάζοντάς τα μόνο στη έντυπη γραφή και μόνον όταν δυσκολεύεστε ανατρέξτε στον πίνακα με τα braille γράμματα.

## Δραστηριότητα 2:

Πληκτρολογήστε τις παρακάτω λέξεις: παιδί, παίζω, παιδάκι, χαιρετώ, χαϊδεύω, αύριο, ευτυχία, αύρα, ηύρα, κουλούρι, Παύλος, μοίρα, μοιρολάτρης, Ναυσικά, Εύβοια, ευχαριστημένος, υιός, ευγενείς, ποιότητα, ταυτότητα, αυτοθυσία, αιχμάλωτος, εύγε, υιοθεσία, κουρεύω.

## 8.5 Τα σημεία στίξης

Τα σημεία στίξης σχηματίζονται από κουκίδες του κάτω τετράστιγμου (βλ. πίνακα 6). Αυτό είναι και το βασικό χαρακτηριστικό για την αναγνώρισή τους.



Εικόνα 31: Το κάτω τετράστιγμο

Τα σημεία στίξης χρησιμοποιούνται όπως και στη έντυπη γραφή. Δηλαδή:

Το *κόμμα*, η *άνω τελεία*, η *άνω και κάτω τελεία*, το *θαυμαστικό*, το *ερωτηματικό*, το *ενωτικό* και τα *αποσιωπητικά*, μπαίνουν αμέσως μετά το τέλος της λέξης, χωρίς να παρεμβαίνει κενό διάστημα.

Επίσης, δεν παρεμβάλλεται κενό διάστημα μετά το *άνοιγμα παρένθεσης* και *εισαγωγικών*, όπως και πριν το *κλείσιμο*. Το ίδιο ισχύει και για την *παύλα διαλόγου*.

Πίνακας 6: Οι κουκίδες με τις οποίες σχηματίζονται τα σημεία στίξης και η πληκτρολόγησή τους

<b>Κόμμα ,</b>	
<b>Άνω τελεία ·</b>	

<p><b>Άνω και κάτω Τελεία :</b></p>	
<p><b>Τελεία .</b></p>	
<p><b>Θαυμαστικό !</b></p>	
<p><b>Άνοιγμα Παρένθεσης (</b></p>	
<p><b>Κλείσιμο Παρένθεσης )</b></p>	
<p><b>Άνοιγμα εισαγωγικών «</b></p>	
<p><b>Κλείσιμο εισαγωγικών »</b></p>	

<b>Απόστροφος `</b>	
<b>Ερωτηματικό ;</b>	
<b>Ενωτικό -</b>	

<b>Παύλα διαλόγου —</b>	
<b>Παύλα —</b>	

<p><b>Αποσιωπητικά</b> ...</p>	
<p><b>Διπλή παύλα</b> (παύλα συμπλήρωσης) —</p>	

### 8.5.1 Το ενωτικό (::)

Όπως και στην έντυπη γραφή, η χρήση του ενωτικού είναι κυρίως για να χωρίζει τις λέξεις στο τέλος μιας γραμμής και να συνδέει τα συστατικά των σύνθετων λέξεων ή αριθμών.

**Δεν πρέπει να αφήνεται κενό διάστημα πριν και μετά το ενωτικό.**

**Παράδειγμα:**

Ενωτι-κο ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Η παύλα.** Η παύλα ξεχωρίζει από το ενωτικό εξ' αιτίας του μεγαλύτερου μήκους της. Επειδή, όμως, η έντυπη γραφή χρησιμοποιεί παύλες διαφορετικών μεγεθών, πολλές φορές αποφασίζουμε σχετικά με το ποιο σύμβολο braille θα χρησιμοποιήσουμε από το πλαίσιο στο οποίο χρησιμοποιούνται. Η παύλα χρησιμοποιείται συνήθως για να ξεχωρίσει τμήματα μιας πρότασης, όπως επίσης και στο τέλος ή την αρχή μιας ατελούς πρότασης, (π.χ. στις ασκήσεις συμπλήρωσης). Στη γραφή braille δεν αφήνουμε κενό διάστημα πριν και μετά την παύλα, ανεξαρτήτως αν στο έντυπο κείμενο υπάρχει.

**Παράδειγμα:**



### 8.5.2 Η διπλή παύλα

Στην έντυπη γραφή χρησιμοποιείται μια μεγάλη γραμμή ή ένα μεγάλο κενό δείχνοντας ότι κάτι λείπει. Αντίστοιχα, στη γραφή braille χρησιμοποιούμε τη διπλή παύλα. Όταν η διπλή παύλα αναπαριστάνει μια ολόκληρη λέξη, τότε χρησιμοποιείται διάστημα και σημείο στίξης, όπως και με τη λέξη.

#### Παράδειγμα:

Πέντε και δύο ίσον----



Ο κ. ----, είναι εκπαιδευτικός.



Όταν η διπλή παύλα αναπαριστάνει γράμματα μέσα σε μια λέξη, τότε δεν βάζουμε πριν και μετά κενό διάστημα.

#### Παράδειγμα:

Ο κ. Γ----ος, είναι εκπαιδευτικός.



Όταν στην έντυπη γραφή χρησιμοποιούνται ενωτικά για να αναπαραστήσουν γράμματα που λείπουν σε μια λέξη, τότε στη γραφή braille, θα μπει αντίστοιχος αριθμός ενωτικών με τα γράμματα που λείπουν.


#### Παράδειγμα:

Ο κ. Γ*ιω*ργος, είναι εκπαιδευτικός.



1. στον πίνακα πληκτρολόγησης.
2. Στη συνέχεια πληκτρολογήστε πολλές φορές κοιτάζοντας μόνο τη braille μορφή και όχι τον πίνακα πληκτρολόγησης.
3. Κατόπιν πληκτρολογήστε τα σημεία στίξης κοιτάζοντάς τα μόνο στην έντυπη γραφή και μόνον όταν δυσκολεύεστε ανατρέξτε στον πίνακα με τα braille σύμβολα.

## 8.6 Ο τόνος στη γραφή braille

Ο τόνος συμβολίζεται με την κουκίδα **5** () και τοποθετείται μπροστά από το φωνήεν που τονίζεται.



## Παράδειγμα:

γάλα ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

Όμως, στα βιβλία braille σπάνια θα συναντήσουμε τόνους στις λέξεις.

Ο τόνος δεν χρησιμοποιείται για λόγους οικονομίας χώρου, επειδή καταλαμβάνει θέση ξεχωριστού χαρακτήρα, με αποτέλεσμα η κάθε λέξη να μεγαλώνει κατά ένα χαρακτήρα. Η άποψή μας είναι ότι ο τόνος πρέπει να χρησιμοποιείται όπως χρησιμοποιείται και στην έντυπη γραφή. Αν ήταν περιττή η χρήση του, τότε θα είχε καταργηθεί γενικά. Η έλλειψη τόνων δημιουργεί, αφενός δυσκολία στη σωστή ανάγνωση μιας άγνωστης λέξης ή παρώνυμων λέξεων (π.χ. κεφαλαίο – κεφάλαιο, νόμος – νομός κ.α. ) και αφετέρου στην εκμάθηση σωστού τονισμού των λέξεων (π.χ. τις λέξεις που κατεβάζουν τον τόνο στη γενική).

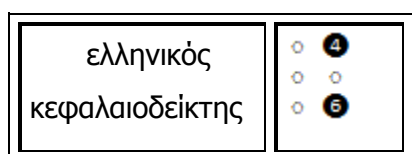
Τόνους σε κείμενα braille θα συναντήσουμε κυρίως σε γλωσσικά μαθήματα, όπου οι μαθητές διδάσκονται κανόνες τονισμού, όπως και στα επιρρήματα «πού», «πώς», στο διαζευκτικό σύνδεσμο «ή» και σε λέξεις που υπάρχει πιθανότητα να τονιστούν σε λάθος συλλαβή.

## 8.7 Ο ενδείκτης κεφαλαίων γραμμάτων (κεφαλαιοδείκτης)

Στη γραφή braille δεν υπάρχει ξεχωριστό αλφάβητο για τα κεφαλαία γράμματα. Αντ' αυτού ένα κεφαλαίο γράμμα υποδεικνύεται με την τοποθέτηση του ενδείκτη κεφαλαίου γράμματος (κεφαλαιοδείκτη) αμέσως πριν το γράμμα που θέλουμε να σηματοδοτήσουμε ως κεφαλαίο, χωρίς να παρεμβάλλουμε κενό διάστημα.

Για το **ελληνικό αλφάβητο** ο κεφαλαιοδείκτης (βλ. εικ. 32) αναπαριστάνεται με τις κουκίδες 4-6 (⠠).

Για το **αγγλικό αλφάβητο** ο κεφαλαιοδείκτης (βλ. εικ. 33) αναπαριστάνεται με την κουκίδα 6 (⠠).



Εικόνα 32: Ο ελληνικός ενδείκτης κεφαλαίου γράμματος



### Παράδειγμα:

Άννα



Οι ενδείκτες γενικά είναι σημάδια τα οποία, όταν τοποθετούνται πριν από ένα χαρακτήρα braille, προσδίδουν μια ιδιαίτερη σημασία ή ορίζουν μια αλλαγή στη γραμματοσειρά της έντυπης γραφής. Είναι απαραίτητο να υπάρχουν τέτοια σύμβολα διότι οι κουκκίδες braille δεν είναι δυνατόν να μεγαλώνουν, όπως στην έντυπη γραφή, ή να αλλάζουν στυλ και μορφή, όπως η πλάγια γραφή (*italics*).

### Παράδειγμα:

Νέα Σμύρνη



ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ



## 8.8 Ο ενδείκτης γράμματος (γραμματοδείκτης)

Ο ενδείκτης γράμματος (βλ. πίνακα 7) χρησιμοποιείται για να δείξει ότι ένα γράμμα ή μια ομάδα γραμμάτων έχουν σημασία γράμματος. Χρησιμοποιείται ευρέως στον αγγλικό συντετμημένο κώδικα για να ξεχωρίζει ο αναγνώστης ένα γράμμα από μια συντετμημένη λέξη. Στον ελληνικό κώδικα χρησιμοποιείται για να ξεχωρίζει ο αναγνώστης τα γράμματα από τους αριθμούς (π.χ. στα τακτικά αριθμητικά, όπου το θέμα είναι αριθμός και η κατάληξη με γράμματα, όπως επίσης και στη λατινική αρίθμηση).

Πίνακας 7: Οι Ενδείκτες αγγλικών και ελληνικών γραμμάτων

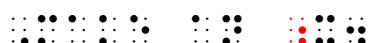
Ενδείκτης ελληνικού γράμματος (ελληνικός γραμματοδείκτης)	
Ενδείκτης αγγλικού γράμματος (αγγλικός γραμματοδείκτης)	

**Ο γραμματοδείκτης τοποθετείται αμέσως μπροστά από το γράμμα που ορίζει.**

Αν το γράμμα είναι κεφαλαίο, τότε τοποθετείται μπροστά από τον κεφαλαιοδείκτη.

### Παράδειγμα:

Make an x.



X marks the spot.



Όταν ένας αριθμός συνδέεται με μια λέξη με ενωτικό, τότε δεν χρειάζεται να βάλουμε γραμματοδείκτη, εκτός και αν είναι πιθανό να μπερδέψουμε τη λέξη με αριθμό.

### Παράδειγμα:

7-Up



8-αδα



8-πλασιος



Όταν ένα απλό γράμμα ακολουθείται από έναν αριθμό, τότε δεν χρειάζεται γραμματοδείκτης. Όταν μια ομάδα γραμμάτων ακολουθείται από αριθμό, βάζουμε γραμματοδείκτη μόνον όταν υπάρχει πιθανότητα να μπερδέψουμε την ομάδα των γραμμάτων με κάποια μικρή λέξη.

### Παράδειγμα:

X19



X-19



RCV90



Όταν σε ελληνικό κείμενο υπάρχει μια λέξη με λατινικούς χαρακτήρες, τότε αμέσως πριν από τη λέξη (χωρίς να παρεμβάλλεται διάστημα) βάζουμε τον αγγλοδείκτη. Αν υπάρχουν περισσότερες από τρεις ξενόγλωσσες λέξεις (συνεχόμενες), τότε βάζουμε διπλό αγγλοδείκτη στην αρχή της πρώτης και μονό αγγλοδείκτη στο τέλος της τελευταίας.

### Συνοψίζοντας, ο γραμματοδείκτης χρησιμοποιείται:

- Σε όλα τα μεμονωμένα γράμματα, τα οποία δεν σημαίνουν λέξη (π.χ. Τάξη Γ).
- Σε μεμονωμένα γράμματα, τα οποία συνδέονται με ενωτικό με μια λέξη (x-ray).
- Σε μεμονωμένα γράμματα, τα οποία συνδέονται με ενωτικό ή κάθετο με άλλα γράμματα (Α-Ω).

- Στην αγγλική braille, σε μεμονωμένα γράμματα τα οποία συνοδεύονται από 's. (p's and q's).
- Σε γράμματα τα οποία αναπαριστούν σχήματα. (τρίγωνο ABΓ).
- Σε γράμματα λίστας τα οποία δεν ακολουθούνται από σημείο στίξης.
- Σε κάθε μεμονωμένο γράμμα ή ομάδα γραμμάτων που συνδέονται με αριθμό με ένα ενωτικό (A-4, 3-Γ, Tr-18).
- Στη λατινική αρίθμηση όταν οι χαρακτήρες είναι πεζοί.
- Σε ομάδα γραμμάτων η οποία μπορεί να μπερδευτεί με λέξη.

#### **Ο γραμματοδείκτης δεν χρησιμοποιείται:**

- Σε γράμματα που ορίζουν κεφάλαια ή αρίθμηση λίστας και ακολουθούνται από σημείο στίξης ή εγκλεισμού
- Σε ομάδα γραμμάτων η οποία δεν μπορεί να μπερδευτεί με λέξη
- Σε κάθε γράμμα το οποίο ακολουθείται από αριθμό (A4)
- Σε λέξεις οι οποίες ακολουθούν έναν αριθμό, εκτός και αν μπορούν να μπερδευτούν με αριθμό (6-θέσιο).
- Σε τραυλισμούς (μ-μ-μαμά)

## **8.9 Οι παράγραφοι**

Οι παράγραφοι γενικά χρησιμοποιούνται και στη γραφή braille με την ίδια λογική που χρησιμοποιούνται και στη έντυπη γραφή.

Η πρώτη λέξη κάθε νέας παραγράφου αρχίζει από το τρίτο κελί (διάστημα), ενώ όλες οι υπόλοιπες γραμμές της παραγράφου αρχίζουν από την αρχή, δηλαδή από το πρώτο κελί.

Ο κανόνας αυτός ισχύει γενικά σε όλα τα είδη κειμένων. Δεν ενδείκνυται να αφήνουμε μια κενή γραμμή μεταξύ των παραγράφων, εκτός εάν το έντυπο κείμενο υποδηλώνει ένα διάλειμμα στη σκέψη του συγγραφέα ή για άλλους λόγους.

### **8.9.1 Δραστηριότητα:**

***Μεταγράψτε στη braille τις προτάσεις ως μια παράγραφο, που αρχίζει στο κελί 3 με την επόμενη γραμμή να ξεκινά από το 1<sup>ο</sup> κελί (από το περιθώριο).***

Ο ψαράς με το πανέρι στο κεφάλι: «Φρέσκα ψάρια, πάρτε φρέσκα ψάρια!».

Ο γαλατάς, πρωί και σούρουπο, με τα γιαούρτια ισορροπημένα δεξιά και αριστερά πάνω στη μακριά βέργα: «Γιαούρτι προσοόβειο!».

Ο παγοπώλης στα σκαλιά της Λουκιανού.

Οι φωνές των παιδιών που παίζουν ξένοιαστα στους δρόμους, μέχρι να σκοτεινιάσει, μέχρι ν' ακουστεί η φωνή της μητέρας: «Φροσουλά, Αννούλα, ελάτε, τρώμε!...».

## **8.10 Συντομογραφίες, αρχικά ονομάτων, αρκτικόλεξα και ακρωνύμια, πλάγια γραμμή, τηλέφωνα, ημερομηνίες, σύμβολα, μορφοποίηση χαρακτήρων.**

### **8.10.1 Οι συντομογραφίες**

Οι συντομογραφίες χρησιμοποιούνται στη γραφή braille όπως και στην έντυπη γραφή και ακολουθούν τη στίξη, τα κενά διαστήματα και την κατάσταση των χαρακτήρων (κεφαλαίοι-πεζοί). Ο ενδεικτής γράμματος δεν χρησιμοποιείται, εκτός και αν υπάρχει κίνδυνος να ερμηνευτεί ως λέξη. Οι συντομογραφίες, οι οποίες αναπαριστούν μονάδες μέτρησης δεν πρέπει να γράφονται σε ξεχωριστές γραμμές.

#### **Παράδειγμα:**

π.Χ.	μ.μ.	κ.ο.κ.
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
a.m.	Mrs.	Dr.
⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠
Ph.D.	27 sq.ft.	5 KW
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	

Όταν η συντομογραφία δεν ξεχωρίζει με ένα κενό διάστημα από τον προηγούμενο αριθμό, τότε βάζουμε τον γραμματοδείκτη πριν τη συντομογραφία.

#### **Παράδειγμα:**

5mL	2yds,	4ft
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
5εκ	10μ,	7χιλ
⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠



Ο διπλός κεφααιοδείκτης χρησιμοποιείται μόνο όταν δύο ή περισσότερα κεφαλαία γράμματα σε μια συντομογραφία γράφονται χωρίς παρέμβαση τελείας ή διαστήματος. Αν παρεμβαίνει τελεία ή κενό διάστημα, τότε ο απλός ή διπλός κεφααιοδείκτης επαναλαμβάνεται μετά την τελεία ή το κενό διάστημα. Στις συντομογραφίες που περιέχουν κεφαλαία και πεζά γράμματα, προτείνεται σε κάθε κεφαλαίο να μπαίνει μπροστά ο κεφααιοδείκτης.

**Παράδειγμα:**

OHE



K.E.A.T.



ΕΣΑμεΑ



NATO



Y.W.C.A.



LL.D.



MHz



USAir



B.Sc.



Phys. Ed. Dept.



Prof. Smith



κεφ. 7, σελ. 3



**8.10.2 Αρχικά ονομάτων**

Τα αρχικά ονομάτων γράφονται όπως και στην έντυπη γραφή με την ίδια στίξη, μορφή και διαστήματα. Δεν πρέπει να ξεχωρίζουν σε δυο γραμμές braille αν δεν υπάρχει κενό διάστημα μεταξύ τους.

Παραδείγματα:

Φ.Δ. Κατσούλης



R.C. Cooper



Mrs. P. G. Hall



### 8.10.3 Πλάγια γραμμή (κάθετος)

Η πλάγια γραμμή γράφεται σε δυο κελιά με τις κουκίδες 4-5-6, 3-4. Επειδή η χρήση της τερματίζει την επίδραση ενός ενδείκτη που προηγείται, όταν π.χ. χρησιμοποιείται ανάμεσα σε δυο κεφαλαία γράμματα, τότε ο κεφαλαιοδείκτης θα τοποθετηθεί και στο γράμμα που ακολουθεί την πλάγια γραμμή.

Παράδειγμα:

O/H ⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Mr/s ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

### 8.10.4 Αριθμοί τηλεφώνου

Όταν τα τμήματα ενός τηλεφωνικού αριθμού ενώνονται με ενωτικό, τότε στα τμήματα που είναι μετά το ενωτικό δεν τοποθετείται αριθμοδείκτης.

Παράδειγμα:

657-9688 ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

### 8.10.5 Ημερομηνίες

Όταν μια ημερομηνία είναι της μορφής 30-08-2011 ή 30/08/2011, στη γραφή braille χρησιμοποιούμε το ενωτικό μεταξύ των αριθμών και χρησιμοποιούμε αριθμοδείκτη μόνο στον πρώτο αριθμό.

**Παράδειγμα:**

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Εάν δυο ημερομηνίες συνδέονται με ένα ενωτικό ή μια παύλα, το σύμβολο του αριθμού (αριθμοδείκτης) πρέπει να επαναληφθεί πριν από τη δεύτερη ημερομηνία.

**Παράδειγμα:**

11/9-23/12 ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

### 8.10.6 Η ώρα

Με οποιαδήποτε μορφή και αν αναπαριστάνεται η ώρα στη έντυπη γραφή, στη γραφή braille χρησιμοποιούμε ως διαχωριστικό ωρών, λεπτών, δευτερολέπτων την άνω και κάτω τελεία, δηλ. τις κουκίδες 2-5 (3).

**Παράδειγμα:**



18:35 ⠠⠨⠦⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠

### 8.10.7 Νομίσματα

Τα ακόλουθα σύμβολα αναπαριστούνται στη γραφή braille με γράμματα και μπαίνουν μετά τον αριθμό (βλ. πίνακα 8).

Πίνακας 8: Τα σύμβολα των νομισμάτων στη braille

Όνομασία	Σύμβολα έντυπης γραφής	Σύμβολο braille
Ευρώ	€	⠠⠠⠠⠠
Δολάριο	\$	⠠⠠⠠⠠
Σεντς	¢	⠠⠠⠠⠠
Λίρα	£	⠠⠠⠠⠠
Γεν	¥	⠠⠠⠠⠠

Μεταξύ του αριθμού και των παραπάνω συμβόλων μεσολαβεί κενό διάστημα.

### 8.10.8 Βαθμοί, μοίρες, χρόνος και άλλα σύμβολα

Τα σύμβολα του πίνακα 9 που συμβολίζουν μεγέθη, τοποθετούνται αμέσως μετά τον αριθμό χωρίς κενό διάστημα.

Πίνακας 9: Διάφορα σύμβολα

Όνομασία	Σύμβολα Έντυπης γραφής	Σύμβολο braille
Μοίρα/βαθμός	°	⠠⠠⠠⠠⠠
Πόδια	'	⠠⠠⠠⠠
Πρώτα λεπτά (χρόνος, γωνίες)	'	⠠⠠⠠⠠
Δεύτερα λεπτά (χρόνος, γωνίες)	"	⠠⠠⠠⠠⠠
Παράγραφος	¶	⠠⠠⠠⠠
Ενότητα	§	⠠⠠⠠⠠
Παπάκι (at)	@	⠠⠠⠠⠠
Δίεση	#	⠠⠠⠠⠠
Σύμβολο μεταγραφέα	*	⠠⠠⠠⠠

Κουκίδα λίστας	•	⠠
Πνευματικά δικαιώματα (Copy right)	©	⠠⠨⠠
Σύζευξη	&	⠠⠠
Σήμα κατατεθέν	®	⠠⠠⠠
Άπειρο	∞	⠠⠠⠠
Ποσοστό επί τοις εκατό	%	⠠⠠⠠
Ποσοστό επί τοις χιλίοις	‰	⠠⠠⠠⠠

\*Το σύμβολο μεταγραφέα χρησιμοποιείται όταν ο μεταγραφέας θέλει να δώσει κάποιες εξηγήσεις-διευκρινίσεις μέσα στο κείμενο, σχετικά με τη μεταγραφή ή τη μη χρησιμοποίηση ενός συμβόλου που βρίσκεται στο έντυπο κείμενο.

Για να διαχωρίσουμε ένα σύμβολο, το οποίο αναπαριστάνεται στη braille με γράμματα, και ένα γράμμα το οποίο ακολουθεί αμέσως μετά, χρησιμοποιούμε τον ενδείκτη γράμματος και μπροστά από τους χαρακτήρες του συμβόλου και μπροστά από το γράμμα.

**Παράδειγμα:**

34°C.



34°C.



**8.10.9 Το σύμβολο αναφοράς, ο αστερίσκος στη γραφή braille**

Στο λογοτεχνικό κώδικα braille οι δείκτες αναφοράς αποδίδονται με τον braille αστερίσκο που συμβολίζεται με τις κουκίδες ⠠⠠ (3-5, 3-5). Στον ελληνικό κώδικα braille συναντούμε στα κείμενα τον braille αστερίσκο και με τις κουκίδες ⠠ (2-4-5-6). Πριν και μετά τον αστερίσκο αφήνουμε κενό διάστημα, εκτός και αν στην έντυπη γραφή ακολουθεί αριθμός ή γράμμα υποσημείωσης.

**Παράδειγμα:** Η Πρωτομαγιά\* είναι αργία για όλους.







· · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·  
· · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·  
· · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·


\*Ο Καποδίστριας έφερε ένα καράβι με πατάτες...

· · ·    · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·    · · · · ·  
· · ·    · · ·    · · · · ·

Αν υπάρχει μόνο μια υποσημείωση στο έντυπο κείμενο, τότε στη γραφή braille βάζουμε μόνο τον αστερίσκο, ανεξάρτητα αν στην έντυπη γραφή υπάρχει αρίθμηση.

### 8.10.12    Σημειώσεις του μεταγραφέα

Μερικές φορές δεν είναι δυνατόν κάποιο υλικό να μεταγραφεί στη γραφή braille ακριβώς όπως εμφανίζεται στην έντυπη γραφή. Όταν συμβαίνει αυτό, ο μεταγραφέας γράφει ένα σημείωμα εξηγώντας την αλλαγή από την έντυπη μορφή ή παρέχει τις πληροφορίες που απαιτούνται για την πλήρη κατανόηση του υλικού. Η σημείωση αυτή του μεταγραφέα μπορεί να προστεθεί είτε στην αρχή του τόμου είτε να είναι ενσωματωμένη στο κείμενο.

Όταν μια περίπτωση που χρειάζεται εξήγηση συμβαίνει μόνο μία φορά ή πολύ σπάνια, η σημείωση του μεταγραφέα είναι ενσωματωμένη στο κατάλληλο σημείο μέσα στο κείμενο. Στην αρχή και το τέλος κάθε σημείωσης του μεταγραφέα, ανεξάρτητα από τον αριθμό των παραγράφων που μπορεί να περιέχει, μπαίνει το σύμβολο ομαδοποίησης του μεταγραφέα, που συμβολίζεται με τις κουκίδες 6, 3 (δύο κελιών) , χωρίς να παρεμβάλλεται κενό διάστημα. Η σημείωση ξεκινά με παράγραφο από το **έβδομο διάστημα**, ενώ οι υπόλοιπες γραμμές ξεκινούν από το **πέμπτο διάστημα**.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Πριν και μετά τη σημείωση του μεταγραφέα δε χρειάζεται να υπάρχει κενή γραμμή.

Για μια ειδική μορφή που χρειάζεται εξήγηση, πρέπει να διακόπτεται η μεταγραφή αμέσως πριν από την εμφάνιση και να εισαχθεί μια σημείωση του μεταγραφέα.

Όταν μια κατάσταση, η οποία χρειάζεται εξήγηση από το μεταγραφέα επαναλαμβάνεται συχνά, τότε αρκεί μόνο μια φορά να εξηγηθεί από το μεταγραφέα και όχι κάθε φορά που εμφανίζεται.

Όταν είναι απαραίτητο να εξηγήσουμε ότι η έκδοση braille διαφέρει σημαντικά από την έντυπη έκδοση, τότε αυτό πρέπει να επισημανθεί στην αρχή του braille τόμου σε ειδική σελίδα.


### **8.10.13 Η σελιδοποίηση των σχολικών βιβλίων**


Όταν ένα σχολικό βιβλίο μεταγράφεται στη γραφή braille, στην πάνω δεξιά γωνία αναγράφεται η σελίδα του βιβλίου braille και στην πάνω αριστερή γωνία η σελίδα του έντυπου βιβλίου των βλεπόντων, στην οποία αντιστοιχεί το κείμενο της σελίδας braille.

Όταν στο μέσον μιας σελίδας braille ξεκινά μια νέα σελίδα του έντυπου βιβλίου, τότε αμέσως μετά το τέλος του κειμένου της σελίδας βλεπόντων γράφουμε τον αριθμό της νέας σελίδας.

### **8.10.14 Μεταγραφή ποιήματος - Ποιητικό σύμβολο**

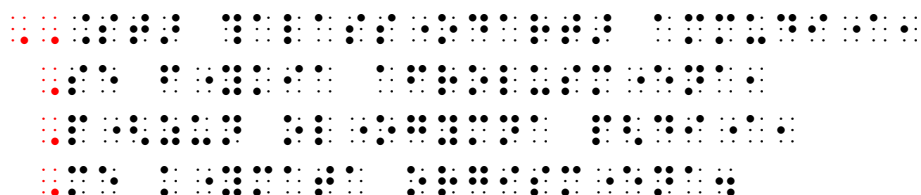
Κατά τη μεταγραφή ενός ποιήματος στη γραφή braille, κάθε στίχος ξεκινά στην αρχή της γραμμής (κελί 1). Αν ο στίχος δεν ολοκληρωθεί στην ίδια γραμμή, τότε συνεχίζει στην επόμενη ξεκινώντας από το τρίτο διάστημα (κελί 3).

Στην αρχή του πρώτου στίχου κάθε στροφής εισάγεται χωρίς κενό διάστημα το ποιητικό σύμβολο με την κουκίδα 6 δύο εξάστιγμων 

Σε κάθε επόμενο στίχο εισάγεται η κουκίδα 6 

#### **Παράδειγμα:**

Στη θαλασσόδαρτη αμμουδιά,  
σε φύκια αφρολουσμένα,  
παίζουν ολόγυμνα παιδιά,  
με κύματα οργισμένα.



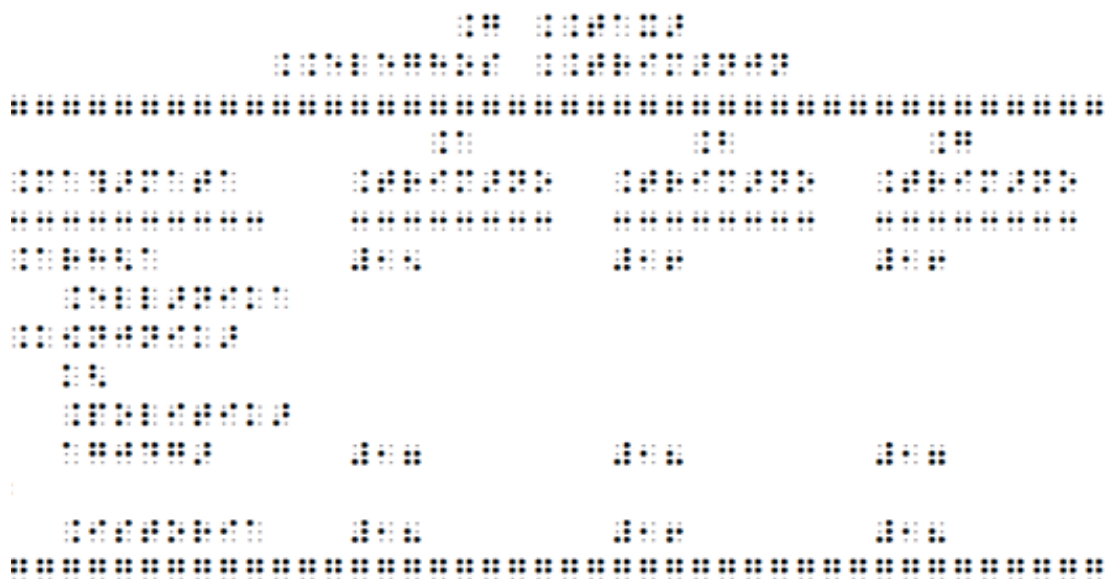
### **8.10.15 Λίστες μιας στήλης, πίνακες, σελίδα περιεχομένων**

Όταν στην έντυπη μορφή κάποια αντικείμενα είναι σε κατακόρυφη λίστα μιας στήλης, στην braille έκδοση κάθε αντικείμενο ξεκινά στο πρώτο κελί και αν δε χωρά σε μια σειρά συνεχίζεται στην επόμενη ξεκινώντας από το τρίτο κελί.

Ο πίνακας αποτελείται από κάθετες στήλες και οριζόντιες γραμμές. Οι πληροφορίες που παρέχονται στην επικεφαλίδες των γραμμών είναι αναγκαίες για την κατανόηση του υλικού στις στήλες. Αν ο πίνακας χωρά σε μια σελίδα τότε καλό είναι να τον τοποθετούμε μόνο του στη σελίδα, ανεξάρτητα από τον χώρο της σελίδας που μένει ανεκμετάλλευτος.

**Παράδειγμα:**

<b>ΜΑΘΗΜΑΤΑ</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Γ</b>
	<b>ΤΡΙΜΗΝΟ</b>	<b>ΤΡΙΜΗΝΟ</b>	<b>ΤΡΙΜΗΝΟ</b>
<b>Αρχαία Ελληνικά</b>	15	16	16
<b>Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή</b>	17	18	17
<b>Ιστορία</b>	18	16	18



Κατά την κατάρτιση του πίνακα πρέπει πρώτα να καθορίσουμε πόσα κελιά μιας braille γραμμής (40 κελιών) πρέπει να κατανεμηθούν σε κάθε στήλη. Πρέπει επίσης, να υπολογίζουμε **δύο κενά κελιά** για να ξεχωρίζουν οι στήλες μεταξύ τους.

Η πρώτη οριζόντια γραμμή συμβολίζεται με μια σειρά από κουκίδες 2-3-5-6



Οι τίτλοι των στηλών ξεχωρίζουν από τα δεδομένα με μια σειρά από κουκίδες 2-5



Ο τίτλος ενός πίνακα ξεχωρίζει από το υπόλοιπο σώμα του κειμένου με μια κενή γραμμή.

Η τελευταία γραμμή του πίνακα σημειώνεται με μια σειρά από κουκίδες 1-2-4-5



### **Σελίδα περιεχομένων**

Ο πίνακας με όλα τα περιεχόμενα εισάγεται στην αρχή του πρώτου τόμου braille. Στους υπόλοιπους τόμους αναφέρονται μόνο τα περιεχόμενα του κάθε τόμου.

### **Δραστηριότητα:**

*Να μεταγράψετε στον κώδικα braille τα παρακάτω κείμενα:*

#### **ΚΕΙΜΕΝΟ 1**

#### **Η πολύ λαιμαργή φάλαινα που έφαγε τη θάλασσα**

Κατάπие όλα τα κύματα, όλες τις σταγόνες,  
όλους τους ναύτες, όλες τις γοργόνες,  
όλους τους φάρους, όλους τους ξιφίες,  
τους σπάρους, τα χταπόδια και τους αστερίες!

Τα κανό, τα καβουράκια  
και της θάλασσας τ' αλογάκια!

Έφαγε με φόρα τις βάρκες μία μία  
και με μεγάλη βουλιμία  
τα αεροπλανοφόρα

και της γραμμής τα πλοία!

Και, πράγμα που δεν πρέπει,  
δεν άφησε ούτε φύκι, δεν άφησε ούτε λέπι!

Κι έμεινε με μιας στη μέση μιας μεγάλης ερημιάς!

«Τα 'χαψα όλα – είπε – μία κι έξω,

ώρα τώρα να χωνέψω

τα καβουράκια και τις μέδουσες τις κακομοίρες».

Είδε τότε να 'ρχονται από μακριά με καμάκια μυτερά έξι εφτά φαλινοθήρες!

«Αχ! – σκέφτηκε – τι συμφορά!

Έρχονται να με σκοτώσουν, να με κάνουν μαργαρίνη και μπανέλες!



Τι τις ήθελα τις τρέλες;  
Τι τρομάρα! Τι τρεμούλα!  
Αχ μανούλα μου, γλυκιά μανούλα!»  
Τι να κάνει, τι;  
Ούτε νερό να κολυμπήσει, ούτε θάλασσα για να κρυφτεί!  
Αχ – φώναξε – τι φρίκη!  
έφαγα τη θάλασσα που μ’ έκρυβε!  
Δεν άφησα ούτε φύκι!  
Ήτανε μεγάλο κρίμα  
να φάω και το τελευταίο κύμα!  
Δεν υπάρχει άλλη λύση!  
Προτού με κάνουν λιώμα, πρέπει αυτή η ερημιά να ξαναπλημμυρίσει»  
είπε η φάλαινα, κι άνοιξε το στόμα  
και βγήκαν τα κύματα και οι κυκλώνες,  
οι ναύτες, τα πέλαγα και οι γοργόνες,  
οι σπάροι, οι ξιφίες,  
τα χταπόδια και οι αστερίες,  
τα κανό, τα καβουράκια  
και της θάλασσας τ’ αλογατάκια.  
Έκανε η φάλαινα ένα μακροβούτι,  
στο νεράκι χώθηκε,  
κρύφτηκε και σώθηκε!  
Κι από τότε τής κόπηκε η λαιμαργία  
και τρώει τις μαρίδες μία μία!

**Ευγένιος Τριβιζάς**

*Από το βιβλίο της Γλώσσας της ΣΤ' Δημοτικού*

## **ΚΕΙΜΕΝΟ 2**

### **Η ΧΕΛΩΝΑ ΚΑΙ Ο ΡΕΒΥΘΑΚΗΣ**

... Άμα την είδε αυτός, τρελάθηκε από την ομορφιά της. Βλέπει και το πέπλο που είχε κεντήσει κι ήταν το καλύτερο απ' όλα, και είπε να την πάρει και αυτή αποκρίνεται πως είναι παντρεμένη μ' έναν ψαρά.

- Πες στον άντρα σου να έρθει εδώ, της είπε ο βασιλιάς.

- Ορισμός σας, αφέντη βασιλιά, είπε και πάει στο σπίτι της και είπε στον άντρα της «να πας και σε θέλει ο βασιλιάς».

Πηγαίνει ο καημένος ο ψαράς και λέει του βασιλιά:

- Τι με θέλεις, αφέντη βασιλιά;

- Αυτή η γυναίκα πόχεις εσύ δεν είναι για σένα· λοιπόν, αν θέλεις να κρατήσεις τη γυναίκα σου, θα κάνεις ένα τραπέζι από ψάρια να φιλέψεις\* όλο το στράτευμά μου και να χορτάσει, αλλιώς θα την πάρω εγώ.

- Καλά, αφέντη βασιλιά, αποκρίνεται ο ψαράς, και πάει στο σπίτι και λέει στη γυναίκα του: Αχ, γυναίκα, το πέπλο μάς βγήκε σε κακό. Με πρόσταξε ο βασιλιάς, αν θέλω να σε κρατήσω, να φιλέψω όλο το στράτευμα του ψάρια μια μέρα, αλλιώς θα σε πάρει εκείνος, γιατί, λέει, δεν ταιριάζεις με μένα.

- Απ' αυτό το πλάι να κοιμηθεί ο βασιλιάς, είπε η γυναίκα του. Εσύ, άντρα μου, να πας τώρα δα στο μέρος που με ψάρευες και να φωνάξεις τη μάνα μου να σου δώσει το μικρό το τεντζεράκι...

*Απόσπασμα από το βιβλίο της Γλώσσας της ΣΤ' Δημοτικού σελ. 61-62*

## 8.11 Το πολυτονικό σύστημα

### 8.11.1 Λίγα λόγια για το πολυτονικό σύστημα

Η αρχαία ελληνική γλώσσα έχει βραχέα και μακρά φωνήεντα. Τα μακρά φωνήεντα προφέρονταν πιο παρατεταμένα από τα βραχέα, όπως π.χ. στην αγγλική γλώσσα Keer=κήηη μακρό και tip=τιπ βραχύ.

Από τα φωνήεντα:

- τα ο, ε ήταν πάντα βραχέα
- τα ω, η ήταν πάντα μακρά
- τα υ, ι, α ήταν τότε μακρά και τότε βραχέα (δίχρονα) και για να τα ξεχωρίζουν

τους έβαζαν το σύμβολο του «μακρού» ή του «βραχέως», που ήταν αντίστοιχα μια παύλα ( - ) ή μια κούπα (u) πάνω από το γράμμα.

Τα βραχέα συνδέονταν με το «ι» και έφτιαχναν έναν μακρό δίφθογγο. Αυτά όμως που ήταν μακρά έφτιαχναν έναν «καταχρηστικό» δίφθογγο, στον οποίο το «ι» δεν ακούγονταν τόσο πολύ. Για το λόγο αυτό, πολλές φορές το «ι» έμπαινε μικρότερο και κάτω από το γράμμα ή δίπλα (δεξιά) στο γράμμα. Εξού και **υπο-γεγραμμένη** και **προσ-γεγραμμένη**.

- Υπογεγραμμένη παίρνουν τα α, η, ω.
- Προσγεγραμμένη παίρνουν τα Α, Η, Ω και γράφονται ως Αι, Ηι, Ωι.

Τα πεζά παίρνουν υπογεγραμμένη και τα κεφαλαία προσγεγραμμένη.

Το πρώτο γράμμα της λέξης αν ήταν φωνήεν ή «ρ» έπαιρνε ένα πνεύμα, την ψιλή ή τη δασεία.

Υπήρχαν τρεις τόνοι:

- Η οξεία (αυτός που έχουμε σήμερα)
- Η βαρεία (με αντίθετη κλίση)
- Η γνωστή περισπωμένη (~)

Όλα τα παραπάνω συνδυάζονται και βγάζουν γύρω στους 150-200 συνδυασμούς.

Στον πίνακα 10 παρουσιάζονται τα πνεύματα και οι τόνοι στη γραφή braille

Πίνακας 10: *Τα πνεύματα και οι τόνοι στο πολυτονικό σύστημα*

Χαρακτήρας	Κουκίδες braille	Αριθμημένες κουκίδες	Όνομα Χαρακτήρα
`	⠠	4	ΒΑΡΕΙΑ
'	⠡	5	ΟΞΕΙΑ
~	⠢	6	ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ
ˆ	⠣	1236	ΔΑΣΕΙΑ
ˆ	⠣	23456	ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΒΑΡΕΙΑ
ˆ	⠣	356	ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΟΞΕΙΑ
ˆ	⠣	256	ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ
ˆ	⠣	12356	ΔΑΣΕΙΑ ΚΑΙ ΒΑΡΕΙΑ
ˆ	⠣	26	ΔΑΣΕΙΑ ΚΑΙ ΟΞΕΙΑ
ˆ	⠣	235	ΔΑΣΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ
ˆ	⠣	6	ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ
ˆ	⠣	6	ΔΙΑΛΥΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ
	9	35	ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ



Ενώ στην έντυπη γραφή χρησιμοποιούμε την ψιλή και τη δασεία, στη γραφή braille, χάριν εξοικονόμησης χώρου, χρησιμοποιούμε μόνο τη δασεία. Η δασεία χρησιμοποιείται σε όλες τις δασυνόμενες λέξεις, εκτός από αυτές που αρχίζουν από ύψιλον, δεδομένου ότι όλες οι λέξεις που αρχίζουν από ύψιλον δασύνονται (Στυλιανόπουλος, 1963).

Στα κεφαλαία φωνήεντα, οι τόνοι και τα πνεύματα μπαίνουν μεταξύ του κεφαλαιοδείκτη και του φωνήεντος. Στον πίνακα 11 φαίνεται πώς τα πνεύματα και οι τόνοι εφαρμόζονται σε ένα φωνήεν.

Πίνακας 11. Τα πνεύματα και οι τόνοι σε φωνήεν

<b>Πολυτονική γραμματοσειρά του ελληνικού αλφάβητου στον κώδικα Braille</b>				
<b>Unicode Hex Entity</b>	<b>Χαρακτήρας</b>	<b>Κουκίδες braille</b>	<b>Αριθμημένες κουκίδες</b>	<b>Όνομα Χαρακτήρα</b>
1F00	ά	⠁	1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΨΙΛΗ
03B1	α	⠁	1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ
1F70	ὰ	⠁⠠	4,1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΒΑΡΕΙΑ
1F71	ά̂	⠁⠨	5,1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΟΞΕΙΑ
1F01	ἀ	⠁⠠⠠	1236,1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΔΑΣΕΙΑ
1F02	ἄ̂	⠁⠠⠨	23456,1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΒΑΡΕΙΑ
1F03	ἄ̂	⠁⠠⠠	12356,1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΔΑΣΕΙΑ ΚΑΙ ΒΑΡΕΙΑ
1F04	ἄ̂	⠁⠠⠨	356,1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΟΞΕΙΑ
1F05	ἄ̂	⠁⠠⠠	26,1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΔΑΣΕΙΑ ΚΑΙ ΟΞΕΙΑ
1F06	ἄ̃	⠁⠠⠨	256,1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ
1F07	ἄ̃	⠁⠠⠠	235,1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΔΑΣΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ

1FB2	ḗ	⠠⠠⠠⠠⠠	4,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΜΕ ΒΑΡΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1F80	ḗ	⠠⠠⠠	1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1F81	ḗ	⠠⠠⠠⠠	1236,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΔΑΣΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1F82	ḗ	⠠⠠⠠⠠	23456,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΒΑΡΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1F83	ḗ	⠠⠠⠠⠠	12356,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΔΑΣΕΙΑ ΚΑΙ ΒΑΡΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1F84	ḗ	⠠⠠⠠⠠	356,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΟΞΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1F85	ḗ	⠠⠠⠠⠠	26,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΔΑΣΕΙΑ ΚΑΙ ΟΞΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1F86	ḗ	⠠⠠⠠⠠	256,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1F87	ḗ	⠠⠠⠠⠠	235,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΔΑΣΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1FB2	ḗ	⠠⠠⠠⠠⠠	4,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΒΑΡΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ

1FB3	α		1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1FB4	ά		5,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΟΞΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1FB6	ã		6,1	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ
1FB7	ᾱ		6,1,35	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΜΕ ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
03B1,03B9	αι		126	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΙΩΤΑ
03B1,03CA	αι̂		1,24	ΜΙΚΡΟ ΑΛΦΑ ΚΑΙ ΙΩΤΑ
1F90	ή		3456	ΜΙΚΡΟ ΗΤΑ ΜΕ ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1FC7	ῆ		6,3456	ΜΙΚΡΟ ΗΤΑ ΜΕ ΠΕΡΙΣΠΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1F98	ἤ		46,3456	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΗΤΑ ΜΕ ΨΙΛΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΓΕΓΡΑΜΜΕΝΗ
1FEC	ρ		46,1236,1235	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΡΟ ΜΕ ΔΑΣΕΙΑ

**Σημείωση:** Ολόκληρος ο πίνακας της γραμματοσειράς του πολυτονικού συστήματος στον κώδικα braille βρίσκεται στην ιστοθέση:

[http://www.pi-schools.gr/special\\_education\\_new/index\\_gr.htm](http://www.pi-schools.gr/special_education_new/index_gr.htm)

## 8.12 Δραστηριότητα:

Να μεταγράψετε στη γραφή braille τα παρακάτω κείμενα:

ΚΕΙΜΕΝΟ 1

Ἄπαντες ἐπιστάμεθα ὅτι Ἀγησίλαος, ὅπου ᾤετο τὴν πατρίδα τι ὠφελήσειν, οὐ πόνων ὑφίετο, οὐ κινδύνων ἀφίστατο, οὐ χρημάτων ἐφείδετο, οὐ σῶμα, οὐ γῆρας προύφασίζετο, ἀλλὰ καὶ βασιλέως ἀγαθοῦ τοῦτο ἔργον ἐνόμιζε, τὸ τοὺς ἀρχομένους ὡς πλεῖστα ἀγαθὰ ποιεῖν. Ἐν τοῖς μεγίστοις δὲ ὠφελήμασι τῆς πατρίδος καὶ τόδε ἐγὼ τίθημι αὐτοῦ, ὅτι δυνατώτατος ὢν ἐν τῇ πόλει φανερός ἦν μάλιστα τοῖς νόμοις λατρεύων. Τίς γὰρ ἂν ἠθέλησεν ἀπειθεῖν ὁρῶν τὸν βασιλέα πειθόμενον; [...] Ὅς καὶ πρὸς τοὺς διαφόρους ἐν τῇ πόλει ὡσπερ πατὴρ πρὸς παῖδας προσεφέρετο. Ἐλοιδορεῖτο μὲν γὰρ ἐπὶ τοῖς ἀμαρτήμασιν, ἐτίμα δ' εἴ τι καλὸν πράττειεν, παρίστατο δ' εἴ τις συμφορὰ συμβαίνοι, ἐχθρόν μὲν οὐδένα ἡγούμενος πολίτην, ἐπαινεῖν δὲ πάντας ἐθέλων, σῶζεσθαι δὲ πάντας κέρδος νομίζων, ζημίαν δὲ τιθεὶς εἰ καὶ ὁ μικροῦ ἄξιος ἀπόλοιτο.

*Ξενοφῶν, Ἀγησίλαος 7.1-3*

## ΚΕΙΜΕΝΟ 2

Ἦν χρόνος ὅτ' ἦν ἄτακτος ἀνθρώπων βίος  
καὶ θηριώδης ἰσχὺς θ' ὑπερέτης,  
ὅτ' οὐδὲν ἄθλον οὔτε τοῖς ἐσθλοῖσιν ἦν  
οὔτ' αὖ κόλασμα τοῖς κακοῖς ἐγίγνετο.  
κᾶπειτὰ μοι δοκοῦσιν ἄνθρωποι νόμους  
θέσθαι κολαστάς, ἵνα δίκη τύραννος ἦ  
τὴν θ' ὕβριν δούλην ἔχη·  
ἐζημιοῦτο δ' εἰ τις ἐξαμαρτάνοι.  
Ἐπειτ' ἐπειδὴ τάμφανῆ μὲν οἱ νόμοι  
ἀπεῖργον αὐτοὺς ἔργα μὴ πράσσειν βία,  
λάθρα δ' ἔπρασσον, τῆνικαὐτὰ μοι δοκεῖ  
πυκνὸς τις καὶ σοφὸς γνώμην ἀνὴρ  
θεῶν δέος θνητοῖσιν ἐξευρεῖν, ὅπως  
εἴη τι δεῖμα τοῖς κακοῖσι, κἄν λάθρα  
πράσσωσιν ἢ λέγωσιν ἢ φρονῶσί τι.  
Ἐντεῦθεν οὖν τὸ θεῖον εἰσηγήσατο,  
ὡς ἔστι δαίμων ἀφθίτῳ θάλλων βίῳ



νόῳ τ' ἀκούων καί βλέπων, φρονῶν τε καί  
προσέχω τε ταῦτα καὶ φύσιν θεῖαν φορῶν,  
ὅς πᾶν μὲν τὸ λεχθέν ἐν βροτοῖς ἀκούσεται,  
τὸ δρῶμενον δὲ πᾶν ἰδεῖν δυνήσεται.

*Κριτίας, Σίσυφος απ. 19, στ. 1-21*

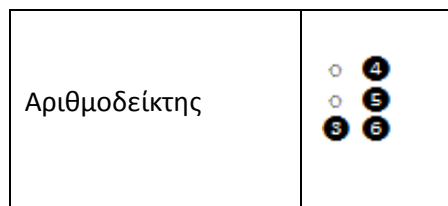
### 8.13 Οι αριθμοί στο λογοτεχνικό κώδικα

Επειδή οι συνδυασμοί που μπορούμε να κάνουμε με τις 6 κουκίδες του εξάστιγμου κελιού είναι 63 συν το πλήρες κελί των 6 κουκίδων, δεν υπάρχουν ξεχωριστά σύμβολα για τους αριθμούς. Οι αριθμοί στο λογοτεχνικό κώδικα συμβολίζονται με τα 10 πρώτα γράμματα του αγγλικού αλφάβητου, βάζοντας μπροστά από τον αριθμό τον ενδείκτη αριθμών ή πιο απλά «αριθμοδείκτη»

1(a)	2(b)	3(c)	4(d)	5(e)	6(f)	7(g)	8(h)	9(i)	0(j)
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

#### 8.13.1 Ο ενδείκτης αριθμών (αριθμοδείκτης)

Επειδή οι αριθμοί σχηματίζονται συνδυάζοντας τις κουκίδες του άνω τετράστιγμου, για να ξεχωρίζουν από τα αντίστοιχα γράμματα του αλφάβητου θέτουμε μπροστά από κάθε αριθμό έναν ενδείκτη (βλ. εικ. 34) ο οποίος σχηματίζεται από τις κουκίδες (3456) ⠠



Εικόνα 34: Ο ενδεικτης αριθμών

Μεταξύ αριθμοδείκτη και αριθμού δεν αφήνουμε κενό διάστημα.

Αν ο αριθμός έχει περισσότερα από ένα ψηφία, θέτουμε έναν αριθμοδείκτη μπροστά από το πρώτο ψηφίο.

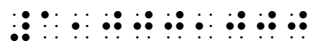
#### Παράδειγμα:

1	2	3	4	5	10	67	89
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

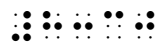
Η επίδραση του αριθμοδείκτη δεν παύει από την παρέμβαση **κόμματος, τελείας ή ενωτικού.**

#### Παράδειγμα:

1,000,000



8:30

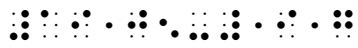


1850-57



Οποιοδήποτε άλλο σημείο στίξης παύει την επίδραση του αριθμοδείκτη.

1910;-1917



6(18)4



## ΕΝΟΤΗΤΑ 9

### 9 Ο ΚΩΔΙΚΑΣ ΝΕΜΕΘΗ ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Το ΥΠΕΠΘ με την με αρ. πρωτ. 10366/Γ6/30-1-2004 απόφαση του Υπουργού Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (βλ. Παράρτημα 7), έχοντας υπόψη την με αριθμ. 3/18-12-2003 Πράξη του Τμήματος Ειδικής Αγωγής του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, ενέκρινε τον κώδικα Nemeth ως την επίσημη συμβολογραφία για τα Μαθηματικά και τις Επιστήμες στη γραφή braille.

Η εγκεκριμένη συμβολογραφία, μέχρι τότε, ήταν αυτή η οποία μελετήθηκε το 1990 από εκπαιδευτικούς του Κ.Ε.Α.Τ., χρησιμοποίησε ως βάση τη συμβολογραφία του μαθηματικού του Κ.Ε.Α.Τ., Ιωάννη Μενεΐδη, αλλά δεν κάλυπτε όλο το φάσμα των μαθηματικών συμβόλων.

Η ανάγκη για τη μεταγραφή στη γραφή braille των βιβλίων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αλλά και της τριτοβάθμιας, οδήγησε το 2003<sup>3</sup> στην αναζήτηση ενός κώδικα, ο οποίος θα κάλυπτε όλο το φάσμα των μαθηματικών συμβόλων.

Τα πλεονεκτήματα του κώδικα Nemeth σε σχέση με τον προηγούμενο:

- Καλύπτει όλους τους τομείς των μαθηματικών, από απλή αριθμητική μέχρι μαθηματική ανάλυση και μοντέρνα μαθηματικά.
- Είναι διεθνής και, επομένως, υπάρχουν βιβλία μαθηματικών σε Nemeth, σε άλλες χώρες όπου 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.

---

<sup>3</sup> Κουρουπέτρογλου Γ. – Φλωριάς Ε. (2003). *Επιστημονικά σύμβολα κατά braille στον ελληνικό χώρο*. ΚΕΑΤ.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα κυριότερα μαθηματικά σύμβολα που επινόησε ο Abraam Nemeth, όπως επίσης και οι κανόνες σύμφωνα με τους οποίους χρησιμοποιούνται αυτά στα διάφορα πλαίσια. Επειδή ο κώδικας Nemeth δεν διδάσκεται ως ξεχωριστό διδακτικό αντικείμενο, ο στόχος αυτού του κεφαλαίου είναι να λειτουργήσει υποστηρικτικά προς τον εκπαιδευτικό, προκειμένου αυτός να μπορεί να εφαρμόζει σωστά τον κώδικα, απαντώντας σε διλήμματα και προβληματισμούς που παρουσιάζονται κατά την εφαρμογή του.

## **9.1 Οι αριθμοί braille και οι βασικοί ενδείκτες**

Όπως αναφέρεται παραπάνω, με τις έξι κουκίδες του κελιού braille μπορούν να δημιουργηθούν μόνο 63 συνδυασμοί. Αυτός ο περιορισμός δημιουργεί την ανάγκη ο ίδιος χαρακτήρας braille να χρησιμοποιείται σε διαφορετικά πλαίσια. Τα διάφορα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο λογοτεχνικό κώδικα χρησιμοποιούνται και στα μαθηματικά, αλλά με διαφορετικό σκοπό και λειτουργία. Εξαιτίας αυτού, είναι σημαντικό για το χρήστη του κώδικα braille αλλά και για τον εκπαιδευτικό, να γνωρίζουν τη διαφορετική λειτουργία τους αλλά και τους κανόνες με τους οποίους χρησιμοποιούνται.

Παρά το γεγονός ότι αυτοί οι περιορισμοί φαίνονται να είναι εξαιρετικά άκαμπτοι, η αυστηρή εφαρμογή των κανόνων, τόσο από τον εκπαιδευτικό στη διδασκαλία αυτών των συμβόλων όσο και από τον μαθητή κατά την εφαρμογή αυτών των συμβόλων, θα βοηθήσει τον μαθητή στην κατανόηση των μαθηματικών εννοιών στις οποίες χρησιμοποιούνται αυτά τα σύμβολα.

### **9.1.1 Ο ενδείκτης αριθμών (αριθμοδείκτης)**

Ο ενδείκτης αριθμών σχηματίζεται με τις κουκίδες 3-4-5-6 ( $\therefore$ ) και εξυπηρετεί δύο σκοπούς για τον αναγνώστη του braille. Πρώτον, λέει στον αναγνώστη ότι αυτό που ακολουθεί είναι ένας αριθμός και όχι κάποιος άλλος χαρακτήρας και, δεύτερον, λειτουργεί ως ένας οδηγός για να αναγνωρίσει ο αναγνώστης από ποιες κουκίδες αποτελείται ο χαρακτήρας που ακολουθεί, αφού το ύψος του είναι το ίδιο με ένα πλήρες κελί και δίνει έτσι τη δυνατότητα στον αναγνώστη να αντιληφθεί σε ποια σειρά μέσα στο κελί braille βρίσκονται οι κουκίδες του χαρακτήρα που ακολουθεί.

Ο ενδείκτης αριθμών χρησιμοποιείται μπροστά από το πρώτο ψηφίο του αριθμού. Χρησιμοποιείται γενικά όταν υπάρχει πριν τον αριθμό κενό διάστημα ή όταν ο αριθμός

είναι ο πρώτος χαρακτήρας μιας γραμμής braille. Μια εξαίρεση στον κανόνα αυτό συμβαίνει στην περίπτωση που ο διαθέσιμος χώρος δεν επαρκεί ή σε μια κλειστή λίστα. Επίσης, δεν χρησιμοποιείται όταν διαχωρίζουμε έναν αριθμό σε τμήματα, για να είναι π.χ. πιο εύκολα απομνημονεύσιμος, ή μετά από ένα ενωτικό, αν το ενωτικό ακολουθεί μια μαθηματική έκφραση, όπως έναν αριθμό ή ένα γράμμα που χρησιμοποιείται με μαθηματικό τρόπο.

Πίνακας 12. Ο αριθμοδείκτης

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠆	Αριθμοδείκτης	3-4-5-6	Δεν υπάρχει

### 9.1.2 Οι αριθμοί braille στον κώδικα Nemeth

Η αρίθμηση στον κώδικα Nemeth (βλ. πίνακα 14) μοιάζει σχηματικά με την αρίθμηση στο λογοτεχνικό κώδικα, όμως όλες οι κουκίδες κατεβαίνουν μια σειρά. Ενώ οι αριθμοί στο λογοτεχνικό κώδικα αναπαριστούνται με συνδυασμούς των κουκίδων του άνω τετράστιγμου, στο κώδικα Nemeth αναπαριστούνται με κουκίδες του κάτω τετράστιγμου.

Πίνακας 13. Οι αριθμοί στον κώδικα Nemeth

Αριθμοδείκτης	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
⠆	⠄	⠅	⠆	⠇	⠈	⠉	⠊	⠋	⠌	⠍
3 - 4 - 5 - 6	2	2 - 3	2 - 5	2-5-6	2 - 6	2-3-5	2-3-5-6	2-3-6	3 - 5	3-5-6

#### Παράδειγμα:

Ο αριθμός 7, στο λογοτεχνικό κώδικα αναπαριστάνεται με τις κουκίδες 1-2-4-5 (⠇), ενώ στον κώδικα Nemeth αναπαριστάνεται με τις κουκίδες 2-3-5-6 (⠉)

Οι παραπάνω αριθμοί χρησιμοποιούνται στην αρίθμηση κεφαλαίων, στις ασκήσεις και στα προβλήματα, στην εισαγωγή, στη βιβλιογραφία, στα περιεχόμενα του βιβλίου, υποσημειώσεις, στα ευρετήρια και στον πρόλογο. Εξαιρούνται οι αριθμοί στις γωνίες των σελίδων που γράφονται στο ελληνικό σύστημα braille.

Ο λόγος που οι αριθμοί braille στον κώδικα Nemeth σχηματίζονται χρησιμοποιώντας συνδυασμούς κουκίδων που βρίσκονται στο κάτω τετράστιγμο (κουκίδες 2, 3, 5 και 6) είναι για να αποτραπεί η σύγχυση με τους χαρακτήρες του αλφάβητου. Αυτό είναι σημαντικό όταν οι αριθμοί χρησιμοποιούνται:

- σε συνδυασμό με γράμματα (π.χ. 1α, 1β)
- σε εκφωνήσεις προβλημάτων
- σε μαθηματικές παραστάσεις
- ο κώδικας Nemeth χρησιμοποιείται στα μαθηματικά και τις επιστήμες, καθώς οι αριθμοί χρησιμοποιούνται:
  - για να αναπαραστήσουν μια τιμή ή ποσότητα (65, 3, 14 κ.λπ)
  - σε μια μαθηματική έκφραση ( $2x+5=9$ )
  - σε εκφωνήσεις/διατυπώσεις προβλημάτων («οι 5 εργάτες τελειώνουν ένα έργο σε 8 ημέρες...» κ.λπ)
  - ως συντελεστές μεταβλητών (6xyz κ.λπ)
  - ως εκθέτες ή δείκτες σε άλλες μαθηματικές αξίες, σύμβολα ή εκφράσεις.

### **9.1.3 Κανόνες και οδηγίες για τους αριθμούς και τον αριθμοδείκτη στον κώδικα Nemeth**

Οι αριθμοί 0 έως 9 σχηματίζονται από κουκίδες του κάτω τετράστιγμου.

#### **Ο αριθμοδείκτης χρησιμοποιείται:**

- όταν ο αριθμός βρίσκεται στην αρχή μιας braille γραμμής
- όταν ο αριθμός είναι στην αρχή μιας μαθηματικής έκφρασης
- όταν τον αριθμό ακολουθεί ένα κενό διάστημα (*εκτός από τις κλειστές λίστες*)
- όταν οι αριθμοί είναι χωρισμένοι σε τμήματα, όπως π.χ. 30 210 9588066
- όταν ο αριθμός λειτουργεί ως αναγνωριστικό ενός προβλήματος (π.χ. στην αρίθμηση ένα προβλήματος: 3.5-2)
- μετά από ένα σημείο στίξης
- μετά από μια παύλα/ενωτικό, όταν μπροστά από την παύλα υπάρχει μια λέξη ή ένα σημείο στίξης (αστερίσκος, σημάδι παραγράφου κ.λπ)

#### **Ο αριθμοδείκτης δεν χρησιμοποιείται:**

- μετά από ένα σημείο πράξης (π.χ. +, -, x, κ.ά.) που χρησιμοποιείται για να εκτελέσει μια μαθηματική διαδικασία σε δύο ή περισσότερους αριθμούς, αξίες ή εκφράσεις, εκτός και αν το σύμβολο είναι πρόσημο (π.χ. αρνητικό πρόσημο).
- στην αρχή ενός στοιχείου, όταν είναι μέρος μιας εσωτερικής λίστας
- στις κάθετες πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση)
- μετά από ένα κενό, όταν το κενό αυτό χωρίζει τον αριθμό σε τμήματα
- στους αριθμούς των κάθετων πράξεων (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση)
- μετά από ένα κενό, όταν το κενό αυτό χωρίζει τον αριθμό σε τμήματα

## ΣΗΜΕΙΩΣΗ

1. Είτε το πλαίσιο στο οποίο υπάρχουν αριθμοί είναι λογοτεχνικό (όπως στις διατυπώσεις προβλημάτων και στις επιστημονικές εξηγήσεις) ή αυστηρά μαθηματικό (όπως στις εξισώσεις, τις παραστάσεις ή επιστημονικούς τύπους) ή ακόμα και όταν οι αριθμοί χρησιμοποιούνται για την αρίθμηση προβλημάτων και ασκήσεων, όλοι οι αριθμοί πρέπει να είναι στον κώδικα Nemeth (κάτω τετράστιγμο). Παρά το γεγονός ότι πολλοί από αυτούς τους κανόνες μπορεί να φαίνονται διαφορετικοί, παρακάτω θα δοθούν περισσότερες διευκρινίσεις, έτσι ώστε να μην υπάρχει καμία ασάφεια.
2. Όλοι οι αριθμοί γενικά στα μαθηματικά ή επιστημονικά κείμενα γράφονται σε Nemeth
3. Οι μόνες περιπτώσεις που οι αριθμοί γράφονται **σε λογοτεχνικό κώδικα** είναι:
  - στις σελίδες τίτλου
  - στις γωνίες των σελίδων (αρίθμηση σελίδων)
  - όταν μέσα στη σελίδα braille επισημαίνεται η αλλαγή σελίδας του βιβλίου των βλεπόντων

### 9.1.4 Το κόμμα (μαθηματικό κόμμα - λογοτεχνικό κόμμα)

Το κόμμα έχει πολλές χρήσεις στα μαθηματικά.



Επειδή, το λογοτεχνικό κόμμα (κουκίδα 2) είναι πολύ πιθανό να συγχέεται με τον αριθμό «1», ο οποίος επίσης σχηματίζεται από την κουκίδα 2, το μαθηματικό κόμμα πρέπει να χρησιμοποιείται με διαφορετικό σύμβολο. Διαφορετικά, δεν θα μπορούσαμε να γράψουμε τους αριθμούς σαν 11,111 χωρίς να δημιουργηθεί μεγάλη σύγχυση και ανακρίβεια.

Ακόμα και όταν το κόμμα χρησιμοποιείται ως σημείο στίξης (με αριθμούς, μεταβλητές, όρους, μαθηματικές εκφράσεις, κ.λπ.), το μαθηματικό κόμμα σε αρκετές περιπτώσεις χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί παράλληλα.

Το λογοτεχνικό κόμμα χρησιμοποιείται μετά από μια λέξη ή μια άλλη λογοτεχνική έκφραση.

#### 9.1.4.1 Το μαθηματικό κόμμα ως σύμβολο διαχωρισμού

Το κόμμα χρησιμοποιείται στα μαθηματικά για να χωρίζουμε μεγάλους αριθμούς, όπως τον αριθμό 24680 σε 24,680. Αυτό βοηθά, επίσης, να εντοπίσουμε τις αξίες των ψηφίων από τη θέση τους, χωρίζοντάς τα σε ομάδες των τριών (π.χ. χιλιάδες, εκατομμύρια, κ.λπ), έτσι ώστε να μπορούμε στη συνέχεια να κάνουμε πιο εύκολες συγκρίσεις.

Το κόμμα στον κώδικα Nemeth συμβολίζεται με την κουκίδα 6 (βλ. πίνακα 14).

Πίνακας 14. *Το μαθηματικό κόμμα.*

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες braille	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠄⠠	Μαθηματικό κόμμα	6	,

Σε έναν αριθμό που είναι χωρισμένος σε ομάδες των τριών ψηφίων (124.345.786), το κόμμα θεωρείται ως ένα αριθμητικό σύμβολο και όχι ως σημείο στίξης. Ως εκ τούτου, δεν βάζουμε κενό διάστημα πριν ή μετά το μαθηματικό κόμμα εκτός από τις περιπτώσεις των χωρικών ευθυγραμμίσεων, όταν η ευθυγράμμιση των τμημάτων είναι απαραίτητη.

#### Παράδειγμα:

:3.100 (⠄⠠⠤⠨⠠⠤⠨⠠⠤⠨⠠)

#### 9.1.5 Το μαθηματικό κόμμα σε λίστες ή σειρές

Το μαθηματικό κόμμα είναι, επίσης, το σύμβολο που πρέπει να χρησιμοποιείται ως σημείο στίξης, όταν ακολουθεί ένα μαθηματικό σύμβολο (π.χ. «1, 3, 5, 7 και 9 είναι μονοί



της αφαίρεσης που αναπαριστάμεται με το ίδιο σύμβολο braille. Ο μαθητής μπορεί να ενημερωθεί ότι, αν το σύμβολο ήταν αρνητικό πρόσημο ή το σημείο της αφαίρεσης, ο διαχωρισμός θα γινόταν πριν από το αρνητικό πρόσημο ή το σημείο της αφαίρεσης.

Δεν πρέπει να υπάρχει κενό διάστημα μετά από ένα μαθηματικό κόμμα, το οποίο χρησιμοποιείται ως σημείο διαχωρισμού, εκτός και αν θέλουμε να επιτύχουμε στοίχιση.

### **9.1.7 Το Μαθηματικό κόμμα ως σημείο στίξης**

Λόγω των μοναδικών εφαρμογών του ως ένα μαθηματικό σύμβολο, οι κανόνες και η χρήση του είναι διαφορετικές από ό,τι είναι για τα περισσότερα από τα άλλα σημεία στίξης. Όταν χρησιμοποιούμε το μαθηματικό κόμμα δεν τοποθετούμε μπροστά από αυτό τον ενδεικτική στίξης.

Το μαθηματικό κόμμα (κουκίδα 6) πρέπει να χρησιμοποιείται αν το πλαίσιο και το περιεχόμενο του υλικού είναι μαθηματικό και μετά το κόμμα ακολουθεί:

- μια μαθηματική αξία (όπως ένας αριθμός, όρος ή μεταβλητή)
- μια μαθηματική έκφραση
- ή ένα σύμβολο που χρησιμοποιείται μαθηματικά (όπως είναι ένα σημείο πράξης ή σημείο σύγκρισης)

Ακόμα κι αν το υλικό στην έντυπη γραφή δεν εμφανίζει ένα κενό διάστημα μετά από ένα κόμμα, το οποίο χρησιμοποιείται ως σημείο στίξης, στη γραφή braille μετά από το κόμμα θα αφήσουμε κενό διάστημα.

Το λογοτεχνικό κόμμα braille πρέπει να χρησιμοποιείται ως σημείο στίξης, εάν το κόμμα ακολουθείται από:

- μια λέξη
- μια λογοτεχνική έκφραση (όπως οι συντομογραφίες), ακόμα και αν οι λέξεις σχετίζονται με Nemeth αριθμούς. Ωστόσο, οι αριθμοί είναι πάντα σε κώδικα Nemeth και πρέπει να χρησιμοποιούνται με το μαθηματικό κόμμα.

### **9.1.8 Ο ενδεικτής στίξης**

#### **9.1.8.1 Ενδεικτής στίξης και σύμβολο τερματισμού:**

Μερικές φορές είναι απαραίτητο στα μαθηματικά να συνδυάζονται σημεία στίξης με αριθμούς σε Nemeth. Επειδή τα σημεία στίξης σχηματίζονται από συνδυασμούς κουκίδων

του κάτω τετράστιγμου, όπως και οι αριθμοί στον κώδικα Nemeth (όπως π.χ. ο αριθμός «4» είναι ίδιο με την «τελεία», ο αριθμός «6» με το θαυμαστικό κ.λπ), πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένας ενδεικτής στίξης (βλ. πίνακα 15) για να δείξει ότι ο αριθμός έχει λήξει και ότι αυτό που ακολουθεί δεν αποτελεί μέρος του αριθμού, αλλά είναι αντίθετα ένα σημείο στίξης.

Πίνακας 15. Ο ενδεικτής σημείου στίξης

Σύμβολο Braille	Όνομα	Κουκίδες braille	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠆	Ενδεικτής σημείου στίξης	4-5-6	Δεν υπάρχει

Ο ενδεικτής στίξης τερματίζει την επίδραση του αριθμοδείκτη ή οποιουδήποτε άλλου μαθηματικού συμβόλου που προηγείται.

Επίσης, τοποθετείται αμέσως μετά τον αριθμό ή το άλλο σύμβολο, μεταξύ αυτού και του σημείου της στίξης.

#### **Πότε χρησιμοποιείται ο ενδεικτής στίξης;**

Ο δείκτης στίξης χρησιμοποιείται με τα ακόλουθα σημεία στίξης: τελεία, ερωτηματικό, θαυμαστικό, άνω και κάτω τελεία, άνω τελεία, απόστροφο, και εισαγωγικά.

Τα σύμβολα είναι τα ίδια, όπως και στο λογοτεχνικό κώδικα braille και παρουσιάζονται στον πίνακα 16.

Πίνακας 16. Τα σημεία στίξης

Σύμβολο Braille	Όνομα	Κουκίδες braille	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠆	τελεία	2-5-6	-
⠆	ερωτηματικό	2-3-6	?
⠆	άνω και κάτω τελεία	2-5	:
⠆	άνω τελεία	2-3	>
⠆	απόστροφος	3	'
⠆	θαυμαστικό	2-3-5	!

⠠⠠	άνοιγμα διπλών εισαγωγικών	2-3-6	« ή "
⠠⠠	κλείσιμο διπλών εισαγωγικών	3-5-6	» ή "
⠠⠠⠠	άνοιγμα απλών εισαγωγικών	6, 2-3-6	`
⠠⠠⠠	κλείσιμο απλών εισαγωγικών	3-5-6, 3	'

## ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η άνω και κάτω τελεία και το θαυμαστικό, όπως φαίνονται στον πίνακα 16, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο ως σημεία στίξης.

### 9.1.8.2 Η χρήση του ενδείκτη στίξης

Ο ενδείκτης στίξης χρησιμοποιείται όταν ένα από τα σημεία στίξης του παραπάνω πίνακα ακολουθεί ένα μαθηματικό σύμβολο, όπως:

- αριθμό (3, 187, 3.14 κ.λπ),
- ένα σημείο πράξης (+, -, X, ÷ κ.λπ),
- ένα σημάδι της σύγκρισης (=, >, < κ.λπ),
- ένα σύμβολο που χρησιμοποιείται μαθηματικά (π.χ. μεταβλητές, ολοκληρώματα, σημάδια ομαδοποίησης κ.λπ), ή
- τα σύμβολα που είναι μοναδικά σε braille (π.χ. οι ενδείκτες κλείσιμο κλάσματος, τερματισμού κ.λπ)

Δεν βάζουμε κενά διαστήματα πριν ή μετά τον ενδείκτη στίξης.

Μετά το σημείο στίξης ακολουθεί **πάντα** ένα κενό διάστημα (προσοχή, όχι μετά από τον ενδείκτη στίξης).

### 9.1.8.3 Μη χρήση του ενδείκτη στίξης

Ορισμένα σημεία της στίξης θεωρούνται μαθηματικά σύμβολα. Επειδή αυτά τα σύμβολα σχηματίζονται από τις δύο κάτω κουκίδες (κουκίδες 3,6) του braille κελιού, δεν υπάρχουν

αντίστοιχοι συνδυασμοί αυτών των κουκίδων που αναπαριστούν αριθμούς, οι οποίοι μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση, ως εκ τούτου δεν χρειάζεται ο ενδείκτης στίξης.

Επομένως, ο ενδείκτης στίξης **δεν χρησιμοποιείται** με το μαθηματικό κόμμα, το ενωτικό, ή την παύλα (βλ. πίνακα 17).

Πίνακας 17. Σημεία στίξης τα οποία δεν επισημαίνονται με ενδείκτη στίξης

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες braille	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠆	Μαθηματικό κόμμα	6	,
⠒	Ενωτικό	3-6	-
⠒⠒	Μικρή παύλα	3-6, 3-6	-

Ο ενδείκτης στίξης χρησιμοποιείται και σε άλλες περιπτώσεις, οι οποίες δεν παρουσιάζονται εδώ επειδή αυτά τα σύμβολα δεν έχουν εισαχθεί ακόμη.

Εν συντομία, εάν ένας αριθμός πρέπει να χωριστεί, τότε αυτό είναι καλύτερα να γίνει στο κόμμα, το οποίο είναι ένα φυσικό όριο διαχωρισμού, βάζοντας ενωτικό μετά το μαθηματικό κόμμα. Στην επόμενη γραμμή μπροστά από το υπόλοιπο τμήμα του αριθμού βάζουμε αριθμοδείκτη.

#### 9.1.8.4 Άλλες χρήσεις των κουκίδων 4-5-6

Η διαμόρφωση των κουκίδων 4-5-6 έχει πολλές χρήσεις στον Κώδικα Nemeth. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι περιορισμοί από τους 63 πιθανούς συνδυασμούς των έξι κουκίδων braille, σημαίνει ότι πολλά σύμβολα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατ'επανάληψη. Η διάταξη που αποτελείται από τις κουκίδες 4-5-6 χρησιμοποιείται για πολλούς σκοπούς.

Η έννοια που συνδέεται με τη χρήση του συμβόλου αυτού εξαρτάται από τη θέση του συμβόλου και το περιεχόμενο του υλικού. Αυτή η ρύθμιση θα συζητηθεί εκ νέου, όταν ο αναγνώστης μάθει πώς αναπαριστούνται οι διαφορετικές μορφές γραμματοσειράς της έντυπης γραφής. Παραδείγματος χάριν, οι κουκίδες 4-5-6 χρησιμοποιούνται για να

δείξουν την έντονη γραφή, κι επίσης χρησιμοποιούνται με τους ενδείκτες σχημάτων για να δείχνουν μια συμπληρωμένη μορφή.

Χρησιμοποιούνται επίσης:

- με την πλάγια γραμμή
- με το άνοιγμα και το κλείσιμο μεικτού κλάσματος
- για να δείξουμε ένα φραγμό σε ορισμένα σημεία σύγκρισης
- ως μια ευθεία κάθετη γραμμή σε ορισμένες χωρικές ρυθμίσεις (π.χ.κάθετη διαίρεση) κ.λ.π

Πολλές από αυτές τις χρήσεις θα αναφερθούν παρακάτω.

Ο ενδείκτης σημείου στίξης χρησιμοποιείται πριν από σημεία στίξης που ακολουθούν:

α) έναν αριθμό ή

β) ένα μαθηματικό σύμβολο ή έκφραση.

**Δεν χρησιμοποιείται** με μια παύλα ή με το μαθηματικό κόμμα.

## 9.2 Τα σημεία των τεσσάρων πράξεων, πρόσημα και σημεία σύγκρισης

Ο κώδικας braille για τα μαθηματικά σύμβολα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ειδικά σύμβολα που είναι μοναδικά στο πεδίο των θετικών επιστημών. Σε αυτή την εργασία εισάγονται τα πιο κοινά μαθηματικά σύμβολα.

Τα παρακάτω παραδείγματα, απεικονίζουν τους βασικούς κανόνες για όλα τα σημεία πράξεων και σύγκρισης. Παρά το γεγονός ότι σε αυτή την εργασία εισάγονται μόνο τα πιο κοινά σύμβολα, οι κανόνες που ισχύουν για αυτά ισχύουν και για τα υψηλότερου επιπέδου σύμβολα που ανήκουν σε αυτές τις κατηγορίες.

### 9.2.1 Οι τελεστές συν και πλην, ως σημεία πράξεων

**Το σύμβολο της πρόσθεσης**, το «συν», στον κώδικα Nemeth σχηματίζεται με κουκκίδες 3-4-6 σε ένα ενιαίο κελί, όπως φαίνεται στον πίνακα 18.

Πίνακας 18. Το σημείο της πρόσθεσης

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠨⠠	συν	3-4-6	+

**Το σύμβολο για την αφαίρεση** και το αρνητικό πρόσημο στον κώδικα Nemeth σχηματίζεται με τις κουκκίδες 3-6 ενός κελιού (βλ. πίνακα 19).

Πίνακας 19. Το σημείο της αφαίρεσης

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠆⠆	Πλην (μείον)	3-6	-

### 9.2.2 Οδηγίες για τη χρήση των «+» και «-» ως σημεία πράξεων

Τα braille σύμβολα για τα σημεία της πρόσθεσης και της αφαίρεσης γράφονται χωρίς κενό διάστημα από τους αριθμούς ή τα σύμβολα που βρίσκονται πριν και μετά από αυτά. Επίσης, ο αριθμοδείκτης δεν χρησιμοποιείται, σε γενικές γραμμές, μετά το σημείο της πράξης (εν προκειμένω, το συν ή το μείον).

#### Το συν και το πλην ως πρόσημα

Το συν ως σημείο πράξης και ως πρόσημο αναπαριστάνεται το ίδιο με τις κουκκίδες 3-4-6 ενός κελιού, όπως και το πλην είτε είναι σημείο πράξης είτε πρόσημο, αναπαριστάνεται επίσης το ίδιο με τις κουκκίδες 3-6 ενός κελιού.

$-6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6$

Τοποθετούνται μπροστά από αριθμούς που χρησιμοποιούνται ευρέως σε προβλήματα που περιλαμβάνουν γραφήματα, σχέσεις με σημεία αναφοράς (πάνω/κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας), θερμοκρασία (σε βαθμούς πάνω ή κάτω από το μηδέν), τραπεζικές διαδικασίες (χρεωτικές και πιστωτικές) κ.λπ

### 9.2.3 Οδηγίες για τη χρήση των «+» και «-» ως πρόσημα

Τα σύμβολα αυτά όταν χρησιμοποιούνται για να δείξουν θετικούς ή αρνητικούς αριθμούς, χρησιμοποιούνται το ίδιο, όπως και για κάθε άλλη χρήση.

Εάν ένας αρνητικός αριθμός βρίσκεται στην αρχή μιας braille γραμμής ή μετά από διάστημα, τότε μεταξύ του πρόσημου και του αριθμού μπαίνει αριθμοδείκτης. Αυτό βοηθά στη σωστή ερμηνεία των συμβόλων, μιας και ο αριθμοδείκτης παρέχει μια αναφορά για την κατακόρυφη τοποθέτηση των κουκκίδων.

Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, ο αριθμοδείκτης δεν είναι απαραίτητος.



### 9.2.3.1 Θετικοί ή αρνητικοί αριθμοί μαζί με σημεία πράξεων

Μερικές φορές, δύο από αυτά τα σημεία μπορεί να τοποθετηθούν διαδοχικά. Στις περιπτώσεις αυτές, το πρώτο σύμβολο είναι ένα σημείο πράξης (πρόσθεσης ή αφαίρεσης) και το δεύτερο είναι το πρόσημο του αριθμού (θετικό ή αρνητικό). Όταν συμβαίνει αυτό:

- Διαχωρίστε τα δυο braille σύμβολα εισάγοντας την «κουκίδα 5» μεταξύ τους, για την προειδοποίηση του αναγνώστη ότι το δεύτερο σημείο είναι μέρος ενός προσημασμένου αριθμού.
- Ο αριθμός ή το σύμβολο μετά το δεύτερο σημείο, δεν απαιτεί αριθμοδείκτη

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τα σημεία συν και πλην μπορούν να χρησιμοποιηθούν και με άλλα σύμβολα που δεν είναι αριθμοί. Τα σημεία και σ' αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούνται όπως περιγράψαμε παραπάνω, εκτός και αν υπάρχουν διαφορετικές οδηγίες.

### 9.2.4 Γενικοί Κανόνες χρήσης των (+) και (-)

Όταν αναφέρονται στις μαθηματικές πράξεις της πρόσθεσης ή αφαίρεσης:

- Δεν αφήνεται κενό διάστημα μεταξύ του συν ή πλην και των μαθηματικών συμβόλων ή των αριθμών που συνδέονται με αυτά.
- Δεν χρησιμοποιείται αριθμοδείκτης μετά το συν ή μείον μέσα σε μια μαθηματική έκφραση.

**Παράδειγμα:** 7-2 +1     ⠠⠨⠠⠤⠠⠨⠠⠨⠠⠤⠠⠨⠠⠨⠠⠤

Όταν χρησιμοποιούνται ως πρόσημο:

- Ο αριθμοδείκτης εισάγεται μεταξύ του «πλην» και του μαθηματικού συμβόλου, αν ο αριθμός με το πρόσημο είναι το πρώτο στοιχείο σε μια γραμμή ή μετά από ένα διάστημα.

**Παράδειγμα:** -10     ⠠⠨⠠⠤⠠⠨⠠⠨⠠⠤

- Εισαγωγή της «κουκίδας 5» μεταξύ δύο σημείων που βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο.
- Αντιμετωπίζονται ως μαθηματικά σύμβολα σε σχέση με τα σημεία στίξης.

### 9.2.4.1 Το ίσον (=)

Το «ίσον» χρησιμοποιείται στη γραφή braille (βλ. πίνακα 20) με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιείται και στην έντυπη γραφή, με λίγες μόνο εξαιρέσεις (όπως π.χ. στα

κλάσματα και τους μικτούς αριθμούς) και συμβολίζεται στον κώδικα Nemeth με τις κουκίδες 4-6, 1-3 δύο κελιών. Πριν και μετά το ίσον αφήνεται κενό διάστημα.

Πίνακας 20. Το σύμβολο του «ίσον»

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠨⠠	Ίσον	4-6, 1-3	=

### 9.2.5 Κανόνες και Οδηγίες

Τα σημεία σύγκρισης όπως το ίσον (=), όταν μετατρέπονται σε braille, συνήθως πρέπει να έχουν:

- Ένα κενό διάστημα πριν και μετά από αυτά, ακόμη και αν δεν υπάρχει κενό διάστημα στην έντυπη γραφή.
- Εάν ένας αριθμός ακολουθεί το σύμβολο του ίσον, πρέπει να έχει αριθμοδείκτη μπροστά, επειδή υπάρχει ένα κενό διάστημα ανάμεσα στον αριθμό και το σύμβολο του ίσον.

Μια εξαίρεση στον κανόνα αυτό έχουμε όταν ένα σύμβολο συν προηγείται του αριθμού, οπότε ο αριθμοδείκτης δεν χρησιμοποιείται.

### Εξαιρέσεις για το «κενό διάστημα πριν και μετά το σύμβολο του ίσον (=):

Δεν πρέπει να αφήνεται κενό διάστημα ανάμεσα σε ένα σημείο σύγκρισης (όπως το σύμβολο του ίσον) και ενός σημείου στίξης που εφαρμόζεται σε αυτό, εφόσον το σημείο σύγκρισης είναι ένα μαθηματικό σύμβολο.

## 9.3 Διαχωρισμός μεγάλων μαθηματικών παραστάσεων μεταξύ braille γραμμών.

Όποτε είναι δυνατόν, πρέπει να αποφεύγεται ο διαχωρισμός μιας μαθηματικής παράστασης, ακόμη και αν αυτό σημαίνει να αφεθούν αρκετά κενά κελιά braille στην προηγούμενη γραμμή. Υπάρχουν, όμως, φορές που μια μαθηματική παράσταση σε braille είναι πολύ μεγάλη για να χωρέσει σε μία μόνο γραμμή braille και πρέπει να διαχωριστεί.

Στην περίπτωση που τμήματα της παράστασης πρέπει να μεταφερθούν στην επόμενη γραμμή braille, τότε:

- Ο διαχωρισμός πρέπει να γίνει πριν από το σύμβολο σύγκρισης (σε αυτή την περίπτωση, πριν από το σύμβολο του ίσον)
- Οι κουκίδες 4-6 ή το σύμβολο του ίσον πρέπει να τοποθετηθούν στο τρίτο κελί της επόμενης γραμμής braille, αφήνοντας τα δύο πρώτα κελιά κενά.
- Η προτιμώμενη θέση για το διαχωρισμό μιας μεγάλης γραμμής braille είναι πριν από ένα σημείο σύγκρισης, έστω και αν η πρώτη γραμμή είναι πολύ μικρότερη από τη δεύτερη γραμμή.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν είναι αδύνατο να χωρέσει ολόκληρη η μαθηματική έκφραση στην ίδια γραμμή, τότε ο διαχωρισμός πρέπει να γίνει με την εξής σειρά:

- μετά από ένα κόμμα που εμφανίζεται μεταξύ των στοιχείων σε μια «κλειστή λίστα»
- πριν από ένα σημείο σύγκρισης
- πριν από ένα σημείο πράξης
- πριν από μια γραμμή κλάσματος
- πριν από ένα ενδείκτη επαναφοράς στη βάση
- πριν από την αλλαγή επιπέδου (εκθέτη ή δείκτη) ή μέσα σε ένα στοιχείο που είναι εκθέτης ή δείκτης πριν από ένα από τα παραπάνω σύμβολα
- μεταξύ των παραγόντων που βρίσκονται μέσα σε σύμβολα ομαδοποίηση (π.χ. παρενθέσεις)
- μετά από έναν ενδείκτη τερματισμού

## 9.4 Υποδιαστολή, επί τοις εκατό, κενό σύνολο και σχετικά σύμβολα

Παρακάτω παρουσιάζονται τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται συνήθως στα μαθηματικά, ακόμα και στα πρώτα στάδια της διδασκαλίας. Τα σύμβολα αυτά παρουσιάζονται ως ομάδα, επειδή έχουν ορισμένες ιδιότητες που είναι παρόμοιες.

Πίνακας 21. Διάφορα σύμβολα

Σύμβολο Braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
-----------------	-------	----------	------------------------

⠠⠨	Υποδιαστολή <sup>4</sup>	4-6	,
⠠⠠⠨	Επί τοις εκατό	4,3-5-6	%
⠠⠠⠠⠨	Επί τοις χιλίοις	4,3-5-6, 3-5-6	‰
⠠⠠⠨	Άπειρο	6,1-2-3-4-5-6	∞
⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨	Κενό σύνολο	4-6, 1-2-3-5-6, διάστημα, 4-6, 2-3-4-5-6	{ }
⠠⠠⠨	Κενό σύνολο	4-5-6, 3-5-6	∅
⠠⠨	Παράλειψη	1-2-3-4-5-6	Κενό διάστημα Ερωτηματικό ";" Παύλα "___" Αποσιωπητικά "..."
⠠⠠⠠⠨	Αποσιωπητικά	3,3,3	...
⠠⠠⠠⠨	Βαθμοί	5-6,4-6,1-6	°
⠠⠨	Λεπτά	3	'
⠠⠠⠨	Δευτερόλεπτα	3,3	''

#### 9.4.1 Η υποδιαστολή

Το σύμβολο του κώδικα Nemeth για το δεκαδικό σημείο είναι οι κουκίδες 4-6, το ίδιο με αυτό στο λογοτεχνικό κώδικα.

Οι συνδυασμοί κουκίδων 4-6, 5-6, 4-5-6, 5 και 6 έχουν πολλαπλές χρήσεις στον κώδικα Nemeth. Η θέση τους σε σχέση με άλλα σύμβολα, καθώς και το πλαίσιο στο οποίο εμφανίζονται, καθορίζουν την έννοια του καθενός από αυτά.

Ως ένα μαθηματικό σύμβολο, η υποδιαστολή χρησιμοποιείται για να δείξει ότι η αξία προς τα δεξιά της είναι μικρότερη από έναν ακέραιο αριθμό.

<sup>4</sup> Όταν θέλουμε να μεταγράψουμε με ένα λογισμικό, π.χ. το Duxbury, σε Nemeth, τότε στην έντυπη γραφή ακολουθείται ο αμερικάνικος συμβολισμός για την υποδιαστολή (.) και το διαχωριστή χιλιάδων(,).

Ο αριθμοδείκτης πρέπει να χρησιμοποιείται με οποιοδήποτε δεκαδικό αριθμό όταν είναι:

- Πρώτος σε μια γραμμή braille
- Αμέσως μετά από ένα διάστημα.

**Προσοχή!** Δεν αφήνεται κενό διάστημα δεξιά και αριστερά από την υποδιαστολή.

**Μη χρήση αριθμοδείκτη:** Ο αριθμοδείκτης δεν χρησιμοποιείται όταν ένας δεκαδικός έπεται ενός σημείου πράξης (συν ή μείον).

**Η χρήση του αριθμοδείκτη με την υποδιαστολή:** Αν δεν υπάρχει αριθμός στα αριστερά της υποδιαστολής (π.χ. το 0,07 γράφεται  $\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$ ), ο αριθμοδείκτης πρέπει να χρησιμοποιείται πριν την υποδιαστολή (κουκίδες 4-6):

- όταν ο δεκαδικός αριθμός είναι ο πρώτος χαρακτήρας σε μια γραμμή braille, ή
- όταν ο δεκαδικός αριθμός είναι ο πρώτος χαρακτήρας μετά από ένα κενό διάστημα.

**Η χρήση του αριθμοδείκτη με αριθμούς που έχουν πρόσημο:**

Ο αριθμοδείκτης πρέπει επίσης να τοποθετείται ανάμεσα σε ένα αρνητικό πρόσημο και ένα δεκαδικό αριθμό.

**Η υποδιαστολή ως αριθμητικό και μη αριθμητικό σύμβολο:** Η υποδιαστολή πρέπει να θεωρείται ως ένα αριθμητικό σύμβολο, που υπόκειται στους κανόνες που ισχύουν για ένα αριθμητικό σύμβολο, μόνο όταν είναι συνδεδεμένη με έναν αριθμό που εμφανίζεται στα δεξιά της.

#### **KANONES:**

- 1) Δεν αφήνεται κενό διάστημα μεταξύ της υποδιαστολής και των ψηφίων που γειτνιάζουν με αυτή.
- 2) Εάν δεν υπάρχει ψηφίο πριν την υποδιαστολή ή αν είναι το πρώτο ψηφίο στην αρχή μιας braille γραμμής ή μετά από διάστημα, τότε τοποθετείται ο αριθμοδείκτης πριν από την υποδιαστολή.
- 3) Σε αριθμούς με πρόσημο, ο αριθμοδείκτης τοποθετείται στα δεξιά από το αρνητικό πρόσημο, μεταξύ του πλην και του αριθμού. Εάν ένας αριθμός αρχίζει με ένα δεκαδικό ψηφίο, ο αριθμοδείκτης προηγείται του δεκαδικού σημείου.

4) Η υποδιαστολή πρέπει να αντιμετωπίζεται ως ένα αριθμητικό σύμβολο μόνο όταν συνδέεται με αριθμούς. Όταν ένα σύμβολο, εκτός από έναν αριθμό βρίσκεται στα δεξιά της υποδιαστολής, τότε ο δείκτης πολλαπλών χρήσεων (κουκίδα 5) τοποθετείται μεταξύ της υποδιαστολής και του άλλου συμβόλου.

**ΕΞΑΙΡΕΣΗ:** Ο ενδείκτης πολλαπλών χρήσεων δεν απαιτείται για να διαχωρίσει την υποδιαστολή και το μαθηματικό κόμμα ή τον ενδείκτη στίξης.

#### 9.4.2 Ο ενδείκτης πολλαπλών χρήσεων

Ο ενδείκτης πολλαπλών χρήσεων (κουκίδα 5) είναι ένα σύμβολο που βοηθά τον προσανατολισμό του αναγνώστη, όταν υπάρχει πιθανότητα σύγχυσης. Επειδή οι αριθμητικές τιμές συνήθως ακολουθούν την υποδιαστολή, ο αναγνώστης μπορεί να αναμένει μια τέτοια τιμή.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, την υποδιαστολή ακολουθούν άλλα σύμβολα που δεν είναι αριθμητικές τιμές. Ένα σημείο πράξης, (π.χ. συν ή πλην), μια γραμμή κλάσματος, ή άλλο σύμβολο μπορεί να υπάρχει αμέσως μετά από μια υποδιαστολή. Ο ενδείκτης πολλαπλών χρήσεων μπαίνει μεταξύ της υποδιαστολής και του άλλου, μη αριθμητικού συμβόλου, για να δείξει ότι αυτό που ακολουθεί δεν αποτελεί μέρος της δεκαδικής τιμής.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ο ενδείκτης πολλαπλών χρήσεων **δεν** τοποθετείται

- ανάμεσα στην υποδιαστολή και το μαθηματικό κόμμα.
- ανάμεσα σε ένα δεκαδικό σημείο και τον ενδείκτη στίξης.

#### 9.4.3 Το σύμβολο «επί τοις εκατό»

Το σύμβολο επί τοις εκατό είναι σύμβολο δύο κελιών (βλ. πίνακα 22). Όπως και με τα νομισματικά σύμβολα στην προηγούμενη ενότητα, μια κουκίδα 4 είναι το πρώτο κελί. Το δεύτερο κελί δεν είναι ένα γράμμα, αλλά σχηματίζεται με τις κουκίδες 3-5-6 (που αντιστοιχεί στον αριθμό μηδέν).

Πίνακας 22. Το σύμβολο επί τοις εκατό.

Σύμβολο Braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠠	Επί τοις εκατό	4,3-5-6	%

#### ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Κατά την παρουσίαση αυτού του συμβόλου στο μαθητή, μπορεί να είναι αναγκαίο να

τονιστεί ότι πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός στη χρήση του, δεδομένου ότι εάν η κουκίδα 4 παραληφθεί στην ανάγνωση ή τη γραφή, το σύμβολο αυτό θα μπορούσε εύκολα να συγχέεται με το αριθμητικό μηδέν, από το οποίο προέρχεται.

#### 9.4.4 Σύμβολο απείρου και κενού συνόλου

##### Το σύμβολο απείρου

Το σύμβολο για το άπειρο συχνά αναπαριστάνεται στην έντυπη μορφή από ένα σχήμα που μοιάζει με τον αριθμό «8» σε οριζόντια θέση:  $\infty$  Στον κώδικα Nemeth, αυτό το σύμβολο εμφανίζεται σε δύο κελιά. Το πρώτο κελί περιέχει την κουκίδα 6 και το δεύτερο κελί είναι το πλήρες εξάστιγμο (1-2-3-4-5-6).

**Πίνακας 23.** Το σύμβολο του απείρου.

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Άπειρο	6,1-2-3-4-5-6	$\infty$

##### Παράδειγμα:

Το σύμβολο του απείρου συχνά χρησιμοποιείται για να περιγράψει ομάδες συνόλων στοιχείων (π.χ. το σύνολο όλων των φυσικών αριθμών, τον αριθμό των σημείων που μπορεί να είναι σε μια γραμμή, τον αριθμό των κλασμάτων που είναι μεταξύ του 1 και του 2, τον αριθμό των πιθανών λύσεων σε μια εξίσωση κ.λπ). Άλλες χρήσεις του συμβόλου αυτού είναι σε συνδυασμό με παρενθέσεις, αγκύλες κ.λπ

##### Το κενό σύνολο

Όπως μπορεί να υπάρχει ένας άπειρος αριθμός αντικειμένων σε ένα σύνολο, αντίστοιχα υπάρχουν φορές που δεν υπάρχει κανένα στοιχείο. Αυτό μπορεί να απεικονιστεί με δύο τρόπους:

1) με τη χρήση άγκιστρων χωρίς κανένα στοιχείο μεταξύ τους:  $\{\}$ , ή

2) με τη χρήση του **μηδενός** που το διαπερνά μια πλάγια ή κάθετος γραμμή

Το braille σύμβολο (βλ. πίνακα 24) γι' αυτό το σημείο του κενού που ενσωματώνει το μηδέν αναπαριστάνεται σε δύο κελιά: κουκίδες 4-5-6, 3-5-6 κουκίδες. Οι κουκίδες 4-5-6 αναπαριστάνουν τη γραμμή και οι κουκίδες 3-5-6 το μηδέν. Οι κανόνες χρήσεις αυτού του συμβόλου είναι ίδιοι με αυτούς για το επί τοις εκατό.

**Πίνακας 24.** Το κενό σύνολο.

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠠	Κενό σύνολο	4-6, 1-2-3-5-6, διάστημα, 4-6, 2-3-4-5-6	{ }
⠠	Κενό σύνολο	4-5-6, 3-5-6	∅

#### 9.4.5 Σύμβολα παράλειψης

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου είναι απαραίτητο να αναπαραστήσουμε στη braille ένα κενό διάστημα, μια γραμμή με ένα ερωτηματικό, αποσιωπητικά, μια μεγάλη παύλα για να δείξουμε ότι κάτι έχει παραλειφθεί ή πρέπει να συμπληρωθεί από το μαθητή.

Πίνακας 25. Το εξάστιγμο ως σύμβολο της παράλειψης

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠	παράλειψη	1-2-3-4-5-6	Κενό διάστημα Ερωτηματικό ; Παύλα ____ Αποσιωπητικά ...

Κάθε ένα από αυτά τα σύμβολα παράλειψης αναπαριστάνεται από το πλήρες κελί braille (κουκίδες 1-2-3-4-5-6).

**Προσοχή!** Το «ερωτηματικό» σε αυτή την περίπτωση δεν χρησιμοποιείται ως σημείο στίξης. Το χρησιμοποιούμε όταν θέλουμε να ζητήσουμε από τον μαθητή να ολοκληρώσει το πρόβλημα, συμπληρώνοντας το άγνωστο (;).

Σε καθένα από τα παραπάνω παραδείγματα, το σύμβολο της παράλειψης δείχνει ότι κάτι πρέπει να προστεθεί για να ολοκληρωθεί η μαθηματική έκφραση. Αυτό θα μπορούσε να είναι ένα νούμερο (στην περίπτωση αυτή, η σωστή απάντηση θα ήταν να προστεθεί ο



αριθμός «4»), ένα σημείο πράξης (όπως σε:  $6 \_ ; \_ 4 = 10$  όπου ο χρήστης πρέπει να εισάγει το σημείο «+»).

Ανεξάρτητα από το πώς η έντυπη έκδοση δείχνει το στοιχείο που λείπει (με ένα κενό, μια γραμμή ή ένα ερωτηματικό), η braille έκδοση θα πρέπει να αναφέρει το μέρος που λείπει με ένα πλήρες κελί braille (κουκίδες 1-2-3-4-5-6). Αυτό δείχνει στον αναγνώστη braille ότι πρέπει να προσθέσει κάποιες πληροφορίες. Χρησιμοποιείται, επίσης, όταν μια μαθηματική έκφραση είναι διατεταγμένη χωρικά, για να υποδείξει ότι παραλείπεται ένα στοιχείο.

#### **ΠΡΟΣΟΧΗ:**

Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται το braille ερωτηματικό για αυτό το σύμβολο, καθώς αυτό είναι σημείο στίξης και, ως εκ τούτου, δεν είναι μαθηματικό σύμβολο.

#### **Οδηγίες για τη χρήση του Γενικού Συμβόλου Παράλειψης:**

- Πρέπει να χρησιμοποιείται ο ίδιος αριθμός συμβόλων παράλειψης, με αυτόν που χρησιμοποιείται στην έντυπη μορφή, για να φαίνεται έτσι ο αριθμός των στοιχείων που έχουν παραλειφθεί.
- Το σύμβολο αυτό, καταλαμβάνει στη γραφή braille την ίδια θέση όπως και στην έντυπη μορφή.
- Αν δεν απαιτείται κενό διάστημα για το σύμβολο που αντικαθίσταται (για παράδειγμα, έναν αριθμό ή σημείο πράξης), τότε δεν χρησιμοποιούνται κενά διαστήματα με αυτό το σύμβολο. Εάν όμως πρέπει να χρησιμοποιηθεί με κενό διάστημα (όπως π.χ. σε ένα σύμβολο σύγκρισης, ένα κενό για μια απάντηση κ.λπ), τότε χρησιμοποιούνται κενά διαστήματα.
- Εάν στην έντυπη γραφή εμφανίζεται ένα ερωτηματικό πάνω από μια κενή γραμμή ή με παύλες και στις δύο πλευρές, τότε χρησιμοποιείται μόνο το πλήρες κελί braille.

### 9.4.5.1 Τα αποσιωπητικά ως σύμβολα παράλειψης

Εάν η παράλειψη δεν έχει σκοπό να δείξει στο μαθητή ότι πρέπει να συμπληρώσει μια μη διαθέσιμη τιμή ή ότι μια σειρά στοιχείων συνεχίζεται ακολουθώντας ένα μοτίβο, η παράλειψη είναι δυνατόν να παρουσιάζεται με αποσιωπητικά. Εάν τα σύμβολα, αριθμοί ή οι χαρακτήρες που παραλείπονται, πρέπει να εμφανίζονται με τη χρήση αποσιωπητικών (...), τότε χρησιμοποιούμε τρία κελιά με την κουκίδα 3 (3,3,3) με κενό διάστημα πριν από το πρώτο και μετά το τρίτο κελί, εκτός αν ακολουθεί ένα σημείο στίξης. Σε αυτή την περίπτωση:

- η στίξη ακολουθεί τα αποσιωπητικά χωρίς κενό διάστημα
- ο ενδείκτης στίξης παρεμβάλλεται μεταξύ των αποσιωπητικών και του σημείου της στίξης, δεδομένου ότι τα αποσιωπητικά χρησιμοποιούνται ως ένα μαθηματικό σύμβολο.

#### Παράδειγμα:

- 1, 3, 5, ... 27

⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

### 9.4.5.2 Η μεγάλη παύλα ως σημείο παράλειψης

Η μεγάλη παύλα μερικές φορές χρησιμοποιείται για να δείξει ένα κενό ή ότι λείπει ένα στοιχείο. Η χρήση της και οι περιορισμοί στους οποίους υποβάλλεται είναι οι ίδιοι όπως και με τα αποσιωπητικά. Στον κώδικα Nemeth συμβολίζεται με τέσσερα κελιά των κουκκίδων 3-6.

#### Πίνακας 26. Άλλα σύμβολα παράλειψης

Σύμβολο Braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠠⠠	Αποσιωπητικά	3, 3, 3	...
⠠⠠⠠⠠⠠	Μεγάλη παύλα	3-6, 3-6, 3-6, 3-6	_____

### 9.4.5.3 Το κενό διάστημα στα αποσιωπητικά και τη μεγάλη παύλα.

Συνήθως αφήνεται κενό διάστημα πριν και μετά τα αποσιωπητικά, όπως πριν και μετά τη μεγάλη παύλα. Κενό διάστημα αφήνεται και όταν προηγείται ή έπεται σημείο πράξης, που σε άλλες περιπτώσεις δεν αφήνεται.

**Εξαιρέσεις:** Δεν αφήνεται κενό διάστημα μεταξύ του συμβόλου και:

- Παρακείμενου σημείου στίξης (εκτός από το ενωτικό). Η στίξη σε αυτά τα σύμβολα εφαρμόζεται, όπως και για τα μαθηματικά σύμβολα όταν χρησιμοποιούνται στα μαθηματικά και σύμφωνα με το λογοτεχνικό κώδικα όταν χρησιμοποιούνται σε ένα λογοτεχνικό πλαίσιο.
- Ενός σχετικού νομισματικού συμβόλου (\$, €, £), υποδιαστολής, τοις εκατό με ενδείκτες braille (αριθμοδείκτη, αγγλοδείκτη, ενδείκτη γραμμάτων κ.λπ).
- Συμβόλων ομαδοποίησης (όπως η παρένθεση, η αγκύλη κ.λ.π). Αυτά τα σύμβολα καταλαμβάνουν την ίδια θέση στη γραφή braille, όπως και στην έντυπη μορφή.

#### 9.4.6 Το σύμβολο των βαθμών/μοιρών.

Το σύμβολο των βαθμών/μοιρών στην έντυπη μορφή είναι ένα κυκλάκι υπερυψωμένο ως εκθέτης, πάνω από τον αριθμό με τον οποίο συνδέεται (78° F).

Το σκεπτικό για την διάταξη που χρησιμοποιείται για το σύμβολο του βαθμού στη γραφή braille μπορεί να είναι πολύ δύσκολο για να το συλλάβει ένας νεαρός μαθητής.

Το σύμβολο για το βαθμό όταν ακολουθεί έναν αριθμό ή ένα άλλο σύμβολο χρησιμοποιεί τουλάχιστον τρία κελιά, δύο για το κυκλάκι και ένα για «τον εκθέτη», όπως φαίνεται στους πίνακες 27 και 28.

Πίνακας 27. Η διάταξη σε braille του βαθμού.

Κελί 1	Κουκίδες 4-5	Αυτός είναι ο ενδείκτης εκθέτη για να δείξει ότι αυτό που ακολουθεί είναι πάνω από τα υπόλοιπα σύμβολα. Η επιρροή του τερματίζεται αν ακολουθεί κενό διάστημα ή ενδείκτης βάσης, όπως αναφέρεται παρακάτω.
Κελί 2	Κουκίδες 4-6	Αυτή η διάταξη των κουκίδων, όπως χρησιμοποιείται εδώ, δεν αναπαριστάνει την υποδιαστολή. Η χρήση των κουκκίδων 4-6 σε συνδυασμό με άλλες διατάξεις σε ένα δεύτερο κελί είναι αρκετά συχνές, όπως στην περίπτωση της χρήσης του με το σύμβολο του ίσον, και
Κελί 3	Κουκίδες 1-6	Το κυκλάκι

Πίνακας 28. Το σύμβολο της μοίρας.

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Βαθμοί - μοίρες	4-5,4-6,1-6	0

**Παράδειγμα:**

$$32^{\circ}\text{F}=0^{\circ}\text{C}$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**ΟΔΗΓΙΕΣ:**

1. Τοποθετήστε τα σύμβολα στην ίδια θέση όπως αυτά παρουσιάζονται στην έντυπη έκδοση.
2. Το σύμβολο για το βαθμό πρέπει να είναι:
  - πριν από τον ενδείκτη εκθέτη (κουκίδες 4-5), εκτός εάν δεν συνδέεται με άλλους αριθμούς ή σύμβολα (π.χ. στέκεται από μόνο του),
  - εάν το σύμβολο του βαθμού είναι αμέσως μετά από ένα σύμβολο (π.χ. σημείο πράξης), πρέπει να βάλουμε τον ενδείκτη βάσης (κουκίδα 5) μεταξύ του ιδίου και των παρακείμενων συμβόλων.
3. Αν χρησιμοποιείται η συντομογραφία C ή F, τότε μετά το σύμβολο του βαθμού βάζουμε κενό διάστημα. Ο αγγλικός γραμματοδείκτης (κουκίδες 4-5) και ο αγγλικός κεφαλαιοδείκτης (dot 6) πρέπει να χρησιμοποιηθούν πριν από τη συντομογραφία.
4. Τα σημεία στίξης τοποθετούνται μετά από αυτά σύμφωνα με τους κανόνες για τα μαθηματικά σύμβολα.

**9.4.7 Σύμβολα που χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν λεπτά, δευτερόλεπτα**

Συχνά, τα σύμβολα για τα λεπτά στην έντυπη μορφή είναι ένα μονό εισαγωγικό και τα δευτερόλεπτα ένα διπλό εισαγωγικό και χρησιμοποιούνται μαζί με το σύμβολο του βαθμού. Θυμηθείτε ότι, αν οι τιμές για τα λεπτά ακολουθούν το σύμβολο για το «βαθμό», ο ενδείκτης βάσης (κουκίδα 5) πρέπει να ακολουθεί το σύμβολο του βαθμού. Ωστόσο, ο ενδείκτης εκθέτη (κουκίδες 4-5) δεν χρησιμοποιείται με τα σύμβολα των λεπτών και

δευτερολέπτων. Το σύμβολο για τα λεπτά στη γραφή braille είναι η κουκίδα 3 (⠒), όπως φαίνεται στον πίνακα 29.

Πίνακας 29. Το σύμβολο των λεπτών

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠒	Λεπτά	3	'

### Παράδειγμα:

(Βαθμοί, οι οποίοι ακολουθούνται από μια τιμή που δηλώνει λεπτά)

70° 13'

⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒

### Κανόνες χρήσης

- Τοποθετήστε το σύμβολο στην ίδια θέση όπως και στην έντυπη έκδοση, συνήθως μετά από έναν αριθμό ή άλλο σύμβολο.
- Μην αφήνετε κενό διάστημα μεταξύ αυτού και των αριθμών με τους οποίους χρησιμοποιείται.
- Τα σημεία στίξης χρησιμοποιούνται κατά τον ίδιο τρόπο όπως με τα μαθηματικά σύμβολα.

### Τα δευτερόλεπτα.

Το σύμβολο για δευτερόλεπτα είναι η κουκίδα 3 σε δύο συνεχόμενα κελιά (βλ. πίνακα 30)

Πίνακας 30. Το σύμβολο των δευτερολέπτων.

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠒⠒	Δευτερόλεπτα	3,3	"

Τα αποσιωπητικά σχηματίζονται με την κουκίδα 3 σε τρία συνεχόμενα κελιά, ενώ τα δευτερόλεπτα με την κουκίδα 3 σε δυο συνεχόμενα κελιά. Το κενό διάστημα που μπαίνει πριν και μετά τα αποσιωπητικά είναι μια σημαντική ένδειξη η οποία επιτρέπει στον αναγνώστη να ξεχωρίσει αυτά τα σύμβολα.

### Παράδειγμα:

(70 βαθμοί, 13 λεπτά, 42 δευτερόλεπτα)

70°13'42 "

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

### Κανόνες χρήσης

Όπως συμβαίνει και με το σύμβολο για τα λεπτά:

- Τοποθετήστε το στην ίδια θέση με το σύμβολο της έντυπης έκδοσης (συνήθως μετά από έναν αριθμό ή άλλο σύμβολο).
- Μην αφήνετε κενό διάστημα μεταξύ αυτού και των αριθμών με τους οποίους χρησιμοποιείται.
- Τα σημεία στίξης χρησιμοποιούνται όπως με τα μαθηματικά σύμβολα.

Τοποθετήστε το σύμβολο braille στην ίδια θέση με το σύμβολο της έντυπης γραφής (αυτό είναι συνήθως μετά από έναν αριθμό ή άλλο σύμβολο):

- ΔΕΝ αφήνουμε κενό μεταξύ του συμβόλου (°, ", ') και των αριθμών με τους οποίους χρησιμοποιείται.
- Αν χρησιμοποιείται η συντομογραφία Κελσίου ή Φαρενάιτ, ένα κενό διάστημα ακολουθεί το τελευταίο σύμβολο (°) και ακολουθεί ο αγγλικός ενδείκτης γράμματος (κουκίδες 4-5), ο αγγλικός κεφαλαιοδείκτης (κουκίδα 6) με τη συντομογραφία.
- Τα σημεία στίξης χρησιμοποιούνται κατά τον ίδιο τρόπο όπως με τα μαθηματικά σύμβολα

6' 3" ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

15°45' 15" ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

α' + α" ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

## 9.5 Σύμβολα νομισμάτων: δολάριο, ευρώ, cent και στερλίνα

Τα τέσσερα σύμβολα που πρέπει να καλυφθούν εδώ, το σύμβολο του δολαρίου (\$), το σήμα του σεντ (¢), του ευρώ (€) και της αγγλικής λίρας (£) χρησιμοποιούνται συχνά σε συνδυασμό με την υποδιαστολή. Κάθε ένα από τα τέσσερα σύμβολα χρησιμοποιεί δύο braille κελιά (βλ. πίνακα 31). Το πρώτο κελί καθενός από αυτά τα σύμβολα περιέχει την κουκίδα 4. Το δεύτερο κελί χρησιμοποιεί ένα γράμμα: το γράμμα «s» για το σύμβολο του δολαρίου, το γράμμα «c» για το cent, το γράμμα «e» για το ευρώ και το «l» για το σύμβολο της λίρας στερλίνα.

Πίνακας 31. Τα σύμβολα των νομισμάτων.

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠠	Δολάριο	4,2-3-4	\$
⠠⠠	Cent	4,1-4	¢
⠠⠠	Λίρα	4,1-2-3	£
⠠⠠	Ευρώ	4,1-5	€

### ΚΑΝΟΝΕΣ:

- Το σύμβολο τοποθετείται στην ίδια θέση όπως εμφανίζεται στην έντυπη γραφή.
- Τα σύμβολα αυτά είναι μαθηματικές εκφράσεις και τα σημεία στίξης τοποθετούνται μετά από αυτά σύμφωνα με τους κανόνες που τα διέπουν.

Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις όταν το σύμβολο στον κώδικα Nemeth χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τον λογοτεχνικό σύμβολο.

Μια καλή **πρακτική για την απομνημόνευση** είναι η παρακάτω: για παράδειγμα, το «s» είναι μέρος του συμβόλου του δολαρίου, το «c» είναι μέρος του συμβόλου του cent, το «e» είναι μέρος του συμβόλου του ευρώ και το «l» είναι μέρος του συμβόλου της στερλίνας σε έντυπη μορφή.

### 9.5.1 Χρησιμοποιώντας τα σύμβολα «\$», «€» και «£»

Όταν τα σύμβολα αυτά χρησιμοποιούνται με αριθμούς, δεν μεσολαβεί κενό διάστημα μεταξύ των αριθμών και αυτών. Ομοίως, δεν υπάρχει κενό διάστημα μεταξύ του συμβόλου του cent και των αριθμών που προηγούνται.

#### Παράδειγμα:

\$63	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
€3.15,	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
£13	⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Όταν τα σύμβολα των νομισμάτων τοποθετούνται μπροστά από τον αριθμό που συσχετίζονται (αυτό εφαρμόζεται κυρίως στο εξωτερικό), ο αριθμοδείκτης δεν χρησιμοποιείται, επειδή αυτά τα σύμβολα είναι αρκετά ψηλά για να προσανατολιστεί ο αναγνώστης στη γραμμή και τη σχετική θέση των κουκίδων braille που τους ακολουθούν.

#### ΟΔΗΓΙΕΣ:

Τα σύμβολα τοποθετούνται στις ίδιες θέσεις όπως εμφανίζονται στην έντυπη γραφή.

Μεταξύ του «\$» ή «£» και των αριθμών στους οποίους αναφέρονται δεν αφήνεται κενό διάστημα.

Δεν χρησιμοποιείται αριθμοδείκτης.

Τα σημεία στίξης τοποθετούνται σύμφωνα με τους κανόνες για τα μαθηματικά σύμβολα.

### 9.5.2 Χρησιμοποιώντας το σύμβολο «¢»:

Το σύμβολο για τα cents (κουκίδες 4, 1-4 σε δυο κελιά) - όπως και για το ευρώ στην Ελλάδα - δεν μπαίνει πριν τους αριθμούς. Ως εκ τούτου, μπροστά από τον αριθμό πρέπει να μπαίνει αριθμοδείκτης. Οι άλλοι κανόνες που διέπουν αυτά τα σύμβολα, ωστόσο, ισχύουν και για το σύμβολο του cent:

- Δεν αφήνεται κενό διάστημα μεταξύ του συμβόλου του cent και των αριθμών ή μαθηματικών συμβόλων που προηγούνται.
- Το σύμβολο τοποθετείται στην ίδια θέση όπως εμφανίζεται στην έντυπη γραφή.



## 9.6 Τα σύμβολα της πράξης του πολλαπλασιασμού

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους εκφράζεται η πράξη του πολλαπλασιασμού στην έντυπη μορφή (βλ. πίνακα 32). Ως εκ τούτου, στον κώδικα Nemeth, οι βασικοί κανόνες που πρέπει να ακολουθηθούν για τα σημεία αυτά είναι:

- Δεν αφήνουμε κενό διάστημα πριν ή μετά από το σημείο της πράξης, εκτός και εάν αυτό είναι το πρώτο σύμβολο σε μια γραμμή braille ή ακολουθεί ένα φυσικό διάστημα.
- Δεν βάζουμε αριθμοδείκτη στον αριθμό που ακολουθεί μετά το σημείο του πολλαπλασιασμού.
- Επειδή το σημείο πράξης του πολλαπλασιασμού είναι ένα μαθηματικό σύμβολο πρέπει να βάζουμε ενδείκτη στίξης όταν μετά από το σημείο πράξης ακολουθεί σημείο στίξης, όπως: Στο  $5 \times 3$ , ποιο είναι το γινόμενο;).

**Εξαιρέσεις:** Το μαθηματικό κόμμα (κουκίδα 6), η παύλα (κουκίδες 3-6) και η παύλα (κουκίδες 3-6, 3-6) χρησιμοποιούνται χωρίς τον ενδείκτη στίξης. Ο πολλαπλασιασμός μπορεί να αναπαρασταθεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους:

- Με το «X»:  $7 \times 2 = 14$
- Με την τελεία:  $7 \cdot 2 = 14$
- Με παρένθεση:  $(7) (2) = 14$
- Χωρίς κενό διάστημα αριθμός, γράμματα, σύμβολα:  $7W = 14$  ή  $2\alpha\beta$
- Με αστερίσκο:  $7 * 2 = 14$

Πίνακας 32: Τα σύμβολα του πολλαπλασιασμού.

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠨	επί	1-6	•
⠠⠠⠨	επί	4,1-6	×
⠠⠠⠨	άνοιγμα μαθηματικής παρένθεσης	1-2-3-5-6	(
⠠⠠⠨	κλείσιμο μαθηματικής παρένθεσης	2-3-4-5-6	)

### 9.6.1 Το σύμβολο «X»

Το πιο αναγνωρίσιμο σύμβολο που χρησιμοποιείται για τον πολλαπλασιασμό είναι το «X», που εμφανίζεται σε έντυπη μορφή είτε ως κεφαλαίο ή πεζό «x» (καρτεσιανό γινόμενο). Δεδομένου ότι η αναπαράσταση ενός μαθηματικού συμβόλου ως ένα γράμμα προκαλεί σύγχυση στον αναγνώστη braille, το γράμμα «X» δεν χρησιμοποιείται στον κώδικα Nemeth ως ενδείκτης πολλαπλασιασμού. Αντ 'αυτού, αναπαριστάνεται με τη χρήση δύο κελιών braille με την κουκίδα 4 στο πρώτο κελί και τις κουκίδες 1-6 στο δεύτερο.

**Παράδειγμα:** 3X15      ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ο αναγνώστης braille πρέπει να γνωρίζει πώς γράφονται τα σύμβολα στην έντυπη γραφή, γιατί καθένα από αυτά χρησιμοποιείται σε διαφορετικές περιπτώσεις.

### 9.6.2 Η χρήση του συμβόλου «X» στον πολλαπλασιασμό

Η ενότητα αυτή παρουσιάζει τη χρήση των συμβόλων του πολλαπλασιασμού για οριζόντιες (από αριστερά προς τα δεξιά) πράξεις στη γραφή braille. Η κάθετη (χωρική) διάταξη θα καλυφθεί παρακάτω. Εδώ, παρουσιάζουμε απλώς ένα δείγμα.

Όταν χρησιμοποιείτε το «X» στον πολλαπλασιασμό, δεν τοποθετείται κενό διάστημα μεταξύ αυτού και των συμβόλων (αριθμοί, μεταβλητές κ.λπ) με τα οποία χρησιμοποιείται.

**Παράδειγμα 1:** (απλός πολλαπλασιασμός) 5 X 6 X 10 = 300

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 2:** (Το «X» ακολουθείται από ένα δεκαδικό.) 9 X 0,5 = 4,5

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν το ακέραιο μέρος σε έναν δεκαδικό αριθμό είναι μηδέν, δεν γράφεται το μηδέν.

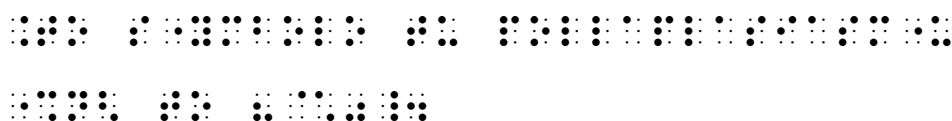
**Παράδειγμα 3:** (κάθετη πράξη).

21995  
x 26  
-----  
131970  
439900  
-----  
5718900

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Η ευθυγράμμιση του «X» είναι ακριβώς δίπλα στον πολλαπλασιαστή χωρίς κενό διάστημα μεταξύ τους, ακόμα και αν στην έντυπη έκδοση υπάρχει κενό διάστημα .

**Παράδειγμα 4:** (χρησιμοποιείται με σημεία στίξης)

Το σύμβολο του πολλαπλασιασμού είναι το «X».



**Παράδειγμα 5:** (χρησιμοποιείται με άλλα σημεία πράξεων)

$$99 - 5 \times 10 = 49$$



**Παράδειγμα 6:** (παρουσιάζει το δίλημμα της σειράς με την οποία πρέπει να εκτελεστούν οι μαθηματικές πράξεις)

$$29 \times 10 = 290$$



$$500 - 10 \times 5 = 450$$



### 9.6.3 Η τελεία ως σημείο του πολλαπλασιασμού

Ένας άλλος σημείο για την πράξη του πολλαπλασιασμού στην έντυπη γραφή είναι η τελεία (•). Στον κώδικα Nemeth αυτό το σημείο αναπαριστάμεται με τις κουκκίδες 1-6 ενός κελιού braille, το οποίο είναι το δεύτερο κελί του συμβόλου που χρησιμοποιείται για το «X» του πολλαπλασιασμού.

Δεδομένου ότι η τελεία του πολλαπλασιασμού δεν χρησιμοποιείται ποτέ στην κάθετη πράξη, ο αναγνώστης braille θα χρειαστεί να το μάθει αυτό στο πλαίσιο μιας οριζόντιας μαθηματικής έκφρασης.

**Η χρήση της τελείας ως σημείου του πολλαπλασιασμού:** Στη γραφή braille δεν αφήνουμε κενό διάστημα δεξιά και αριστερά από το σύμβολο της τελείας.

**Παράδειγμα 1:** (απλός πολλαπλασιασμός)

$$5 \bullet 10 \bullet 2$$

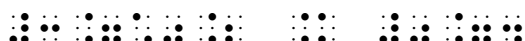


**Παράδειγμα 2:** (η τελεία ακολουθείται από ένα ψηφίο)

$$3,8 \bullet 0,2 = 0,16$$



$$3,7 \bullet 0,2 = 0,74$$



**ΚΑΝΟΝΕΣ:**

1. Σε οριζόντιες πράξεις, τα σημεία του πολλαπλασιασμού τοποθετούνται χωρίς κενό διάστημα με τις τιμές που γειτνιάζουν με αυτά.
2. Στις κάθετες πράξεις, ευθυγραμμίστε τον πολλαπλασιαστή και τον πολλαπλασιαστέο
3. Η στίξη μετά το σημείο του πολλαπλασιασμού μπαίνει σύμφωνα με τους κανόνες για τα μαθηματικά σύμβολα.

#### 9.6.4 Οι παρενθέσεις ως σημεία του πολλαπλασιασμού

Για να πολλαπλασιάσουμε μια σειρά αριθμών οι οποίοι έχουν διαφορετικό πρόσημο, βάζουμε τους αριθμούς σε παρενθέσεις χωρίς άλλο σημείο για τον πολλαπλασιασμό. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο (π.χ.  $-5$  ή  $+3$ ), όταν ακολουθεί ένα σημείο του πολλαπλασιασμού, αφού « $13 \times -5$ » θα δείξει τα δύο σημεία πράξεων, το σύμβολο του πολλαπλασιασμού και το αρνητικό πρόσημο ή αφαίρεση, το ένα μετά από το άλλο. Στην άλγεβρα, η προηγούμενη έκφραση μπορεί να διαβαστεί «13 φορές χ μείον 5». Για να αποφευχθεί η σύγχυση, ένας ή δύο αριθμοί θα μπορούσαν να περικλείονται σε παρενθέσεις. Όταν ένας αριθμός είναι χωρίς διάστημα με ένα άλλο να περικλείεται σε παρενθέσεις [για παράδειγμα,  $13 (-5)$ ], ή όταν δύο ή περισσότεροι αριθμοί είναι μέσα σε παρενθέσεις χωρίς διαστήματα [π.χ.  $(13) (-5)$ ], τότε σηματοδοτείται η πράξη του πολλαπλασιασμού.

Στον κώδικα braille, οι λογοτεχνικές παρενθέσεις (κουκίδες 2-3-5-6) δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν δεδομένου ότι στον κώδικα Nemeth συμβολίζουν τον αριθμό 7. Αντ' αυτού, η προσαρμογή έχει γίνει με την προσθήκη της κουκίδας 1 στο άνοιγμα παρένθεσης και γράφεται: 1-2-3-5-6, (⠠⠠) και την κουκίδα 4 στο κλείσιμο παρένθεσης, και γράφεται: 2-3 -4-5-6 (⠠⠠).

#### 9.6.5 Οδηγίες για τη χρήση της μαθηματικής παρένθεσης

- Η χρήση του αριθμοδείκτη δεν είναι απαραίτητη, αν ο πρώτος αριθμός σε μια γραμμή ή μετά από ένα διάστημα περικλείεται από παρενθέσεις, δεδομένου ότι δεν υπάρχει κενό διάστημα μεταξύ των παρενθέσεων και του αριθμού που ακολουθεί. Το σύμβολο της παρένθεσης είναι ένα πλήρες κελί σε ύψος.

- Δεν αφήνουμε κενό διάστημα μεταξύ των μαθηματικών παρενθέσεων και των συμβόλων με τα οποία συνδέονται.
- Για να επισημάνουμε τον πολλαπλασιασμό, για κάθε άνοιγμα παρένθεσης που εμφανίζεται πρέπει να υπάρχει μια δεξιά παρένθεση. Όταν χρησιμοποιούνται για να περικλείουν τα στοιχεία, για κάθε σύμβολο αριστερής παρένθεσης, υπάρχει μια δεξιά παρένθεση ή σύμβολο ομαδοποίησης.
- Αυτό το σύμβολο είναι μαθηματικό και η στίξη μπαίνει όπως για όλα τα μαθηματικά σύμβολα.

**Παράδειγμα 1:** (απλός πολλαπλασιασμός)

$$3 (76) = 228$$

**Παράδειγμα 2:** (σειρά πολλαπλασιασμών – αριθμοί με πρόσημο. Η πρώτη γραμμή αριθμών περικλείεται από παρενθέσεις)

$$(7) (-2) (10) (-5)$$

⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮

**Παράδειγμα 3:** (επιμεριστική ιδιότητα)

$$5 (6 + 2) = 5 (6) + 5 (2)$$

⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮

**Παράδειγμα 4:** (παρενθέσεις που δεν χρησιμοποιούνται για τον πολλαπλασιασμό. Εδώ σε συνδυασμό με μια αγκύλη, για να δείξουν μια σειρά από αριθμούς από 2 έως και 4)

$$(1, 7]$$

⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮

Θα πρέπει να τονιστεί ότι για κάθε αριστερή παρένθεση ή σύμβολο ομαδοποίησης, θα πρέπει να υπάρχει μια δεξιά παρένθεση ή σύμβολο ομαδοποίησης.

Εάν παρουσιαστεί από την αρχή η έννοια του ζεύγους συμβόλων ομαδοποίησης, καθιερώνεται ένα πλαίσιο για άλλα σύμβολα που χρησιμοποιούνται ως σημεία εγκλεισμού ή ομαδοποίησης, η οποία θα ενισχύσει την προσοχή στη λεπτομέρεια.

Οι παρενθέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκτενώς με τους ρητούς αριθμούς σε προβλήματα του τύπου:

$$(-3,7)(-0,2)+(-5)(-2)$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

μιας και κάθε πρόσημο συνδέεται με την αντίστοιχη αξία του μέσα στο σετ των παρενθέσεων. Ο μαθητής, μπορεί να εφαρμόσει τον κανόνα των πρόσημων (δύο όμοια πρόσημα, όταν πολλαπλασιάζονται ή διαιρούνται, οδηγούνται σε θετική τιμή. Δύο αντίθετα πρόσημα συνεπάγονται αρνητική τιμή) με μικρότερη πιθανότητα σύγχυσης.

Δουλεύοντας με τους ρητούς αριθμούς, συχνά παρουσιάζονται δυσκολίες για τους φοιτητές που σπουδάζουν μαθηματικά. Στην άλγεβρα, όταν ένας μαθητής αντικαθιστά μια μεταβλητή με μια τιμή, πρέπει να συνηθίσει να βάζει την τιμή μέσα σε παρενθέσεις:

**Παράδειγμα 5:** (χρησιμοποιούνται με άλλα σημεία πράξεων)

$$15-(4)(3)=3$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 6:** (χρησιμοποιούνται με άλλα σύμβολα)

$$(\pounds 13)(6) = \pounds 78$$

**Παράδειγμα 7:** (χρησιμοποιούνται με σημεία στίξης)

Πολλαπλασιασμός (- 5) (-10).

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 8:** (ένθετη παρένθεση)

$$-(-(-7 + 2))$$

**Άλλα Παραδείγματα:**

$$(-2)(-3)=+6$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

$$-(-(-1))=-1$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**ΚΑΝΟΝΕΣ:**

- 1. Οι παρενθέσεις ως σύμβολο ομαδοποίησης ή για να κάνουν εμφανή την πράξη του πολλαπλασιασμού, πρέπει να είναι σε ζεύγη και χωρίς κενά διαστήματα μεταξύ αυτών και των συμβόλων στα οποία εφαρμόζονται.

2. Ο αριθμοδείκτης δεν είναι απαραίτητος, αν το πρώτο ψηφίο σε μια γραμμή ή μετά από ένα κενό διάστημα ακολουθεί μετά από άνοιγμα παρένθεσης. Μην χρησιμοποιείτε τις παρενθέσεις του λογοτεχνικού κώδικα (οι οποίες θα διαβάζονται ως 7).
3. Η στίξη μετά την παρένθεση μπαίνει σύμφωνα με τους κανόνες για τα μαθηματικά σύμβολα.

Το ίδιο σύμβολο χρησιμοποιείται ως σύμβολο ομαδοποίησης.

## 9.7 Διαίρεση και Κλάσματα

Όπως στον πολλαπλασιασμό, έτσι και στη διαίρεση υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους παρουσιάζεται η διαίρεση στην έντυπη γραφή

Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στην οριζόντια διάταξη από αριστερά προς τα δεξιά είναι το σύμβολο δια ( $\div$ ), η κάθετος ( $/$ ), και η οριζόντια γραμμή ή γραμμή κλάσματος ( $---$ ). Όλα αυτά τα σύμβολα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημεία πράξης της διαίρεσης.

### ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ο κώδικας Nemeth δεν κάνει διάκριση μεταξύ της διαίρεσης και του κλάσματος. Παρουσιάζει μόνο τα σύμβολα και τους κανόνες εφαρμογής τους. Η κάθετη (πλάγια) γραμμή, για παράδειγμα, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές που δεν είναι κατ' ανάγκη διαίρεση, όπως σε ημερομηνίες (20/7/69), ταχύτητα, χμ/ώρα (κάθετος ως «ανά»), κ.ά. Έτσι, όποιος μεταγράφει από την έντυπη έκδοση στη γραφή braille πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός. Ο πίνακας 33 παρουσιάζει μερικά από τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται με διαίρεση, με κλάσματα, και σε άλλες περιπτώσεις, όπως με τις ημερομηνίες κ.λπ. Μερικά από αυτά τα σύμβολα είναι μοναδικά στη γραφή braille και δεν έχουν αντίστοιχα στην έντυπη γραφή. Αυτά τα σύμβολα έχουν δημιουργηθεί ειδικά για να βοηθήσουν τον αναγνώστη braille και χρησιμοποιούνται για να συμβάλλουν στη βελτίωση της κατανόησής της.

Πίνακας 33: Τα σύμβολα για τα κλάσματα και τη διαίρεση

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠆⠆⠆	Διά	4-6, 3-4	$\div$
⠆⠆	Οριζόντια γραμμή κλάσματος	3-4	—
⠆⠆	Άνοιγμα απλού κλάσματος	1-4-5-6	Δεν υπάρχει
⠆⠆	Κλείσιμο απλού κλάσματος	3-4-5-6	Δεν υπάρχει
⠆⠆⠆	Άνοιγμα μεικτού κλάσματος	4-5-6, 1-4-5-6	Δεν υπάρχει



	Κλείσιμο μεικτού κλάσματος	4-5-6, 3-4-5-6	Δεν υπάρχει
	Άνοιγμα σύνθετου κλάσματος	6, 1-4-5-6	Δεν υπάρχει
	Πλάγια γραμμή (slash)	4-5-6, 3-4	/
	Κλείσιμο σύνθετου κλάσματος	6, 3-4-5-6	Δεν υπάρχει
	Γραμμή σύνθετου κλάσματος	6, 3-4	_____
	Πλάγια γραμμή σύνθετου κλάσματος	6, 4-5-6, 3-4	/

Αν και τα κλάσματα παρουσιάζονται παρακάτω, θα πρέπει να επισημανθεί ότι κάθε κλάσμα αποτελεί μια διαίρεση του αριθμητή δια του παρανομαστή.

Η πλάγια και η οριζόντια γραμμή χρησιμοποιούνται τόσο στη διαίρεση όσο και στα κλάσματα.

Επίσης, με την αυξανόμενη χρήση των πληκτρολόγιων των υπολογιστών, η πλάγια γραμμή (/) μπορεί να χρησιμοποιηθεί συχνά για να δείξει είτε μια διαίρεση είτε ένα κλάσμα. Ως εκ τούτου, μία παράσταση, όπως το «3 + 21 / 7» μπορεί να παρουσιαστεί:

$$\text{Ως διαίρεση: } 3 + 21 \div 7, \text{ ή ως κλάσμα: } 3 + \frac{21}{7}$$

### 9.7.1 Οδηγίες για την απόδοση των συμβόλων της διαίρεσης στη braille.

Τα σύμβολα της διαίρεσης είναι σημεία πράξεων και, σε γενικές γραμμές, ακολουθούν τις ίδιες οδηγίες όπως και τα σύμβολα των άλλων πράξεων.

- Μην αφήνετε διάστημα πριν ή μετά από ένα σύμβολο διαίρεσης, εκτός εάν αυτό είναι το πρώτο σύμβολο σε μια γραμμή braille ή ακολουθεί ένα φυσικό διάστημα.
- Μην τοποθετείτε αριθμοδείκτη στον αριθμό (διαιρέτη) αμέσως μετά το σύμβολο που χρησιμοποιείται για τη διαίρεση.
- Τα σημεία στίξης μπαίνουν όπως και στα άλλα μαθηματικά σύμβολα.

### 9.7.2 Το σύμβολο της διαίρεσης «÷»

Το σύμβολο της διαίρεσης ( ÷ ) είναι σύμβολο δύο κελιών στη γραφή braille (βλ. πίν. 34)

Το πρώτο κελί περιέχει τις κουκίδες 4-6 και το δεύτερο κελί περιέχει τις κουκίδες 3-4.

Πίνακας 34: το σύμβολο ÷ στη braille

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠶⠶	Διά	4-6, 3-4	÷

Εάν παρατηρήσουμε το δεύτερο κελί του συμβόλου αυτού, θα δούμε ότι μοιάζει με μια πλάγια γραμμή. Η πράξη της διαίρεσης στην έντυπη γραφή, συχνά εμφανίζεται με μια πλάγια γραμμή.

Αν συγκρίνουμε το σύμβολο της πλάγιας γραμμής της διαίρεσης και το σύμβολο της τελείας στον πολλαπλασιασμό ή γενικά το δεύτερο κελί στις περιπτώσεις που αναπαριστάνονται με σύμβολα δύο κελιών, θα παρατηρήσουμε ότι είναι καθρεπτικά αντίθετα σύμβολα (κουκίδες 1-6 στον πολλαπλασιασμό και 3-4 στη διαίρεση). Η επιλογή των συμβόλων πιθανόν έγινε έτσι, επειδή ο πολλαπλασιασμός και η διαίρεση είναι πράξεις αντίθετες. Αυτό μπορεί να αποτελέσει σημαντικό χαρακτηριστικό για την απομνημόνευσή τους.

Τα παραδείγματα που ακολουθούν χρησιμοποιούν το σύμβολο «διά» ( ÷ ):

**Παράδειγμα 1:** (απλή διαίρεση)

$$18 \div 9 = 2$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 2:** (διαίρεση μετά από άλλη πράξη)

$$7 + 20 \div 4 = 12$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 3:** (διαίρεση αρνητικού αριθμού)

$$-30 \div 5 = -6$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 5:** (διαίρεση με πολλαπλασιασμό)

$$20 * 5 \div 4 = 25$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 6:** (διαίρεση με παράλληλη χρήση και άλλων συμβόλων)

$$22\phi \div 11 = 2\phi$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

$$100 \div \text{---} = 25 \text{ (μεγάλη παύλα)}$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 7:** (διαίρεση με ρητούς αριθμούς)

$$-50 \div (-10) = +5$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 8:** (στην εκφώνηση ενός προβλήματος)

Πόσο κάνει  $100 \div 4$ ;

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

### **Κανόνες για το σύμβολο «δια» ( $\div$ )**

1. Χρησιμοποιείται μόνο στις οριζόντιες πράξεις.
2. Δεν χρησιμοποιούμε διάστημα ανάμεσα σε αυτό και στους αριθμούς ή τα σύμβολα με τα οποία συνδέεται.
3. Τα σημεία στίξης τοποθετούνται όπως και στα άλλα μαθηματικά σύμβολα.

## **9.8 Η διαίρεση σε χωρική διάταξη**

Η διαίρεση σε χωρική διάταξη εκτελείται όπως και στην έντυπη γραφή (βλ. εικ. 35). Στη braille, η κατακόρυφη γραμμή σχηματίζεται από συνεχόμενα κελιά με τις κουκίδες 4-5-6, ενώ η οριζόντια γραμμή από συνεχόμενα κελιά με τις κουκίδες 2-5.

Ο μαθητής, για να εκτελέσει τη διαίρεση κατ' αυτό τον τρόπο, πρέπει να διαθέτει καλή χωρική αντίληψη και να κινείται εύκολα δεξιά-αριστερά και πάνω-κάτω στη σελίδα braille.

**ΒΗΜΑ 1°:** Αρχικά ο μαθητής γράφει τον διαιρετέο.

**ΒΗΜΑ 2ο:** Στη συνέχεια αφήνει δύο με τρία κενά διαστήματα, ανάλογα μέχρι ποιο δεκαδικό μέρος χρειάζεται να προχωρήσει μια ατελής διαίρεση.

**ΒΗΜΑ 3ο:** Γράφει ένα κελί με τις κουκίδες 4-5-6

ΒΗΜΑ 4ο: Αφήνει ένα κενό διάστημα και γράφει το διαιρέτη.

ΒΗΜΑ 5ο: Αλλάζει γραμμή κι επιστρέφει πίσω τόσες θέσεις όσα ψηφία έχει ο διαιρέτης συν δύο ( στο παρακάτω παράδειγμα: 2+2).

ΒΗΜΑ 6ο: Πληκτρολογεί τόσα κελιά με τις κουκίδες 2-5 όσα είναι τα ψηφία του διαιρέτη συν ένα (στο παράδειγμα: 2+1).

ΒΗΜΑ 7ο: Αλλάζει γραμμή κι επιστρέφει κάτω από το πρώτο ψηφίο του διαιρέτη (τόσες θέσεις όσα είναι τα ψηφία του διαιρέτη συν μία), όπου γράφει το πρώτο ψηφίο του πηλίκου.

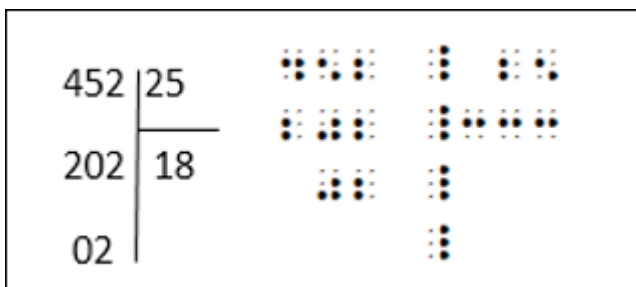
ΒΗΜΑ 8ο: Μεταβαίνει πίσω και κάτω από το τελευταίο ψηφίο του διαιρέτη και στη συνέχεια ανεβαίνει κατακόρυφα στην προηγούμενη γραμμή, όπου γράφει τη διαφορά.

ΒΗΜΑ 9ο: Αλλάζει γραμμή και μεταβαίνει μια θέση μπροστά από το πρώτο ψηφίο του πηλίκου για να γράψει το δεύτερο ψηφίο.

Αυτή η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι να ολοκληρωθεί η διαίρεση.

Καθ' όλη τη διάρκεια, ο μαθητής χρησιμοποιεί τον αριστερό δείκτη ως οδηγό για να εντοπίζει τα ψηφία που έχει γράψει, αλλά και σε ποια στήλη και θέση να μεταφερθεί ο κέρσορας της γραφομηχανής.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Στη χωρική διάταξη, οι αριθμοί γράφονται χωρίς αριθμοδείκτη.



Εικόνα 35: Υπόδειγμα διαίρεσης σε χωρική διάταξη

## 9.9 Τα κλάσματα

Όταν στη γραφή braille πρέπει να χρησιμοποιήσουμε κλάσματα, είναι σημαντικό να δείξουμε στον braille αναγνώστη ότι αυτό που παρουσιάζεται είναι ένα κλάσμα. Αυτό είναι σημαντικό, γιατί δεν υπάρχουν χωρικές ενδείξεις για να αντιληφθεί τον αριθμητή και τον παρονομαστή, τις οποίες έχει ένας βλέπων αναγνώστης, δεδομένου ότι η μαθηματική παράσταση για τον braille αναγνώστη παρουσιάζεται καλύτερα όταν οι αριθμοί και τα σύμβολα είναι τοποθετημένα σε οριζόντια θέση. Αυτό επιτρέπει στον αναγνώστη να

αντιληφθεί το σύνολο της έκφρασης ή της πράξης χωρίς να χρειάζεται να εξερευνησει γύρω από τη σελίδα για τα διάφορα μέρη.

Καθώς τα κλάσματα γίνονται όλο και πιο περίπλοκα, χρησιμοποιώντας μικτούς αριθμούς του τύπου:  $3\frac{1}{2}$  και κλάσματα με πράξεις στον αριθμητή ή τον παρονομαστή όπως:  $\frac{7+3}{5}$ , ο braille αναγνώστης πρέπει να είναι σε θέση να διακρίνει μεταξύ αυτού

που βρίσκεται στον αριθμητή και αυτού που είναι στον παρονομαστή, καθώς και τι δεν αποτελεί μέρος του κλάσματος, όπως το ακέραιο μέρος σε έναν μικτό αριθμό.

Ο κώδικας Nemeth έχει μια μέθοδο για να γίνει αυτό: Έχει επινοηθεί ένα ζευγάρι ενδεικτών που περιβάλλουν το κλάσμα (βλ. πίνακα 35). Για το άνοιγμα απλού κλάσματος χρησιμοποιούμε τις κουκίδες 1-4-5-6 (στο λογοτεχνικό κώδικα το γράμμα θ), ενώ για να ορίσουμε το τέλος του κλάσματος χρησιμοποιούμε τις κουκίδες 3-4-5-6 (δηλαδή τον αριθμοδείκτη). Όταν θέλουμε να παρουσιάσουμε έναν μικτό αριθμό, οι ενδείκτες κλάσματος είναι ελαφρώς παραλλαγμένοι, δηλαδή για το άνοιγμα του κλάσματος του μικτού αριθμού χρησιμοποιούμε τις κουκίδες 4-5-6, 1-4-5-6 σε δυο κελιά, ενώ για το κλείσιμο κλάσματος μεικτού αριθμού χρησιμοποιούμε τις κουκίδες 4-5-6, 3-4-5-6 σε δύο επίσης κελιά.

Πίνακας 35: Τα σύμβολα για το απλό κλάσμα και το μικτό αριθμό.

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠠	Άνοιγμα απλού κλάσματος	1-4-5-6	Δεν υπάρχει
⠠⠠	Κλείσιμο απλού κλάσματος	3-4-5-6	Δεν υπάρχει
⠠⠠⠠	Άνοιγμα μεικτού Αριθμού	4-5-6, 1-4-5-6	Δεν υπάρχει
⠠⠠⠠	Κλείσιμο μεικτού Αριθμού	4-5-6, 3-4-5-6	Δεν υπάρχει

Οι γραμμές κλάσματος που χρησιμοποιούνται τόσο στα απλά κλάσματα όσο και στους μικτούς φαίνονται στον πίνακα 36:

Πίνακας 36: Οι γραμμές κλάσματος

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠	Οριζόντια γραμμή κλάσματος	3-4	—
⠨	Πλάγια γραμμή (slash)	4-5-6, 3-4	/

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Σε ένα απλό κλάσμα χρησιμοποιούμε μόνο την οριζόντια γραμμή κλάσματος. Μια έκφραση της μορφής « $\frac{3}{4}$ » λαμβάνεται υπόψη ως διαίρεση και γράφεται σε braille χωρίς τους ενδείκτες κλάσματος (άνοιγμα-κλείσιμο). Η πλάγια γραμμή χρησιμοποιείται επίσης με μικτούς αριθμούς ή με ενδείκτες απλών κλασμάτων όταν αυτοί περικλείουν κάποιες εκφράσεις, οι οποίες δεν είναι απλά κλάσματα.

### 9.9.1 Η χρήση του ενδείκτη απλού κλάσματος

Ο ενδείκτης «άνοιγμα απλού κλάσματος» χρησιμοποιείται, πριν από τον αριθμητή και χωρίς κενό διάστημα από αυτόν. Αποτελείται από τις κουκίδες 1-4-5-6. Αυτό προειδοποιεί τον αναγνώστη ότι αυτό που είναι να ακολουθήσει είναι ένα κλάσμα. Δεδομένου ότι είναι ένα πλήρες κύτταρο στο ύψος, δεν χρησιμοποιείται αριθμοδείκτης για τους αριθμούς που ακολουθούν.

Ο ενδείκτης «κλείσιμο απλού κλάσματος» εμφανίζεται μετά από τον παρονομαστή κι επίσης χωρίς κενό διάστημα από αυτόν. Αποτελείται από τις κουκίδες 3-4-5-6.

Το απλό κλάσμα:

$$\frac{3}{4} \quad \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$$

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Οι ενδείκτες κλάσματος (απλού-μικτού) εμφανίζονται πάντα σε ζεύγη (άνοιγμα-κλείσιμο).

**Παράδειγμα 1:** (ένα απλό κλάσμα, το οποίο περικλείεται από ενδείκτες κλάσματος)

$$\frac{3}{4} \quad \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$$

**Παράδειγμα 2:** (όταν δεν είναι κλάσμα, δεν χρησιμοποιούμε τους ενδείκτες κλάσματος)

$$3/4 \quad \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$$

**Παράδειγμα 3:** (ρητοί αριθμοί σε κλάσμα)

$$\frac{-7}{14} = -\frac{1}{2}$$

**Παράδειγμα 4:** (μια έκφραση στον αριθμητή ή παρονομαστή ενός κλάσματος)

$$\frac{4+6}{5}$$

Ο μαθητής θα πρέπει να καθοδηγηθεί ότι αυτό που βρίσκεται μεταξύ του ενδείκτη «άνοιγμα απλού κλάσματος» και της γραμμής κλάσματος είναι ο αριθμητής και αυτό που βρίσκεται μεταξύ της γραμμής κλάσματος και του ενδείκτη «κλείσιμο απλού κλάσματος» είναι ο παρονομαστής.

Όταν ο μαθητής διδάσκεται τους «μέσους» και «άκρους» όρους, θα έχει ένα πλεονέκτημα καθώς, στη γραφή braille, τα άκρα είναι στην αρχή και στο τέλος της παράστασης.

$$\frac{4+6}{5} = \frac{30}{15}$$

Οι πράξεις στον αριθμητή και παρονομαστή προηγούνται της διαίρεσης μεταξύ του αριθμητή και του παρονομαστή. Εδώ οι braille αναγνώστες έχουν ένα πλεονέκτημα, καθώς η γραμμή κλάσματος είναι ένα φυσικό χώρισμα κι έτσι ο αριθμητής και ο παρονομαστής είναι ομαδοποιημένοι.

**9.9.2 Το κενό διάστημα στα κλάσματα και στους ενδείκτες κλασμάτων**

Σύμφωνα με τον κανόνα ότι ανάμεσα στους ενδείκτες κλάσματος και τους αριθμούς με τους οποίους συνδέονται δεν βάζουμε κενό διάστημα, να θυμάστε ότι τα κλάσματα και οι μικτοί είναι αριθμοί. Ως εκ τούτου, πολλοί από τους κανόνες σχετικά με τους αριθμούς ισχύουν και για τα κλάσματα. Δεδομένου ότι μεταξύ ενός αριθμού κι ενός σημείου πράξης





2. Εάν το υλικό που εμφανίζεται είναι μέρος ενός μικτού αριθμού, θεωρείται ότι είναι το κλασματικό μέρος του αριθμού, και θα πρέπει να περικλείεται από ενδείκτες μεικτού κλάσματος.

#### **Παράδειγμα 4:**

5 <sup>3/4</sup>    ⠠⠼⠨⠼⠠⠼⠨⠼⠠⠼⠨⠼⠠⠼⠨⠼

#### **9.9.4 Η στίξη στα κλάσματα**

Τα κλάσματα είναι αριθμοί και οι ενδείκτες κλάσματος είναι μαθηματικά σύμβολα. Ως εκ τούτου, τα σημεία στίξης πρέπει να τοποθετούνται στα κλάσματα όπως γίνεται και με τα υπόλοιπα μαθηματικά σύμβολα. Δηλαδή, δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε τον ενδείκτη στίξης (κουκίδες 4-5-6) με το μαθηματικό κόμμα, το ενωτικό ή την παύλα, αλλά να τον χρησιμοποιούμε με όλα τα άλλα σημεία στίξης.

#### **ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΔΕΙΚΤΩΝ ΚΛΑΣΜΑΤΟΣ:**

- 1) Πρέπει να χρησιμοποιούμε πάντα τους ενδείκτες απλού κλάσματος για δείξουμε ότι αυτό που ακολουθεί είναι κλάσμα.
- 2) Το άνοιγμα και το κλείσιμο κλάσματος πρέπει να χρησιμοποιείται πάντα σε ζεύγη.
- 3) Δεν βάζουμε κενό διάστημα μεταξύ των ενδεικτών κλάσματος και του αριθμητή ή του παρονομαστή (εξαιρέση μπορεί να συμβεί σε χωρικά διατεταγμένο υλικό).
- 4) Οι ενδείκτες κλάσματος χρησιμοποιούνται πάντα όταν μια έκφραση εμφανίζεται χρησιμοποιώντας την οριζόντια γραμμή απλού κλάσματος. Εάν μια παράσταση περιέχει δύο τιμές στο ίδιο επίπεδο και στις δύο πλευρές μιας πλάγιας γραμμής διαίρεσης (κάθετος), η έκφραση δεν πρέπει να γράφεται στη braille με τους ενδείκτες κλάσματος. Εάν, ωστόσο, οι δύο τιμές είναι ασύμμετρες (είτε είναι σε διαφορετικά επίπεδα η μια από την άλλη ή δεν έχουν το ίδιο μέγεθος γραμματοσειράς με το υπόλοιπο της μαθηματικής έκφρασης, τότε η έκφραση πρέπει να περικλείεται από ενδείκτες απλού κλάσματος.
- 5) Οι ενδείκτες απλού κλάσματος δεν χρησιμοποιούνται με το κλασματικό μέρος των μικτών αριθμών. Χρησιμοποιήστε τους τροποποιημένους ενδείκτες ως δείκτες μικτών αριθμών.
- 6) Η στίξη χρησιμοποιείται όπως με όλα τα μαθηματικά σύμβολα.

#### **9.9.5 Ενδείκτες μικτών αριθμών**

Ένας μικτός αριθμός είναι μια έκφραση στην οποία:

- Ένας ακέραιος αριθμός ακολουθείται από απλό κλάσμα που συνδέεται με αυτό, και το ακέραιο και το κλασματικό μέρος (ο αριθμητής και ο παρονομαστής) είναι μόνον αριθμοί (ή σημεία παράλειψης που αντιπροσωπεύουν αριθμούς).
- Στο κλασματικό τμήμα του αριθμού χρησιμοποιείται είτε η απλή οριζόντια γραμμή κλάσματος (-) είτε η πλάγια απλή γραμμή κλάσματος (κάθετος: /). Στην καθεμία περίπτωση, χρησιμοποιείται το αντίστοιχο σύμβολο braille.
- Αν το τμήμα του ακέραιου αριθμού είναι το πρώτο σε μια braille γραμμή ή μετά από ένα διάστημα, πρέπει στην αρχή να χρησιμοποιηθεί αριθμοδείκτης.

## ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Είναι σημαντικό να γίνει διάκριση μεταξύ του κλασματικού μέρους ενός μικτού αριθμού και ενός απλού κλάσματος.

Ο αριθμητής ή ο παρονομαστής ενός απλού κλάσματος θα μπορούσε να περιέχει αριθμούς, μεταβλητές, εκθέτες, και εκφράσεις, ενώ το κλασματικό μέρος ενός μικτού αριθμού μπορεί να περιέχει μόνον αριθμούς. Αν μια έκφραση φαίνεται να είναι υπό τη μορφή μεικτού αριθμού, αλλά περιέχει γράμματα, εκφράσεις κ.λπ, τότε η έκφραση αυτή δεν είναι μικτός αριθμός και δεν πρέπει να αποδίδεται στη γραφή braille ως μικτός.

### 9.9.6 Η χρήση του ενδείκτη μεικτού αριθμού

Όταν το κλάσμα είναι μέρος ενός μεικτού αριθμού, τότε μπροστά από τον ενδείκτη «άνοιγμα απλού κλάσματος» (κουκίδες 1-4-5-6) προηγείται ένα κελί με τις κουκίδες 4-5-6, σχηματίζοντας έναν καινούριο ενδείκτη, «άνοιγμα μεικτού αριθμού»,  $\text{⠠⠠⠠}$ , ο οποίος εκτείνεται σε δυο κελιά (κουκίδες 4-5-6, 1-4-5-6).

$$7 \frac{3}{4} \quad \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠}$$

Το ίδιο συμβαίνει και στο κλείσιμο του κλασματικού μέρους (βλ. πίνακα 37). Μπροστά από τον ενδείκτη «κλείσιμο απλού κλάσματος προηγείται ένα κελί με τις κουκίδες 4-5-6, σχηματίζοντας έναν καινούριο ενδείκτη «κλείσιμο μικτού αριθμού»,  $\text{⠠⠠⠠}$  (κουκίδες 4-5-6, 3-4-5-6)

Πίνακας 37: Τα σύμβολα για τους μικτούς αριθμούς.

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής

⠠⠨⠠⠨⠠⠨	Άνοιγμα μεικτού αριθμού	4-5-6, 1-4-5-6	Δεν υπάρχει
⠠⠨⠠⠨⠠⠨	Κλείσιμο μεικτού αριθμού	4-5-6, 3-4-5-6	Δεν υπάρχει

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Αν το ακέραιο μέρος είναι ο πρώτος χαρακτήρας σε μια braille γραμμή ή μετά από ένα διάστημα, τότε πρέπει να προηγηθεί αριθμοδείκτης.

Ο μικτός αριθμός πρέπει να αντιμετωπίζεται όπως και κάθε άλλος αριθμός. Η χρήση ή μη χρήση του αριθμοδείκτη ακολουθεί τους ίδιους κανόνες όπως και με κάθε άλλο αριθμό.

Αν μια έκφραση περιέχει ένα γράμμα (μεταβλητή) ή άλλο σύμβολο και έχει την ίδια μορφή με ένα μικτό αριθμό, μην χρησιμοποιείτε τον ενδείκτη μικτού αριθμού για να περικλείσετε το κλασματικό μέρος. Χρησιμοποιήστε τους ενδείκτες απλού κλάσματος.

**Παράδειγμα 1:** (μικτός αριθμός - οριζόντια γραμμή απλού κλάσματος)

$$3 \frac{4}{5} \quad \text{⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨}$$

**Παράδειγμα 2:** (μικτός με πλάγια γραμμή κλάσματος)

$$7 \frac{1}{4} \quad \text{⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨}$$

**Παράδειγμα 3:** (μικτός αριθμός με ένα σημείο παράλειψη που αναπαριστάνει έναν αριθμό που λείπει)

$$80 \frac{?}{9} \quad \text{⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨}$$

**Παράδειγμα 4:** (μια έκφραση που περιέχει στοιχεία που δεν είναι αριθμητικά

$$2 \frac{5}{x} \text{ ψηφία)$$

$$\text{⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨}$$

### 9.9.7 Κενό διάστημα και ενδείκτες μεικτού αριθμού

Οι Μικτοί αριθμοί, είναι αριθμοί και πρέπει να αντιμετωπίζονται ως τέτοιοι. Σε γενικές γραμμές, δεν πρέπει να παρεμβάλλεται κενό διάστημα μεταξύ αυτών και σημείων πράξεων

ή συμβόλων που συνδέονται με αυτούς (π.χ. σύμβολο βαθμού, σύμβολο επί τοις εκατό, σύμβολα χρημάτων κ.λπ.). Ομοίως, ένα κενό διάστημα θα πρέπει να τους χωρίζει από εκείνα τα σύμβολα που απαιτείται ένα κενό διάστημα όπως π.χ. με τα σύμβολα σύγκρισης, μεγάλη παύλα, αποσιωπητικά κ.λπ.).

**Παράδειγμα 1:** (απλό κλάσμα, μικτός αριθμός, με σημεία πράξεων)

$$4 \frac{3}{7} - \frac{1}{7}$$

**Παράδειγμα 2:** (απλό κλάσμα, μικτός αριθμός, με ακέραιο αριθμό και σημεία πράξεων)

$$\frac{1}{2} \div 5\frac{1}{4} - 2$$

**Παράδειγμα 3:** (απλό κλάσμα, μικτός αριθμός, με σύμβολα σύγκρισης)

$$\frac{1}{8} + 3\frac{7}{8} = 4$$

**Παράδειγμα 4:** (μικτός αριθμός, με μεγάλη παύλα που αναπαριστάνει σημείο πράξης που λείπει)

$$4 \frac{1}{7} \text{ — } \frac{6}{7} = 5$$

**Παράδειγμα 5:** (μικτός αριθμός, με βαθμούς)

$$6\frac{3}{8}^\circ$$

**Παράδειγμα 6:** (μικτός αριθμός με σύντμηση. Κενό Διάστημα πριν από τη συντομογραφία.)

$$3\frac{1}{3} \text{ lb}$$

### 9.9.8 Τα σημεία στίξης με μικτούς αριθμούς

Τα σημεία στίξης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στους μικτούς αριθμούς όπως και στα απλά κλάσματα. Οι ενδείκτες μικτών αριθμών είναι μαθηματικά σύμβολα και τα σημεία στίξης θα πρέπει να τοποθετούνται όπως σε όλα τα μαθηματικά σύμβολα. Παράδειγμα 1: (μικτός αριθμός με σημείο στίξης που δεν απαιτεί ενδεικτική στίξη)

$$3\frac{2}{5}, 4\frac{3}{5}, \text{ και } 5$$



### ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΝΔΕΙΚΤΕΣ ΜΙΚΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ

- Χρησιμοποιήστε ένα κελί με τις κουκκίδες 4-5-6 πριν από τους ενδείκτες «άνοιγμα απλού κλάσματος» και «κλείσιμο απλού κλάσματος» όταν ένα κλάσμα είναι μέρος ενός μεικτού αριθμού.
- Μην αφήνετε κενό διάστημα μεταξύ ακέραιου κλασματικού μέρους, ακόμη και αν η έντυπη έκδοση χρησιμοποιεί μια τέτοια τεχνική.
- Μην αφήνετε κενό διάστημα μεταξύ των ενδεικτών και του αριθμητή ή του παρονομαστή (εξαιρέσεις μπορεί να συμβούν σε χωρικές διατάξεις).
- Η οριζόντια γραμμή κλάσματος ή η πλάγια γραμμή κλάσματος (κάθετος: /) χρησιμοποιείται με μικτούς αριθμούς. Οι ενδείκτες μεικτού κλάσματος περιβάλλουν το κλασματικό μέρος ανεξάρτητα από το ποια γραμμή κλάσματος χρησιμοποιείται.
- Η στίξη μπαίνει όπως σε όλα τα μαθηματικά σύμβολα.

### 9.9.9 Η πλάγια γραμμή

Το σύμβολο της πλάγιας γραμμής εκτείνεται σε δυο κελιά με τις κουκκίδες 4-5-6 στο πρώτο κελί και τις κουκκίδες 3-4 στο δεύτερο (βλ. πίνακα 38). Χρησιμοποιείται συχνά για να σηματοδοτήσει διαίρεση. Είναι σημαντικό, ωστόσο, για τον αναγνώστη να ξέρει αν αυτό που διαβάζει είναι μια διαίρεση ή κλάσμα. Η χρήση του ενδεικτικού κλάσματος αποτελεί μια ένδειξη, αλλά εκφράσεις όπως «4/2» μπορεί να είναι είτε «τέσσερα δεύτερα» ή «τέσσερα δια δύο». Στην πραγματικότητα, αυτά είναι τα ίδια πράγματα.

Πίνακας 38: Το σύμβολο της πλάγιας γραμμής

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠨⠠	Πλάγια γραμμή	4-5-6, 3-4	/

### 9.9.9.1 Η πλάγια γραμμή υποδηλώνει την πράξη της διαίρεσης

Σε γενικές γραμμές, αν ο αριθμητής και ο παρονομαστής εμφανίζονται στο ίδιο επίπεδο στην έντυπη μορφή και έχουν το ίδιο μέγεθος, με την **πλάγια γραμμή** να τους διαχωρίζει, τότε δεν μεταγράφουμε σε braille ως κλάσμα, ακόμη και αν το κείμενο στο οποίο βρίσκεται αναφέρεται σε κλάσμα. Σ' αυτή την περίπτωση δεν χρησιμοποιούνται οι ενδείκτες κλάσματος.

#### ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Όταν μεταγράφετε σε braille μια έκφραση, η οποία χρησιμοποιεί την πλάγια γραμμή, μην ανησυχείτε για το τι είναι (π.χ. διαίρεση ή κλάσμα). Μεταγράψτε τη σε braille ακριβώς όπως είναι. Ο braille αναγνώστης έχει τις ίδιες ενδείξεις, όπως ο βλέπων αναγνώστης της έντυπης γραφής, και πρέπει να κάνει τους ίδιους συλλογισμούς με τον βλέποντα.

Τα παραδείγματα που ακολουθούν ισχύουν για την πλάγια γραμμή όταν χρησιμοποιείται για να δηλώσει κλάσμα.

**Παράδειγμα 1:** (Διαίρεση με τον αριθμητή και τον παρονομαστή να είναι στο ίδιο επίπεδο)

$$14/7 = 2 \quad \text{⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠}$$

**Παράδειγμα 2:** (Μία διαίρεση με ρητούς αριθμούς. Τόσο ο αριθμητής όσο και ο παρονομαστής είναι στο ίδιο επίπεδο της γραφής)

$$-20/5 = -4 \quad \text{⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠}$$

**Παράδειγμα 3:** (Η πράξη της διαίρεσης με άλλα σημεία πράξεων. Όλα τα μέρη της έκφρασης είναι στο ίδιο επίπεδο γραφής)

$$6 + 4/2 \quad \text{⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠}$$

**Παράδειγμα 4:** (Διαίρεση με άλλα σύμβολα. Τόσο ο αριθμητής όσο και ο παρονομαστής είναι στο ίδιο επίπεδο γραφής)

$$14\text{¢}/7 = 2\text{¢} \quad \text{⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠}$$

### 9.9.9.2 Η πλάγια γραμμή με ενδείκτες μεικτού αριθμού

Η πλάγια γραμμή χρησιμοποιείται, επίσης, για να δηλώσει ένα κλάσμα το οποίο πληροί τις απαιτήσεις που αναφέρονται εδώ. Οι ενδείκτες κλάσματος πρέπει να χρησιμοποιούνται για να περικλείουν το κλασματικό μέρος.

Για τη μεταγραφή στη γραφή braille, μια έκφραση η οποία χρησιμοποιεί την πλάγια γραμμή θεωρείται ότι είναι ένα κλάσμα, αν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Εάν ο αριθμητής και ο παρονομαστής εμφανίζονται σε διαφορετικά επίπεδα γραφής και στις δύο πλευρές της πλάγιας γραμμής.

**Παράδειγμα 1:** (Αριθμητής και παρονομαστής εμφανίζονται σε διαφορετικά επίπεδα)

$$\frac{3}{4}$$

- Εάν ο αριθμητής και ο παρονομαστής δεν είναι του ίδιου μεγέθους γραμματοσειράς με την υπόλοιπη μαθηματική έκφραση, αλλά είναι στο ίδιο επίπεδο braille. Περικλείστε τους μέσα στους κατάλληλους ενδείκτες κλασμάτων.

**Παράδειγμα 2:** (Το γράμμα, οι αριθμοί και η πλάγια γραμμή είναι όλα στο ίδιο επίπεδο. Αυτό δεν είναι μικτός αριθμός δεδομένου ότι χρησιμοποιείται ένα γράμμα)

$$N^{2/3}$$

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ωστόσο, τα στοιχεία που είναι εκθέτες ή δείκτες δεν χρησιμοποιούν τους ενδείκτες κλάσματος δεδομένου ότι δεν είναι στο ίδιο επίπεδο της εκτύπωσης, όπως τα υπόλοιπα στοιχεία της μαθηματικής έκφρασης.

**Παράδειγμα 1:** (Κλάσμα ως εκθέτης)

$$5^{1/2}$$

**Παράδειγμα 2:** (Κλάσμα ως δείκτης)

$$3_{3/4}$$

Εάν το υλικό που εμφανίζεται είναι μέρος ενός μικτού αριθμού, θεωρείται ότι είναι το κλασματικό μέρος του αριθμού (στη γραφή braille, περικλείστε το εντός των ενδεικτών μεικτού κλάσματος).

**Παράδειγμα 3:** (Μικτός αριθμός με πλάγια γραμμή στο κλασματικό μέρος)

$$5 \frac{3}{4} \quad \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot$$

**Παράδειγμα 4:** (Μικτός αριθμός με πλάγια γραμμή στο κλασματικό μέρος)

$$3 \frac{2}{3} \quad \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot$$

**Παράδειγμα 5:** (Κλάσμα ως δείκτης)

$$N_{\frac{2}{3}} \quad \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot$$

Η πλάγια γραμμή μερικές φορές χρησιμοποιείται για να αντικαταστήσει το σημείο «δια» ( $\div$ ), διότι το ( $\div$ ) δεν υπάρχει στα περισσότερα πληκτρολόγια ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να γνωρίζουν ότι οι συμβατικές μαθηματικές πράξεις, τα σύμβολα και η συμβολογραφία είναι αναγκαία για να αποφευχθεί η σύγχυση. Κατά τη μεταγραφή ενός κειμένου σε braille, να χρησιμοποιείτε τις ρυθμίσεις του συγγραφέα, δεδομένου ότι η braille πρέπει να αναπαριστάνει με ακρίβεια την έντυπη έκδοση. Κατά την προετοιμασία μιας εργασίας για έναν μαθητή, μην υποκαθιστάτε την πλάγια γραμμή με ένα άλλο σύμβολο, γιατί αυτό μπορεί να οδηγήσει σε παρερμηνείες. Για παράδειγμα:

$$6 + 4 \bar{\div} 2$$

Θα μπορούσε να διαβαστεί ως  $6 + 4 \div 2$  ή ως  $\frac{6 + 4}{2}$

Σε αντίθεση με την οριζόντια γραμμή της διαίρεσης, η πλάγια γραμμή δεν είναι ένα σύμβολο ομαδοποίησης. Στην παραπάνω παράσταση, πρέπει κάποιος να καθορίσει τι περιέχεται στον αριθμητή, μιας και είναι δυνατές περισσότερες από μία ερμηνείες.

### 9.9.9.3 Άλλες χρήσεις της πλάγιας γραμμής

Εκτός του ότι είναι σύμβολο διαίρεσης, η πλάγια γραμμή χρησιμοποιείται και σε άλλες εφαρμογές:

- Σε ημερομηνίες: 6/20/69  $\cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot$
- Με λέξεις: μέρα/λεπτό  $\cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot \cdot\cdot\cdot$

Η πλάγια γραμμή χρησιμοποιείται ανεξάρτητα από το πλαίσιο. Η braille πλάγια γραμμή αναπαριστάνει την πλάγια γραμμή της έντυπης γραφής.





**Παράδειγμα 2:** (πολυώνυμα σε απλό κλάσμα).

$$\frac{2x^2}{2x^2+12x+8}$$



2) Χρησιμοποιήστε τον ενδείκτη μεικτού αριθμού εάν το κλάσμα ακολουθεί αριθμός, ως εξής:

**Παράδειγμα 3:** (μικτοί αριθμοί).

$$4\frac{3}{7}y$$



**Σε κλάσματα που παρουσιάζονται χωρικά (κάθετα):**

1) Η γραμμή κλάσματος (κουκίδες 1-4-5-6, 2-5, 2-5, 3-4-5-6) προεξέχει ένα κελί δεξιά και ένα αριστερά από τη μεγαλύτερη έκφραση που εμφανίζεται, είτε στον αριθμητή είτε στον παρονομαστή.

2) Ο αριθμητής είναι κεντραρισμένος πάνω στη γραμμή κλάσματος και ο παρονομαστής είναι κεντραρισμένος κάτω από αυτό.

3) Αριθμητικοί, αλφαβητικοί και άλλοι ενδείκτες θα χρησιμοποιηθούν στον αριθμητή/παρονομαστή σύμφωνα με τους κανόνες που ισχύουν γι' αυτά τα σύμβολα.

**Παράδειγματα 4 και 5:** (χωρικά διατεταγμένα κλάσματα)

$$\frac{7}{5}$$

**9.9.11 Σύνθετα κλάσματα**

Σύνθετο κλάσμα ονομάζεται ένα κλάσμα στο οποίο ένα άλλο «απλό κλάσμα» εμφανίζεται είτε στον αριθμητή είτε στον παρονομαστή ή και στους δύο. Το κλάσμα στον αριθμητή, στον παρονομαστή ή και στους δύο μπορεί να είναι μικτοί αριθμοί.

Ο ενδείκτης σύνθετου κλάσματος και η γραμμή σύνθετου κλάσματος είναι τροποποιήσεις των αντίστοιχων του απλού κλάσματος. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση μιας κουκίδας 6 πριν από καθένα από τους δύο δείκτες κλάσματος και μια κουκίδα 6 πριν από τη γραμμή κλάσματος που διαχωρίζει τον αριθμητή του σύνθετου κλάσματος από τον παρονομαστή του. Οι ενδείκτες σύνθετου κλάσματος παρουσιάζονται στον πίνακα 39.

Πίνακας 39: Τα σύμβολα του σύνθετου κλάσματος

ΣΥΜΒΟΛΟ BRAILLE	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΟΥΚΙΔΩΝ	ΣΥΜΒΟΛΟ ΕΝΤΥΠΗΣ ΓΡΑΦΗΣ
⠠⠠⠠⠠	Ενδείκτης «άνοιγμα/εισαγωγή σύνθετου κλάσματος»	(δύο κελιά) κουκίδες 6, 1-4-5-6	Δεν υπάρχει
⠠⠠⠠⠠	Ενδείκτης «κλείσιμο/τερματισμός σύνθετου κλάσματος»	(δύο κελιά) κουκίδες 6, 3-4-5-6	Δεν υπάρχει
⠠⠠⠠⠠	Οριζόντια γραμμή σύνθετου κλάσματος	(δύο κελιά) κουκίδες 6, 3-4	_____
⠠⠠⠠⠠⠠	Πλάγια γραμμή σύνθετου κλάσματος	(τρία κελιά) κουκίδες 6, 4-5-6, 3-4	/

1. Οι ενδείκτες σύνθετου κλάσματος αρχίζουν και τερματίζουν τη διάταξη.
2. Η γραμμή σύνθετου κλάσματος (εάν είναι οριζόντια ή πλάγια γραμμή) χωρίζει τον αριθμητή του σύνθετου κλάσματος από τον παρονομαστή του.
3. Για κάθε ενδεικτική εισαγωγής κλάσματος (απλού ή σύνθετου) πρέπει να υπάρχει ένας αντίστοιχος ενδείκτης τερματισμού κλάσματος.

Τα ακόλουθα παραδείγματα δείχνουν σύνθετα κλάσματα και τα βήματα που ακολουθούμε για να τα μεταγράψουμε σε braille.

### **Βήματα για να τα μεταγράψουμε σε braille ένα σύνθετο κλάσμα:**

Τα βήματα που περιγράφονται στην ενότητα αυτή αναφέρονται στο Παράδειγμα 1. Τα αποσιωπητικά σε κάθε βήμα παρακάτω, υποδεικνύουν ότι ακολουθεί το υπόλοιπο τμήμα του κλάσματος.

**Παράδειγμα 1:** (Απλό κλάσμα σε αριθμητή, παρονομαστή, ή και στα δύο.)

$$\frac{1}{\frac{2}{\frac{3}{4}}}$$

1) Γράψτε πρώτα τον ενδείκτη εισαγωγής σύνθετου κλάσματος.



2) Γράψτε στη συνέχεια τον ενδείκτη εισαγωγής απλού κλάσματος.



3) Γράψτε το απλό κλάσμα και κλείστε το με τον ενδείκτη τερματισμού απλού κλάσματος.



4) Εισάγετε τη γραμμή σύνθετου κλάσματος (κουκίδες 6, 3-4).



5) Γράψτε τον ενδείκτη εισαγωγής απλού κλάσματος, το απλό κλάσμα και τον ενδείκτη τερματισμού απλού κλάσματος.



6) Ολοκληρώστε το σύνθετο κλάσμα με τον ενδείκτη τερματισμού σύνθετου κλάσματος.



Εάν ένα απλό κλάσμα είναι μόνο στον αριθμητή ή μόνο στον παρονομαστή, τα βήματα 2 και 3 (ή το βήμα 6) δεν θα χρησιμοποιηθούν, όπως στο παρακάτω παράδειγμα:

**Παράδειγμα 2:** (Σύνθετο κλάσμα με κλάσμα μόνο στον αριθμητή)

$$\frac{1}{\frac{2}{3}}$$

**Παράδειγμα 3:** (Σύνθετο κλάσμα που περιέχει μια πρόσθεση απλών κλασμάτων στον αριθμητή)

$$\frac{\frac{1}{2} + \frac{2}{3}}{6}$$

**Παράδειγμα 4:** (Μικτός αριθμός εμφανίζεται στον αριθμητή και στον παρονομαστή)

$$\frac{2\frac{1}{2}}{3\frac{1}{4}}$$



### ΚΑΝΟΝΕΣ:

1. Οι ενδείκτες εισαγωγής και τερματισμού σύνθετου κλάσματος πρέπει να χρησιμοποιούνται για να περικλείουν το σύνολο του σύνθετου κλάσματος. Η γραμμή σύνθετου κλάσματος (είτε η οριζόντια είτε η πλάγια γραμμή) πρέπει να διαχωρίζει τον αριθμητή και τον παρονομαστή του σύνθετου κλάσματος.
2. Όλα τα απλά κλάσματα και οι μικτοί αριθμοί θα πρέπει να περικλείονται από τους κατάλληλους ενδείκτες.
3. Τα σημεία στίξης αντιμετωπίζονται ως μαθηματικά σύμβολα.

### 9.9.12 Υπερσύνθετα κλάσματα

Ένα κλάσμα λέγεται υπερσύνθετο όταν στον έναν ή και στους δυο όρους του υπάρχει ένα σύνθετο κλάσμα, όχι όμως ως εκθέτης ή δείκτης.

Ακριβώς όπως οι ενδείκτες σύνθετων κλασμάτων είναι τροποποιήσεις των ενδεικτών του απλού κλάσματος, έτσι και οι ενδείκτες των υπερσύνθετων κλασμάτων είναι μια περαιτέρω τροποποίηση των ενδεικτών του σύνθετου κλάσματος. Κάθε φορά που αυξάνεται ο βαθμός του σύνθετου κλάσματος, προσθέτουμε ένα κελί με την κουκίδα 6 μπροστά από τους ενδείκτες του σύνθετου κλάσματος της προηγούμενης βαθμίδας (βλ. πίνακα 40).

Πίνακας 40. Ενδείκτες υπερσύνθετου κλάσματος

BRaille	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΟΥΚΙΔΩΝ	ΣΥΜΒΟΛΟ ΕΝΤΥΠΗΣ ΓΡΑΦΗΣ
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Ενδείκτης «άνοιγμα/εισαγωγή υπερσύνθετου κλάσματος»	(δύο κελιά) κουκίδες 6,6, 1-4-5-6	Δεν υπάρχει
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Ενδείκτης «κλείσιμο/τερματισμός υπερσύνθετου κλάσματος»	(δύο κελιά) κουκίδες 6,6, 3-4-5-6	Δεν υπάρχει

Οι ενδείκτες αυτοί τοποθετούνται στην αρχή και στο τέλος μιας σειράς από κουκκίδες 2-5, που αναπαριστούν τη γραμμή του υπερσύνθετου κλάσματος. Εάν τα υπερσύνθετα κλάσματα είναι μόνο στο επίπεδο του εκθέτη ή του δείκτη, το κλάσμα δεν είναι υπερσύνθετο.

Δεδομένου ότι αυτοί οι ενδείκτες αναπαριστούνται σε τρία κελιά ο καθένας και, δεδομένου ότι χρησιμοποιούνται επίσης και άλλοι ενδείκτες κλάσματος για τα ενσωματωμένα κλάσματα, η χωρική διάταξη απαιτεί αρκετό χώρο. Μια αποδοτική μέθοδος για την παρουσίαση υπερσύνθετων κλασμάτων είναι να χρησιμοποιούμε μία γραμμική διάταξη εντός μιας χωρικής διάταξης.

Η συνδυασμένη χρήση των γραμμικών και χωρικών ρυθμίσεων για τα υπερσύνθετα κλάσματα θα πρέπει να ακολουθεί έναν γενικό κανόνα στην παρουσίασή τους σε braille, όπως:

- 1) Προσπάθεια απόδοσης με σαφήνεια.
- 2) Χρησιμοποίηση συμβόλων με συνεπή τρόπο.

Σε συνδυασμό αυτών των δύο μεθόδων, τα σύνθετα και τα απλά κλάσματα μπορεί να παρουσιαστούν γραμμικά, ενώ η συνολική διευθέτηση να είναι χωρική:

**Παράδειγμα 1:**

$\frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{4}}$	}	Αριθμητής: σύνθετο κλάσμα
$\frac{12}{5}$	}	Γραμμή σύνθετου κλάσματος
	]	Παρονομαστής: απλό κλάσμα

(Αν και αυτό το παράδειγμα δείχνει ένα απλό κλάσμα στον παρονομαστή, αντί γι' αυτό θα μπορούσε να είναι ένας ακέραιος αριθμός, μια μεταβλητή, μια έκφραση, ή άλλο σύνθετο κλάσμα.)

### 9.9.13 Βήματα για τη χωρική απόδοση σε braille ενός υπερσύνθετου κλάσματος.

**ΒΗΜΑ 1:** Θα ήταν αναγκαίο να υπολογιστεί ο αριθμός των κελιών που θα χρειαστούν στον αριθμητή και τον παρονομαστή, έτσι ώστε να προσδιορισθούν τα σχετικά οριζόντια μήκη τους. Θυμηθείτε ότι πρέπει να ληφθούν υπόψη τα «επιπλέον» σύμβολα (αυτά που δεν υπάρχουν στην έντυπη μορφή και είναι μοναδικά στη braille), όπως:

- Τα δύο κελιά που απαιτούνται για το άνοιγμα και το κλείσιμο των απλών ενδεικτών κλάσματος (ένα για κάθε ένα)
- Το άνοιγμα και το κλείσιμο των ενδεικτών σύνθετων κλασμάτων (4 κελιά)
- Η γραμμή σύνθετου κλάσματος (2 κελιά) κ.λπ

Αυτό το παράδειγμα, απαιτεί 16 κελιά για το μέγιστο μήκος γραμμής για τον αριθμητή και 6 για το μέγιστο μήκος γραμμής για τον παρονομαστή.

Σε αυτή την περίπτωση, δεδομένου ότι ο αριθμητής είναι η μεγαλύτερη από τις δύο εκφράσεις, η μακρύτερη γραμμή του θα ξεκινήσει στο κελί τέσσερα. Αυτό συμβαίνει επειδή η γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος, η οποία εμφανίζεται κάτω από τον αριθμητή, θα απαιτήσει τρία κελιά για τον ενδείκτη ανοίγματος πριν από τη σειρά των κελιών 2-5.

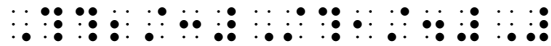
**ΒΗΜΑ 2:** Εάν η έκφραση δεν χωράει σε μια γραμμή, τότε πρέπει να «σπάσει» σε ένα κατάλληλο σημείο, όπως είναι:

- Πριν από ένα σύμβολο σύγκρισης ( $=, >$ , κ.λπ.), πριν από ένα σημείο πράξης ( $+, -$ , κ.λπ),
- Πριν από μια γραμμή κλάσματος,
- Πριν από την έναρξη ενός ενδείκτη βάσης (κουκίδα 5),
- Πριν από έναν ενδείκτη αλλαγής επιπέδου (π.χ. εκθέτη ή δείκτη)
- Μεταξύ συμβόλων ομαδοποίησης (παρενθέσεις, αγκύλες, κ.λπ),
- Μετά από έναν ενδείκτη τερματισμού (κουκίδες 1-2-4-5-6).

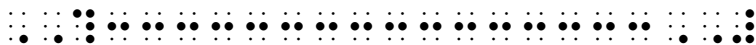
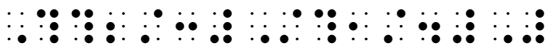
Αυτή είναι η ιεραρχία για το πώς ένα υπερσύνθετο κλάσμα μπορεί να διαιρεθεί.

Όλα τα τμήματα της έκφρασης που διαιρείται πρέπει να είναι κεντραρισμένα σε σχέση με τη γραμμή του υπερσύνθετου κλάσματος. Θυμηθείτε ότι πρέπει να περιλαμβάνουν όλα τα σύμβολα που είναι μοναδικά στη braille, καθώς και όλους τους αριθμούς, τα σημεία πράξεων κ.λπ

Το σύνθετο κλάσμα του αριθμητή στο Παράδειγμα 1, μπορεί να αναπαρασταθεί οριζόντια:



**ΒΗΜΑ 3:** Η γραμμή του υπερσύνθετου κλάσματος θα πρέπει να αρχίζει δύο κελιά δεξιά από το προηγούμενο υλικό. Το μήκος της θα εξαρτάται από το μήκος της μακρύτερης έκφρασης, είτε στον αριθμητή είτε στον παρονομαστή. Η γραμμή που παράγεται με τη χρήση μιας γραμμής από κουκκίδες 2-5, 2-5, 2-5 κ.λπ, θα έχει το ίδιο μήκος με τη μακρύτερη έκφραση (σε αυτή την περίπτωση 16 κελιά). Θα υπάρξουν τρία επιπλέον κελιά προς τα δεξιά της μακρύτερης έκφρασης για να φιλοξενήσουν τον ενδεικτικό τερματισμού. Σε αυτή την περίπτωση, ο αριθμός των κελιών που απαιτείται για τη γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος είναι:  $3 + 16 + 3 = 22$



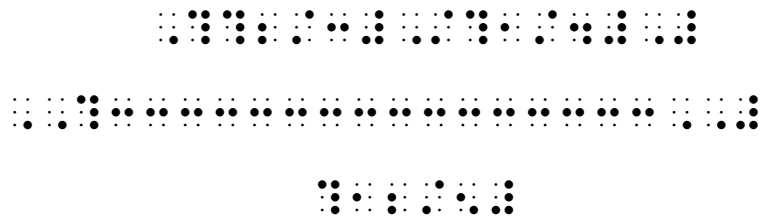
**ΒΗΜΑ 4:** Ο παρονομαστής πρέπει να είναι κεντραρισμένος κάτω από τη γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος. Στο Παράδειγμα 1, υπάρχουν 6 κελιά braille που απαιτούνται για τον παρονομαστή. Δεδομένου ότι είναι μικρότερος σε έκταση από τον αριθμητή, πρέπει να κεντραριστεί (ο αριθμητής ήταν φυσικά κεντραρισμένος). Για να προσδιορίσετε από πού να αρχίσετε το κεντράρισμα του παρονομαστή:

(α) Διαιρέστε το μήκος του αριθμού των κελιών που απαιτούνται για τον παρονομαστή δια δύο ( $6 : 2 = 3$ ). Για έναν μονό αριθμό κελιών, προσθέτουμε ένα και στη συνέχεια διαιρούμε δια δύο (7 στρογγυλοποίηση  $8 : 2 = 4$ ).

(β) Διαιρέστε το μήκος της γραμμής του υπερσύνθετου κλάσματος δια δύο ( $22 : 2 = 11$ ).

(γ) Από το αποτέλεσμα που λαμβάνεται στο στάδιο 4β, αφαιρούμε το αποτέλεσμα που λαμβάνεται στο στάδιο 4α ( $11 - 3 = 8$ ). Αφήστε αυτόν τον αριθμό (8) των κελιών κενό και τοποθετήστε τον πρώτο χαρακτήρα braille στο επόμενο κελί (το 9ο).





### 9.9.14 Γραμμική μέθοδος απόδοσης υπερσύνθετων κλάσμάτων σε braille

Τα υπερσύνθετα κλάσματα μπορούν να παρουσιαστούν στον κώδικα braille σε μια εντελώς γραμμική διάταξη. Οι κατευθυντήριες γραμμές είναι παρόμοιες με εκείνες που καλύπτουν τα σύνθετα κλάσματα. Οι ενδείκτες υπερσύνθετου κλάσματος πρέπει να είναι τα πρώτα και τελευταία σύμβολα. Η γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος χρησιμοποιείται και αναπαριστάνεται σύμφωνα με τον πίνακα 41:

Πίνακας 41. Η γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος

BRaille	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΟΥΚΙΔΩΝ	ΣΥΜΒΟΛΟ ΕΝΤΥΠΗΣ ΓΡΑΦΗΣ
⠠⠠⠠⠠⠠	Γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος	(τρία κελιά) κουκίδες 6,6, 3-4	Δεν υπάρχει

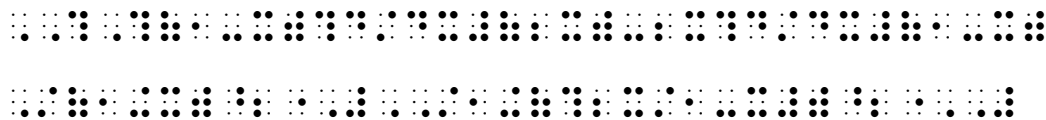
Προσοχή πρέπει να ληφθεί για να εξασφαλιστεί ότι είναι ζευγαρωμένοι οι κατάλληλοι ενδείκτες κλάσματος, ότι οι αντίστοιχες γραμμές κλάσματος είναι μέσα σε αυτούς και ότι η σειρά είναι ακριβής.

**Παράδειγμα 1:** (υπερσύνθετο κλάσμα σε μια εντελώς γραμμική διάταξη)

$$\frac{(1-x) \frac{d}{dx}(2x) - 2x \frac{d}{dx}(1-x)}{(1+x)^2}$$


---


$$1 + \left(\frac{2x}{1-x}\right)^2$$



### **Λεπτομέρειες που πρέπει να θυμάστε:**

1. Πρέπει να υπάρχει σαφήνεια και συνέπεια.
2. Χρησιμοποιείτε ένα συνδυασμό οριζόντιας (γραμμικής) και χωρικής (καθετοποιημένης) διάταξης braille.
3. Χρειάζεται χρόνος για να υπολογίσει κάποιος τις μεγαλύτερες γραμμές (ή σχεδιάστε τα σύμβολα που απαιτούνται σε ένα χαρτί με τετραγώνια), προσέχοντας να συμπεριλάβετε στην καταμέτρηση τα σύμβολα που δεν υπάρχουν στην έντυπη γραφή (ενδείκτες κλάσματος, σύμβολο τερματισμού, ενδείκτες επιπέδου κ.λπ).
4. Η γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος είναι έξι κελιά μακρύτερη από τη μεγαλύτερη έκφραση είτε του αριθμητή ή του παρονομαστή.
5. Κόβουμε τις εκφράσεις για να τις συνεχίζουμε στην επόμενη γραμμή στα φυσικά σημεία, όπως το κόψιμο πριν από ένα σημείο πράξης.

### **ΣΗΜΕΙΩΣΗ:**

Να θυμάστε ότι η σαφήνεια υπερισχύει. Δεν θα ήταν σκόπιμο να χωρίσετε την ποσότητα  $(x + y)$  πριν από το σύμβολο «συν», δεδομένου ότι η ποσότητα που εγκλείεται εντός των παρενθέσεων πρέπει να θεωρηθεί ως μια ενιαία μονάδα.

1. Κεντράρετε τον αριθμητή και τον παρονομαστή (συμπεριλαμβανομένων των κομμένων γραμμών) σε σχέση με τη γραμμή του υπερσύνθετου κλάσματος.
2. Οι ενδείκτες κλάσματος, ρίζες, σύμβολα ομαδοποίησης κ.λπ τοποθετούνται σε ζεύγη. Ελέγξτε για να βεβαιωθείτε ότι για κάθε ενδείκτη ανοίγματος υπάρχει ένας αντίστοιχος ενδείκτης τερματισμού και ότι για κάθε επίπεδο του ενδείκτη ανοίγματος υπάρχει και ένας αντίστοιχος ενδείκτης τερματισμού με το ίδιο επίπεδο (π.χ. ένθετες ρίζες, ενδείκτες υπερσύνθετου κλάσματος κ.λπ).
3. Βεβαιωθείτε ότι όλα τα σύμβολα braille έχουν γραφτεί σωστά.

Σε μικτές χωρικές και γραμμικές απεικονίσεις, οι ενδείκτες προηγούνται και ακολουθεί η γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος που ορίζεται ως κύρια γραμμή διαίρεσης. (Βλέπε Παραδείγματα 1, 2, και 3.)

Σε μια εντελώς γραμμική απεικόνιση, ο ενδείκτης εισαγωγής κλάσματος προηγείται του υπερσύνθετου κλάσματος και ο ενδείκτης τερματισμού σηματοδοτεί τον τερματισμό

του υπερσύνθετου κλάσματος. Σε μια εντελώς γραμμική παρουσίαση, η γραμμή υπερσύνθετου κλάσματος (κουκίδες 6, 6, 3-4), θα πρέπει να ενσωματωθεί κατάλληλα.

#### **ΚΑΝΟΝΕΣ:**

1. Σε ένα συνδυασμό χωρικής και γραμμικής διάταξης, ο ενδείκτης εισαγωγής υπερσύνθετου κλάσματος ξεκινά στο 1<sup>ο</sup> κελί και ακολουθείται από μία σειρά κουκίδων 2-5 η οποία εκτείνεται κατά το μήκος της μακρύτερης γραμμής braille είτε πάνω είτε κάτω από τη γραμμή κλάσματος (αριθμητής ή παρονομαστής). Σε μια έκφραση που εμφανίζεται έξω από το σώμα του κειμένου με το κεντράρισμα, παραλείπονται γραμμές, ειδικές εσοχές κ.λπ, η έκφραση braille ξεκινά με εσοχή στο κελί 3 και αν δεν ολοκληρωθεί σε μια γραμμή, συνεχίζει στην επόμενη ξεκινώντας από το κελί 5.
2. Ο ενδείκτης τερματισμού υπερσύνθετου κλάσματος τοποθετείται μετά από αυτή τη γραμμή.
3. Ο αριθμητής και ο παρονομαστής είναι κεντραρισμένοι στη γραμμή από κουκίδες 2-5 του υπερσύνθετου κλάσματος.
4. Αν μια έκφραση στον αριθμητή ή παρονομαστή είναι πολύ μεγάλη, πρέπει να διαιρεθεί και να συνεχιστεί στην επόμενη γραμμή braille.
5. Σε μια εντελώς γραμμική διάταξη, οι ενδείκτες εισαγωγή και κλείσιμο υπερσύνθετου κλάσματος περικλείουν το τμήμα που είναι το υπερσύνθετο κλάσμα. Οι ενδείκτες εσωτερικών σύνθετων και απλών κλασμάτων πρέπει να χρησιμοποιούνται για να περικλείουν τα κατάλληλα κλάσματα. Σε κάθε κλάσμα, πρέπει να ενσωματώνονται οι κατάλληλες γραμμές κλάσματος.
6. Τα σημεία στίξης αντιμετωπίζονται ως μαθηματικά σύμβολα.
7. Σε μια εντελώς γραμμική διάταξη, οι ενδείκτες εισαγωγή και κλείσιμο υπερσύνθετου κλάσματος περικλείουν το τμήμα που είναι το υπερσύνθετο κλάσμα.

#### **9.9.15 Χωρική οργάνωση κλασμάτων για απλοποίηση.**

Σε πολλές περιπτώσεις, είναι ευκολότερο να απλοποιηθεί ένα κλάσμα πριν από την εκτέλεση της διαίρεσης.

Όταν το κάνετε αυτό, βοηθά να οριοθετήσετε τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά τη διαδικασία, ως μια επίδειξη για το μαθητή (π.χ. όταν η έντυπη έκδοση δείχνει

ακυρώσεις). Σε αυτές τις περιπτώσεις, βοηθά τον μαθητή να έχει την πράξη τοποθετημένη χωρικά (κάθετα).

Ένα ζευγάρι ενδεικτών απαλοιφής χρησιμοποιείται για να οριοθετήσετε το τμήμα του κλάσματος όπου θα συμβεί η απαλοιφή (βλ. πίνακα 42).

Πίνακας 42: *Ενδείκτες απαλοιφής*

<b>ΣΥΜΒΟΛΟ BRAILLE</b>	<b>ΟΝΟΜΑΣΙΑ</b>	<b>ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΟΥΚΙΔΩΝ</b>	<b>ΣΥΜΒΟΛΟ ΕΝΤΥΠΗΣ ΓΡΑΦΗΣ</b>
⠆	Ένδεικτης έναρξης απαλοιφής/διαγραφής	Κουκίδες 2-4-6	Δεν υπάρχει
⠇	Ένδεικτης τερματισμού απαλοιφής/διαγραφής	Κουκίδες 1-2-4-5-6	Δεν υπάρχει

Με τον ενδείκτη τερματισμού και τους κανόνες σχετικά με τη χρήση του, θα πρέπει να είστε εξοικειωμένοι τώρα, λόγω της συχνής χρήσης τους με τις ρίζες και τους ενδείκτες σχήματος. Οι κανόνες για τη χρήση αυτών των συμβόλων με τα κλάσματα (απλά, σύνθετα, και υπερσύνθετα) είναι τα ίδια.

### **9.9.16 Χωρική οργάνωση για απαλοιφές**

Οι κανόνες για τη χωρική οργάνωση των κλασμάτων εξακολουθούν να ισχύουν και, κατά το κεντράρισμα του αριθμητή και παρονομαστή, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα διαστήματα που απαιτούνται για το ενδείκτη «άνοιγμα» και «τερματισμός» απαλοιφής. Εάν συμβαίνουν περισσότερες από μια ακυρώσεις στον αριθμητή ή και στον παρονομαστή, ΚΑΘΕ τμήμα πρέπει να περικλείεται με ένα ζεύγος ενδεικτών απαλοιφής. Της γραμμής κλάσματος που χωρίζει τον αριθμητή από τον παρονομαστή, πρέπει να προηγείται ο κατάλληλος επιπέδου ενδείκτης εισαγωγής κλάσματος και να ακολουθείται από τον αντίστοιχο ενδείκτη τερματισμού κλάσματος. Η σειρά κουκίδων 2-5 για τη γραμμή κλάσματος έχει το ίδιο μήκος με το μεγαλύτερο σε έκταση όρο του κλάσματος.

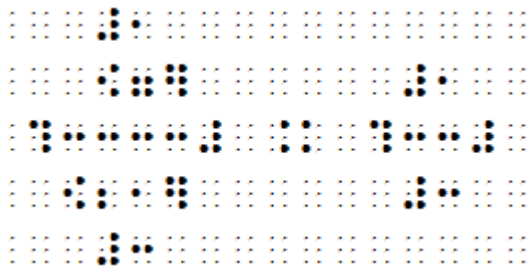
Όταν χρησιμοποιούνται αναγνωριστικά σύμβολα, αυτά τοποθετούνται στην ίδια γραμμή braille με την κύρια γραμμή κλάσματος (π.χ. η γραμμή απλού κλάσματος σε ένα απλό κλάσμα, η γραμμή σύνθετου κλάσματος σε ένα σύνθετο κλάσμα ή η γραμμή

υπερσύνθετου κλάσματος σε ένα υπερσύνθετο κλάσμα). Η απόσταση του αριθμητή του κλάσματος, του παρονομαστή και του ενδείκτη απαλοιφής θα πρέπει να έχει κατάλληλη εσοχή για να φιλοξενήσει το αναγνωριστικό και ένα κενό διάστημα μετά το αναγνωριστικό.

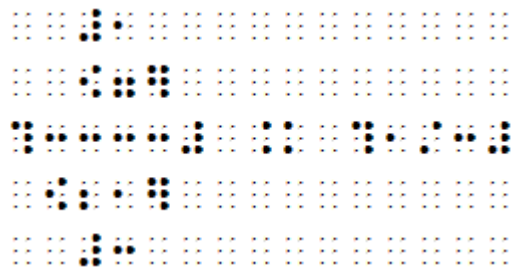
Εάν ένας αριθμός είναι πρώτος σε μια σειρά braille (ή ακολουθεί ένα διάστημα), ο αριθμοδείκτης είναι απαραίτητος.

**Παράδειγμα 1:** απλοποίηση αριθμητή και παρονομαστή

$$\frac{1}{\frac{7}{\frac{21}{3}}} = \frac{1}{3}$$



Το παράδειγμα 1 παραπάνω, μπορεί επίσης να γίνει με έναν μερικώς γραμμικό τρόπο, όπως εμφανίζεται παρακάτω (που είναι και ο προτιμώμενος τρόπος). Παρατηρήστε ότι το τμήμα το οποίο καταδεικνύει την απλοποίηση παρουσιάζεται χωρικά, ενώ το τμήμα το οποίο δεν εμφανίζει οποιαδήποτε απλοποίηση, παρουσιάζεται γραμμικά.



$$\frac{1}{\frac{(2a-1)}{(2a-1)(a+1)}} = \frac{1}{a+1}$$



### 9.9.17 Απλοποίηση σε σύνθετα κλάσματα

Η χωρική διάταξη για απλοποιήσεις με σύνθετα και υπερσύνθετα κλάσματα ακολουθεί το ίδιο πρότυπο που περιγράφεται παραπάνω, αλλά πιο περίπλοκο γιατί πρέπει να υπολογιστεί το μήκος της γραμμής σύνθετου (ή υπερσύνθετου) κλάσματος, προκειμένου να κεντραριστεί ο αριθμητής και ο παρονομαστής πάνω σ' αυτήν.

$$\frac{\frac{2}{\cancel{5}}}{1}$$

---

$$\frac{7}{\cancel{10}}_2$$

**ΒΗΜΑ 1:** Εξετάστε κάθε όρο του κλάσματος για να καθοριστεί ποιο τμήμα θα απαιτήσει τα περισσότερα κελιά braille. Σε αυτή την περίπτωση, ο αριθμός 10 θα πρέπει επίσης να περικλείεται από τους δύο ενδείκτες απλοποίησης/απαλοιφής. Σύνολο κελιών που απαιτούνται: 4.

**ΒΗΜΑ 2:** Η γραμμή απλού κλάσματος που συνδέεται με αυτό τον παρονομαστή θα είναι δύο κελιά μεγαλύτερη από αυτόν, λόγω των ενδεικτών ανοίγματος και τερματισμού κλάσματος. Σύνολο: 6 κελιά.

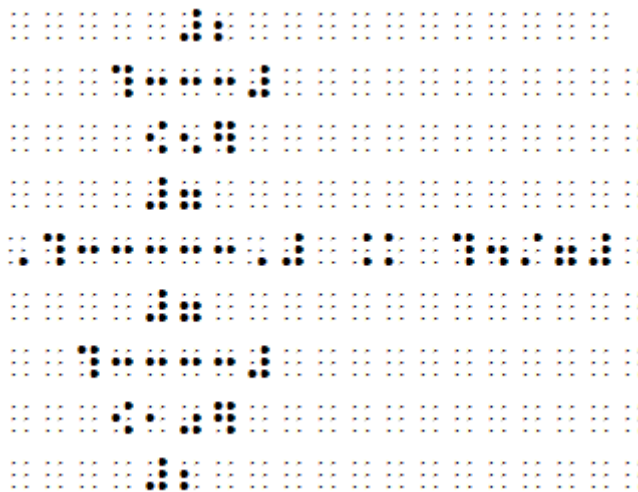
**ΒΗΜΑ 3:** Επειδή η γραμμή σύνθετου κλάσματος προηγείται με τον, από δύο κελιά αποτελούμενο, ενδείκτη ανοίγματος (κουκίδες 6, 1-4-5-6) και ακολουθείται από τον δύο κελιών ενδείκτη τερματισμού (κουκίδες 6, 3-4-5-6), θα είναι τέσσερα κελιά μεγαλύτερη από το αποτέλεσμα που λαμβάνεται στο ΒΗΜΑ 2. Σύνολο: 10 κελιά για τη μεγαλύτερη γραμμή.

**ΒΗΜΑ 4:** Για να προσδιοριστεί η τοποθέτηση των όρων του κλάσματος: α) Διαιρέστε την τιμή που λαμβάνεται στο ΒΗΜΑ 3 με το δύο (οι μονοί αριθμοί πριν από τη διαίρεση στρογγυλοποιούνται στον αμέσως επόμενο ζυγό αριθμό). Αυτό είναι το κέντρο της γραμμής του σύνθετου κλάσματος.

β) Διαιρέστε το μήκος της κάθε γραμμής (αριθμητές, παρονομαστές, ακυρώσεις κ.λπ) με το δύο (οι μονοί αριθμοί πριν από τη διαίρεση στρογγυλοποιούνται στον αμέσως επόμενο ζυγό αριθμό) και αφαιρέστε το από το Βήμα 4α. Αυτό είναι το κελί, όπου θα αρχίσει η πληκτρολόγηση braille για κάθε γραμμή.

**Παράδειγμα 1:** (σύνθετο κλάσμα τοποθετημένο χωρικά με τις απλοποιήσεις)

$$\frac{\frac{2}{\cancel{5}}}{\frac{7}{\cancel{10}} \cdot \frac{1}{2}} = \frac{4}{7}$$



### 9.9.17.1 Η απλοποίηση σε υπεрсύνθετα κλάσματα.

Οι κατευθυντήριες γραμμές για την απόδοση σε braille υπεрсύνθετων κλασμάτων, στα οποία συμβαίνουν απλοποιήσεις, είναι βασικά οι ίδιες όπως για τα σύνθετα κλάσματα, λαμβάνοντας υπόψη το επιπλέον επίπεδο για τους κατάλληλους ενδείκτες.

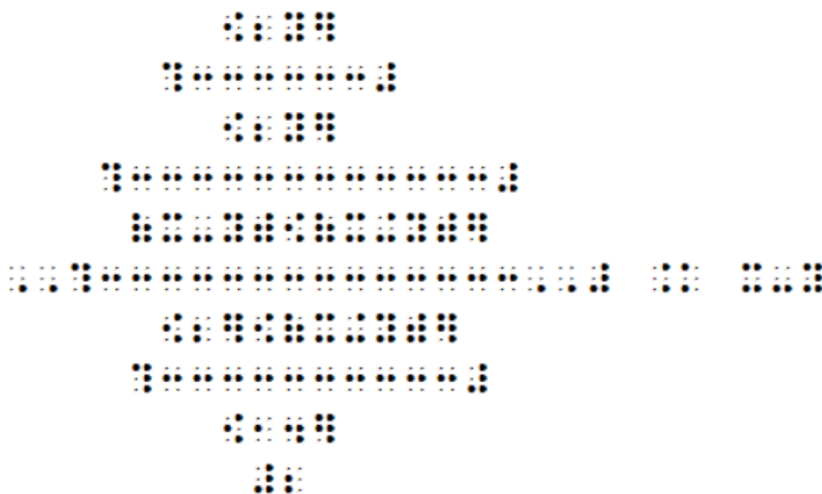
Όταν οποιοδήποτε τμήμα ενός κλάσματος απλοποιείται, μια χωρική διάταξη πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Κάθε στοιχείο που απλοποιείται στην έντυπη μορφή, πρέπει να περικλείεται από ξεχωριστά ζεύγη ενδεικτών απλοποίησης.

**Παράδειγμα 1:** (απλοποίηση σε υπεрсύνθετο κλάσμα). Το κλάσμα παρουσιάζεται πρώτα χωρίς τις απλοποιήσεις και, στη συνέχεια, με τις απλοποιήσεις, προκειμένου να αποτρέψουμε τον αναγνώστη να παρερμηνεύσει τα απλοποιημένα τμήματα.

$$\frac{\frac{\frac{2y}{7}}{2y}}{\frac{(x-y)(x+y)}{2(x+y)}} = x-y$$

Το κλάσμα με τις απλοποιήσεις

$$\frac{\frac{2y}{7}}{\frac{(x-y)(x+y)}{2(x+y)}} = x-y$$



Γενικά, οι απλοποιήσεις σε κλάσματα πρέπει να παρουσιάζονται χωρικά. Επίσης, για τη χωρική απεικόνιση ενός κλάσματος πρέπει να ακολουθούνται κάποιοι κανόνες.

Χρησιμοποιήστε τα ζεύγη ενδεικτών για το άνοιγμα και το κλείσιμο απαλοιφής για να περικλείσετε τα απλοποιημένα τμήματα.

**ΚΑΝΟΝΕΣ:**



1. Περικλείστε το απλοποιημένο τμήμα ανάμεσα στους ενδείκτες «άνοιγμα» και «κλείσιμο».
2. Να λαμβάνετε υπόψη τους ενδείκτες όταν «κεντράρετε» πάνω και κάτω από τις γραμμές του κλάσματος.
3. Χρησιμοποιήστε χωρική διάταξη για τα κλάσματα που περιέχουν απλοποιήσεις και γραμμική διάταξη για όλα τα άλλα κλάσματα.

### **9.10 Πρόσθεση και αφαίρεση σε χωρική διάταξη**

Οι πληροφορίες παρουσιάζονται καλύτερα στη γραφή braille όταν οργανώνονται σε οριζόντια διάταξη, γιατί ο αναγνώστης braille μπορεί να εντοπίσει τις πληροφορίες με μεγαλύτερη ακρίβεια μετακινώντας τα χέρια του από τα αριστερά προς τα δεξιά.

Ωστόσο, στην έντυπη έκδοση πολλές φορές οι πληροφορίες οργανώνονται χωρικά και αυτό γίνεται συνήθως για το σκοπό της παρουσίασης ή την εκτέλεση υπολογισμών.

Στη γραφή braille, η ευθυγράμμιση των στηλών είναι σημαντική και αυτή είναι ο κύριος οδηγός όταν οι πράξεις οργανώνονται χωρικά. Η ευθυγράμμιση υπερισχύει των κανόνων που διέπουν τα κενά διαστήματα στη braille. Ευθυγράμμιση γίνεται στα παρακάτω:

- Ψηφία
- Κόμματα
- Υποδιαστολές
- Κλάσματα (γραμμές κλάσματος και ενδείκτες braille)
- Συντομογραφίες (π.χ. εκ., μ., χμ..)
- Άλλα σύμβολα

Πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένα κάθετα στη γραφή braille, εκτός εάν σκοπίμως δεν έχουν ευθυγραμμιστεί, ως μια άσκηση για το μαθητή. Για παράδειγμα, αυτό μπορεί να γίνει για να ανακατασκευάσει ο μαθητής κατακόρυφα σε στήλες την πράξη και να κάνει την αναγκαία ευθυγράμμιση.

Η πιο συχνή στρατηγική ευθυγράμμισης είναι να τοποθετήσει ο μαθητής τους αριθμούς σε θέση σύμφωνα με την αξία τους. Για παράδειγμα, όλα τα ψηφία που

αντιπροσωπεύουν τις μονάδες ενός αριθμού κατατάσσονται στην ίδια στήλη, τα ψηφία που αντιπροσωπεύουν τις δεκάδες σε διπλανή στήλη και ούτω καθεξής.

**Παράδειγμα 1:** (Η πράξη της πρόσθεσης)

$$\begin{array}{r} 5093 \\ 117 \\ 981 \\ + 65 \\ \hline 6256 \end{array}$$

The Braille representation of the addition example above. It shows the same numbers and symbols as the standard arithmetic example, but each digit and symbol is represented by its corresponding Braille cell. The plus sign is a single cell, and the horizontal line is represented by a series of Braille cells.

## Οδηγίες για τη χωρική τακτοποίηση

Κατά την προετοιμασία φύλλων εργασίας, υλικού, τεστ, κ.λπ., σε γραφή braille, είναι απαραίτητο να αναπτύξετε ένα σχέδιο για τη διάταξη του υλικού, όπως θα εμφανίζεται στη γραφή braille.

Παρακάτω είναι μερικά από τα βασικά στοιχεία που εμπλέκονται στη χωρική οργάνωση του υλικού.

### 9.11 Χωρικές ρυθμίσεις: Διαμόρφωση

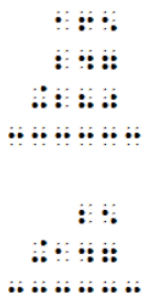
- Αφήστε μία κενή γραμμή πάνω από κάθε πράξη (εκτός και αν η πράξη είναι το πρώτο στοιχείο σε μια νέα σελίδα braille).
- Αφήστε μία κενή γραμμή κάτω από μια πράξη (εκτός αν η πράξη τελειώνει στην τελευταία γραμμή μιας σελίδα braille).

Το να αφήνουμε μια κενή γραμμή braille πάνω από μια πράξη, απαιτείται ακόμη και όταν η πράξη προηγείται κάθε γραπτού υλικού, όπως όταν παρέχονται κατευθύνσεις ή επεξηγήσεις. Οι εν λόγω οδηγίες αρχίζουν στο πέμπτο κελί μιας γραμμής braille. Εάν οι οδηγίες είναι περισσότερες από μία γραμμή braille, τότε στην επόμενη γραμμή θα ξεκινήσει από το τρίτο κελί.

Η κενή γραμμή είναι απαραίτητη, ακόμη και όταν ο μαθητής δεν εκτελεί τον υπολογισμό στην ίδια σελίδα braille. Η κενή γραμμή απαιτείται επίσης, πριν ή μετά από τη γραμμή που δείχνει αλλαγή σελίδας του έντυπου κειμένου, μέσα σε μια σελίδα braille (που δείχνει την αρχή μιας νέας σελίδας στην έντυπη έκδοση).

**Παράδειγμα 1:** (πρόσθεση ακεραίων) Προσθέστε τους ακόλουθους αριθμούς και γράψτε την απάντησή σας.

$$\begin{array}{r} 165 \\ 247 \\ + 280 \\ \hline 25 \\ + 147 \\ \hline \end{array}$$



Όπως μπορεί κάποιος να παρατηρήσει στο προηγούμενο παράδειγμα, υπάρχουν ορισμένες αλλαγές στη μέθοδο της braille, όταν οι πράξεις παρουσιάζονται χωρικά. Η πιο σημαντική παράμετρος είναι το μέγεθος του χώρου που θα απαιτηθεί για να εμφανιστεί μια πράξη. Ο αριθμός των κελιών braille σε μια γραμμή (κυρίως διότι ορισμένα σύμβολα περιλαμβάνουν περισσότερα από ένα κελί braille), η ευθυγράμμιση των κελιών, το ποσό του διαθέσιμου χώρου σε μια σελίδα, οι βασικοί κανόνες για την οργάνωση των πράξεων (όπως η μη διάσπαση μιας πράξης σε δυο σελίδες braille), θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

## ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Πριν μεταγράψουμε σε braille, μια χρήσιμη στρατηγική είναι να γράψουμε την πράξη σε μια σελίδα χαρτιού με τετράγωνα, που έχει τον ίδιο αριθμό τετραγώνων σε κάθε σειρά με τον αριθμό των κελιών σε μια σελίδα braille (π.χ. 40 κελιά πλάτος), όπως και τον ίδιο αριθμό γραμμών (π.χ. 24 γραμμές). Αυτό θα μας βοηθήσει να υπολογίσουμε πόσες πράξεις χωρούν σε μια σελίδα braille και το κατά πόσον ή όχι μια πράξη είναι πολύ μεγάλη για να συμπεριληφθεί σε μια σελίδα με άλλες πράξεις.

Ποτέ μην χωρίζετε μια πράξη μεταξύ δύο σελίδων braille.

Αυτές οι οδηγίες έχουν δύο σκοπούς:

- να καθοδηγήσουν τον εκπαιδευτικό στην προετοιμασία των σχετικών εργασιών στα μαθηματικά για έναν μαθητή, και
- να εφοδιάσουν τον εκπαιδευτικό με τα εργαλεία που χρειάζονται για να διδάξει έναν μαθητή πώς να γράφει σε braille τις εργασίες που έχει στα μαθηματικά.

### 9.11.1 Βήματα για την πληκτρολόγηση των πράξεων σε χωρική διάταξη

Μολονότι τα σύμβολα παραμένουν τα ίδια, είτε η πράξη είναι διατεταγμένη χωρικά είτε οριζόντια (το σημείο της πρόσθεσης, για παράδειγμα, εξακολουθεί να είναι οι κουκίδες 3-4-6), υπάρχουν ορισμένοι γενικοί κανόνες που είναι διαφοροποιούνται κατά περίπτωση.

**ΒΗΜΑ 1:** Ο αριθμοδείκτης δεν χρησιμοποιείται όταν οι πράξεις πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός και διαίρεση διευθετούνται χωρικά. Ο αριθμοδείκτης απαιτείται, όταν μια πράξη δεν είναι κάθετα ευθυγραμμισμένη.

**ΒΗΜΑ 2:** Για τις πράξεις πρόσθεση ή αφαίρεση, το σημείο της πράξης (συν ή πλην) τοποθετείται στην στήλη των κελιών που είναι αμέσως αριστερά από το μεγαλύτερο αριθμό. Άρα, στην ίδια στήλη που τοποθετείται το σημείο της πράξης, δεν πρέπει να βρίσκεται κάποιο ψηφίο

**ΒΗΜΑ 3:** Το σημείο πράξης τοποθετείται στη γραμμή πριν την οριζόντια γραμμή πράξης, δηλαδή στην ίδια γραμμή με τον τελευταίο αριθμό, πριν από τη γραμμή.

**ΒΗΜΑ 4:** Η γραμμή της πράξης, σχηματίζεται με μια σειρά κουκίδων 2-5 και προεξέχει κατά ένα κελί αριστερά και δεξιά της συνολικής διάταξης των αριθμών. Αυτό ισχύει για τους αριθμούς και τα σημεία των πράξεων.

Πίνακας 43. Η γραμμή πράξης

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠠⠠⠠⠠	Γραμμή πράξης	2-5	_____

Για παράδειγμα, αν η μεγαλύτερη σειρά της πράξης είναι 5 κελιών braille, συμπεριλαμβανομένων των αριθμών, του σημείου της πράξης και των άλλων συμβόλων (π.χ. \$, %, κ.λπ.), τότε η γραμμή διαχωρισμού θα είναι μεγάλη με επτά (7) κελιά, με το πρώτο κελί να προεξέχει αριστερά και το τελευταίο κελί να προεξέχει προς τα δεξιά.

#### ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Όταν πληκτρολογείτε μια πράξη, μην αρχίσετε από το πρώτο κελί της γραμμής braille. Η πληκτρολόγηση πρέπει να αρχίσει τουλάχιστον από το τρίτο κελί, γιατί πρέπει το σημείο της πράξης να προεξέχει ένα κελί προς τα αριστερά σε σχέση με τους αριθμούς και, επίσης, η γραμμή της πράξης πρέπει να προεξέχει ένα κελί από το σημείο της πράξης.

Επίσης, ο μαθητής θα πρέπει να διδαχθεί ότι παρ' όλο που η γραμμή της πράξης αποτελείται από κελιά, στα οποία οι κουκίδες έχουν διάταξη όπως και ο αριθμός 3 (2-5), η θέση της κάτω από το σημείο πράξης είναι τέτοια που την κάνει να διαφέρει από έναν αριθμό αποτελούμενο μόνο από 3-άρια.

$$\begin{array}{r} 45 \\ +23 \\ \hline \end{array}$$

**ΒΗΜΑ 5:** Εάν πρέπει να πληκτρολογήσουμε σε braille περισσότερες από μια πράξεις, τη μια δίπλα στην άλλη, αφήνουμε μία στήλη με κελιά braille κενή μεταξύ των γραμμών των δυο πράξεων. Αν οι πράξεις είναι η μια κάτω από την άλλη και δεν χρειάζεται να γράψουμε το αποτέλεσμα εκεί, τότε αφήνουμε μια κενή γραμμή μεταξύ των δύο πράξεων.

**Παράδειγμα:** (δύο πράξεις, η μια δίπλα στην άλλη)

$$\begin{array}{r} 17 \\ 83 \\ 15 \\ + 9 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 234 \\ 21 \\ + 1359 \\ \hline \end{array}$$

Κενή Braille γραμμή

Κενή στήλη μεταξύ των δύο πράξεων

Κενή γραμμή κάτω από την πράξη

### 9.11.2 Πρόσθεση και αφαίρεση με κλάσματα

Καθώς η πρόσθεση και αφαίρεση γίνονται πιο περίπλοκες, είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι η κατακόρυφη στοίχιση υπερिσχύει.

#### Χωρική διάταξη με απλά κλάσματα και μικτούς αριθμούς.

Όταν τα κλάσματα εμφανίζονται χωρικά, θα πρέπει να ενσωματωθούν οι ακόλουθες κατευθυντήριες γραμμές:

- Αν και τα κλάσματα μπορεί να είναι τοποθετημένα κάθετα στην έντυπη μορφή, στη γραφή braille κάθε τμήμα τους πρέπει να είναι σε οριζόντια διάταξη.
- Κάθε ένα από τα παρακάτω κλάσματα πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένα με τα αντίστοιχα τμήματα των άλλων στην braille έκδοση, ακόμα και αν πρέπει να

προστεθεί κάποιο κενό braille κελί για να επιτευχθεί αυτή η ευθυγράμμιση. Η ευθυγράμμιση πρέπει να γίνει ως εξής:

- Να ευθυγραμμιστούν οι γραμμές κλάσματος
- Να ευθυγραμμιστούν τα αντίστοιχα τμήματα των ενδεικτών κλάσματος.  
Αν τα κλάσματα εμφανίζονται με μικτούς αριθμούς, ευθυγραμμίστε τα αντίστοιχα τμήματα.
- Όταν προσθέτουμε ή αφαιρούμε μικτούς αριθμούς, πρέπει να στοιχίσουμε όλα τα τμήματά τους.

### ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Αυτό που πρέπει να έχουμε υπόψη μας είναι ότι οι αριθμητές και οι παρονομαστές τοποθετούνται χωρίς κενό διάστημα από τη γραμμή κλάσματος. Λόγω αυτής της δομής, ο αριθμητής (ή ο παρονομαστής) μπορεί να χρειαστεί να διαχωρίζεται με κενό διάστημα από τον ενδείκτη κλάσματος.

**Παράδειγμα 1:** (Κλάσματα τοποθετημένα κάθετα. Παρατηρήστε την τοποθέτηση των ενδεικτών κλάσματος και τα κενά κελιά που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη της ευθυγράμμισης)

$$\begin{array}{r}
 \frac{15}{16} = \frac{15}{16} \\
 \frac{3}{8} = \frac{6}{16} \\
 + \frac{1}{2} = \frac{8}{16} \\
 \hline
 \end{array}$$

**Παράδειγμα 2:** (Αφαίρεση μικτών αριθμών)

$$19 \frac{1}{2}$$

$$- 3 \frac{7}{10}$$


---

**Παράδειγμα 3:** (Μικτός αριθμός και κλάσμα)

$$3 \frac{1}{3}$$

$$- \frac{2}{3}$$


---

**Παράδειγμα 4:** (Πρόσθεση κλάσματος με ακέραιο αριθμό. Στη γραφή braille, ο ακέραιος πρέπει να τοποθετείται αριστερά από το κλασματικό μέρος)

$$17$$

$$+ \frac{5}{8}$$


---

ή

$$17$$

$$+ \frac{5}{8}$$


---

## Παραλείψεις

Αν υπάρχουν παραλείψεις στο υλικό που παρουσιάζεται χωρικά, τότε στη γραφή braille χρησιμοποιούμε γενικό σύμβολο παράλειψης (ένα πλήρες κελί από κουκκίδες 1-2-3-4-5-6), ακόμα και όταν στην έντυπη γραφή εμφανίζονται τα αποσιωπητικά ή η μεγάλη παύλα. Αντικαταστήστε το γενικό σύμβολο παράλειψης. Ο αριθμός των συμβόλων παράλειψης θα πρέπει να είναι αντίστοιχος με τον αριθμό των στοιχείων που λείπουν.

**Παράδειγμα 1:** (Αφαίρεση με πλάγιες γραμμές κλάσματος και παράλειψη)

$$\begin{array}{r} 9/10 \\ - 2/5 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 9/10 \\ - 4/10 \\ \hline ?/10 \end{array}$$

The Braille representation of the subtraction problem shows the numbers 9, 10, 2, 5, 4, and a question mark. The fractions are represented by a diagonal line for the denominator and a horizontal line for the numerator. The result is a question mark over a 10.

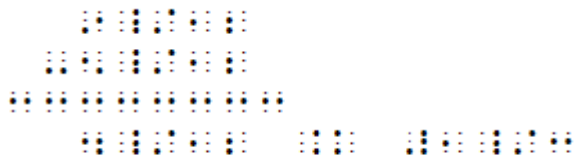
### 9.11.3 Η συσχέτιση χωρικής και οριζόντιας διάταξης.

Μερικές φορές υπάρχει μια αλλαγή από μια χωρική διάταξη σε μια τελική οριζόντια. Αυτό μπορεί να συμβεί, για παράδειγμα, όταν τα κλάσματα απλοποιούνται. Αυτό προϋποθέτει ότι το οριζόντιο τμήμα θα εμφανίζεται σύμφωνα με τους κανόνες που ισχύουν, όπως η χρήση του αριθμοδείκτη. Η διαχωριστική γραμμή που χρησιμοποιείται αντί για το ίσον δεν μεταφέρεται, αλλά χρησιμοποιείται το σύμβολο του «ίσον».

**Παράδειγμα 1:**

$$\begin{array}{r} 9/12 \\ - 5/12 \\ \hline 4/12 = 1/3 \end{array}$$





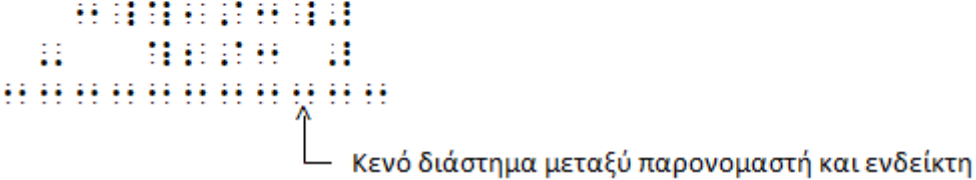
**Παράδειγμα 2:** (πρόσθεση μικτών)

$$\begin{array}{r}
 4 \frac{5}{9} \\
 + 2 \frac{7}{9} \\
 \hline
 6 \frac{12}{9} = 7 \frac{1}{3}
 \end{array}$$

Κενή γραμμή

Συνοψίζοντας, η χωρική διάταξη των κλασμάτων είναι παρόμοια με εκείνη για τα άλλα είδη πράξεων. Ωστόσο, η εμφάνιση του κάθε κλάσματος είναι οριζόντια, και κάθε κλάσμα συνοδεύεται από τους κατάλληλους ενδείκτες, κατά περίπτωση. Ακολουθούν, η ευθυγράμμιση των γραμμών κλάσματος, του ακεραίου μέρους στους μικτούς αριθμούς, και των αντίστοιχων ενδεικτών κλάσματος. Τα ψηφία ή τα σύμβολα είτε στον αριθμητή είτε στον παρονομαστή πρέπει να μη διαχωρίζονται με κενό διάστημα από τη γραμμή

κλάσματος. Αυτό μπορεί να συνεπάγεται ότι είναι πιθανό να αφήνουμε κενά κελιά μεταξύ των ενδεικτών κλάσματος και των ψηφίων του αριθμητή ή του παρονομαστή.

$$\begin{array}{r} 3 \frac{1}{3} \\ - \frac{2}{3} \\ \hline \end{array}$$


Κενό διάστημα μεταξύ παρονομαστή και ενδείκτη

#### 9.11.4 Πρόσθεση με κρατούμενο

Παρά το γεγονός ότι στην έντυπη γραφή χρησιμοποιείται μια ποικιλία μεθόδων, όπως η εμφάνιση των κρατούμενων με μικρότερους αριθμούς, αριθμούς που δεν είναι ευθυγραμμισμένοι με τα υπόλοιπα, έντονη ή πλάγια γραφή, ή αριθμούς σε μια σειρά με διαφορετικά χρώματα, στη γραφή braille θα πρέπει τα κρατούμενα να παρουσιάζονται με τον απλούστερο δυνατό τρόπο, ώστε να μην μπερδεύουν τον αναγνώστη.

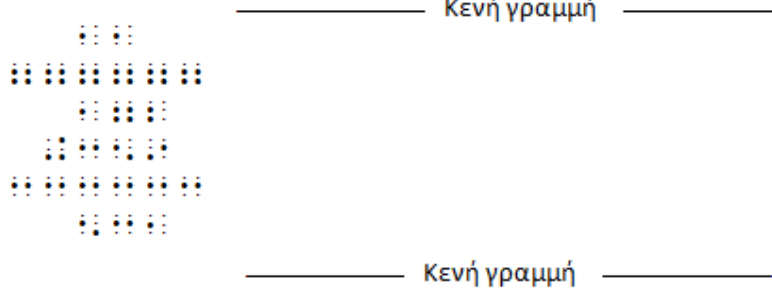
##### 9.11.4.1 Ενδεικτής κρατούμενου

1. Μια σειρά κελιών αποτελούμενα από τις κουκίδες 2-3-5-6 αποτελεί τον ενδείκτη κρατούμενων. Αυτή η σειρά κελιών (κουκίδες 2-3-5-6) πρέπει να τοποθετείται πάνω από τον πρώτο αριθμό της πράξης και κάτω από τα κρατούμενα.
2. Αυτή η σειρά κελιών πρέπει να έχει το ίδιο μήκος με τη γραμμή της πράξης. Δηλαδή, πρέπει να επεκτείνει ένα κελί προς τα αριστερά και ένα κελί προς τα δεξιά περισσότερο από αυτό που καταλαμβάνει ο αριθμός με τα περισσότερα ψηφία, υπολογιζόμενου και του σημείου πράξης.
3. Οι αριθμοί πρέπει να εμφανίζονται στις ίδιες στήλες, όπως συμβαίνει και στην έντυπη μορφή. Δηλαδή, ένα κρατούμενο που μεταφέρεται από τις μονάδες στις δεκάδες πρέπει να τοποθετείται πάνω από τον αριθμό, στην ίδια στήλη με τα άλλα ψηφία που βρίσκονται στη στήλη των δεκάδων. (Δείτε τα παρακάτω παραδείγματα για περαιτέρω διευκρινίσεις.)

**Παράδειγμα 1:** (Πρόσθεση με κρατούμενο. Να αφήνετε μια κενή γραμμή πάνω και κάτω από την πράξη)

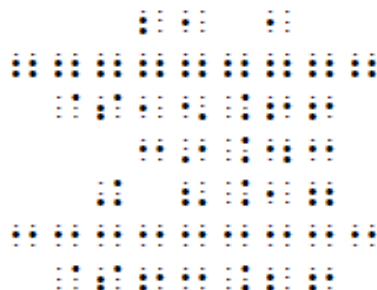
$$\begin{array}{r}
 \overset{11}{172} \\
 + 359 \\
 \hline
 531
 \end{array}$$

————— Κενή γραμμή —————



**Παράδειγμα 2:**

$$\begin{array}{r}
 \overset{211}{\$15.66} \\
 39.43 \\
 + 8.17 \\
 \hline
 \$63.26
 \end{array}$$



### 9.11.5 Αρίθμηση πράξεων/ασκήσεων

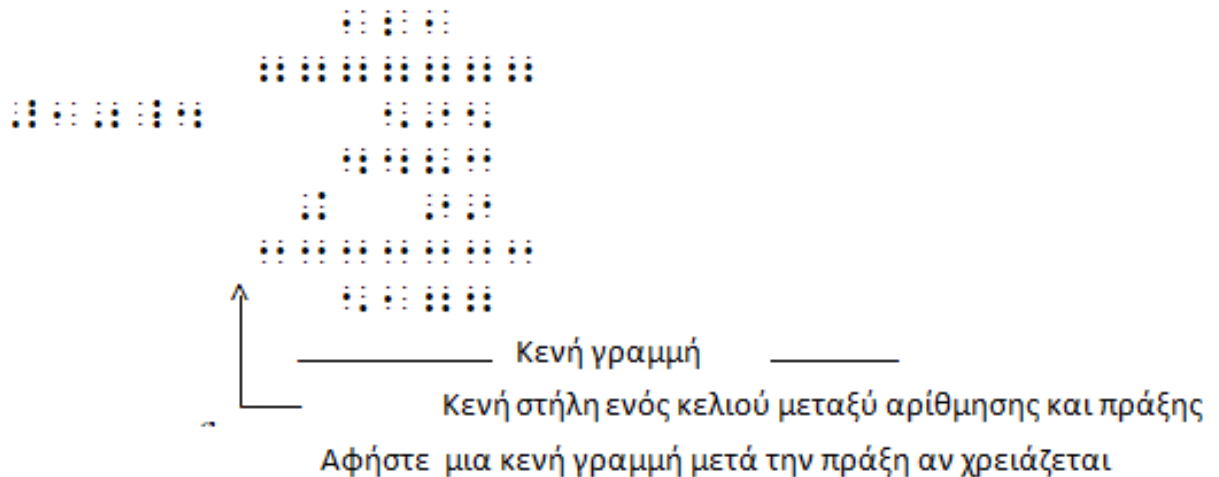
Όταν οι πράξεις ή οι ασκήσεις προσδιορίζονται με αναγνωριστικά στοιχεία, όπως αριθμούς ή γράμματα, χρησιμοποιήστε τις ακόλουθες οδηγίες:

1. Για τις αριθμημένες πράξεις: Οι αριθμοί πρέπει να είναι σε Nemeth με αριθμοδείκτη και να ακολουθεί ο ενδείκτης στίξης (κουκίδες 4-5-6), αν ακολουθεί σημείο στίξης.
2. Στην αρίθμηση με γράμματα: Χρησιμοποιούμε τον ενδείκτη γράμματος (κουκίδες 4-5-6), ακολουθεί το γράμμα, και ο ενδείκτης στίξης αν ακολουθεί σημείο στίξης (αν το γράμμα είναι κεφαλαίο, ο κεφαλαιοδείκτης, κουκίδες 4-6, ακολουθεί τον ενδείκτη γράμματος).

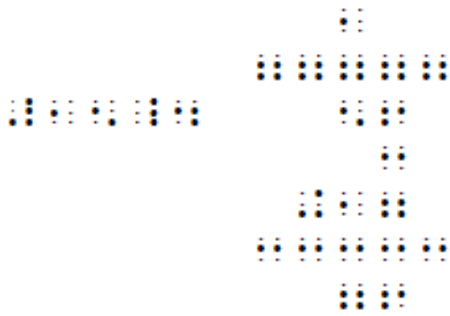
3. Τοποθετήστε την αρίθμηση στην ίδια γραμμή με τον πρώτο προσθετέο (όχι στη γραμμή με τα κρατούμενα ούτε στη γραμμή του ενδείκτη κρατούμενων).
4. Αφήνουμε μία στήλη των κενών κελιών μετά το τελευταίο σύμβολο που εμφανίζεται στην αρίθμηση (π.χ. την τελεία ή την παρένθεση). Αν υπάρχει παρένθεση στην αρίθμηση, τότε αυτή θα είναι σε Nemeth (κουκκίδες 2-3-4-5-6).
5. Αν δύο ή περισσότερες πράξεις παρουσιάζονται δίπλα - δίπλα, αφήστε τουλάχιστον δύο κενές στήλες κελιών μεταξύ της πρώτης πράξης και της αρίθμησης της δεύτερης.

**Παράδειγμα 1:** (Αριθμημένες πράξεις).

$$\begin{array}{r}
 10. \quad \overset{1}{5} \overset{2}{9} \overset{1}{5} \\
 \quad \quad 4483 \\
 + \quad \quad 99 \\
 \hline
 \quad \quad 5177
 \end{array}$$



$$\begin{array}{r}
 15. \quad \begin{array}{r}
 \phantom{0}1 \\
 56 \\
 \phantom{0}3 \\
 + 17 \\
 \hline
 76
 \end{array}
 \end{array}$$



**Παράδειγμα 2:** (πράξεις δίπλα-δίπλα)

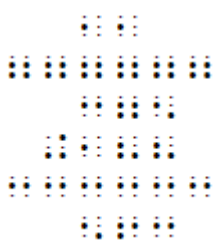
$$\begin{array}{r}
 5. \quad \begin{array}{r}
 \phantom{0}1 \\
 35 \\
 22 \\
 + 5 \\
 \hline
 62
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 6. \quad \begin{array}{r}
 \phantom{0}1 \\
 13 \\
 80 \\
 19 \\
 + 25 \\
 \hline
 137
 \end{array}
 \end{array}$$



Για να διαχωρίσουμε τα κρατούμενα από τους προσθετέους, τους γράφουμε πάνω από τη γραμμή-ενδείκτη κρατούμενων, αναφέροντας έτσι ότι οι αριθμοί πάνω από τη γραμμή δεν αποτελούν μέρος της αρχικής πράξης.

$$\begin{array}{r} 11 \\ 375 \\ + 188 \\ \hline 563 \end{array}$$



## ΚΑΝΟΝΕΣ ΧΡΗΣΗΣ

Η γραμμή-ενδείκτης κρατούμενων έχει το ίδιο μήκος με τη γραμμή της πράξης.

Η γραμμή-ενδείκτης κρατούμενων τοποθετείται πάνω από τον πρώτο προσθετέο. Είναι μεταξύ του πρώτου προσθετέου και των κρατούμενων.

Οι αριθμοί πρέπει να βρίσκονται στην ίδια στήλη, όπως εμφανίζονται και στην έντυπη γραφή.

Τοποθετήστε την αρίθμηση στην πρώτη γραμμή της πράξης.

Αφήστε μία κενή στήλη μετά το τελευταίο σύμβολο που εμφανίζεται στην αρίθμηση της πράξης.

Αν δύο ή περισσότερες πράξεις παρουσιάζονται δίπλα-δίπλα, αφήστε τουλάχιστον δύο κενές στήλες της πρώτης πράξης και της δεύτερης (ή της αρίθμησης της δεύτερης πράξης).

### 9.11.6 Αφαίρεση με κρατούμενο

Η αφαίρεση με κρατούμενο παρουσιάζεται εδώ, προκειμένου να εξοικειωθεί ο μαθητής με τη διαδικασία. Οι μαθητές σπάνια θα χρησιμοποιήσουν αυτή τη διαδικασία για πραγματικούς υπολογιστικούς σκοπούς, δεδομένου ότι πρέπει να γνωρίζουν εκ των

προτέρων το διάστημα που θα χρειαστεί για να δημιουργηθεί η πράξη. Αυτό δεν μπορεί να είναι γνωστό εκ των προτέρων.

### 9.11.7 Η διαγραφή στην αφαίρεση

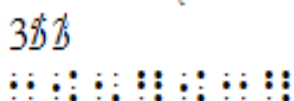
Η στοίχιση στην αφαίρεση με την ομαδοποίηση (εμφάνιση ακυρώσεων) περιλαμβάνει τρία βασικά συστατικά και τα εξής βήματα:

**ΒΗΜΑ 1:** Για να υποδείξουμε τους αριθμούς που ακυρώνονται και αλλάζουν, χρησιμοποιούμε τους ενδείκτες «άνοιγμα διαγραφής/απαλοιφής» (κουκίδες 2-4-6) και «κλείσιμο διαγραφής/απαλοιφής» (κουκίδες 1-2-4-5-6). Οι ενδείκτες αυτοί χρησιμοποιούνται για να περικλείουν τους αριθμούς που θα πρέπει να διαγραφούν κατά τη διάρκεια του υπολογισμού.

Πίνακας 44. Τα Σύμβολα διαγραφής

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠆	Άνοιγμα διαγραφής/απαλοιφής	2-4-6	Μόνο στη γραφή braille
⠇	Κλείσιμο διαγραφής/απαλοιφής	1-2-4-5-6	Μόνο στη γραφή braille

**Παράδειγμα 1:** (παρουσίαση της διαγραφής)



Τα παραπάνω σύμβολα χρησιμοποιούνται σε ζεύγη: Για κάθε άνοιγμα διαγραφής, πρέπει να υπάρχει αντίστοιχος δείκτης τερματισμού διαγραφής.

Ως γενική πρακτική, δεν πρέπει να υπάρχει κενό διάστημα μεταξύ:

- (α) των ενδεικτών και των αριθμών στους οποίους εφαρμόζονται,
- (β) των ομάδων δεικτών, ή
- (γ) των ενδεικτών και των αριθμών προς τα αριστερά ή προς τα δεξιά (βλέπε παρακάτω παραδείγματα).

Ωστόσο, όταν θέλουμε να δείξουμε ότι ένας μονοψήφιος αριθμός πρέπει να ακυρωθεί κι ένας διψήφιος αριθμός θα χρησιμοποιηθεί για να δείξει την αξία αντικατάστασης πάνω

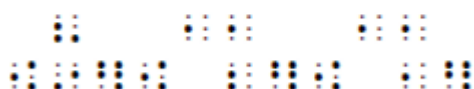
από αυτό, ένα κενό διάστημα (κενό κελί) παρεμβάλλεται μεταξύ του ενδείκτη «άνοιγμα διαγραφής» και του μονοψήφιου αριθμού. Αυτό κρατά μια θέση για το νέο διψήφιο αριθμό που θα τοποθετηθεί πάνω.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Γενικός κανόνας για το κενό διάστημα:

Ευθυγραμμίστε τους αριθμούς σε στήλες ανάλογα με τη θέση της αξίας τους (δηλαδή, στοιχίστε τις μονάδες κάτω από τις μονάδες, τις δεκάδες κάτω από τις δεκάδες κ.λπ.).

**Παράδειγμα 2:** (διαγραφή με κρατούμενα)

$$\begin{array}{r} 8\ 11\ 11 \\ 921 \\ - 234 \\ \hline 687 \end{array}$$



(η υπόλοιπη πράξη)

Αυτό μπορεί να φαίνεται δύσκολο για το μαθητή, δεδομένου ότι οι αριθμοί όπως το «921» δεν θα έπρεπε κανονικά να παρουσιάζονται με ενδιάμεσα κενά. Η εξήγηση της αφαίρεσης με διαγραφή μπορεί να γίνει πιο εύκολη αν τονίζεται η θέση της αξίας κάθε ψηφίου.

**ΒΗΜΑ 2:** Για να εμφανιστεί η νέα τιμή πάνω από την διαγραφή αριθμών:

- Στη γραμμή πάνω από το μειωτέο, όπου έχουν εμφανιστεί οι ακυρώσεις, τοποθετήστε την νέα τιμή του κάθε ψηφίου του μειωτέου πάνω από αυτή που περικλείεται από τους δείκτες διαγραφής και μεταξύ των στηλών που περιέχουν τους εν λόγω ενδείκτες (όπως φαίνεται παραπάνω και στα παραδείγματα που ακολουθούν).
- Μπορεί να είναι αναγκαίο να επαναληφθεί η διαγραφή στη νέα γραμμή (βλέπε παράδειγμα 3 παρακάτω).

**ΒΗΜΑ 3:**

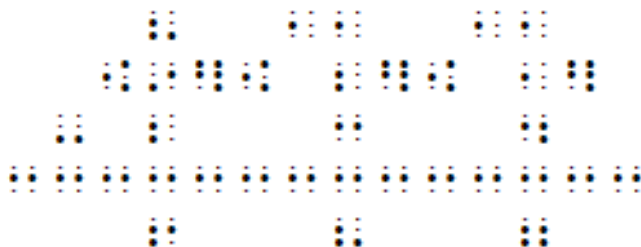
- Οι αριθμοί (ψηφία) στον αφαιρετέο πρέπει να ευθυγραμμιστούν κάτω από τα ακυρωθέντα ψηφία του μειωτέου.



- Τοποθετήστε το σημείο της αφαίρεσης στο κελί στα αριστερά από το πρώτο ψηφίο του μεγαλύτερου αριθμού (αυτό περιλαμβάνει και τους δείκτες διαγραφής). Δηλαδή, στη στήλη πάνω από το σημείο της πράξης δεν πρέπει να υπάρχει κανένα ψηφίο.
- Πρέπει η γραμμή της πράξης να είναι κατά ένα κελί μεγαλύτερη δεξιά και αριστερά από τη μεγαλύτερη γραμμή αριθμών, λαμβάνοντας υπόψη και τους ενδείκτες παράλειψης.

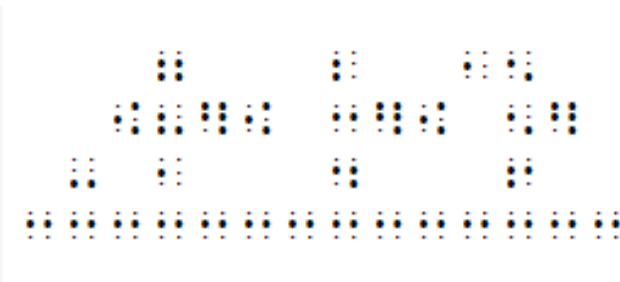
**Παράδειγμα 3:**

$$\begin{array}{r}
 8 \ 1111 \\
 \cancel{0} \cancel{1} \cancel{1} \\
 - \ 234 \\
 \hline
 687
 \end{array}$$



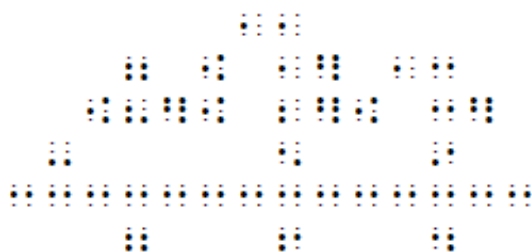
**Παράδειγμα 4:**

$$\begin{array}{r}
 7215 \\
 \text{ᄇ ᄇ ᄇ} \\
 - 146 \\
 \hline
 \end{array}$$



**Παράδειγμα 5:** (παρουσίαση διαγραφής δανεισμένου αριθμού.)

$$\begin{array}{r}
 823 \\
 - 59 \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \overset{11}{7} \overset{13}{7} \\
 \text{ᄇ ᄇ ᄇ} \\
 - 59 \\
 \hline
 764
 \end{array}$$

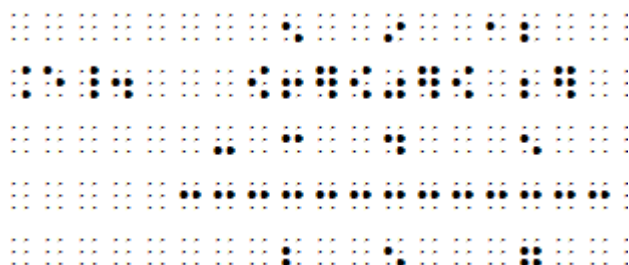


### 9.11.8 Πράξεις με αρίθμηση

Όπως και με την πρόσθεση η οποία είναι διατεταγμένη χωρικά, η αρίθμηση της πράξης με αριθμό ή γράμμα θα πρέπει να εμφανιστεί στην πρώτη γραμμή της πράξης (για την αφαίρεση, αυτή είναι η ίδια γραμμή με αυτή του μειωτέου).

**Παράδειγμα 4:** (αφαίρεση αριθμημένη με γράμμα)

$$\begin{array}{r} \text{Ε.} \quad \overset{5 \ 9 \ 12}{\cancel{602}} \\ - 345 \\ \hline 257 \end{array}$$



### Άλλες χρήσεις των δεικτών διαγραφής

Η χρήση των δεικτών αυτών δεν περιορίζεται στην αφαίρεση. Μπορούν επίσης να εφαρμοστούν στη διαίρεση/απλοποίηση κατά την οποία φαίνονται οι απαλοιφές.

### 9.11.9 Ενδείξεις παράλειψης

**ΧΡΗΣΗ:** Για να υποδείξουν ότι στοιχεία του μειωτέου μιας αφαίρεσης διαγράφηκαν.

#### **ΚΑΝΟΝΕΣ:**

1. Όταν οι αριθμοί (ή γράμματα) διαγράφονται στην έντυπη μορφή, χρησιμοποιήστε τους ενδείκτες διαγραφής για να περικλείσουν κάθε στοιχείο που εμφανίζεται ότι έχει ακυρωθεί.
2. Οι ενδείκτες διαγραφής είναι ζεύγη συμβόλων. Για κάθε ενδείκτη «άνοιγμα παράλειψης», πρέπει να υπάρχει ένας αντίστοιχος ενδείκτης «κλείσιμο/τερματισμός παράλειψης».
3. Στοιχίστε τους αριθμούς για τον υπολογισμό, αφήνοντας κενά κελιά braille όπου είναι απαραίτητο για να επιτευχθεί η στοίχιση. Αυτό μπορεί να απαιτεί να αφεθούν κενά διαστήματα σε κάποια ή όλα τα μέρη της πράξης (π.χ. στον μειωτέο, αφαιρετέο, απάντηση και στην περιοχή πάνω από το μειωτέο).

### 9.11.10 Πολλαπλασιασμός

Η χωρική διάταξη της πράξης του πολλαπλασιασμού, περιλαμβάνει ορισμένους τομείς που προκαλούν ανησυχία για το μαθητή - χρήστη της braille. Η δυσκολία στο να γράψουμε έναν πολλαπλασιασμό σε braille προκύπτει από τις επιπλοκές που είναι συνυφασμένες με τη διάταξή του, επειδή τα αντίστοιχα μέρη της πράξης δεν είναι απαραίτητως ευθυγραμμισμένα, ακόμα και στην έντυπη έκδοση. Για παράδειγμα, δεν είναι ευθυγραμμισμένα τα δεκαδικά ψηφία, ή άλλα σύμβολα στον πολλαπλασιαστέο, πολλαπλασιαστή και στο τελικό γινόμενο. Επίσης, τα μερικά γινόμενα δεν εμφανίζουν δεκαδικά ψηφία.

Μια άλλη διαφορά ανάμεσα σε μια πράξη πολλαπλασιασμού, η οποία είναι διατεταγμένη χωρικά, και σε άλλα είδη των χωρικών πράξεων, είναι ότι ο πολλαπλασιασμός έχει ένα τμήμα για τα μερικά γινόμενα, τα οποία στη συνέχεια προστίθενται προκειμένου να υπολογιστεί το τελικό γινόμενο.

**ΥΠΕΝΘΥΜΙΣΗ:** Ο αριθμοδείκτης δεν χρησιμοποιείται στις χωρικές/κάθετες πράξεις  
**Η στοίχιση στη braille καθώς και στην έντυπη έκδοση.**

Τα ακόλουθα στοιχεία μιας πράξης πολλαπλασιασμού έχουν την ίδια στοίχιση τόσο στη braille όσο και στην έντυπη έκδοση:

- δεκαδικά ψηφία
- πολλαπλασιαστής και πολλαπλασιαστέος

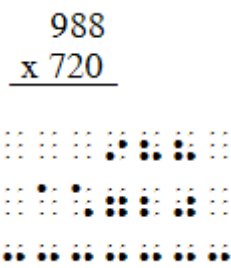
(αν και η δεξιά στοίχιση είναι η πιο συνηθισμένη στην έντυπη μορφή, μπορούν να παρουσιάζονται πράξεις με μη στοιχισμένους αριθμούς που περιλαμβάνουν ακέραιους με κλάσματα ή ακέραιους με δεκαδικούς).

**Παραδείγματα:**

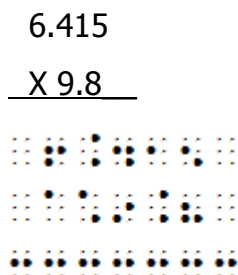
Δεξιά στοίχιση	Χωρίς στοίχιση	Χωρίς στοίχιση
$\begin{array}{r} 3231 \\ \times 0.4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 543 \\ \times 3.607 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \frac{2}{5} \\ \times 2 \frac{2}{5} \\ \hline \end{array}$

Το σύμβολο του πολλαπλασιασμού τοποθετείται αμέσως πριν από τον πολλαπλασιαστή.

**Παράδειγμα 1:** (Βασική πράξη του πολλαπλασιασμού)

$$\begin{array}{r} 988 \\ \times 720 \\ \hline \end{array}$$


**Παράδειγμα 2:** (Πολλαπλασιασμός με δεκαδικά ψηφία, τόσο στον πολλαπλασιαστέο όσο και στον πολλαπλασιαστή)

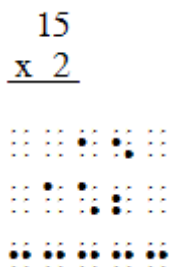
$$\begin{array}{r} 6.415 \\ \times 9.8 \\ \hline \end{array}$$


### Ειδικοί κανόνες για τη στοίχιση πολλαπλασιασμού στη braille έκδοση

Για τη στοίχιση των όρων του πολλαπλασιασμού, ισχύουν οι ακόλουθοι κανόνες:

- Το σημείο του πολλαπλασιασμού (x), εφόσον παρουσιάζεται στην έντυπη μορφή, τοποθετείται στο κελί που προηγείται του πρώτου χαρακτήρα του πολλαπλασιαστή (ανεξάρτητα από τη θέση του στην έντυπη έκδοση).

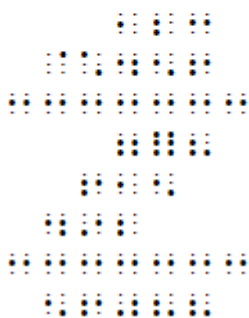
**Παράδειγμα 1:** (Τοποθέτηση του σημείου του πολλαπλασιασμού)

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$


- Η γραμμή της πράξης (κουκκίδες 2-5), πρέπει να προεξέχει κατά ένα κελί δεξιά και αριστερά, συμπεριλαμβανόμενου και του συμβόλου του πολλαπλασιασμού. (Βλέπε τα παραδείγματα αυτής της ενότητας).
- Μόνο το γενικό σύμβολο «παράλειψη» μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εμφανίσουμε ένα στοιχείο που παραλείπεται.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τα κενά στα μερικά γινόμενα, δεν είναι γενικά γνωστά ως θέματα που έχουν παραλειφθεί. Θα πρέπει να εμφανίζονται ως κενά και όχι ως παραλείψεις. Ένας κενός χαρακτήρας που δείχνει ένα στοιχείο, μέσα στην πράξη, που έχει παραλειφθεί, θα πρέπει να χαρακτηρίζεται με το γενικό σύμβολο παράλειψης.

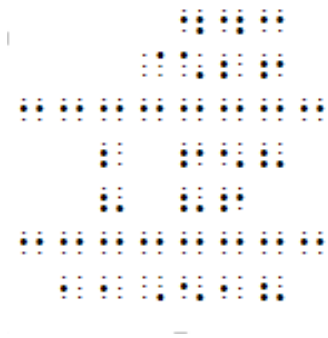
$$\begin{array}{r}
 123 \\
 \times 456 \\
 \hline
 78 \quad \leftarrow \text{Κενό παράληψης} \\
 615 \quad \leftarrow \text{Κενά στοίχισης} \\
 492 \quad \leftarrow \\
 \hline
 56088
 \end{array}$$



Όταν τα κόμματα ή η υποδιαστολή εμφανίζονται στο τελικό γινόμενο, τα αντίστοιχα κελιά της στήλης από πάνω τους, και μόνο στα μερικά γινόμενα, θα πρέπει να μείνουν κενά.

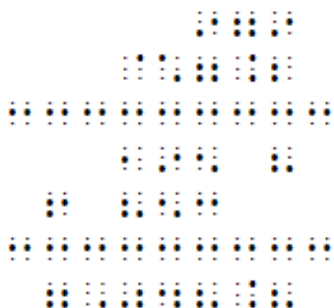
**Παράδειγμα 2:** (Στοίχιση, όταν διαχωριστές χιλιάδων εμφανίζονται στο τελικό γινόμενο).

$$\begin{array}{r}
 443 \\
 \times 26 \\
 \hline
 2658 \\
 886 \\
 \hline
 11,518
 \end{array}$$



**Παράδειγμα 3:** (Στοιχίση, όταν η υποδιαστολή και ο διαχωριστής χιλιάδων εμφανίζονται στο τελικό γινόμενο. Αφήστε αντίστοιχες κενές στήλες στα μερικά γινόμενα πάνω από την υποδιαστολή και το διαχωριστή χιλιάδων του τελικού γινόμενου)

$$\begin{array}{r}
 979 \\
 \times 7.2 \\
 \hline
 1958 \\
 6853 \\
 \hline
 7,48.8
 \end{array}$$



Εάν η πράξη περιέχει:

(α) κλάσματα ή

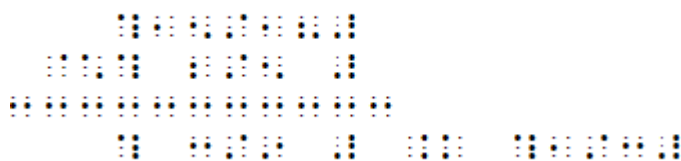
(β) μικτούς αριθμούς,

οι ενδείκτες και οι γραμμές κλάσματος πρέπει να ευθυγραμμιστούν κάθετα. Όπως και με την πρόσθεση και την αφαίρεση, μπορεί να απαιτεί να μείνουν κενά κελιά ανάμεσα στις στήλες των ψηφίων, προκειμένου να επιτευχθεί η ευθυγράμμιση. ΜΗΝ διαχωρίζετε τα ψηφία από τη γραμμή κλάσματος.

**Παράδειγμα 4:** (Πολλαπλασιασμός με κλάσματα. Στοίχιση των ενδεικτών και των γραμμών κλάσματος)

$$\begin{array}{r} \frac{15}{18} \\ \times \frac{2}{5} \\ \hline \end{array}$$

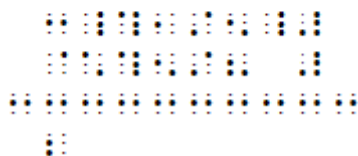
$$\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$



**Παράδειγμα 5:** (Πολλαπλασιασμός με μικτό αριθμό και κλάσμα)

$$\begin{array}{r} 3\frac{1}{5} \\ \times \frac{5}{8} \\ \hline \end{array}$$

$$2$$



#### 9.11.10.1 Κανόνες για την σωστή ευθυγράμμιση στον πολλαπλασιασμό

1. Κάθε γραμμή διαχωρισμού (κουκκίδες 2-5), πρέπει να είναι πιο μεγάλη κατά ένα κελί προς τα αριστερά και ένα κελί προς τα δεξιά της μεγαλύτερης γραμμής με τους αριθμούς της πράξης.
2. Μόνο το γενικό σύμβολο παράλειψης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εμφανίσουμε ένα στοιχείο που παραλείπεται.



3. Όταν κόμματα ή δεκαδικά ψηφία εμφανίζονται στο τελικό γινόμενο, τα αντίστοιχα κελιά της στήλης από πάνω τους και μόνο στα μερικά γινόμενα, θα πρέπει να μείνουν κενά.
4. Αν η πράξη περιέχει κλάσματα ή μικτούς αριθμούς, οι ενδείκτες και οι γραμμές κλάσματος πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένα κατακόρυφα.
5. Αν η πράξη περιέχει πολυώνυμα, οι όροι τους πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένοι κατακόρυφα.

## 9.12 Λατινικοί αριθμοί

Οι λατινικοί αριθμοί καλύπτονται σε αυτή την ενότητα, επειδή χρησιμοποιούνται συχνά στο στοιχειώδες επίπεδο των μαθηματικών.

Οι λατινικοί αριθμοί, συχνά διδάσκονται για τουλάχιστον δύο από τις βασικές μαθηματικές πράξεις (πρόσθεση και αφαίρεση), όπως:

$$XIV + VIII = XXII$$

$$xli - v = xxxvi$$

Επίσης, χρησιμοποιούνται στην αρίθμηση προβλημάτων, πράξεων ενοτήτων κ.λπ.

Π.χ.: Κάντε τις παρακάτω προσθέσεις.

I.  $7 + 7$

II.  $5 + 6$

### 9.12.1 Αναπαράσταση κεφαλαίων λατινικών αριθμών σύμφωνα με τη braille







1) Πριν από ένα μεμονωμένο κεφαλαίο γράμμα που χρησιμοποιείται ως λατινικός αριθμός, όταν δεν είναι μέρος μιας μαθηματικής έκφρασης, προηγείται αγγλικός ενδείκτης γράμματος (βλ. πίνακα 45) του κεφαλαιοδείκτη (κουκίδα 6).

**Παράδειγμα:**     χ   ⠠⠭⠠⠭⠠⠭⠠⠭

Πίνακας 45. Ενδείκτες του αγγλικού αλφάβητου

Σύμβολο Braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠	Αγγλικός ενδείκτης γράμματος (αγγλοδείκτης)	5-6	Δεν υπάρχει
⠠⠠	Αγγλικός ενδείκτης κεφαλαίων (κεφαλαιοδείκτης)	6	Δεν υπάρχει
⠠⠠⠠	Αγγλικός διπλός κεφαλαιοδείκτης	6, 6	Δεν υπάρχει

**Παράδειγμα 1:** (απλοί λατινικοί αριθμοί)

V		X		L	
I		C		M	

**Παράδειγμα 2:** (Απλοί λατινικοί αριθμοί με κείμενο)

L is 50



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ**

- 1) Οι λατινικοί αριθμοί είναι μαθηματικά σύμβολα. Επομένως, τα σημεία στίξης θα τοποθετούνται, όπως σε όλα τα μαθηματικά σύμβολα.
- 2) Χρησιμοποιήστε το διπλό δείκτη κεφαλαιοποίησης (κουκίδες 6, 6), όχι όμως και τον αγγλικό ενδείκτη γράμματος, πριν από ένα λατινικό αριθμό που περιλαμβάνει περισσότερα από ένα κεφαλαία γράμματα.

**Παράδειγμα 1:**

XIV



**Παράδειγμα 2:** (Λατινικοί αριθμοί με σημεία στίξης)

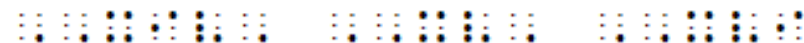
Το 1150 είναι MCL.



- 3) Χρησιμοποιήστε με λατινικούς αριθμούς το μαθηματικό κόμμα (κουκίδα 6), την παύλα, την μεγάλη παύλα (κουκίδες 3-6, 3-6) και τα αποσιωπητικά, σύμφωνα με τους κανόνες χρήσης τους για τα μαθηματικά σύμβολα.

**Παράδειγμα 1:** (Κεφαλαία λατινικά γράμματα με κόμμα)

XIV. XV, XVI



- 4) Χρησιμοποιήστε τον ενδείκτη στίξης (κουκίδες 4-5-6) πριν από άλλα σημεία στίξης.

## Παράδειγμα:

Volume XII.

⠠⠋⠗⠑⠍⠑⠗⠑⠨⠠⠍⠑⠞⠞⠠⠨⠠⠋⠗⠑⠍⠑⠗⠑⠨

### 9.12.2 Αναπαράσταση πεζών λατινικών αριθμών σε braille

Η επίδραση του αγγλικού ενδείκτη γραμμάτων (χρησιμοποιείται για την περιγραφή ενός γράμματος ως λατινικού αριθμού) επεκτείνεται σε όλο τον αριθμό και τερματίζεται με:

- ένα διάστημα
- ενδείκτη στίξης
- ένα σημείο στίξης (κόμμα κ.λπ.)
- οποιοδήποτε σύμβολο εκτός ένα γράμμα

#### Παράδειγμα 1:

v ⠠⠠⠠⠠      iii ⠠⠠⠠⠠⠠⠠      mcii ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠  
i ⠠⠠⠠⠠      xiv ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

#### Παράδειγμα 2: (Πεζός λατινικός αριθμός με κείμενο)

Η τιμή του xix είναι 19

⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

#### Παράδειγμα 3: (Ενδείκτης στίξης που χρησιμοποιείται με πεζό λατινικό αριθμό)

Παράδειγμα vii.

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

#### Παράδειγμα 4: (Χωρίς κεφαλαία λατινικά ψηφία με παύλα)

σελίδες xii-xiv

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

## ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Οι λατινικοί αριθμοί και οι μεταβλητές, που χρησιμοποιούνται στην άλγεβρα και τα ανώτερα μαθηματικά, μοιράζονται έναν κοινό όρο: Και οι δύο χρησιμοποιούν αλφαβητικά σύμβολα. Οι λατινικοί αριθμοί, ωστόσο, διαφέρουν από τις μεταβλητές ως προς το ότι



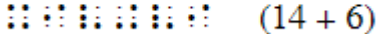
### 9.12.3 Λατινικοί αριθμοί (συνέχεια) - μη χρήση του αγγλικού ενδείκτη γραμμάτων

Οι ακόλουθοι κανόνες ισχύουν όταν οι λατινικοί αριθμοί είναι σε κανονική γραμματοσειρά και δεν έχουν σημείο στίξης αμέσως πριν ή μετά από αυτούς.

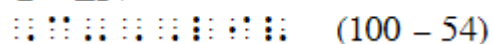
### 9.12.4 Λατινικοί αριθμοί σε μαθηματικές εκφράσεις

Μην χρησιμοποιείτε τον αγγλικό ενδείκτη γράμματος σε μια μαθηματική έκφραση, όπου οι λατινικοί αριθμοί δεν διαχωρίζονται με διάστημα από άλλα μαθηματικά σύμβολα, όπως με τα σημεία των πράξεων:

**Παράδειγμα 1:** (Πεζοί λατινικοί αριθμοί σε μια μαθηματική έκφραση)

$$xiv + vi$$


**Παράδειγμα 2:** (Κεφαλαίοι λατινικοί αριθμοί σε μια μαθηματική έκφραση)


$$C - LIV$$


**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Παρότι ο αγγλικός ενδείκτης γράμματος δεν είναι απαραίτητος στην έκφραση C – LIV, ο κεφαλαιοδείκτης και ο διπλός κεφαλαιοδείκτης χρειάζονται.

### 9.12.5 Λατινικοί αριθμοί με σύμβολα σύγκρισης

Όταν ένας λατινικός αριθμός χρησιμοποιείται με ένα σύμβολο σύγκρισης, (=, >, <, U, ≠, κ.λπ.) και δεν χωρίζεται από το σύμβολο της σύγκρισης με την παρέμβαση ενός σημείου στίξης, ο αγγλικός ενδείκτης γράμματος δεν πρέπει να χρησιμοποιείται.

**Παράδειγμα 1:** (Αφαίρεση λατινικών αριθμών με το σημείο «ίσον»)

$$xxi - vi = xv$$


**Παράδειγματα 2 & 3:** (Λατινικοί αριθμοί με σύμβολα σύγκρισης - χρήση διπλού κεφαλαιοδείκτη σε εκφράσεις)

$$IX + XLI = L$$


$$Dcc + cc + c = m$$


Ωστόσο, όταν ένας λατινικός αριθμός χρησιμοποιείται με σημεία στίξης πριν από ένα σύμβολο σύγκρισης, ο λατινικός αριθμός, δεν θεωρείται ότι αποτελεί μέρος μιας μαθηματικής σύγκρισης.

Οι κανόνες για τη χρήση του ενδεικτικού στίξης (κουκίδες 4-5-6) με λατινικούς αριθμούς, είναι οι ίδιοι όπως και για τα άλλα μαθηματικά σύμβολα. Οι παρενθέσεις που χρησιμοποιούνται με λατινικούς αριθμούς είναι οι μαθηματικές παρενθέσεις.

### 9.12.6 Λατινικοί αριθμοί μέσα σε σύμβολα εγκλεισμού

Σε γενικές γραμμές, όταν τα λατινικά ψηφία είναι μέσα σε παρενθέσεις, αγκύλες, άγκιστρα κ.λπ., ο αγγλικός ενδεικτικός γράμματος δεν χρησιμοποιείται.

#### Κλειστές Λίστες

Αν ο λατινικός αριθμός εμφανίζεται σε κλειστή λίστα (χρησιμοποιώντας ένα από τα σημάδια εγκλεισμού) και είναι σε κανονική γραμματοσειρά, δεν χρησιμοποιείται ο αγγλικός ενδεικτικός γράμματος.

#### Παράδειγμα 1: (Ο λατινικός αριθμός σε κλειστή λίστα)

(i, v, x, 1, c, m, d)



### 9.12.7 Λατινικοί αριθμοί μέσα σε σύμβολα ομαδοποίησης

Αν ένας λατινικός αριθμός περικλείεται από σύμβολα ομαδοποίησης (π.χ. παρενθέσεις), ώστε να είναι σε άμεση επαφή τόσο με το άνοιγμα όσο και με το κλείσιμο των συμβόλων εγκλεισμού, τότε ο αγγλικός ενδεικτικός γράμματος (κουκίδες 5-6) δεν χρησιμοποιείται (βλ. πίνακα 46): για παράδειγμα, (iii).

Πίνακας 46. Οδηγίες για τη χρήση και τη μη χρήση του αγγλικού ενδεικτικού γράμματος

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ	ΔΕΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ
X		Πριν από ένα μεμονωμένο κεφαλαίο γράμμα που χρησιμοποιείται ως λατινικός αριθμός (μπροστά από τον κεφαλαιοδείκτη), εκτός από κάποιες περιπτώσεις που αναφέρονται παρακάτω.
	X	Πριν από ένα λατινικό αριθμό που περιέχει περισσότερα από ένα

		κεφαλαίο γράμμα, χρησιμοποιήστε το διπλό κεφαλαιοδείκτη.
X		Πριν από πεζά λατινικά ψηφία (ένα ή πολλά), εκτός από κάποιες περιπτώσεις που αναφέρονται παρακάτω
	X	Πριν από λατινικούς αριθμούς που χρησιμοποιούνται σε μαθηματικές εκφράσεις Παραδείγματα: xiv + viii V + X
X	X	Πριν από λατινικούς αριθμούς που προηγούνται ή έπονται ένα σημάδι της σύγκρισης (όπως, =):
		Μην τον χρησιμοποιήσετε εάν δεν υπάρχει σημείο στίξης μεταξύ του λατινικού αριθμού και του σημείου της σύγκρισης. Χρησιμοποιήστε τον αγγλικό ενδείκτη γράμματος αν ένα σημείο στίξης είναι μεταξύ του λατινικού αριθμού και του σημείου της σύγκρισης.
	X	Όταν οι λατινικοί αριθμοί εμφανίζονται με εκθέτες δείκτες,
	X	Όταν οι λατινικοί αριθμοί παρουσιάζονται σε κλειστές λίστες,
	X	Όταν ένας λατινικός αριθμός είναι κλεισμένος σε σύμβολα ομαδοποίησης (όπως παρενθέσεις)



		και είναι σε επαφή τόσο με το άνοιγμα όσο και το κλείσιμο των συμβόλων της ομαδοποίησης.
--	--	--

Οδηγίες για τη χρήση και τη μη χρήση του Αγγλικού κεφαλαιοδείκτη (κουκίδα 6) και του διπλού κεφαλαιοδείκτη (κουκίδες 6, 6) δίνονται στον πίνακα 47.

Πίνακας 47. Οδηγίες για τη χρήση και τη μη χρήση του αγγλικού κεφαλαιοδείκτη.

<b>ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ</b>	<b>ΔΕΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΪΤΑΙ</b>	<b>ΕΦΑΡΜΟΓΗ</b>
X		Χρήση του κεφαλαιοδείκτη και του ενδείκτη αγγλικού γράμματος πριν από ένα και μόνο κεφαλαίο γράμμα που χρησιμοποιείται ως λατινικός αριθμός (Ο αγγλικός ενδείκτης γράμματος τοποθετείται πρώτα).
X		Χρήση του διπλού κεφαλαιοδείκτη (αλλά όχι του αγγλικού ενδείκτη γράμματος) πριν από λατινικούς αριθμούς που περιέχουν περισσότερα από ένα κεφαλαία γράμματα. Η επίδραση του διπλού κεφαλαιοδείκτη καταργείται από ένα διάστημα, από έναν ενδείκτη στίξης, ένα σημείο στίξης (το οποίο δεν απαιτεί ενδείκτη στίξης), ή οποιοδήποτε σύμβολο εκτός από ένα γράμμα (π.χ. XXXIIc).
X		Χρήση του κατάλληλου ενδείκτη με ένα λατινικό αριθμό που εμφανίζεται πριν ή μετά από ένα μαθηματικό

		σύμβολο μιας πράξης σε μαθηματικές εκφράσεις.
X		Χρήση του κεφαλαιοδείκτη με ένα λατινικό αριθμό που εμφανίζεται πριν ή μετά από ένα σύμβολο σύγκρισης, όπως το σύμβολο του ίσον.
X		Εφαρμογή του κεφαλαιοδείκτη μαζί με τον αγγλικό ενδείκτη γράμματος σύμφωνα με τους κανόνες για τον αγγλικό ενδείκτη γράμματος.

## 9.13 Συντομογραφίες

Μια μεγάλη σύγχυση σχετικά με τον κώδικα Nemeth, φαίνεται ότι προκαλείται από το συνδυασμό των braille χαρακτήρων της λογοτεχνικής γραφής και των braille χαρακτήρων του κώδικα Nemeth. Τα προβλήματα αυτά, προκύπτουν όταν οι συντομογραφίες χρησιμοποιούνται σε ένα μαθηματικό πλαίσιο σε συνδυασμό με μαθηματικά σύμβολα, επειδή κάποια από τα σύμβολα του λογοτεχνικού κώδικα συμπίπτουν με μαθηματικά σύμβολα.

### 9.13.1 Συντομογραφίες: Γενικά

Για να θεωρηθεί ως σύντμηση, ο συνδυασμός των γραμμάτων πρέπει να οριστεί ως τέτοιος σε ένα λεξικό. Οι συντμήσεις περιλαμβάνουν συντομογραφίες των μονάδων μέτρησης (π.χ. cm, Km κ.λπ.), συντομογραφίες που σχηματίζονται από τα γράμματα μιας λέξης ή ενός ονόματος, ή ειδικές συντομογραφίες ή ακρωνύμια που σχετίζονται με ένα πεδίο της επιστήμης.

Οι συντομογραφίες μπορεί να εμφανιστούν με μια τελεία (cm.) ή χωρίς τελεία (cm).

#### ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Για να γίνει διάκριση μεταξύ μιας συντομογραφίας και μιας μεταβλητής, πρέπει να θεωρούμε τις συντομογραφίες ως συγκεκριμένες μονάδες, που μπροστά από αυτές μπορεί

να τοποθετηθεί ένας αριθμός (π.χ. 1 cm). Στις συντμήσεις, τα σημεία στίξης τοποθετούνται όπως και στο λογοτεχνικό κώδικα.

Όταν οι συντομογραφίες είναι με κεφαλαία, ακολουθούν τους κανόνες που χρησιμοποιούνται για την αγγλική λογοτεχνική γραφή braille. Δηλαδή, ένας κεφαλαιοδείκτης (κουκίδα 6) πριν από ένα κεφαλαίο γράμμα και διπλός κεφαλαιοδείκτης (κουκίδες 6, 6) πριν από δύο ή περισσότερα κεφαλαία γράμματα που δεν διαχωρίζονται από κενό διάστημα.

Η επίδραση του διπλού δείκτη κεφαλαιοποίησης τελειώνει όταν:








- συναντούμε ένα κενό διάστημα
- συναντούμε ένα σύμβολο που δεν είναι γράμμα

Παρακάτω θα παρουσιάσουμε συντομογραφίες που χρησιμοποιούνται συνήθως σε μαθηματικές εφαρμογές.

### 9.13.2 Συντομογραφίες μονάδων μέτρησης

Οι συντομογραφίες χρησιμοποιούνται συχνά στη μαθηματική σημειογραφία για να δείξουν μονάδες μέτρησης.

Πίνακας 48: Οι μονάδες μέτρησης

Σύμβολο έντυπης γραφής	Σύμβολο braille
mm	
cm	
m	
hr	
s	
min.	
sec.	

g	
kg	
L	
kL	
F	

Είναι φανερό από τον παραπάνω πίνακα, ότι οι συντομογραφίες δεν είναι πάντα συνεπείς. Για παράδειγμα, τα «δευτερόλεπτα» μπορεί να συντμηθούν είτε ως «sec», ή ακόμα και «s.» Επιπλέον, μια συντομογραφία μπορεί ή δεν μπορεί να ακολουθείται από μια τελεία.

Σε γενικές γραμμές, οι μαθητές στο στοιχειώδες επίπεδο των μαθηματικών, κατά πάσα πιθανότητα θα χρησιμοποιούν συντμήσεις, που θα συσχετίζονται με τη διδασκαλία τους στο μάθημα της γλώσσας. Ωστόσο, οι μαθητές σε πιο προχωρημένο επίπεδο μαθηματικών (γυμνάσιο και παραπάνω) είναι πιο πιθανό να χρησιμοποιούν συντομογραφίες με λατινικά γράμματα και δυνάμεις (π.χ.  $m$ ,  $s$ ,  $cm^2$ ), καθώς αυτές οι μονάδες συνδυάζονται σε ορισμένες μαθηματικές πράξεις. Αυτό το είδος της χρήσης είναι πιο πιθανό να συμβαίνει σε σχετικές εφαρμογές των θετικών επιστημών, π.χ.  $(5m)(2m) = 10m^2$ .

### 9.13.3 Άλλοι τύποι συντομογραφίας και εφαρμογές

Συντμήσεις που είναι καθολικά αποδεκτές (δηλαδή, είναι στο λεξικό) μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο μαθηματικό braille και υπόκεινται στους παρακάτω κανόνες:

**Παραδείγματα:** (Τα σημεία στίξης τοποθετούνται στις συντμήσεις, όπως και στον λογοτεχνικό κώδικα braille):

Ian.	
ann. (annually)	
a.m.	
p.m.	

i.e.	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
e.g.	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
Ιαν.	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
π.μ.	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
μ.μ.	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
π.χ.	⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Συντομογραφίες σε braille, μπορεί να είναι οποιαδήποτε σύντμηση βρεθεί σε ένα τυπικό λεξικό, όπως συντομογραφίες για μονάδες μέτρησης, συντομογραφίες που χρησιμοποιούνται σε έναν εξειδικευμένο τομέα, καθώς και άλλες συντομογραφίες (ακρωνύμια, αρχικά κ.λπ.).

#### **ΚΑΝΟΝΕΣ:**

1)Όταν οι συντομογραφίες είναι με κεφαλαία, ακολουθούν τους κανόνες που χρησιμοποιούνται στον αγγλικό λογοτεχνικό κώδικα braille. Πριν από ένα κεφαλαίο γράμμα βάζουμε έναν κεφαλαιοδείκτη (κουκίδα 6), ενώ μπροστά από δύο ή τρία κεφαλαία γράμματα, τα οποία δεν διαχωρίζονται από κενό διάστημα, χρησιμοποιούμε διπλό κεφαλαιοδείκτη (κουκίδες 6, 6) «όταν κάθε γράμμα αντιπροσωπεύει μια μεμονωμένη λέξη».

2)Σε γενικές γραμμές, οι συντμήσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε συντομογραφίες, σύμφωνα με τους κανόνες του λογοτεχνικού κώδικα braille με την παρακάτω εξαίρεση: Εάν η συντομογραφία μπορεί να παρερμηνευθεί ως συντετμημένη λογοτεχνική λέξη, τότε με τη συντομογραφία πρέπει να χρησιμοποιείται ο αγγλικός ενδείκτης γράμματος (κουκίδες 5-6) για την αποφυγή σύγχυσης.

3)Συνήθως, βάζουμε κενό διάστημα πριν και μετά από μια σύντμηση.

4)Δεν βάζουμε κενό διάστημα μεταξύ ενός σημείου στίξης και μιας συντομογραφίας.

5)Δεν Χρησιμοποιούμε τον αγγλικό ενδείκτη γράμματος με συντομογραφίες του ενός γράμματος, όταν δεν ακολουθούνται από μια τελεία η οποία τελειώνει την σύντμηση. Ομοίως, χρησιμοποιείται με τους ίδιους περιορισμούς ο αγγλικός ενδείκτης γράμματος, με συντομογραφίες που θα μπορούσαν να ερμηνευθούν ως συντετμημένη λέξη.

6) Όταν οι αριθμοί ακολουθούν μια σύντμηση και είναι συνδεδεμένοι με τη συντομογραφία μέσω ενός ενωτικού:

- δεν βάζουμε κενό διάστημα πριν ή μετά το ενωτικό
- χρησιμοποιούμε ενωτικό
- εισάγουμε αριθμοδείκτη μεταξύ του ενωτικού και του αριθμού που ακολουθεί

#### 9.13.4 Καταλήξεις δίπλα σε μαθηματικά σύμβολα

Ο συνδυασμός των λογοτεχνικών χαρακτήρων braille και των χαρακτήρων του μαθηματικού braille παρουσιάζει μια περιοχή μείζονος ενδιαφέροντος για τον εκπαιδευτικό (αλλά και το μαθητή), όταν χρειάζεται να συνδυαστούν μαθηματικοί χαρακτήρες με καταλήξεις που είναι παραδοσιακά λογοτεχνικές ως προς τη φύση τους και τις εφαρμογές τους. Οι κανόνες για τη χρήση των λογοτεχνικών χαρακτήρων σε συνδυασμό με τους μαθηματικούς, πρέπει να προσαρμόζονται, προκειμένου να αποφευχθεί οποιαδήποτε σύγχυση.

Όταν μια κατάληξη προστίθεται σε ένα μαθηματικό σύμβολο, η κατάληξη γίνεται μέρος του συμβόλου ή της έκφρασης και αυτό πρέπει να αντιμετωπίζεται ως ένας μαθηματικός χαρακτήρας.

#### 9.13.5 Καταλήξεις στον πληθυντικό

Μια κατάληξη πληθυντικού αριθμού σημαίνει «περισσότερα από ένα» στοιχεία. Αριθμοί, μεταβλητές, και άλλα μαθηματικά σύμβολα μπορούν να αποδοθούν στον πληθυντικό με την προσθήκη μιας κατάληξης, η οποία είναι όπως αυτές που εμφανίζονται συχνά σε έντυπη μορφή (π.χ. -ος, -η. -ο κ.λ.π).

**Ο πληθυντικός γίνεται με την προσθήκη μιας κατάληξης:** Σε γενικές γραμμές, η κατάληξη του πληθυντικού μπορεί να προστεθεί στο μαθηματικό σύμβολο χωρίς καμία ειδική προσαρμογή.

**Παράδειγμα: (αριθμητικά στον πληθυντικό)**

3s, 4s, 5s

⠼⠠⠑ ⠼⠠⠔ ⠼⠠⠑ ⠼⠠⠔ ⠼⠠⠑ ⠼⠠⠕

3oi, 4oi, 5oi

⠼⠠⠑⠔ ⠼⠠⠔⠔ ⠼⠠⠑⠔



ώστε να μπορούν να κάνουν τη διάκριση όταν συναντούν τα δύο είδη χρήσεων, (π.χ. «3d» μπορεί να διαβαστεί ως «3 φορές τη μεταβλητή d»).

Όταν είναι δυνατόν, να αποφεύγεται η ανάμιξη της λογοτεχνικής γραφής braille και χαρακτήρων στον κώδικα Nemeth, ειδικά όταν εργάζεστε με τα μικρότερα παιδιά. Ωστόσο, υπάρχουν φορές που ένας τέτοιος συνδυασμός είναι απαραίτητος, όπως όταν το έντυπο υλικό το απαιτεί.

Το λογοτεχνικό κόμμα και το μαθηματικό κόμμα έχουν διακριτές χρήσεις και εφαρμογές. Το λογοτεχνικό κόμμα ακολουθεί κάθε λογοτεχνική έκφραση (π.χ. λέξη, φράση).

### 9.13.7 Η πλάγια γραμμή

Η πλάγια γραμμή (κουκίδες 4-5-6, 3-4) αναφέρθηκε μαζί με τα σημεία της διαίρεσης.

#### ΚΑΝΟΝΕΣ

- Δεν αφήνουμε κενό διάστημα μεταξύ της πλάγιας γραμμής και αυτών με τα οποία συνδέεται ή εφαρμόζεται. Μπορεί να μπει ένα κενό διάστημα, στην περίπτωση που ένα σημείο στίξης ή ένα σύμβολο ομαδοποίησης διαχωρίζει μια σύντμηση από την πλάγια γραμμή.
- Σε όλες τις περιπτώσεις, στις οποίες η πλάγια γραμμή εμφανίζεται στην έντυπη έκδοση, πρέπει να χρησιμοποιείται η μαθηματική πλάγια γραμμή.

Η πλάγια γραμμή μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

1) μεταξύ των λέξεων

2) σε ημερομηνίες (χρησιμοποιούνται αριθμοί στον κώδικα Nemeth)

10/23/48

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

3) ως ενδείκτης σε πράξη μέσα σε κλάσματα

4) με οποιοδήποτε είδος συντομογραφίας (αφορά τους κανόνες σχετικά με συντμήσεις)

### 9.14 Η χρήση των γραμμάτων, συμβόλων και αριθμών

Τα μαθηματικά ενσωματώνουν τη χρήση γραμμάτων και άλλων συμβόλων. Ο κώδικας Nemeth υλοποιεί αυτές τις εφαρμογές με τη χρήση τυποποιημένων κανόνων για τις εφαρμογές των συμβόλων της γραφής braille. Ειδικότερα, αυτή η ενότητα παρουσιάζει



τη σημασία της διάκρισης μεταξύ των αριθμών Nemeth και των αλφαβητικών χαρακτήρων. Δεδομένου ότι, οι αριθμοί Nemeth αναπαριστούνται με κουκίδες του κάτω τετράστιγμου του κελιού braille, δεν πρέπει να συγχέονται με τους αλφαβητικούς χαρακτήρες, μιας και αυτοί αναπαριστούνται με κουκίδες του πάνω τετράστιγμου ή και με κουκίδες από τις τρεις σειρές του κελιού.

#### **9.14.1 Γενικοί κανόνες για τη μεταγραφή μεταβλητών στη γραφή braille**

Παρακάτω ακολουθούν γενικοί κανόνες για τη χρήση γραμμάτων, όπως οι μεταβλητές, σε πράξεις:

1) Μη χρησιμοποιείτε ενδείκτη γράμματος πριν από το γράμμα που αναπαριστάνει μια μεταβλητή, όταν είναι μέρος μιας μαθηματικής έκφρασης. Η χρήση του αγγλικού ενδείκτη γράμματος δεν έχει τίποτα να κάνει με το αν ή όχι ένα γράμμα είναι μια μεταβλητή, μια συντομογραφία, μια αρίθμηση ή απλά ένα γράμμα. Η εφαρμογή ή μη του αγγλικού ενδείκτη γράμματος, εξαρτάται από το κατά πόσον το γράμμα «στέκεται» μόνο του ή είναι μέρος μιας μαθηματικής έκφρασης.

2) Μη χρησιμοποιείτε τον αριθμοδείκτη πριν από το γράμμα. Αντιμετωπίστε το σύμφωνα με τους κανόνες για τα γράμματα, αν και μπορεί να αναπαριστάνει μια ποσότητα.

3) Να χρησιμοποιείτε τον κεφαλαιοδείκτη (αγγλικό ή ελληνικό) αν το γράμμα εμφανίζεται κεφαλαίο (π.χ. 15R). Σε κάθε κεφαλαίο γράμμα προηγείται ο κεφαλαιοδείκτης.

4) Αφήστε διάστημα, όπως θα κάνατε με οποιοδήποτε αριθμό ή σύμβολο:

- Μην αφήνετε κενό διάστημα μεταξύ του γράμματος και του αριθμού που σχετίζεται με αυτό.
- Μην αφήνετε κενό διάστημα μεταξύ του γράμματος και του σημείου της πράξης, δηλαδή όταν πριν ή μετά το σημείο της πράξης υπάρχει γράμμα.

5) Σε γενικές γραμμές, η στίξη τοποθετείται όπως σε ένα μαθηματικό σύμβολο.

#### **9.14.2 Τα πεζά γράμματα**

Όταν ένα γράμμα, εμφανίζεται σε μια πράξη που γειτνιάζει με άλλους μαθηματικούς χαρακτήρες ή ως μεμονωμένο γράμμα πριν ή μετά από ένα σύμβολο σύγκρισης, το

γράμμα μεταγράφεται στη γραφή braille, χωρίς τον αγγλικό ενδείκτη γράμματος. Σε περίπτωση που διάφορα γράμματα εμφανίζονται μαζί, μεταγράψτε τα στη γραφή braille, χωρίς ενδιάμεσα κενά.

Όταν τα γράμματα είναι δίπλα το ένα στο άλλο, όπως: xyz, σε μια έκφραση, η πράξη του πολλαπλασιασμού εννοείται.

Τα γράμματα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να αναφέρουμε τα μέρη ενός σχήματος, όπως η ευθεία γραμμή «χψ».

**Παράδειγμα 1:** (Απλό γράμμα απομονωμένο. Δεν συνδέεται με ένα σύμβολο σύγκρισης ή μια έκφραση. Χρήση αγγλικού ενδείκτη γράμματος)

a ⠠

**Παράδειγμα 2:** (Ένα γράμμα που προηγείται ενός συμβόλου σύγκρισης)

x = -18

⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

**Παράδειγμα 3:** (Γράμμα σε μια εξίσωση και ακολουθείται από άλλα σύμβολα)

x + 17 = 52

⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

**Παράδειγματα 4 & 5:** (Αρκετά πεζά γράμματα. Δύο συνδεδεμένα γράμματα)

d = rt

⠠ ⠠ ⠠ ⠠

**Παράδειγμα 6:** (Πεζό γράμμα ως μεταβλητή με συντελεστή)

5x

⠠ ⠠

**Παράδειγμα 7:** (Πεζό γράμμα ως μεταβλητή με άλλα μαθηματικά σύμβολα)

x ± 2

⠠ ⠠ ⠠

**Παράδειγμα 8:** (Γράμματα που χρησιμοποιούνται με άλλα σύμβολα)

x%

⠠ ⠠

$$\sqrt{b}$$

⠠⠨⠠⠃

**Παράδειγμα 9:** (Γράμματα με παρενθέσεις)

$$(r+3)(r-3)$$

⠠⠒⠠⠓⠠⠃⠠⠒⠠⠓⠠⠃

**Παράδειγμα 10:** (Δύο γράμματα με άλλα σύμβολα)

$$\sqrt{ab}$$

⠠⠨⠠⠁⠠⠃

### 9.14.3 Κεφαλαία γράμματα

Σε γενικές γραμμές, όταν ένα κεφαλαίο γράμμα εμφανίζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις, ο κεφαλαιοδείκτης (η κουκίδα 6 για τα αγγλικά και οι κουκίδες 4-6 για τα ελληνικά) προηγείται κάθε γράμματος. Ο αγγλικός ενδείκτης γράμματος δεν χρησιμοποιείται σε αυτές τις εφαρμογές.

**Παράδειγμα 1:** (Απλό γράμμα. Το κεφαλαίο αγγλικό γράμμα είναι απομονωμένο και δεν αποτελεί μέρος μιας έκφρασης ή σύγκρισης).

X

⠠⠭

**Παράδειγμα 2:** (Κεφαλαίο γράμμα με ένα σύμβολο σύγκρισης)

$$Y = -4$$

⠠⠽⠠⠐⠠⠃⠠⠓⠠⠃⠠⠃

**Παράδειγμα 3:** (Κεφαλαίο γράμμα με ένα σημείο πράξης)

$$A+Y=14$$

⠠⠁⠠⠓⠠⠽⠠⠐⠠⠃⠠⠓⠠⠃⠠⠃

**Παράδειγμα 4:** (Κεφαλαία γράμματα με συντελεστές)

$$3X$$

$$-7A$$

**Παράδειγμα 5:** (Με άλλα μαθηματικά σύμβολα. Κάθε γράμμα παίρνει μια κουκίδα 6)

$$(-9X)(Y)(2Z) = -18XYZ$$



Τα γράμματα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν με εκθέτες (εκθέτες αριθμούς).

$$x^2 \quad a^3 + 3^2 - 7a + 6 \quad 7r^{-5}$$
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Δεν παραθέτουμε braille παραδείγματα αυτού του τύπου, επειδή δεν έχουν εισαχθεί ακόμη στον αναγνώστη τα νέα σύμβολα που απαιτούνται για την έκφρασή τους και θα μπορούσε να προκληθεί σύγχυση αυτή τη στιγμή.

#### **9.14.4 Γενικοί κανόνες για τη χρήση των γραμμάτων ως μεταβλητές**

1)Μη χρησιμοποιείτε ενδείκτη γράμματος πριν από το γράμμα που αντιπροσωπεύει μεταβλητή, όταν είναι μέρος μιας μαθηματικής έκφρασης. Η χρήση του ενδείκτη γράμματος, δεν εξαρτάται από το αν ή όχι ένα γράμμα είναι μεταβλητή, συντομογραφία, αρίθμηση ή απλά ένα γράμμα. Η εφαρμογή ή μη εφαρμογή του ενδείκτη γράμματος, εξαρτάται από το κατά πόσον το γράμμα στέκεται μόνο του ή είναι μέρος μιας μαθηματικής έκφρασης.

2)Μη χρησιμοποιείτε τον αριθμοδείκτη πριν από το γράμμα. Εφαρμόστε τους κανόνες για τα γράμματα, ακόμη και αν το γράμμα αυτό αντιπροσωπεύει μια ποσότητα.

3)Να χρησιμοποιείτε τον κεφαλαιοδείκτη (η κουκίδα 6 για τα αγγλικά και οι κουκίδες 4-6 για τα ελληνικά) αν το γράμμα είναι κεφαλαίο (π.χ. 15R). Σε κάθε κεφαλαίο γράμμα προηγείται ο κεφαλαιοδείκτης.

4)Για το κενό διάστημα, εφαρμόζουμε τους ίδιους κανόνες όπως θα κάναμε για οποιοδήποτε αριθμό ή σύμβολο:

- Δεν αφήνουμε κενό διάστημα μεταξύ του γράμματος και του αριθμού που σχετίζεται με αυτό.
- Δεν αφήνουμε κενό διάστημα μεταξύ του γράμματος και των σημείων των πράξεων με τα οποία συσχετίζεται το γράμμα.

5)Σε γενικές γραμμές, τα σημεία στίξης τοποθετούνται όπως σε κάθε μαθηματικό σύμβολο.

## 9.15 Σύμβολα ομαδοποίησης

Υπάρχουν στιγμές που είναι αναγκαίο να ομαδοποιήσουμε ή να περικλείσουμε στοιχεία. Τα σύμβολα ομαδοποίησης χρησιμοποιούνται για διάφορους σκοπούς και υπάρχουν διάφορα σύμβολα για να τους υλοποιήσουμε. Τα σύμβολα που συναντούμε συχνότερα στα μαθηματικά είναι οι παρενθέσεις (), τα άγκιστρα {}, οι αγκύλες [] και οι κάθετες γραμμές |.

Τα σύμβολα που αναφέρονται σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται στον πίνακα 49.

Πίνακας 49: *Παρενθέσεις, αγκύλες, άγκιστρα*

Σύμβολο Braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠	Άνοιγμα μαθηματικής παρένθεσης	1-2-3-5-6	(
⠨	Κλείσιμο μαθηματικής παρένθεσης	2-3-4-5-6	)
⠠⠠	Άνοιγμα (αριστερή) αγκύλης	4, 1-2-3-5-6	[
⠠⠨	Κλείσιμο (δεξιά) αγκύλης	4, 2-3-4-5-6	]
⠠⠠⠠	Έντονη αριστερή αγκύλη	4-5-6, 4, 1-2-3-5-6	[
⠠⠠⠨	Έντονη δεξιά αγκύλη	4-5-6, 4, 2-3-4-5-6	]
⠠⠠⠠	Άνοιγμα (αριστερό) άγκιστρου	4-6, 1-2-3-5-6	{
⠠⠠⠨	Κλείσιμο (δεξιό) άγκιστρου	4-6, 2-3-4-5-6	}
⠠	Κάθετος γραμμή (άνοιγμα και κλείσιμο)	1-2-5-6	

Αν και τα σημάδια της ομαδοποίησης χρησιμοποιούνται πιο συχνά σε ζευγάρια (άνοιγμα και κλείσιμο), υπάρχουν περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούμε μόνο το ένα, όπως π.χ. στην αρίθμηση.

Σε γενικές γραμμές, όμως, ο μαθητής πρέπει, όταν συναντά σύμβολο ανοίγματος, να ψάχνει και για το σύμβολο τερματισμού.

Οι χρήσεις των συμβόλων για την ομαδοποίηση ποικίλλουν και μπορεί να περικλείουν τα εξής:

- ένα στοιχείο
- μια λίστα στοιχείων
- εκφράσεις
- αριθμήσεις

### 9.15.1 Κλειστές λίστες (ορισμός)

Μια λίστα ομαδοποιημένων στοιχείων είναι κλειστή, αν υπάρχει άνοιγμα και κλείσιμο συμβόλων ομαδοποίησης σε έντυπη μορφή και τα στοιχεία διαχωρίζονται με κόμματα (όπως σε μια λίστα με αριθμούς, σύμβολα, παραστάσεις κ.λπ.).

Η λίστα μπορεί να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- αριθμούς: (5, 7, 9)
- γράμματα (π.χ. μεταβλητές): (w, x, y, z)
- μαθηματικές εκφράσεις: {3x, -2αβ, 3x + 7}
- σύμβολα παράλειψης: (... 1, 3, 5, 7, 21), (? 2, -2, -4)

Μια λίστα στοιχείων δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται ως μια κλειστή λίστα, αν περιέχει οποιοδήποτε από τα ακόλουθα:

- μια λέξη: (5, 7, και 9)
- μια σύντμηση: (6 χλμ, 12 χλμ, 24 χλμ)
- ένα τακτικό ή κατάληξη πληθυντικού: (1ο, 2ο, 5ο), (5άδες, 7άδες, 9άδες)
- ένα σύμβολο σύγκρισης: (3x = 12, 13α = -2, w = 0,5)
- οποιοδήποτε σημείο στίξης, εκτός από τα κόμματα που χωρίζουν τα στοιχεία: (0, 9, 11! 15, 18, 21? R, s, t)

### ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Το ερωτηματικό που χρησιμοποιείται ως ένδειξη της παράλειψης δεν πρέπει να θεωρείται ότι είναι ένα σημείο στίξης. Θα πρέπει να θεωρείται και να αντιμετωπίζεται ως το είδος του στοιχείου που παραλείπεται (για παράδειγμα, ένας αριθμός κ.λπ.).

### 9.15.2 Επεξεργασία των στοιχείων σε μια κλειστή λίστα

Στη γραφή braille, υπάρχουν δύο πλεονεκτήματα εξοικονόμησης χώρου για τα στοιχεία εκείνα που ανταποκρίνονται στον ορισμό των κλειστών λιστών:

1. Ο αριθμοδείκτης δεν χρησιμοποιείται με οποιουδήποτε αριθμούς ή πριν την υποδιαστολή σε κανονική μορφή γραμματοσειράς από τη λίστα.
2. Ο αγγλικός ενδείκτης γράμματος δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί με οποιοδήποτε αγγλικό γράμμα ή συνδυασμό αγγλικών γραμμάτων (που δεν είναι λέξεις) σε κανονική γραμματοσειρά.

**Παράδειγμα 1:** (Κλειστή λίστα αριθμητικών στοιχείων. Κανένας αριθμοδείκτης)

(1, 5, 7, 9)

⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 2:** (Κλειστή λίστα αριθμητικών στοιχείων με δεκαδικές τιμές και σύμβολα παράλειψης. Κανένας αριθμοδείκτης)

(7.0, 0.7, 0.07, 0.007 . . .)

⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 3:** (Κλειστή λίστα αλφαβητικών στοιχείων. Δεν χρησιμοποιούμε αγγλικό ενδείκτη γράμματος)

{w, x, y, z}

⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 4:** (Κλειστή λίστα με αριθμούς και αλφαβητικά στοιχεία)

(w, 2x, +7)

⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 6:** (Κλειστή λίστα με μαθηματικές εκφράσεις)

{3x, -2αβ, 3x + 7}

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

### 9.15.3 Μη κλειστές λίστες

Όταν τα στοιχεία που περικλείονται από σύμβολα ομαδοποίησης, περιλαμβάνουν λέξεις, συντομογραφίες, τακτικά αριθμητικά ή καταλήξεις πληθυντικού, σύμβολα σύγκρισης ή οποιοδήποτε σημείο στίξης, εκτός από ένα κόμμα για το διαχωρισμό των στοιχείων αυτών, τότε τα ομαδοποιημένα αντικείμενα ΔΕΝ είναι αποτελούν κλειστή λίστα. Ο αριθμοδείκτης







Τα σημεία πράξεων δεν απέχουν με κενό διάστημα από τα σύμβολα ομαδοποίησης.

$$(a+) + (a-4)$$

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:**

Τα σημεία της σύγκρισης απέχουν με κενό διάστημα από τα σύμβολα ομαδοποίησης.

$$(ΕΜΒΑΔΟΝ) = (ΒΑΣΗ) Χ (ΥΨΟΣ)$$

$$|-4| = 4$$

$$||-5| - |-8|| = 3$$

Δεν αφήνουμε κενό διάστημα μεταξύ των συμβόλων ομαδοποίησης που είναι μέρος της ίδιας της έκφρασης και τα οποία είναι χωρίς διάστημα στην έντυπη μορφή.

$$||-5| - |-8|| = 3$$

$$x(x+9)$$

Το κενό διάστημα στα άλλα σύμβολα μπαίνει σύμφωνα με τους κανόνες που ισχύουν.

Μην αφήνετε κενό διάστημα μεταξύ των στοιχείων που περικλείονται από σύμβολα ομαδοποίησης και ένα γράμμα ή έναν αριθμό, όταν η έντυπη μορφή δεν εμφανίζει ένα κενό διάστημα ή αν είναι μέρος της ίδιας έκφρασης.

**Παράδειγμα:** (Ένα γράμμα προηγείται μιας ομαδοποιημένης έκφρασης. Είναι μέρος της έκφρασης)

$$x(x+9)$$

**9.15.7 Καταλήξεις πληθυντικού και τμήματα λέξεων μέσα σε σύμβολα ομαδοποίησης.**

Όταν τα μέρη των λέξεων και οι καταλήξεις του πληθυντικού βρίσκονται μέσα σε σύμβολα ομαδοποίησης, χρησιμοποιήστε τα αντίστοιχα σύμβολα ομαδοποίησης του Nemeth για τον εγκλεισμό και ΟΧΙ τα λογοτεχνικά.

**Παράδειγμα:** (Κατάληξη πληθυντικού μέσα σε παρένθεση)

Μεταβλητή(ες)

$$x(x+9)$$

### **9.15.8 Σύμβολα ομαδοποίησης: αγκύλες**

Στη γραφή braille, τα άγκιστρα και οι αγκύλες είναι παραλλαγές των παρενθέσεων. Με την προσθήκη επιπλέον ρυθμίσεων στο κελί που βρίσκεται πριν από αυτά τα σύμβολα της παρένθεσης (π.χ. κουκίδα 4 και 4-6 κ.λπ.), οι παρενθέσεις μπορούν να αλλάξουν για να αναπαραστήσουμε άγκιστρα ή αγκύλες. Τα σύμβολα για τις αγκύλες αποτελούν μια τροποποίηση των συμβόλων των παρενθέσεων. Το σύμβολο για το «άνοιγμα αγκύλης» είναι οι κουκίδες 4, 1-2-3-5-6 (δηλαδή το σύμβολο της αριστερής παρένθεσης με την προσθήκη στο προηγούμενο κελί της κουκίδας 4), ενώ για το κλείσιμο της αγκύλης το σύμβολο braille είναι οι κουκίδες 4, 2-3-4-5-6 (δηλαδή το σύμβολο της δεξιάς παρένθεσης με την προσθήκη στο προηγούμενο κελί επίσης της κουκίδας 4). Τα σύμβολα για τις αγκύλες στην απλή μορφή αποτελούνται από δυο κελιά το καθένα. Οι αγκύλες σε έντονη μορφή φέρουν μπροστά τον ενδείκτη της έντονης μορφής (κουκίδες 4-5-6), καθιστώντας το ως ένα σύμβολο τριών κελιών.

Οι αγκύλες, σύμφωνα με τον κώδικα Nemeth, **πρέπει να χρησιμοποιούνται πάντα σε μαθηματικό πλαίσιο**, ακόμη και αν περικλείουν λογοτεχνική έκφραση, στο πλαίσιο των μαθηματικών (από τη στιγμή που χρησιμοποιούμε κώδικα Nemeth, πρέπει να παραμείνουμε στον κώδικα Nemeth).

Οι ακόλουθες ενότητες παρέχουν παραδείγματα και μία σύντομη εξήγηση για το πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτά τα τροποποιημένα σύμβολα.

### **9.15.9 Κανονική μορφή γραμματοσειράς: η χρήση της αγκύλης**

Οι αγκύλες χρησιμοποιούνται για να ομαδοποιήσουν ή να περικλείσουν άλλα σύμβολα ομαδοποίησης, για να δείξουν ένα «υψηλότερο» επίπεδο ομαδοποίησης. Επιτελούν, επίσης, πολλούς από τους ίδιους σκοπούς με τις παρενθέσεις, όταν χρησιμοποιούνται σε αυτό το δεύτερο επίπεδο της ομαδοποίησης.

**Παράδειγμα 1:** (Για εγκλεισμένες ή «ένθετες» ομάδες)

[c (x + y)]

⠠⠉ ⠠⠭ ⠠⠎ ⠠⠃ ⠠⠭ ⠠⠎ ⠠⠃ ⠠⠭ ⠠⠎ ⠠⠃

**Παράδειγμα 2:** (Περαιτέρω ένθετη ομαδοποίηση που δείχνει τη διαδικασία για τους υπολογισμούς)

3-[2-9(6+4)-]



### 9.15.11 Οι μεγάλες αγκύλες

Η διευρυμένη αγκύλη είναι σύμβολο τριών κελιών, το οποίο χρησιμοποιεί στο πρώτο κελί την κουκίδα 4 για να δείξει την τροποποίηση της παρένθεσης, στο δεύτερο κελί τον αγγλικό κεφαλαίοδεικτη (κουκίδα 6) για να δείξει κάτι «μεγάλο» (όπως ένα κεφαλαίο γράμμα είναι «μεγάλο»), και το τρίτο κελί είναι το σύμβολο ανοίγματος ή κλεισίματος παρένθεσης (βλ. πίνακα 50).

Πίνακας 50: *Οι μεγάλες αγκύλες*

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠠⠠	Άνοιγμα (αριστερή) μεγάλης αγκύλης	4, 1-2-3-5-6	[
⠠⠠⠠	Κλείσιμο (δεξιά) μεγάλης αγκύλης	4, 2-3-4-5-6	]

### 9.15.12 Τα άγκιστρα

Τα άγκιστρα, στον κώδικα Nemeth, είναι σύμβολα δύο-κελιών που αποτελούν τροποποιήσεις του ανοίγματος και κλεισίματος των braille παρενθέσεων. Τα άγκιστρα σχηματίζονται προσθέτοντας μπροστά από το σύμβολο της μαθηματικής παρένθεσης τις κουκίδες 4-6 ενός κελιού (βλ. πίνακα 51).

Πίνακας 51: *Τα άγκιστρα*





Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠠⠠	Άνοιγμα (αριστερό) άγκιστρου	4-6, 1-2-3-5-6	{
⠠⠠⠠	Κλείσιμο (δεξιό) άγκιστρου	4-6, 2-3-4-5-6	}

### Τα άγκιστρα περικλείουν σύνολα

Τα άγκιστρα χρησιμοποιούνται συχνά με σύνολα. Μπορεί να περιλαμβάνουν:

- αριθμητικές τιμές (ακέραιους αριθμούς, κλάσματα, άρρητους αριθμούς κ.λπ.)



	Άνοιγμα (αριστερό) μεγάλου άγκιστρου	(τρία Κελιά) 4-6, 4, 1-2-3-5-6	
	Κλείσιμο (δεξιό) μεγάλου άγκιστρου	(τρία κελιά) 4-6,4, 2-3-4-5-6	

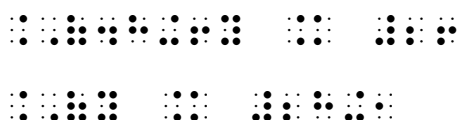
Οι μεγάλες αγκύλες μεταγράφονται στη γραφή braille σε κάθε γραμμή και αντίστοιχα το άνοιγμα και το κλείσιμο είναι κάθετα ευθυγραμμισμένα.

Η εναρμόνιση επιτυγχάνεται με τον ακόλουθο τρόπο:

- Το αριστερό άγκιστρο βρίσκεται στο κελί που προηγείται του στοιχείου που εκτείνεται περισσότερο προς τα αριστερά.
- Το δεξιό άγκιστρο (αν εμφανίζεται στην έντυπη μορφή) είναι στο κελί μετά το στοιχείο που εκτείνεται περισσότερο προς τα δεξιά.

**Παράδειγμα 1:** (Ενοποιημένο σύστημα δύο εξισώσεων με μόνο το αριστερό άγκιστρο που εμφανίζονται)

$$\begin{cases} 4x + 6y = 26 \\ y = 2x + 1 \end{cases}$$



### Σημεία στίξης και πρόσθετες οδηγίες

Τα braille σύμβολα για τα άγκιστρα είναι μαθηματικά σύμβολα και χρησιμοποιούνται για να περικλείσουν λογοτεχνικό ή μαθηματικό υλικό σε ένα μαθηματικό πλαίσιο.

Ο αναγνώστης έχει ένα πλεονέκτημα για τη χρήση αυτών των τριών συμβόλων (παρενθέσεις, αγκύλες, άγκιστρα), δεδομένου ότι κάθε σύμβολο ομαδοποίησης βασίζεται σε ένα σύμβολο χαμηλότερου επιπέδου με την πρόσθεση άλλης μια κουκίδας braille στο σύμβολο:

- Τα βασικά σύμβολα ομαδοποίησης για τις παρενθέσεις ενσωματώνονται σε όλες τις τρεις σειρές των συμβόλων.





- 1) Οι ενδείκτες της απόλυτης τιμής, θα πρέπει να εμφανίζονται στην ίδια θέση, όπως και στην έντυπη μορφή (κάθετη ευθυγράμμιση, αν είναι απαραίτητο).
- 2) Μην χρησιμοποιείτε το αριθμοδείκτη αμέσως μετά το άνοιγμα απόλυτης τιμής, εκτός εάν η μεγάλη μεγέθους κάθετη γραμμή χρησιμοποιείται για να δείξει μια οριζουσα (βλέπε κανόνες για τις οριζουσες).
- 3) Η στίξη τοποθετείται όπως σε ένα μαθηματικό σύμβολο.
- 4) Όταν χρησιμοποιείται ως σύμβολο ομαδοποίησης (π.χ. ως ενδείκτες απόλυτων τιμών), συνήθως εμφανίζεται σε ζεύγη.
- 5) Όταν χρησιμοποιείται σε παράσταση και αντιπροσωπεύει τη μαθηματική φράση «έτσι ώστε», η κάθετη γραμμή είναι ένα σύμβολο σύγκρισης και η χρήση της ακολουθεί τους κανόνες για αυτά τα σύμβολα (δηλαδή, πριν από το διάστημα και μετά).
- 6) Ειδικοί κανόνες ισχύουν για τις διευρυμένες κάθετες γραμμές όταν χρησιμοποιούνται σε χωρική διάταξη.
- 7) Κανόνες που ισχύουν για γενικά σύμβολα ομαδοποίησης ισχύουν και για την κατακόρυφη γραμμή.

## 9.16 Σύμβολα σύγκρισης

Ο πίνακας 55 παρακάτω, παραθέτει τα σύμβολα τα οποία θα καλυφθούν στην ενότητα αυτή. Αυτά τα σύμβολα παρουσιάζονται ως ομάδα, διότι, στην έντυπη μορφή, είναι παραλλαγές του συμβόλου του «ίσον».

Πίνακας 55: Σύμβολα σύγκρισης

Σύμβολο Braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠨⠠	Ίσον	(2 κελιά) 4-6, 1-3	=
⠠⠨⠠⠨⠠	Διάφορο	(3 κελιά) 3-4, 4-6, 1-3	≠
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠	Κατά προσέγγιση ίσο - όμοιο (χρησιμοποιείται στη <u>γεωμετρία</u> )	(4 κελιά) 4, 1-5-6, 4, 1-5-6	≈

### Κανόνες για τα σύμβολα σύγκρισης:

- 1) Πριν και μετά τα σύμβολα σύγκρισης αφήνουμε κενό διάστημα (πρέπει να μείνει χώρος ανάμεσα σε αυτά και κάθε άλλο μαθηματικό σύμβολο ή εκφράσεις που προηγούνται ή έπονται). Αυτό ισχύει ακόμα κι αν με το σύμβολο σύγκρισης χρησιμοποιούνται λέξεις (π.χ. τρεις + επτά = δέκα).
- 2) Χρησιμοποιήστε τον αριθμοδείκτη (κουκίδες 3-4-5-6) στους αριθμούς που ακολουθούν ένα σύμβολο σύγκρισης.
- 3) ΜΗΝ αφήνετε κενό διάστημα μεταξύ ενός συμβόλου σύγκρισης και:
  - ενός σημείου στίξης που το συνοδεύει
  - ενός συμβόλου ομαδοποίησης που σχετίζεται με αυτό
  - ενός ενδείκτη braille που σχετίζεται με αυτό (π.χ. ενδείκτες επιπέδου)
- 4) Η χρήση ή μη του ενδείκτη στίξης (κουκίδες 4-5-6) ακολουθεί τους κανόνες που καλύπτουν τις εφαρμογές αυτού του συμβόλου. Τα σημεία στίξης χρησιμοποιούνται όπως και με τα άλλα μαθηματικά σύμβολα.
- 5) Για όλα τα σύμβολα σύγκρισης (όπως =, >, <, <,>, ", =) τοποθετήστε ένα κενό κελί braille πριν και μετά το σύμβολο. Αυτό είναι απαραίτητο, ακόμη και αν δεν υπάρχει κενό διάστημα στην έντυπη έκδοση (εκτός και αν το σύμβολο χρησιμοποιείται με σημεία στίξης).

### 9.17 Το σύμβολο «ίσον»

Το σύμβολο του ίσον αφορά δύο ποσότητες, οι οποίες έχουν την ίδια αξία. Το σύμβολο στη braille σχηματίζεται από κουκίδες δύο κελιών, όπως φαίνεται στον πίνακα 56.

Πίνακας 56: *Το ίσον*

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠⠨⠠	Ίσον	(2 κελιά) 4-6, 1-3	=

**Παράδειγμα 1:** (απλή εξίσωση που δείχνει την ισότητα)

$$6 + 7 + 3 = 16$$





στίξης ή μεταξύ των συμβόλων σύγκρισης που είναι συνδεδεμένα. Τα σύμβολα σύγκρισης δεν διαχωρίζονται με κενό διάστημα από τα σύμβολα ομαδοποίησης με τα οποία σχετίζονται.

### **ΚΑΝΟΝΕΣ:**

Τα σύμβολα σύγκρισης μεταγράφονται στην braille με παρόμοιο τρόπο.

- 1) Κενό διάστημα πριν και μετά από ένα σύμβολο σύγκρισης (οι εξαιρέσεις περιλαμβάνονται παρακάτω).
- 2) Δεν αφήνουμε κενό διάστημα ανάμεσα σε ένα σύμβολο σύγκρισης και:
  - a. ένα σημείο στίξης που το συνοδεύει
  - b. ένα σύμβολο ομαδοποίησης που σχετίζεται με αυτό
  - c. έναν ενδείκτη braille που σχετίζεται με αυτό (π.χ. ενδείκτης επιπέδου)
- 3) Η χρήση ή μη του ενδείκτη στίξης (κουκίδες 4-5-6) ακολουθεί τους κανόνες που καλύπτουν τις εφαρμογές αυτού του συμβόλου.
- 4) Όταν μια μεγάλη μαθηματική παράσταση πρέπει να διαιρεθεί, η διαίρεση εμφανίζεται πριν από το σύμβολο της σύγκρισης. Η συνέχεια στην επόμενη γραμμή ξεκινά από το τρίτο κελί (εσοχή δύο κελιών).
- 5) Τα σημεία στίξης τοποθετούνται όπως σε όλα μαθηματικά σύμβολα.
- 6) Χρησιμοποιήστε τον αριθμοδείκτη σύμφωνα με τους κανόνες που ισχύουν για αυτόν (π.χ. μετά το κενό διάστημα, μετά από ένα σύμβολο σύγκρισης κ.λπ).

#### **9.17.4 Τα σύμβολα «μεγαλύτερο από» και «μικρότερο από»**

Οι βλέποντες μαθητές και οι μαθητές που διαβάζουν braille, συχνά μπερδεύονται με τα σύμβολα «μεγαλύτερο από» και «μικρότερο από» και εφαρμόζουν το ένα αντί του άλλου.

Ο braille αναγνώστης έχει ένα πλεονέκτημα. Επειδή τα σύμβολα για κάθε ένα από αυτά είναι δύο κελιών σύμβολα, πρέπει να θυμούνται ότι το κελί που περιέχει μόνο μία κουκίδα δείχνει πάντα προς την τιμή που είναι μικρότερη από το άλλο (βλ. πίνακα 59).

Πίνακας 59: Τα σύμβολα μεγαλύτερο - μικρότερο

<b>Σύμβολο braille</b>	<b>Όνομα</b>	<b>Κουκίδες</b>	<b>Σύμβολο έντυπης γραφής</b>
⠠⠨⠠	Μεγαλύτερο από	(2 κελιά) 4-6, 2	>

⠠⠨⠠⠨	Μικρότερο από	(2 κελιά) 5, 1-3	<
------	---------------	------------------	---

### Παράδειγμα:

«Εννέα είναι μεγαλύτερο του 4» (9 > 4)

⠠⠨⠠⠨ ⠠⠨⠠⠨ ⠠⠨⠠⠨

Η κουκίδα 2 είναι κοντά στη μικρότερη τιμή (4), ενώ οι κουκίδες 4,6 είναι κοντά στη μεγαλύτερη (9).

⠠⠨⠠⠨ ⠠⠨⠠⠨ ⠠⠨⠠⠨

Η κουκίδα 5, επίσης, δείχνει προς τη μικρότερη τιμή, τέσσερα.

Όταν χρησιμοποιείτε ένα πληκτρολόγιο braille, κάθε σύμβολο σύγκρισης ξεκινά με μια διαμόρφωση που σχηματίζεται με το δεξί χέρι.

Υπενθυμίζεται ότι στη γραφή braille το σύμβολο για την ισότητα χρησιμοποιεί δύο braille κελιά που είναι συμμετρικά (κουκίδες 4-6, 1-3). Τα σύμβολα «μεγαλύτερο από» και «μικρότερο από», στη braille διατηρούν ένα κελί από τα δύο κελιά του συμβόλου της ισότητας. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποδείξει ότι η συγκρινόμενη σχέση σύγκρισης είναι άνιση υπέρ της μίας κατεύθυνσης.

**Παράδειγμα 1:** (Διαβάζεται ως «το 17 είναι μεγαλύτερο από το αρνητικό 19»)

17 > -19

⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 2:** (Μια ανισότητα εμφανίζει μια έκφραση σε σχέση με ένα αριθμό)

2x-7 > 3

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 3:** (Δύο εκφράσεις λέξεων)

δέκα > τρία

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 4:** (Το σύμβολο για το «μικρότερο από» στη σύγκριση δύο τιμών)

-7 < 3

⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 5:** (Ένα εύρος τιμών μπορεί να αποδειχθεί ως η λύση για μια μεταβλητή: το εύρος των τιμών για το «x» είναι μεταξύ -9 και -2)

$$-9 < x < -2$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

### 9.17.5 Χωρίζοντας μεγάλες μαθηματικές εκφράσεις μεταξύ των γραμμών

Είναι σημαντικό να αποφευχθεί ο χωρισμός μιας μαθηματικής έκφρασης μεταξύ δύο braille γραμμών. Όταν η έκφραση χωρά σε μία γραμμή, αλλά άλλο υλικό προηγείται, όπως λέξεις, τότε ολόκληρη η έκφραση θα πρέπει να τοποθετείται σε ξεχωριστή γραμμή braille, έτσι ώστε να αποκλείεται η ανάγκη της διχοτόμησής της, ακόμη και αν η προηγούμενη γραμμή μπορεί να έχει πολύ κενό χώρο. Ωστόσο, όταν μια έκφραση δεν χωράει σε μια γραμμή braille, η διχοτόμηση θα πρέπει να πραγματοποιείται πριν από το σύμβολο της σύγκρισης. Το δεύτερο τμήμα στην επόμενη γραμμή(που περιλαμβάνει το σύμβολο της σύγκρισης) θα έχει εσοχή δύο κελιών (δηλαδή, θα ξεκινά από το τρίτο κελί).

#### 9.17.5.1 Ιεραρχία για τη διχοτόμηση των μαθηματικών σχέσεων

Πολλές φορές δεν είναι δυνατόν να χωρέσει μια μαθηματική έκφραση στην ίδια γραμμή braille. Η Ενότητα 195e από το βιβλίο «*The Nemeth Braille Code for Mathematics and Science Notation. 1972 Revision*» θέτει προτεραιότητες, όταν προκύπτει η ανάγκη για διχοτόμηση.

Όταν μια μαθηματική έκφραση δεν χωράει σε μια braille γραμμή και πρέπει να διαιρεθεί μεταξύ των γραμμών, κατά το χωρισμό πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στα ακόλουθα στοιχεία κατά φθίνουσα σειρά:

- Μετά από ένα κόμμα που εμφανίζεται μεταξύ των στοιχείων σε μια κλειστή λίστα.
- Πριν από ένα σύμβολο σύγκρισης.
- Πριν από ένα σημείο πράξης.
- Πριν από μια γραμμή κλάσματος.
- Πριν από τον ενδείκτη βάσης.
- Πριν από έναν ενδείκτη αλλαγής επιπέδου ή μέσα σε ένα δείκτη ή εκθέτη
- Μεταξύ των παραγόντων που είναι εγκλωβισμένα μέσα σε σύμβολα ομαδοποίησης.

- Μετά από έναν ενδεικτη τερματισμού.

Γενικά, τα σύμβολα που παρουσιάζονται σε αυτές τις δύο ενότητες είναι σύμβολα συγκρίσεων και μεταγράφονται στη γραφή braille, σύμφωνα με παρόμοιους κανόνες.

### **ΚΑΝΟΝΕΣ:**

Τα σύμβολα σύγκρισης μεταγράφονται στη γραφή braille με παρόμοιο τρόπο. Ως εκ τούτου, οι κανόνες ισχύουν για όλα αυτά τα σύμβολα.

1) Αφήνουμε κενό διάστημα πριν και μετά από ένα σύμβολο σύγκρισης.

2) Δεν αφήνουμε κενό διάστημα ανάμεσα σε ένα σύμβολο σύγκρισης και:

- σε ένα σημείο στίξης που το συνοδεύει
- ένα σύμβολο ομαδοποίησης που σχετίζεται με αυτό
- έναν ενδεικτη braille που σχετίζεται με αυτό (π.χ. ενδείκτες επιπέδου, οι οποίοι θα συζητηθούν στο επόμενο κεφάλαιο)

3) Οι συντετμημένες λέξεις δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν πριν ή μετά από κενό διάστημα που προηγείται ή ακολουθεί το σύμβολο της σύγκρισης.

4) Η χρήση ή μη χρήση του ενδεικτη στίξης (κουκίδες 4-5-6) ακολουθεί τους κανόνες που καλύπτουν τις εφαρμογές αυτού του συμβόλου.

5) Όταν μια μεγάλη έκφραση πρέπει να διαιρεθεί, ο χωρισμός γίνεται πριν από το σύμβολο της σύγκρισης. Η συνέχεια στην επόμενη γραμμή ξεκινά με εσοχή δύο κελιών.



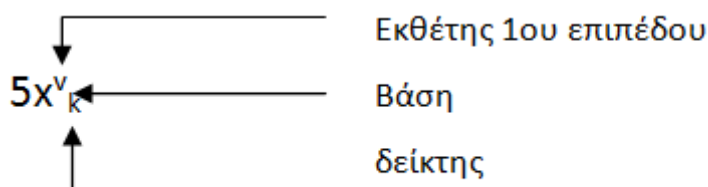
## 9.18 Ενδείκτες επιπέδου

Η μεταγραφή εκθετών ή δεικτών στη γραφή braille, παρουσιάζει ένα μοναδικό πρόβλημα, αφού το «ανέβασμα» χαρακτήρων σε ύψος μισής-γραμμής θα βλάψει το ανάγλυφο των χαρακτήρων στην προηγούμενη γραμμή. Ομοίως, το κατέβασμα των χαρακτήρων κατά μισή γραμμή θα εμπόδιζε την αντίληψη των braille χαρακτήρων της επόμενης γραμμής, γιατί το διάστιχο που θα μεσολαβούσε δεν θα ήταν αρκετό για να γίνουν αντιληπτοί. Για να παρακαμφθεί αυτό το πρόβλημα των «υπερυψωμένων» και «χαμηλωμένων» χαρακτήρων, χρησιμοποιείται ένα μοναδικό σύνολο braille χαρακτήρων, που λειτουργούν ως ενδείκτες (βλ. πίνακα 60).

Πίνακας 60: *Ενδείκτες επιπέδου*

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠠	Ενδείκτης εκθέτη	4-5	Δεν υπάρχει
⠡	Ενδείκτης δείκτη	5-6	Δεν υπάρχει
⠢	Ενδείκτης βάσης	5	Δεν υπάρχει

Το παρακάτω διάγραμμα βοηθάει να εξηγηθεί η έννοια του εκθέτη, του δείκτη και της βάσης:



Στην έντυπη έκδοση, η βάση είναι συνήθως σε κανονικό μέγεθος γραμματοσειράς, ενώ οι εκθέτες και οι δείκτες είναι συχνά σε μικρότερο.

Κατά την παρουσίαση του εκθέτη και του δείκτη σε ένα μαθητή, οι όροι «υψωμένος» και «κατεβασμένος» θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, τουλάχιστον αρχικά, δεδομένου ότι

οι εκπαιδευτικοί της γενικής αγωγής στην συνηθισμένη τάξη, αλλά και τα σχολικά βιβλία, αναφέρουν τους αριθμούς αυτούς με αυτό τον προσδιορισμό.

### **9.18.1 Εκθέτες 1ου επιπέδου**

Για να δείξουμε ότι χαρακτήρες (αριθμοί, γράμματα, εκφράσεις) είναι υψωμένοι, έχει δημιουργηθεί ο ενδείκτης εκθέτη (κουκίδες 4-5).

**Παράδειγμα:** (Απλός εκθέτης)

5<sup>3</sup>

⠠⠼⠨⠼⠨⠼

### **Επίδραση των ενδεικτών επιπέδου**

Θα παρατηρήσετε ότι η επιρροή του ενδείκτη εκθέτη (κουκίδες 4-5) εκτείνεται σε κάθε χαρακτήρα μετά από αυτόν. Η επιρροή του λήγει με διάφορους τρόπους:

- όταν απαντάται ένα κενό διάστημα
- όταν ο «ενδείκτης βάσης» απαντάται, σηματοδοτώντας μια επιστροφή στο αρχικό επίπεδο
- όταν εμφανιστεί ένας ενδείκτης άλλου επιπέδου (είτε υψηλότερου ή χαμηλότερου επιπέδου)
- όταν ένα σημείο στίξης τίθεται στη βάση
- όταν υπάρχει μια μετάβαση σε μια νέα γραμμή γραφής braille που ακολουθείται από μια διαφορετική μαθηματική ή λογοτεχνική έκφραση, ή όταν απαντάται ένα κόμμα, ΕΚΤΟΣ και αν το κόμμα είναι μέρος ενός μεγάλου αριθμού.

### **9.18.2 Ο ενδείκτης βάσης**

Ο ενδείκτης βάσης (κουκίδα 5), χρησιμοποιείται για να δείξει ότι οι χαρακτήρες που έπονται θα είναι ένα επίπεδο «πίσω», δηλαδή στην ίδια βασική γραμμή με την υπόλοιπη παράσταση. Τερματίζει την επίδραση οποιουδήποτε άλλου ενδείκτη επιπέδου, που υψώνει ή κατεβάζει τους χαρακτήρες.

Για παράδειγμα, στον Πυθαγόρειο τύπο  $\gamma^2 = \alpha^2 + \beta^2$  (διαβάζεται ως «το  $\gamma$  στο τετράγωνο ισούται με  $\alpha$  στο τετράγωνο συν  $\beta$  στο τετράγωνο»), το « $+\beta^2$ » πρέπει να εμφανίζεται στη γραφή braille, ώστε να μην διαβάζεται ως μέρος του εκθέτη του « $\alpha$ »,

αλλά αντίθετα να είναι «πίσω στο βασικό» επίπεδο. Η braille έκδοση αυτού του τύπου έχει ως εξής:



**Παρατηρήστε ότι**, για τους εκθέτες των «γ» και «β», η επιρροή του ενδείκτη εκθέτη τελειώσε με τα κενά διαστήματα, αλλά για το «α» έληξε με την χρήση του ενδείκτη βάσης (κουκίδα 5).

## **ΚΑΝΟΝΕΣ**

### **Χρήση ενδείκτη εκθέτη**

1. Ο ενδείκτης εκθέτης πρέπει να προηγείται από το σύμβολο (α) που πρόκειται να υψωθεί.
2. Η επιρροή του ενδείκτη εκθέτη τελειώνει όταν ακολουθεί:
  - ένα κενό διάστημα
  - ένας ενδείκτης άλλου επιπέδου (είτε υψηλότερα ή χαμηλότερα)
  - ενδείκτης βάσης, ο οποίος επισημαίνει την επιστροφή στο αρχικό επίπεδο
  - ένα κόμμα
  - ενδείκτης στίξης

### **Χρήση ενδείκτη βάσης**

1. Χρησιμοποιήστε τον ενδείκτη βάσης, μόνο όταν πρέπει να επισημάνετε την επιστροφή στην αρχική θέση και η επιρροή του ενδείκτη επιπέδου δεν τερματίζεται από ένα κενό διάστημα.
2. Χρησιμοποιήστε τον ενδείκτη βάσης πριν από το κλείσιμο ενός συμβόλου ομαδοποίησης (ή άλλου ενδείκτη braille που σημαίνει κλείσιμο, όπως, κλάσματος, ρίζας κ.λπ.), όταν το σύμβολο ομαδοποίησης βρίσκεται στο αρχικό επίπεδο (βάση).
3. Ως προς την στίξη αντιμετωπίζεται ως ένα μαθηματικό σύμβολο.
4. Τον ενδείκτη βάσης (κουκίδα 5) μερικοί μαθητές τον μπερδεύουν με τον αριθμό «1». Αυτοί οι μαθητές πρέπει να ασχοληθούν με μερικές ασκήσεις εντοπισμού του ενδείκτη βάσης, αφού πρώτα τους έχει δοθεί μια έκφραση στην οποία υπάρχει εκθέτης. Δώστε για εξάσκηση τους αριθμούς  $1$ ,  $+1$ ,  $-17$  κ.λπ., όπου ανάμεσα στον εκθέτη και τον αριθμό «1». τοποθετείται ο ενδείκτης βάσης.

### **9.18.3 Η στίξη**

Η επιρροή του ενδείκτη επιπέδου τερματίζεται από ένα σημείο στίξης, που απαιτεί τη χρήση του ενδείκτη στίξης, και το οποίο εμφανίζεται στη γραμμή βάσης, ή από ένα κόμμα που δεν είναι μέρος της παράστασης σε ένα διαφορετικό επίπεδο. Όταν η θέση των σημείων στίξης είναι απαραίτητη σε ένα άλλο επίπεδο (εκθέτη ή δείκτη), τότε τοποθετείται ο κατάλληλος ενδείκτης επιπέδου πριν από τον ενδείκτη στίξης. Αυτό δείχνει ότι η συνέχιση του επιπέδου είναι ακόμη σε ισχύ.

### **9.18.4 Ενδείκτες επιπέδου: Οι δείκτες**

Οι δείκτες είναι αριθμοί, χαρακτήρες, ή εκφράσεις που είναι σε διαφορετικό επίπεδο από ό,τι η βάση. Βρίσκονται κάτω από τη γραμμή βάσης. Όπως και με τους εκθέτες, υπάρχει μια ποικιλία τύπων γραμματοσειρών και στυλ για να υποδείξουμε ότι ένα στοιχείο είναι κατεβασμένο. Συνήθως, τοποθετώντας ένα σύμβολο στη θέση δείκτη, είναι το μόνο που χρειάζεται για να δείξουμε ότι είναι διαφορετικό από τα άλλα σύμβολα που βρίσκονται στη βάση.

Οι κανόνες που διέπουν τη χρήση των δεικτών δεν είναι τόσο απλοί, όπως αυτοί για τους εκθέτες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο ενδείκτης επιπέδου δείκτη (κουκίδες 5-6) δεν εφαρμόζεται σε όλες τις περιπτώσεις, όταν τα στοιχεία είναι κατεβασμένα. Κατά την παρουσίαση της χρήσης των δεικτών σε έναν μαθητή, είναι σημαντικό αυτός ή αυτή να λαμβάνει γνώση των τρόπων με τους οποίους αναπαριστούνται κατεβασμένα σύμβολα, καθώς και οι κανόνες και οι περιπτώσεις όπου ο ενδείκτης επιπέδου δείκτη θα πρέπει ή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ο ενδείκτης επιπέδου δείκτη δεν χρησιμοποιείται πάντοτε με το κατεβασμένο υλικό.

### **9.18.5 Οι δείκτες: Μη χρήση του ενδείκτη δείκτη**

Οι δείκτες που ακολουθούν γράμματα εντάσσονται σε τρεις γενικές κατηγορίες:

- αριθμοί
- άλλα γράμματα
- εκφράσεις

Προκειμένου να μειωθεί ο χώρος που καταλαμβάνει μια παράσταση όταν τη μεταγράψουμε σε braille, υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο ενδείκτης επιπέδου δείκτη δεν πρέπει να χρησιμοποιείται. Αυτά συμβαίνουν όταν ο κατεβασμένος χαρακτήρας είναι

μόνον ένας αριθμός του οποίου η βάση είναι γράμμα, αντί για ένα άλλο γράμμα (μεταβλητή) ή έκφραση. Δεδομένου ότι οι αριθμοί Nemeth αναπαριστούνται με κουκίδες του κάτω τετράστιγμου, και δεν είναι, επομένως, τόσο «ψηλοί» όπως τα γράμματα, επιτρέπεται να τους χρησιμοποιούμε χωρίς τον ενδείκτη επιπέδου δείκτη σε περιορισμένες περιπτώσεις. (Αυτό δεν θα μπορούσε να συμβεί σε εκθέτες δεδομένου ότι μια διαμόρφωση στο άνω τετράστιγμο των κελιών προορίζεται για την αναπαράσταση των γραμμάτων για να δηλώσει μεταβλητές).

Οι προϋποθέσεις για τους περιορισμούς είναι αρκετά αυστηρές και πρέπει να πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις πριν από τη μη χρήση του ενδείκτη επιπέδου δείκτη σε μια παράσταση:

- Ο χαρακτήρας της βάσης ΔΕΝ ΜΠΟΡΕΙ να είναι αριθμός (όπως στο  $2_3$ ), αλλά να είναι ένα γράμμα (όπως  $\gamma$  σε  $\gamma_{12}$ ), ή μια συντομογραφία ή όνομα συνάρτησης ( $\log_2$ ).
- Ο δείκτης είναι μόνο αριθμητικό (ένας αριθμός) και δεν πρέπει να έχει εκθέτη ή δείκτη. Κανένας ενδείκτης επιπέδου δείκτη δεν χρησιμοποιείται στο  $n_1$ , αλλά χρησιμοποιείται στο  $n_{2x}$ , ή στο  $n_a$ .
- Πρέπει να είναι ένας δεξιά κατεβασμένος αριθμός, ποτέ ένας αριστερά κατεβασμένος αριθμητικός δείκτης (π.χ.  $\gamma_{12}$  είναι κατεβασμένος στα δεξιά του γράμματος).
- Ο δείκτης είναι πρώτου επιπέδου, δηλαδή βρίσκεται στο πρώτο επίπεδο κάτω από τη γραμμή βάσης, όπως και στο  $v_{n_2}$ , αλλά όχι στην περίπτωση που ο δείκτης 2 είναι δευτέρου επιπέδου, καθώς είναι τοποθετημένος στο δεύτερο επίπεδο κάτω από τη βάση, ή σε  $(C_3)_2$ , όπου ο δείκτης ακολουθεί ένα σύμβολο ομαδοποίησης (το οποίο δεν είναι ένα γράμμα).

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ο αριθμοδείκτης δεν χρησιμοποιείται μπροστά από ένα κατεβασμένο αριθμό, δεδομένου ότι δεν είναι το πρώτο στοιχείο σε μια γραμμή ή μετά από ένα διάστημα.

$n_3$

⋮⋮

$B_1$



CO<sub>2</sub>



**Παράδειγμα 1:** (Αριθμητικοί δείκτες, ο ενδείκτης βάσης δεν είναι απαραίτητος πριν από το +)

$y_1 + 3y_2$



**Παράδειγμα 2:** (Αριθμητικοί δείκτες σε μια μεγάλη μαθηματική έκφραση)

$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{18}$



**Παράδειγμα 3:** (Αριθμητικοί δείκτες με συντετμημένο όνομα συνάρτησης)

$\log_2 x = 7$



Σε επιστημονικά κείμενα, ένας μαθηματικός τύπος που έχει αριθμητικούς δείκτες δεν χρειάζεται τον ενδείκτη επιπέδου δείκτη, **εφόσον** πληρούνται όλοι οι κανόνες που αναφέρονται παραπάνω:

**Παραδείγματα 4 & 5:** (Χημικά σύμβολα με δείκτες)

H<sub>2</sub>O



Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>



**Παράδειγμα 6:** (Στα χημικά σύμβολα όπου ο δείκτης ακολουθεί σύμβολα ομαδοποίησης απαιτείται ενδείκτης επιπέδου δείκτη)

Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>



Στον τύπο του παραδείγματος 6 παραπάνω, Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, η χρήση του ενδείκτη επιπέδου δείκτη είναι απαραίτητη για τον αριθμό 2, μιας και το σύμβολο με το οποίο το 2 συνδέεται ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ένα γράμμα το οποίο έχει ξεχωριστή ταυτότητα. Ο αριθμός 3 είναι δείκτης του







Εάν ένας μαθητής μαθαίνει να ελέγχει πάντα για δύο ρίζες (για προβλήματα που αφορούν τετραγωνικές ρίζες) ή τρεις ρίζες (για προβλήματα που αφορούν κυβικές ρίζες) κ.λπ., τότε μπορεί να επικυρώσει το «εύλογο» των απαντήσεων.

Δεδομένου ότι η τετραγωνική ρίζα είναι η πιο συχνή από τις ρίζες, το επίπεδο ή ο ενδείκτης της ρίζας σε αυτή την περίπτωση δεν εμφανίζεται. Είναι κοινώς αντιληπτό ότι είναι το 2. Όπως εξηγείται παρακάτω, οι ρίζες ενός διαφορετικού επιπέδου πρέπει να ορίζονται από έναν αριθμό για να φαίνεται το επίπεδό τους.

### 9.19.3 Ρίζες άλλων βαθμίδων: Ενδείκτης ρίζας

Για να υποδείξουμε στον αναγνώστη ότι ακολουθεί, πριν το σύμβολο της ρίζας τοποθετείται ο ενδείκτης βαθμού ρίζας, κουκίδες 1-2-6 (βλ. πίνακα 62) και ο αριθμός του βαθμού (π.χ. για την κυβική ρίζα, το 3).

Πίνακας 62: Ενδείκτης βαθμού ρίζας

Σύμβολο Braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠨⠠	Ενδείκτης βαθμού ρίζας	1-2-6	Δεν υπάρχει

#### Παράδειγμα 1: (Κυβική ρίζα)

$\sqrt[3]{64}$

⠨⠠⠠⠨⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Για να δημιουργήσετε μια ρίζα με έναν ενδείκτη στη γραφή braille πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα.

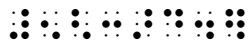
#### ΒΗΜΑ 1:

Πληκτρολογούμε τον ενδείκτη ρίζας στη braille. Αν υπάρχουν και άλλοι αριθμοί ή σύμβολα προς τα αριστερά και δίπλα στη ρίζα στην έντυπη έκδοση, αυτοί παρουσιάζονται πρώτα. Ακολουθήστε τους κανόνες που ισχύουν γι' αυτά (π.χ. χρησιμοποιήστε τον αριθμοδείκτη, αν προηγείται αριθμός) και στη συνέχεια τοποθετήστε τον ενδείκτη των ριζών χωρίς κενό διάστημα μετά από τον αριθμό ή το σύμβολο.



**Παράδειγμα 3:** (Ένας αριθμός προηγείται του βαθμού της ρίζας και του συμβόλου της. Απαιτείται αριθμοδείκτης)

$$5^3\sqrt{24}$$



**Παράδειγμα 4:** (Μια μεταβλητή προηγείται του ενδείκτη και της ρίζας)

$$x^4\sqrt{R}$$



#### 9.19.4 Διαφορετικές μορφές/τύποι γραμματοσειράς

Στο έντυπο υλικό, χρησιμοποιούνται συχνά διαφορετικοί τύποι γραμματοσειράς, όπως επίσης χαρακτήρες με διαφορετικό βάρος και στυλ για να τονίσουμε ή να επιστήσουμε την προσοχή του αναγνώστη σε ένα συγκεκριμένο θέμα ή σε μια αλλαγή. Για να αναπαραστήσουμε αυτές τις αλλαγές στο σύστημα braille, απαιτούνται ειδικοί ενδείκτες (βλ. πίνακα 63). Στην έντυπη γραφή δεν χρησιμοποιούνται ενδείκτες για την επίδειξη διαφορετικής γραμματοσειράς.

Μολονότι η έντυπη γραφή δεν χρησιμοποιεί ενδείκτες για τους διαφορετικούς τύπους χαρακτήρων, υπάρχει μια αναλογία μεταξύ των ενδεικτών braille για τους διαφορετικούς τύπους χαρακτήρων και ειδικών εντολών που χρησιμοποιούνται από τα προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών για την αλλαγή γραμματοσειράς. Οι μαθητές που χρησιμοποιούν τα προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, μπορεί να είναι εξοικειωμένοι με τις εντολές για να ενεργοποιήσουν ή να απενεργοποιήσουν την υπογράμμιση (ή την πλάγια γραφή) πριν και μετά τη λέξη ή τη φράση που θέλουν να παρουσιάσουν διαφορετικά. Οι αναγνώστες braille μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτή την αναλογία για να τους βοηθήσει να θυμηθούν κάποιες από τις εφαρμογές των ενδεικτών αλλαγής τύπου γραμματοσειράς.

Για να εμφανίσετε μια τροποποίηση ή αλλαγή στην έντυπη μορφή, οι ακόλουθοι ενδείκτες braille χρησιμοποιούνται πριν από το γράμμα, τον αριθμό ή το σύμβολο που πρόκειται να εμφανιστεί τροποποιημένο.

Πίνακας 63: *Οι Διαφορετικοί τύποι γραμματοσειράς*

Σύμβολο braille	Όνομα	Κουκίδες	Σύμβολο έντυπης γραφής
⠄	Ενδεικτής έντονης γραφής	4-5-6	Δεν υπάρχει
⠅	Ενδεικτής πλάγιας γραφής	4-6	Δεν υπάρχει
⠆	Καλλιγραφική ή χειρόγραφη γραφή	4	Δεν υπάρχει
⠇	Ενδεικτής sanserif	(δύο κελιά) 6, 4-6	Δεν υπάρχει

## ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η χρήση των κουκκίδων 4-5 και 4-5-6 εμφανίζεται εκ νέου, σε μια ποικιλία εφαρμογών, στον κώδικα Nemeth. Ο χρήστης της braille θα πρέπει επίσης να μελετήσει τις πολλές επαναλήψεις αυτών των braille διαμορφώσεων, όπως είναι η τοποθέτηση αυτών των συμβόλων σε σχέση με άλλα σύμβολα που καθορίζει τους ειδικούς σκοπούς τους.

### Διαδικασίες για τη χρήση των ενδεικτών τύπου – μορφής γραμματοσειράς

Το υλικό που εμφανίζεται σε εναλλακτικές μορφές γραμματοσειρών, δεν απαιτεί στη γραφή braille πάντα τη χρήση ενδεικτη αλλαγής τύπου χαρακτήρων. Αν, για παράδειγμα, μια ενιαία γραμματοσειρά χρησιμοποιείται με συνέπεια σε όλο το κείμενο για:

- γράμματα
- αριθμούς
- άλλα μαθηματικά σύμβολα

τότε ο τύπος-μορφή της γραμματοσειράς θεωρείται ότι θα είναι κανονικός και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ενδεικτής τύπου – μορφής γραμματοσειράς.

Για παράδειγμα, όταν τα γράμματα όλων των μαθηματικών εκφράσεων σε όλο το κείμενο τυπώνονται ομοιόμορφα σε εναλλακτική γραμματοσειρά, όπως π.χ. όλα σε έντονη γραφή ή όλα σε πλάγια, δεν πρέπει στη braille να χρησιμοποιούνται ενδεικτές τύπου-μορφής γραμματοσειράς.

Η γραμματοσειρά που χρησιμοποιείται για να μεταφέρει μια ειδική μαθηματική διάκριση, όμως (όπως οι διαφορετικές γραμματοσειρές που χρησιμοποιούνται για τη

διάκριση μεταξύ δύο εννοιών του ίδιου γράμματος, αριθμού ή συμβόλου), πρέπει να φαίνεται στη γραφή braille.

Η γραμματοσειρά που χρησιμοποιείται στο έντυπο κείμενο, αλλά η οποία δεν έχει καμία μαθηματική σημασία ή που χρησιμοποιείται μόνο για να προσελκύσει την προσοχή του αναγνώστη, δεν πρέπει να εμφανίζεται στη braille χρησιμοποιώντας τον ενδείκτη τύπου-μορφής.

#### **9.19.5 Οι ενδείκτες τύπου / μορφής γραμματοσειράς που χρησιμοποιούνται με αριθμούς.**

Ο αριθμητικός ενδείκτης (κουκίδες 3-4-5-6), πρέπει να χρησιμοποιείται μεταξύ ενός ενδείκτη τύπου-μορφής κι ενός αριθμητικού ή δεκαδικού ψηφίου.

1) Ο ενδείκτης τύπου-μορφής, εμφανίζεται στα αριστερά του αριθμού που είναι τροποποιημένος. Εάν ο αριθμός είναι ένας ρητός αριθμός (θετικός ή αρνητικός) ή αν υπάρχει ένα σημείο πράξης (+, -, /, κ.λπ.) πριν από τον αριθμό, το σύμβολο της πράξης τοποθετείται πριν από τον ενδείκτη τύπου-μορφής, εκτός αν πρόκειται επίσης να τροποποιηθεί από τον ενδείκτη τύπου-μορφής.

#### **Παραδείγματα 1 έως 4: (Απλές μορφές-τύποι γραμματοσειράς)**

Έντονη γραφή 53

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Κανονικός τύπος πλην, έντονη γραφή 6: -6

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Πλάγια γραφή 22

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Ρητός αριθμός σε πλάγια γραφή +18

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

2) Ο αριθμητικός ενδείκτης πρέπει πάντοτε να τοποθετείται μεταξύ του ενδείκτη τύπου-μορφής και του αριθμού (ή δεκαδικού σημείου του) που βρίσκεται υπό τροποποίηση.

#### **Παραδείγματα 5 έως 7**

Πλάγια γραφή  $0,33$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Έντονη γραφή  $33\frac{1}{3}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Έντονη γραφή **23,7**

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

### 9.19.6 Επίδραση του ενδείκτη τύπου/μορφής με αριθμούς

Η επιρροή του ενδείκτη τύπου-μορφής με αριθμούς εκτείνεται μέχρι:

- το χώρο που συνήθως τερματίζει ο αριθμός αυτός ή
- εκεί που υπάρχει μια αλλαγή στη μορφή ή τον τύπο των χαρακτήρων.

**Παράδειγμα 1:** (Η επίδραση του ενδείκτη τελειώνει σε ένα διάστημα: Έντονη γραφή **34**)

$$17+17 = \mathbf{34}$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**Παράδειγμα 2:** (η επίδραση του ενδείκτη τελειώνει σε ένα διάστημα: έντονη γραφή 6, πλάγια γραφή 9)

$$15-\mathbf{6} = \mathit{9}$$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

## ΕΝΟΤΗΤΑ 10

### 10 Η ανάπτυξη συντομεύσεων στον λογοτεχνικό κώδικα braille

Σε μια προσπάθεια να καλύψουν τις ανάγκες όλων των μαθητών με οπτική αναπηρία, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διερευνήσουν όλες τις μορφές αλφαριθμητισμού και να μπορέσουν να τους διδάξουν στους μαθητές τους.

Για τους μαθητές που χρησιμοποιούν τον κώδικα braille, ο αλφαριθμητισμός δεν θα πρέπει να περιορίζεται στη χρήση συντομευμένου κώδικα braille (2<sup>ου</sup> βαθμού). Στο παρελθόν, στην Αμερική, το να διαβάζει κάποιος στον κώδικα braille είχε οριστεί ως η ικανότητα να διαβάζει και να γράφει σε κώδικα 2<sup>ου</sup> βαθμού. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι τα περισσότερα εκπαιδευτικά υλικά στις Ηνωμένες Πολιτείες χρησιμοποίησαν συντομευμένο κώδικα braille κι επειδή τα περισσότερα βιβλία braille εκτυπώθηκαν σε αυτή μορφή.

Αρχικά, η χρήση του μη συντομευμένου κώδικα braille φαίνεται να ήταν με μαθητές που είχαν μαθησιακά προβλήματα ή πρόσθετες αναπηρίες και τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι ο μη συντομευμένος κώδικας, μπορεί να «αυξήσει τις δυνατότητες αλφαριθμητισμού στους μαθητές που εκτός από την οπτική αναπηρία παρουσιάζουν και πρόσθετες αναπηρίες» (Miller and Rash, 2001). Φαίνεται να ήταν κοινή η πεποίθηση ότι ο μη συντομευμένος κώδικας ήταν μια καλή μέθοδος μόνο για τους μαθητές που δεν ήταν σε θέση να κατακτήσουν τις συντομεύσεις του 2<sup>ου</sup> βαθμού.

Μια συζήτηση που διεξάγεται σήμερα στην διδασκαλία της λογοτεχνίας για παιδιά με οπτική αναπηρία, περιστρέφεται γύρω από το αν η ανάγνωση και η γραφή με τον κώδικα braille είναι καλύτερο να εισάγεται μέσω συντομευμένου ή μη συντομευμένου κώδικα braille. Από τη δεκαετία του 1970, στο Ηνωμένο Βασίλειο, ο συντομευμένος λογοτεχνικός κώδικας braille χρησιμοποιείται, συνήθως, ως μέσο διδασκαλίας για τους νέους αναγνώστες.

Ωστόσο, καθώς αυξάνεται ο αριθμός των μικρών παιδιών που χρησιμοποιούν τη braille ως το βασικό μέσον αλφαριθμητισμού και λαμβάνουν την εκπαίδευσή τους σε συμπεριληπτικά περιβάλλοντα, οι δεξιότητες γραμματισμού αναπτύσσονται με

επικέντρωση στη διδασκαλία της ανάγνωσης μέσω της έντυπης γραφής. Υποστηρίζεται από μερικούς εκπαιδευτικούς ότι η αντιστοίχιση «γράμμα προς γράμμα» με την έντυπη γραφή που προσφέρει ο μη συντομευμένος κώδικας braille, επιτρέπει μεγαλύτερες ευκαιρίες για την συνεκπαίδευση με τα παιδιά χωρίς προβλήματα όρασης.

Ένα άλλο επιχείρημα βασίζεται στο γεγονός ότι, σε συμπεριληπτικά περιβάλλοντα, η διδασκαλία αλφαριθμητισμού σε braille συχνά παρέχεται από μια σειρά μη επαρκώς ειδικευμένων εκπαιδευτικών, που μπορεί να έχουν λίγη ή καθόλου εμπειρία στην υποστήριξη ενός αναγνώστη braille (Keil και Clunies-Ross, 2002). Ως εκ τούτου, υποστηρίζεται ότι ο μη συντομευμένος κώδικας braille επιτρέπει μεγαλύτερη συμμετοχή μη ειδικών στη διαδικασία της διδασκαλίας.

Παρακάτω αναφέρεται γιατί οι braille αναγνώστες μπορούν να ωφεληθούν από τον μη συντομευμένο κώδικα:

- Ο μη συντομευμένος κώδικας braille μπορεί να προσφέρει αυξημένες δυνατότητες γραμματισμού. Οι Miller and Rash (2001) περιγράφουν τη χρήση του από διάφορους επαγγελματίες για να επεκτείνουν τις δυνατότητες αλφαριθμητισμού για όλους τους μαθητές που χρησιμοποιούν τη braille.
- Ο μη συντομευμένος κώδικας braille λειτουργεί καλά με την αναλυτικοσυνθετική μέθοδο ανάγνωσης που βασίζεται στη φωνολογία. Παρέχει αντιστοίχιση 1 προς 1 και προωθεί τους συσχετισμούς γραμμάτων/φθόγγων, σημαντικές συνιστώσες για τη διδασκαλία της ανάγνωσης.
- Όταν οι μαθητές χρησιμοποιούν το μη συντομευμένο κώδικα, μπορούν να συμμετέχουν σε μαθήματα ανάγνωσης με τους βλέποντες συμμαθητές τους. Μπορούν να χρησιμοποιούν τα ίδια αναγνωστικά υλικά με τους συνομηλικούς τους, σε μορφή braille.
- Επειδή υπάρχει αντιστοίχιση γράμμα προς γράμμα μεταξύ κειμένου σε μη συντομευμένο κώδικα και έντυπου κειμένου, είναι πιο εύκολο για τους βλέποντες συνομηλικούς, τους γονείς, τα αδέρφια και τους δασκάλους, να μάθουν να διαβάζουν braille.

Ο μη συντομευμένος κώδικας braille:



- Μπορεί να προωθήσει μεγαλύτερη ταχύτητα και ευχέρεια στην ανάγνωση (Troughton, 1992· Miller και Rash, 2001).
- Διευκολύνει τη γρήγορη μετάβαση από την έντυπη γραφή στη braille σε νεοτυφλωθέντες μαθητές (Mangold, 2000).
- Μπορεί να είναι μια επιτυχημένη προσέγγιση για μαθητές οι οποίοι αργότερα μεταβαίνουν στη χρήση συντομευμένου κώδικα (Miller και Rash, 2001).
- Λειτουργεί καλά σε μαθητές που διδάσκονται αγγλικά ως δεύτερη γλώσσα, καθώς και άλλες ξένες γλώσσες.
- Λειτουργεί καλά για τους μαθητές που χρησιμοποιούν δύο μέσα γραφής και ανάγνωσης (έντυπη γραφή και braille).
- Μπορεί να λειτουργήσει καλά σε μαθητές με τυφλοκώφωση, διότι ο συλλαβισμός δεν συσχετίζεται με τις συντομεύσεις braille.

Η ανάγκη για συντομευμένο κώδικα (2<sup>ου</sup> βαθμού) προέκυψε από το γεγονός ότι τα βιβλία braille είναι ογκώδη, λόγω των ανάγλυφων κουκίδων, αλλά και των αποστάσεων μεταξύ των χαρακτήρων (μία σελίδα έντυπης γραφής αντιστοιχεί σε 3-4 σελίδες braille), και από το επιχείρημα ότι θα αυξανόταν η ταχύτητα της ανάγνωσης.

Οι συντομεύσεις είναι σύντομοι τρόποι γραφής της braille. Ο συντομευμένος κώδικας braille, συχνά αναφέρεται ως λογοτεχνική braille, είναι η τυπική braille που χρησιμοποιείται για γενικούς σκοπούς όπως βιβλία, μενού, αναφορές, επιστολές, χρονοδιαγράμματα λεωφορείων και προσκλήσεις.

Στην αγγλική γλώσσα, ορισμένες συντομεύσεις αντιπροσωπεύουν πλήρεις λέξεις. Για παράδειγμα, το γράμμα «p» από μόνο του σημαίνει «people», το «c» σημαίνει «can» και το «v» είναι «very». Ακολουθεί μια εικόνα με γράμματα που αντιπροσωπεύουν πλήρεις λέξεις στην αγγλική γλώσσα (βλ. εικ. 36).

ALPHABET CONTRACTIONS								
but	can	do	every	from	go	have	just	knowledge
like	more	not	people	quite	rather	so	that	us
very	will	it	you	as				

Εικόνα 36: Συντομεύσεις της αγγλικής γλώσσας που αναπαριστώνται με ένα γράμμα του αλφάβητου στον κώδικα braille

Ορισμένα γράμματα/σύμβολα μπορεί να αντιπροσωπεύουν μια ομάδα γραμμάτων μέσα σε μια λέξη και να αντιπροσωπεύουν επίσης και μια πλήρη λέξη: π.χ. το εξάστιγμο σημαίνει «for» ως πρόθεση, αλλά και ως μέρος μιας λέξης.

Ορισμένες συντομεύσεις απαιτούν δύο κελιά για να αναπαραστήσουν μια ομάδα γραμμάτων μέσα σε μια λέξη:

Η κουκίδα 6 και το γράμμα «n» αντιπροσωπεύουν την κατάληξη «**ation**» όπως στο nation = έθνος.

Άλλες συντομεύσεις απαιτούν δύο κελιά braille για μια λέξη:

Η κουκίδα 5 και το γράμμα «f» είναι η λέξη «father».

Υπάρχει, επίσης, ένας μακρύς κατάλογος σύντομων λέξεων:

Τα γράμματα braille «cd» σημαίνουν «could».

Τα γράμματα braille «tm» σημαίνουν «tomorrow».

Στην Ελλάδα, η μόνη προσπάθεια για ανάπτυξη κώδικα 2<sup>ου</sup> βαθμού έγινε από τον Στυλιανόπουλο (Στυλιανόπουλος, 1963), όμως δε χρησιμοποιείται σήμερα.

Ο Στυλιανόπουλος εφάρμοσε αντίστοιχη φιλοσοφία με αυτή του αγγλικού κώδικα. Έτσι, λοιπόν, υπάρχουν χαρακτήρες braille που αναπαριστούν άρθρα, προθέσεις, συνδέσμους, βοηθητικά ρήματα και οι ίδιοι χαρακτήρες braille μπορεί να αναπαριστούν καταλήξεις λέξεων ή πρώτο συνθετικό μιας σύνθετης λέξης, όπως στον πίνακα 64. Η συντομογραφία αυτή χρησιμοποιεί άρθρα και καταλήξεις της καθαρεύουσας.

Πίνακας 64: Οι συντομεύσεις που αναπτύχθηκαν από τον Στυλιανόπουλο.

Σύμβολο braille	Χωριστά	Στην αρχή της λέξης	Στο μέσο της λέξης	Στο τέλος της λέξης
⠆	Χωρίς	-	-	-τερη
⠆⠆	Τοις	-	-	-οις
⠆⠆	Ω!	-	-	-
⠆⠆	Αίτινες	-	-	-
⠆⠆	Είτε	-	-	-
⠆⠆	Οίτινες	-	-	-
⠆⠆⠆	Κάτω	-	-	-ης
⠆⠆	Αυτό	-	-	-εξ
⠆⠆	Εις	-	-	-εις
⠆⠆⠆	Τον	-	-	-ον
⠆⠆	Ούτε	-	-	-
⠆⠆⠆	Εμπρός	-	-	-
⠆⠆⠆	Όπως	-	-	-
⠆⠆	Αν	Αν-	-	-αν
⠆⠆	-	Συμ-	-	-ομαι
⠆⠆	-	Μονο-	-	-εσαι
⠆⠆	-	Μεγ-	-	-εται
⠆⠆	-	Τρο-	-	-αμεν
⠆⠆	Το	Ολο-	-	-ατε
⠆⠆	Είμαι	Εν-	-	-ομεν
⠆⠆	Είσαι	Δυσ-	-	-ετε
⠆⠆	Είναι	-	-	-ουν
⠆⠆	Συν	-	-	-
⠆⠆	Επί	-	-	-iv
⠆⠆	Τις	-	-vv-	-ις
⠆⠆	Προς	-	-	-

⠠	Ανά	-	-	-
⠠	Προ	-	-	-
⠠	Όταν	-	-γγ-	-όταν
⠠	-	-	-κκ-	-μεθα
⠠	-	-	-λλ-	-ος
⠠	Έτσι	Εκ-	-	-ανε
⠠	Τας	Κακο-	-ρρ-	-ας
⠠	Την	-	-στ-	-ητος
⠠	Της	Πολύ-	-σσ-	-τατα
⠠	Αντί	-	-	-αστε
⠠	Τους	Καλο-	-ωτ-	-ους
⠠	Υπό	-	-	-ματα
⠠	Από	-	-	-ικης
⠠	περί	-	-	-ωσιν
⠠	-	Στρα-	-	

Στους συνδυασμούς κουκίδων 1-2-6 και 2-4-6, ο Στυλιανόπουλος προτάσσει κατά τη συντομογραφία τις κουκίδες 5-6.

Επίσης, οι καταλήξεις του παραπάνω πίνακα, παρότι είναι στην ονομαστική του ενικού, ισχύουν για όλα τα γένη, πτώσεις και αριθμούς, καθώς διακρίνονται από το άρθρο, το οποίο προηγείται τις λέξης ή από την έννοια.

Οι προθέσεις αναπαριστάνονται το ίδιο, όπου και αν βρίσκονται (χωριστά, στην αρχή της λέξης ή στο τέλος), εκτός από την πρόθεσης «εις», η οποία δε χρησιμοποιείται στο μέσο μιας λέξης.

Οι κουκίδες 2-3-4-6 χρησιμοποιούνται ως «στ» στην αρχή και στο μέσον μιας λέξης.

Μπροστά από τις προθέσεις «αμφι», «δια», «κατά», «μετά», «παρά», «υπέρ», το σύνδεσμο «χωρίς» και τα επιρρήματα «κάτω» και «εμπρός», στην αρχή λέξης, ο Στυλιανόπουλος, θέτει την κουκίδα 2.

Για την εφαρμογή ενός κώδικα 2ου βαθμού στην Ελλάδα, χρειάζεται να γίνουν μελέτες και ως προς την επιλογή των κατάλληλων συντομεύσεων, αλλά και ως προς το

ευανάγνωστο, προκειμένου να επιτελέσει τον σκοπό για τον οποίο προορίζεται. Μια τέτοια μελέτη απαιτεί αρκετά μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων και λόγω του περιορισμένου αριθμού χρηστών braille στην Ελλάδα, απαιτεί και έκταση χρόνου.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 11

### 11 Η ανάπτυξη Τέστ Αναγνωστικής ικανότητας για τη braille

Η αξιολόγηση της ανάγνωσης εξυπηρετεί διάφορες λειτουργίες. Είναι χρήσιμη για τον έλεγχο της προόδου της μάθησης του παιδιού, καθώς και για τη σχετική επιτυχία των διδακτικών παρεμβάσεων. Είναι χρήσιμη για τον εντοπισμό, τη διάγνωση και την κατανόηση των αναγνωστικών δυσκολιών. Μπορεί επίσης, να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να σχεδιάσουν εκπαιδευτικές παρεμβάσεις ανταποκρινόμενες στην ικανότητα ανάγνωσης ενός συγκεκριμένου παιδιού και μπορεί να είναι σημαντική σε κάθε στάδιο της εκπαιδευτικής σταδιοδρομίας του.

Αυτό ισχύει και για τους μαθητές με οπτική αναπηρία, που χρησιμοποιούν τον κώδικα braille ως μέσο γραφής και ανάγνωσης. Η αξιολόγηση, όμως, της αναγνωστικής ικανότητας σε αυτή την περίπτωση περιλαμβάνει πολλές προκλήσεις. Η διαδικασία ανάγνωσης με τον κώδικα braille, παρουσιάζει πολλές διαφορές σε σχέση με την ανάγνωση μέσω της έντυπης γραφής (Wormsley & D'Andrea, 1997). Η ανάγνωση μέσω της αφής είναι βραδύτερη από αυτή μέσω της όρασης και ακολουθεί μια πιο γραμμική διαδικασία (Foulke, 1982). Ένας άλλος παράγοντας είναι η φύση του κώδικα braille (που σημαίνει ότι υπάρχουν ιδιαίτερες πτυχές του κώδικα που πρέπει να διδάσκονται, και συγκεκριμένα σφάλματα που συμβαίνουν με ιδιαίτερες συνέπειες, π.χ. σφάλματα αναστροφής κελιών).

Δεδομένου, ότι η πλειονότητα των μαθητών με οπτική αναπηρία εκπαιδεύεται σε συμπεριληπτικά περιβάλλοντα, για να έχει νόημα ένα τεστ αναγνωστικής ικανότητας θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να συγκρίνει την αναγνωστική επίδοση, τόσο μεταξύ τυφλών μαθητών όσο και μεταξύ τυφλών και βλεπόντων. Στην Ελλάδα υπάρχουν δύο τεστ που ελέγχουν την αναγνωστική ικανότητα των μαθητών χωρίς προβλήματα όρασης (Τρίγκα, 2004; Τάφα, 1995). Ως εκ τούτου για να μπορεί να ικανοποιεί τις παραπάνω προϋποθέσεις ένα τέτοιο τεστ, προφανώς δεν θα πρέπει να είναι ένα εντελώς διαφορετικό τεστ, αλλά η προσαρμογή ενός σταθμισμένου τεστ για βλέποντες μαθητές. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να μη βασίζεται σε εικόνες, ώστε να μη χρειάζεται η περιγραφή τους, που εκ των πραγμάτων καθίσταται προβληματική για

την εγκυρότητα και την αξιοπιστία ενός τεστ για μαθητές με ολική απώλεια όρασης. Αντίστοιχη πρακτική έχει εφαρμοστεί ήδη στο Ηνωμένο Βασίλειο προσαρμόζοντας το τεστ «The York Assessment of Reading for Comprehension (YARC)».

Για την προσαρμογή και στάθμιση ενός αντίστοιχου τεστ, απαιτείται αρκετός χρόνος κι ένα ικανό δείγμα τυφλών μαθητών και ως εκ τούτου δεν μπορεί να ολοκληρωθεί στα πλαίσια της εργασίας αυτής.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Argyropoulos, V., & Chamonikolaou, S. (2016) Investigating key functions of hand movements by individuals with visual impairment: Improving instructional practices in special education through research. *Contemporary Educational Researches Journal*, 6(1), 02-10.
- Argyropoulos, V., & Papadimitriou, V. (2015) Braille Reading Accuracy of Students Who Are Visually Impaired: The Effects of Gender, Age of Sight Loss and Level of Education. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 109(2), 107-118.
- Argyropoulos, V., Masoura, E., Tsiakali, T., Nikolarazi, M. & Lappa, C. (2017) Verbal working memory and reading abilities among students with visual impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 64, 87-95.
- Argyropoulos, V., Sideridis, G & Katsoulis, F. (2008) The Impact of Teacher and Parent Perspectives on Students who are Blind regarding their Choices of Literacy Media for Independent Study. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 102(4), 221-231.
- Argyropoulos, V., Sideridis, G., & Papadimitriou, V. (2014) Hand Preference of Individuals with Blindness in Everyday Activities: The Effects of Age of Sight Loss, Age and Gender. *Research in Developmental Disabilities*, 35(8), 1885-1898.
- Ashcroft, S.C. (1960) *Errors in oral reading of braille at elementary grade levels*. Ph.D. Thesis, University of Illinois.
- Baddeley, A.D., Hitch, G.J. (1975) Working memory, in Bower, G.A. (ed) *Recent Advances in Learning and Motivation*. New York, Academic Press, 47-89.
- Bailes, S. M. & Lambert, R. M. (1986) Cognitive aspects of haptic form recognition by blind and sighted subjects. *British Journal of Psychology*, 77, 451-458.
- Bertelson, P., & Mousty, P. (1989) Simultaneous reading of Braille with the two hands: reply to Millar (1987). *Cortex*, 25(3), 495-498.
- 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. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37(2), 235-256.
- Βλάχος, Φ. (2009) *Αριστεροχειρία. Μύθοι και πραγματικότητα*, Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.



- Bochel C., Price C., Frackowiak, R. S. J. & Friston, K. (1998) Different activation patterns in the visual cortex of late and congenitally blind subjects. *Brain*, 121, 409-419.
- Bradshaw, J. L., Nettleton, N. C. & Spehr, K. (1982) Braille reading and left and right hemispace. *Neuropsychologia*, 20, 493-501.
- Cohen, H., Voss P., Lepore, F., Scherzer, P. (2010) The nature of working memory for braille. *PLoS ONE*, 5(5).
- Cohen, H., Scherzer, P., Viau, R., Voss, P. & Lepore, F. (2011) Working memory for braille is shaped by experience. *Communicative and Integrative Biology*. 4(2), 227–229.
- Cohen, L. G., Celnik, P., Pascual-Leone, A., Corwell, B., Faiz, L., Dambrosia, J., Honda, M., Sadato, N., Gerloff, C., Catala, M. D. & Hallett, M. (1997) Functional relevance of cross-modal plasticity in blind humans. *Nature*, 389, 180-183.
- Cryer, H. & Home, S. (2011) Final report: Feasibility of developing a diagnostic touch test to determine braille reading potential. Birmingham, UK., RNIB Centre for Accessible Information, *Literature Review*, 4.
- D' Angiulli, A., Kennedy, J. M. & Heller, M. A. (1998) Blind children recognizing tactile pictures respond like sighted children given guidance in exploration. *Scandinavian Journal of Psychology*, 39, 187-190.
- Davidson, P. W. (1972) Haptic judgments of curvature by blind and sighted humans. *Journal of Experimental Psychology*, 93, 43-55.
- 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*, 18(6), 629-635.
- Davidson, P., Appelle, S. & Normal-Haber, R. (1992) Haptic Scanning of Braille Cells by Low and High-Proficiency Blind Readers. *Research in Developmental Difficulties*, 13, 99-111.
- Fertsch, P. (1947) Hand dominance in reading braille. *American Journal of Psychology*, 60, 335–349.
- Fertsch, P.F. (1946) An analysis of braille reading. *Outlook for the Blind*, 40, 5, 128-131.
- Foulke, E. (1964) Transfer of a complex perceptual skill. *Perceptual and Motor Skills*, 18(3), 733-740.
- Foulke, E. (1982) Reading Braille, in Schiff, W., Foulke, E. (Eds.), *Tactual perception: a source book*. Cambridge, Cambridge University Press, 168-208.

- Foulke, E. & Warm, I. S. (1967) Effects of complexity and redundancy on the tactual recognition of metric figures. *Perceptual & Motor Skills*, 25,177-187.
- Ζώνιου-Σιδέρη, Α., Καραγιάννη, Π., Ντεροπούλου, Ε., Παπασταυρινίδου, Γ., Σπανδάγου, Η. (2004) «Η σημασία και ο ρόλος του αναλυτικού προγράμματος στην ενταξιακή εκπαίδευση των τυφλών παιδιών στην Ελλάδα», στο Α. Ζώνιου- Σιδέρη και Η. Σπανδάγου (επιμ.) *Εκπαίδευση και τύφλωση. Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές*, Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα, 189-201.
- Ζώνιου-Σιδέρη, Α., Σπανδάγου, Η. (επιμ.) (2004) *Εκπαίδευση και τύφλωση. Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές*, Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.
- Garcia, L.G. (2004) Assessment of text reading comprehension by Spanish-speaking blind persons. *The British Journal of Visual Impairment*, 22(1), 4-11.
- Gibson, J.J. (1962) Observations on active touch. *Psychological Review*, 69, 477–490.
- Gibson, J.J. (1968) *The senses considered as perceptual systems*. London, Allen and Unwin.
- Gilbert, C. D. (1994) Early perceptual learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91, 1195-1197.
- Glyn, V., Lim, V. K., Hamm, J. P., Mathur, A. & Hughes, B. (2015) Behavioural and Electrophysiological effects related to semantic violations during braille reading. *Neuropsychologia*, 77, 298-312.
- Gomulicki, B. R. (1961) *The development of perception and learning in blind children*. Private publication from the Psychological Laboratory, Cambridge University.
- Grant, A. C., Fernandez, R., Shilian, P., Yanni, E. & Hill, M. A. (2006) Tactile spatial acuity differs between fingers: a study comparing two testing paradigms. *Perception & psychophysics*, 68(8), 1359-1362.
- Grant, A., Thlagarajah, M. & Sathlan, K. (2000) Tactile perception in blind Braille readers: A psychophysical study of acuity and hyperacuity using gratings and dot patterns. *Perception & Psychophysics*, 62 (2), 301-312.
- Graven, T. (2015) How blind individuals discriminate braille characters: An identification and comparison of three discrimination strategies. *British Journal of Visual Impairment*, 33(2), 80-95.

- Griesbach, H. (1899) Vergleichende Untersuchungen iiber die Sinnesscharfe Blinder und Sehender [Comparative studies of perceptual acuity in the blind and the sighted]. *Pfliigers Archiv*, 74, 577-638.
- Hamilton, R., Pascual-Leone, A. (1998) Cortical plasticity associated with Braille learning. *Trend in Cognitive Sciences*, 2(5)
- Heller, M. A. (1989a). Picture and pattern perception in the sighted and the blind: The advantage of the late blind. *Perception*, 18,379-389.
- Heller, M. A., Calcaterra, J. A., Tyler, L. A. & Burson, L. L. (1996) Production and interpretation of perspective drawings by blind and sighted people. *Perception*, 25, 321-334.
- Heller, M. A., Kennedy, J. M. & Joyner, T. D. (1995) Production and interpretation of pictures of houses by blind people. *Perception*, 24, 1049-1058.
- Hermelin, B. and O'Connor, N. (1971A) Right and left handed reading of braille. *Nature*, 231, 470.
- Hermelin, B. and O'Connor, N. (1971B). Functional asymmetry in the reading of braille. *Neuropsychologia*, 9, 431-435.
- Holland, B.F. and Eatman, P.F. (1933). The silent reading habits of blind children. *Teacher's Forum*, 6(1), 4-11 & 19.
- Hollins, M. (1989) *Understanding blindness*. Hillsdale, N.J., Erlbaum.
- Hughes, B. (2011) Movement kinematics of the braille-reading finger. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 105 (6), 370-381.
- Hughes, B., Van Gemmert, A. W. & Stelmach, G. E. (2011) Linguistic and perceptual-motor contributions to the kinematic properties of the braille reading finger. *Human movement science*, 30(4), 711-730.
- Keil, S. and Clunies-Ross, L. (2002) *Report of Research Study into Teaching braille for Children in Schools*. London, RNIB.
- Kennedy, J. M. (1997) How the blind draw. *Scientific American*, 276, 60-65.
- Κουρουπέτρογλου Γ., Φλωριάς Ε. (2003) *Επιστημονικά σύμβολα κατά Braille στον Ελληνικό χώρο*. Αθήνα, Έκδοση ΚΕΑΤ.
- Kusajima, T. (1961) *Psychology of the blind*. Tokyo, Tokyo Central Kohhan.

- Kusajima, T. (1974) *Visual reading and braille reading: an experimental investigation of the physiology and psychology of visual and tactual reading*. New York, American Foundation for the Blind, Mimeo.
- Lamb, G. (1996) Beginning Braille: A Whole Language-Based Strategy. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90(3), 184-189.
- Lederman, S. J., Klatzky, R. L., Chataway, C. & Summers, C. D. (1990) Visualmediation and the haptic recognitionof two-dimensional pictures ofcommon objects. *Perception & Psychophysics*, 47, 54-64.
- Loomis, J. M. (1981). On the tangibility of letters and Braille. *Perception & Psychophysics*, 29, 37-46.
- Lorimer, P. (2000) Origins of Braille, in J. M. Dixon (Ed.) *Braille into the next millennium*, 19-39. Washington DC, National Library Service for the Blind and Physically Handicapped and Friends of Libraries for Blind and Physically Handicapped Individuals in North America.
- Lorimer, P. (2002) Hand techniques in reading braille; synthesis of spatial and verbal elements of reading. *British Journal of Visual Impairment*, 20(2), 76-79.
- MacDonald, J. A. (1925) *Our debt to the late Sir Frederick Fraser*. Halifax School for the Blind Annual Report, Halifax NS, Atlantic Provinces Special Education Authority.
- Mangold, S. (2000) *Trends in the Use of braille Contractions in the United States: Implications for UBC Decisions*. Braille Monitor, October, The National Federation of the Blind.
- Mangold, S. S. (1978) Tactile Perception and Braille Letter Recognition: Effects of Developmental Teaching. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 72(7), 259-66.
- Mc Comiskey, A.V. (1996) The Braille Readiness Skills Grid: A Guide to Building a Foundation for Literacy, *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 90, 194-200.
- McCall, S. (1997) The Development of Literacy through Touch, in H. Mason & S. McCall (Eds.), *Visual impairment: access to education for children and young people*. London, David Fulton Publishers, 149-158.
- Millar, S. (1984 a). Is there a best hand for braille?. *Cortex*, 13, 567–579.
- Millar, S. (1984 b) Strategy choices by young braille readers. *Perception*, 13, 567–579.
- Millar, S. (1987). The perceptual "window" in two-handed braille: do the left and right hands process text simultaneously?. *Cortex*, 23(1), 111-122.

- Millar, S. (1994). *Understanding and representing space: Theory and evidence from studies with blind and sighted children*. New York, Oxford University Press.
- Millar, S. (1997). *Reading by touch*. London, Routledge.
- Miller, C. & Rash, A. (2001) Reading for Everyone: Expanding Literacy Options. *See/Hear*, Summer 2001, Texas School for the Blind and Visually Impaired, Austin, Texas.
- Mommers, M. J. C. (1980) Braille reading-effects of different hand and finger usage. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 74(9), 338-343.
- Morrongiello, B. A., Humphrey, K., Timney, B., Choi, J. & Rocca, P.T. (1994) Tactual object exploration and recognition in blind and sighted children. *Perception*, 23, 833-848.
- Mousty, P. & Bertelson, P. (1992) Finger movements in braille reading: The effect of local ambiguity. *Cognition*, 43(1), 67-84.
- Mousty, P. & Bertelson, P.(1985) A study of braille reading: I. Reading speed as a function of hand usage and context. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 217-233.
- Myers, D. H. (1976) Right- and left- handed counting of braille dots in subjects unaccustomed to braille. *British Journal of Psychology*, 67(3), 407-412.
- Nemeth, A. (1987) *Nemeth Code for Mathematics and Science Notation 1972 Revision*. American Printing House for the Blind.
- Nolan, C.Y. & Kederis, C.J. (1969) *Perceptual factors in braille recognition*. New York, AFB.
- Nolan, C.Y. and Kederis, C.J. (1969) *Perceptual Factors in braille Recognition*. New York, American Foundation for the Blind.
- Papadimitriou, V. & Argyropoulos, V. (2017) The effect of hand movements on braille reading accuracy. *International Journal of Educational Research*, 85, 43-50.
- Papadimitriou, V., & Argyropoulos, V. (2013) Braille reading accuracy in students with visual disability. *Proceedings of the 7th International Scientific Conference in Special Education and Rehabilitation* , Belgrade, Serbia, 185-191.
- Παπαδόπουλος, Κ.Σ. (2005) *Τύφλωση και Ανάγνωση. Διαβάζοντας με την αφή*, Θεσσαλονίκη, Ζήτη.
- Pascual-Leone, A. & Torres, F. (1993) Plasticity of the sensorimotor cortex representation of the reading finger in braille readers. *Brain*, 116, 39-52.

- Pascual-Leone, A., Wasserman, E. M., Sadato, N. & Hallett, M. (1995) The role of reading activity on the modulation of motor cortical outputs to the reading hand in Braille readers. *Annals of Neurology*, 38, 910-915.
- Πόρποδας, Κ. (2002) *Η Ανάγνωση*. Πάτρα, Ταχυεκτυπώσεις-Γραβάνης.
- Pring, L. (1984) A comparison of the word recognition processes of blind and sighted children. *Child Development*, 55 (5), 1865-1877.
- Reed, C. M., Doherty, M. J., Braida, L. D. & Durlach, N. L (1982) Analytic study of the Tadoma method: Further experiments with inexperienced observers. *Journal of Speech & Hearing Research*, 25, 216-223.
- Reed, C. M., Rubin, S. I., Braida, L. D. & Durlach, N. L (1978) Analytic study of the Tadoma method: Discrimination ability of untrained observers. *Journal of Speech & Hearing Research*, 21, 625-637.
- Rudel, R. G., Denckla, M. B. & Spalten, E. (1974) The functional asymmetry of braille letter learning in normal, sighted children. *Neurology*, 24(8), 733-733.
- Sadato, N., Pascual-Leone, A., Grafman, I., Deiber, M.-P., Ibanez, V. & Hallett, M. (1998) Neural networks for Braille reading by the blind. *Brain*, 121, 1213-1229.
- Sadato, N., Pascual-Leone, A., Grafman, J., Ibanez, V., Deiber, M.-P., Dold, G., & Hallett, M. (1996) Activation of the primary visual cortex by Braille reading in blind subjects. *Nature*, 380, 526-528.
- Sagi, D. & Tanne, D. (1994) Perceptual learning: Learning to see. *Current Opinion in Neurobiology*, 4, 195-199.
- Sathian, K. & Zangaladze, A. (1996) Tactile spatial acuity at the human fingertip and lip Bilateral symmetry and interdigit variability. *Neurology*, 46(5), 1464-1464.
- Sathian, K. & Zangaladze, A. (1997) Tactile learning is task specific but transfers between fingers. *Perception & Psychophysics*, 59, 119-128.
- Sathian, K. & Zangaladze, A. (1998) Perceptual learning in tactile hyperacuity: Complete intermanual transfer but limited retention. *Experimental Brain Research*, 118, 131-134.
- Sathian, K. Zangaladze, A., Hoffman, J. M. & Grafton, S. T. (1997) Feeling with the mind's eye. *NeuroReport*, 8, 3877-3881.

- Shimizu, Y., Saida, S. & Shimura, H. (1993) Tactile pattern recognition by graphic display: Importance of 3-D information for haptic perception of familiar objects. *Perception & Psychophysics*, 53, 43-48.
- Simòn, C. & Huertas, J.A. (1998) How blind readers perceive and gather information written in braille. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 92(5), 322-330.
- Stevens, J. C., Foulke, E., & Patterson, M. Q. (1996) Tactile acuity, aging and braille reading in long-term blindness. *Journal of experimental psychology applied*, 2(2), 91-106.
- Stratton, J.M. (1996) Emergent Literacy: A New Perspective *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90, 177-183.
- Στυλιανόπουλος, Π. Κ. (1963) *Μέθοδος Τυφλικής Γραφής*. Β' Έκδοση, Αθήνα.
- Summers, D. C. & Lederman, S. J. (1990) Perceptual asymmetries in the somatosensory system: A dichhaptic experiment and critical review of the literature from 1929 to 1986. *Cortex*, 26, 201-226.
- Τάφα, Ε. (1995) *Τεστ ανίχνευσης της Αναγνωστικής Ικανότητας*. 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 and blindness*, 91(5), 494-500.
- Τρίγκα, Α. (2004) *Τεστ Αναγνωστικής Ικανότητας*. Ατραπός
- Troughton, M. (1992) *One is Fun: Guidelines for Better Braille Literacy*. Brantford, Ontario.
- Vakali, A. & Evans, R. (2007) Reading strategies employed by Greek braille readers: miscue analysis. *Early Child Development and Care*, 177(3), 321-335.
- Van Boven, R. W., Hamilton, R. H., Kauffman, T., Keenan, J. P. & Pascual-Leone, A. (2000) Tactile spatial resolution in blind Braille readers. *Neurology*, 54(12), 2230-2236.
- Veispak, A., Boets, B. & Ghesquière, P. (2012) Parallel versus sequential processing in print and braille reading. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 2153-2163.
- Veispak, A., Boets, B. & Ghesquière, P. (2013) Differential cognitive and perceptual correlates of print reading versus braille reading. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 372-385.
- Vlachos, F., Argyropoulos, V. & Papadimitriou, V. (2017) Effects of handedness and blindness on braille reading accuracy. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 1, 141-148.

- Wetzel, R. & Knowlton, M. (2000) A comparison of print and braille reading rates on three reading tasks. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 94(3), 146-154.
- Wong, M., Gnanakumaran, V. & Goldreich, D. (2011). Tactile spatial acuity enhancement in blindness: evidence for experience-dependent mechanisms. *The Journal of Neuroscience*, 31(19), 7028-7037.
- Wormsley, D. P. (1979) The effects of a hand movement training program on the hand movements and reading rates of young braille readers. Όπως αναφέρεται στο 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.
- Wormsley, D.P. and D'Andrea, F.M. (Eds) (1997) *Instructional Strategies for Braille Literacy*. New York, AFB Press.
- Wright, T. (2009) The Role of Hand Dominance in Beginning Braille Readers. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103, 705-708.
- Wright, T., Wormsley, D. P. & Hannan, C.K. (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.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

(Οι Προαναγνωστικές Ασκήσεις βρίσκονται σε συνοδευτικό αρχείο)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

(Οι Προασκήσεις γραφής βρίσκονται σε συνοδευτικό αρχείο)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

(Τα σύμβολα στον Ελληνικό Λογοτεχνικό Κώδικα Braille βρίσκονται σε συνοδευτικό αρχείο)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

(Τα εκπαιδευτικά σενάρια βρίσκονται σε συνοδευτικό αρχείο)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

(Οι λίστες αξιολόγησης δεξιοτήτων πριν την εισαγωγή στη braille βρίσκονται σε συνοδευτικό αρχείο)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6

(Η Αξιολόγηση Δεξιοτήτων Ανάγνωσης και Γραφής στη braille βρίσκονται σε συνοδευτικό αρχείο)