

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Η αντιμετώπιση των Μαθησιακών Δυσκολιών στα Μαθηματικά στηρίζεται σε ορισμένες γενικές αρχές, που έχουν εφαρμογή σε όλες τις σχετικές περιπτώσεις λαθών και αδυναμιών, αλλά και σε εξειδικευμένες τεχνικές, που εξαρτώνται από την ιδιαίτερη φύση των διαφόρων μαθηματικών περιοχών και αντικειμένων. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι γενικές αρχές, στις οποίες στηρίζονται τα προγράμματα αντιμετώπισης των μαθηματικών δυσκολιών, καθώς και εξειδικευμένες τεχνικές για την αντιμετώπιση χαρακτηριστικών αδυναμιών: στις προμαθηματικές έννοιες και δεξιότητες, στην εκμάθηση των βασικών αριθμητικών δεδομένων, στους αλγόριθμους και στην επίλυση προβλημάτων. Το φάσμα των μαθηματικών δυσκολιών, που παρουσιάζεται στην καθημερινή διδακτική πράξη, είναι αναμφισβήτητα πολύ μεγαλύτερο από αυτό που χρησιμοποιείται για την περιγραφή των τεχνικών. Θεωρούμε όμως ότι, η παραδειγματική διαπραγμάτευση αντιπροσωπευτικών λαθών κατά κατηγορία, σε συνδυασμό με το υλικό του Β΄ εκπαιδευτικού πακέτου, μπορούν να συμβάλλουν αποφασιστικά στη διαμόρφωση ενός αποτελεσματικού τρόπου σκέψης, για την αντιμετώπιση των Μαθησιακών Δυσκολιών στα Μαθηματικά.

A. Γενικές αρχές

1. Αξιοποίηση των δεδομένων της αξιολόγησης για την επιλογή του κατάλληλου διδακτικού στόχου. Τα δεδομένα αυτά αναφέρονται τόσο στην κάλυψη του στόχου από άποψη γνωστικών προϋποθέσεων, όσο και στην επιβεβαίωση της χρησιμότητάς του για την αντιμετώπιση των καθημερινών αναγκών του παιδιού.

2. Εξασφάλιση θετικής στάσης και ενεργητικής συμμετοχής του παιδιού στην προσπάθεια κατάκτησης του στόχου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί (α) με συζητήσεις με το παιδί, που θα περιλαμβάνουν και παραδείγματα πρακτικών εφαρμογών του διδακτικού στόχου, και (β) με την υπογράμμιση της πίστης του δασκάλου στις ικανότητες του παιδιού.

3. Σεβασμός της ακολουθίας των τρόπων αναπαράστασης της μαθηματικής γνώσης. Οι έννοιες και δεξιότητες θα πρέπει να κατακτώνται σε πραξιακό και εικονιστικό επίπεδο, πριν επιχειρηθεί η κατάκτησή τους σε επίπεδο συμβόλων. Ορισμένες φορές η παραμονή στο επίπεδο της πράξης και της εικόνας είναι πολύ μικρή χρονικά, ωστόσο είναι πάντα απαραίτητη.

4. Διδασκαλία γενικών αρχών και κανόνων. Η κατάκτηση γενικών αρχών και κανόνων διευκολύνει τη μάθηση, καθώς (α) επιτρέπει τη συστηματοποίηση της γνώσης και (β) ενισχύει τη δυνατότητα εύρεσης αποτελεσμάτων και χειρισμού εννοιών, διευκολύνοντας παράλληλα και τη λειτουργία της μνήμης. Παραδείγματα αρχών και κανόνων είναι η μεταβατική ιδιότητα της ισότητας και της διάταξης, η προσεταιριστική ιδιότητα της πρόσθεσης και του πολ/σμου, ο ρόλος του μηδενός στις διάφορες πράξεις κ.λ.π. Η χρησιμότητα της διδασκαλίας των γενικών αρχών μπορεί ναδειχθεί με το εξής παράδειγμα: ένα παιδί που έχει κατανοήσει την αντιμεταθετική ιδιότητα στην πρόσθεση, με την εκμάθηση ενός αριθμητικού δεδομένου (π.χ. $8+5=13$), κατακτά στην ουσία δυο αποτελέσματα (δηλαδή και το $5+8=13$), εξοικονομώντας χρόνο και ενέργεια.

5. Συνεχής έλεγχος της προόδου και παροχή άμεσης ανατροφοδότησης στα παιδιά. Η εργασία των παιδιών είναι ανάγκη να αξιολογείται αμέσως μετά την ολοκλήρωσή της και η σχετική πληροφόρηση πρέπει να παρέχεται όσο το δυνατό πιο γρήγορα. Σύμφωνα με έρευνες που αναφέρονται στο θέμα, μαθητές που δέχονται άμεσες διορθωτικές παρεμβάσεις στην εργασία τους, παρουσιάζουν σημαντική αύξηση της ακρίβειας εκτέλεσης, που μπορεί να υπερβεί το επίπεδο των 20 εκατοστιαίων μονάδων.

6. Ευελιξία στη χρήση διδακτικών μεθόδων. Η ανομοιογένεια του φαινομένου των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών και η συνακόλουθη διακύμανση της αποτελεσματικότητας των διαφόρων διδακτικών μεθόδων, επιβάλλουν συχνά την εφαρμογή μιας ποικιλίας διδακτικών διευθετήσεων και ρυθμίσεων. Αυτές οι διευθετήσεις και ρυθμίσεις μπορεί, για παράδειγμα, να

αναφέρονται στην επιλογή συγκεκριμένων αισθητηριακών οδών για την παρουσίαση των πληροφοριών, στη χρησιμοποίηση ειδικών σηματοδοτήσεων για την υποβοήθηση της ενεργοποίησης μαθημένων δεξιοτήτων και νοητικών σχημάτων κ.λ.π. Η ευελιξία στον τρόπο οργάνωσης της μαθησιακής διαδικασίας είναι ασφαλώς θέμα στάσης του εκπαιδευτικού απέναντι στη διδασκαλία των παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, αλλά και θέμα κατοχής των σχετικών γνώσεων.

7. Εξασφάλιση της αυτοματοποίησης στη χρήση των δεξιοτήτων.

Η αυτόματη ανάκληση από τη μνήμη δεδομένων και διαδικασιών, προσφέρει, μεταξύ άλλων πλεονεκτημάτων, καλύτερη ανταπόκριση στις απαιτήσεις της καθημερινής διδακτικής πράξης, ευκολότερη επίλυση προβλημάτων, βελτίωση του αυτοσυναισθήματος κ.λ.π. Προκειμένου να αποτελέσουν οργανικό - λειτουργικό τμήμα των γνώσεων του παιδιού, τα δεδομένα και οι διαδικασίες που παραδίδονται στην αυτοματοποίηση θα πρέπει προηγουμένως να έχουν κατακτηθεί από άποψη εννοιολογική. Για παράδειγμα, τα δεδομένα της αφαίρεσης θα πρέπει να επιδιωχθεί να χρησιμοποιούνται αυτόματα από το παιδί, αφού προηγουμένως αυτό κατανοήσει τη γενική αρχή ότι, το υπόλοιπο μιας αφαίρεσης είναι μικρότερο από το μειωτέο ή ίσο με αυτόν, όταν αφαιρετέος είναι το μηδέν. Η επιδίωξη της αυτοματοποίησης είναι πολύ εύκολο να οδηγήσει το μαθητή στην ανία, δεδομένου ότι, ο βασικός δρόμος που οδηγεί στην αυτοματοποίηση είναι η συνεχής εξάσκηση. Αυτό σημαίνει ότι, ο/η δάσκαλος/α θα πρέπει να χρησιμοποιήσει τη δημιουργικότητά του, προκειμένου να κάνει τη διαδικασία όσο το δυνατό πιο ενδιαφέρουσα.

8. Υποστήριξη της μεταφοράς μάθησης.

Οι δεξιότητες που αποκτιούνται από τα παιδιά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε ποικιλία πλαισίων και καταστάσεων, προκειμένου να γίνει πλήρως κατανοητή η σημασία τους και να αυξηθεί η λειτουργικότητά τους. Ενέργειες που μπορούν να συμβάλλουν προς αυτή την κατεύθυνση είναι: (α) Η εξασφάλιση κινήτρων μάθησης, αφού συνήθως αυτό που κανείς επιθυμεί να μάθει, επιδιώκει και να το χρησιμοποιεί. (β) Οι συζητήσεις με τους μαθητές σχετικά με τις διάφορες

πρακτικές εφαρμογές των γνώσεων που καλούνται να κατακτήσουν, αφού για να χρησιμοποιήσει κανείς μια διαδικασία σε πλαίσια διαφορετικά από αυτά της πρώτης μάθησης, πρέπει συνήθως να έχει μια σχετική πληροφόρηση. (γ) Η χρήση ποικιλίας υλικών, διδακτικών μεθόδων και τρόπων παρουσίασης της ύλης, αφού η προσφορά μιας πληροφορίας διαμέσου ποικίλων εμπειριών, συνήθως ευνοεί τη χρήση της πληροφορίας σε διαφορετικές μεταξύ τους καταστάσεις. (δ) Η χρησιμοποίηση προβλημάτων και καταστάσεων από τη ζωή του παιδιού, ως αφορμής για τη διαπραγμάτευση γνώσεων και δεξιοτήτων, αφού το προσωπικό ενδιαφέρον ενισχύει τη διάθεση του παιδιού για αυτόνομη διερεύνηση της χρησιμότητας της γνώσης.

B. Δυσκολίες στις προμαθηματικές δεξιότητες

Είναι γνωστό ότι, η συγκρότηση βασικών μαθηματικών εννοιών, η εκτέλεση πράξεων και η επίλυση προβλημάτων, εξαρτώνται σε σημαντικό βαθμό από ορισμένες θεμελιώδεις δεξιότητες, που συνήθως ονομάζουμε προμαθηματικές. Μια από τις δεξιότητες αυτές είναι η μέτρηση / απαρίθμηση διαφόρων υλικών και ποσοτήτων, που, όπως είναι γνωστό, αποτελεί τη βασική μέθοδο εύρεσης αποτελεσμάτων στα στάδια εισαγωγής των παιδιών στις διάφορες αριθμητικές πράξεις, αλλά και την κύρια διαδικασία επαλήθευσης αποτελεσμάτων σε μεταγενέστερες φάσεις της μαθηματικής εκπαίδευσης.

Ο πυρήνας της δεξιότητας αυτής συνίσταται στην αντιστοίχιση λέξεων - αριθμών με συγκεκριμένα μέλη ενός συνόλου, με βάση τις εξής παραδοχές: 1) κάθε αντικείμενο μπορεί να αντιστοιχηθεί με μια λέξη - αριθμό, 2) κάθε αντικείμενο μπορεί να αντιστοιχηθεί μια φορά και 3) η τελευταία λέξη - αριθμός αναφέρεται σε όλο το σύνολο. Η βασική άποψη για τα λάθη που εμφανίζονται στη μέτρηση / απαρίθμηση είναι ότι, αυτά προέρχονται από την αδυναμία του μαθητή να συντονίσει τις ακουστικές, λεκτικές, οπτικές και κιναισθητικές διαδικασίες, που συνιστούν τη μετρητική δραστηριότητα. Στο πλαίσιο των σχετικών παρεμβατικών τεχνικών, επιχειρείται ο σταδιακός συνδυασμός των παραπάνω διαδικασιών, αρχίζοντας συνήθως με τις δυο πρώτες και

εισάγοντας κατόπιν και τις υπόλοιπες. Παραδείγματος χάρη, το παιδί μπορεί να αρχίσει να μαθαίνει να μετρά (π.χ. μέχρι το 5), έχοντας κλειστά τα μάτια και προφέροντας τις λέξεις - αριθμούς μια μια μετά το χτύπημα ενός τυμπάνου. Αφού πετύχει σ' αυτό το έργο, αρχίζει η δεύτερη φάση, όπου το παιδί, με ανοιχτά μάτια, ακούει το χτύπημα, λέει τον αριθμό και από ένα σωρό χειροπιαστών και ικανοποιητικού μεγέθους αντικειμένων (π.χ. κύβοι ακμής 5-10 εκατοστών, βιβλία κ.λ.π.) παίρνει και τοποθετεί μπροστά του ένα αντικείμενο. Όταν συμπληρωθεί το πλήθος που αντιστοιχεί στον τελευταίο αριθμό (στην περίπτωση μας το 5), ο μαθητής, με τη βοήθεια του τυμπάνου, μετρά άλλη μια φορά τα αντικείμενα που έχει μπροστά του και δηλώνει τον πληθικό τους αριθμό, ενώ στη συνέχεια μετρά τα αντικείμενα χωρίς το τύμπανο, επιδιώκοντας να διατηρήσει έναν σταθερό ρυθμό λεκτικής εκφοράς και να τηρεί τις τρεις αρχές της μέτρησης. Η ακρίβεια και η ταχύτητα χρησιμοποίησης της δεξιότητας ασκείται στη συνέχεια με μικρότερα αντικείμενα (π.χ. ξυλάκια, καπάκια). Στην τρίτη φάση, το παιδί, μετά τον ήχο του τυμπάνου και την λεκτική εκφορά του αριθμού, τραβά μια γραμμή ή σχηματίζει έναν κύκλο στο τετράδιό του (περνώντας στο χειρισμό ημισυγκεκριμένων ποσοτήτων), ενώ βέβαια κατόπιν ασκείται και χωρίς το τύμπανο, όπως περιγράφεται παραπάνω. Με στόχο να πετύχει την απόλυτη ακρίβεια και την αυτοματοποίηση στη χρήση της δεξιότητας, το παιδί στη συνέχεια ασκείται στη μέτρηση ποικιλίας υλικών.

Εκτός από την ικανότητα αντιστοίχισης λέξεων - αριθμών με αντικείμενα, βασικά στοιχεία της αποτελεσματικής χρήσης της μετρητικής / απαριθμητικής δεξιότητας, είναι: 1) η τέλεια γνώση της σειράς των αριθμών, 2) η ικανότητα έναρξης και συνέχισης της μέτρησης από οποιοδήποτε σημείο της σειράς (αριθμό), 3) η αντίστροφη μέτρηση και 4) η χρησιμοποίηση των λέξεων - αριθμών ως αντικειμένων μέτρησης. Δυσκολίες με τη διάκριση ακουστικών και οπτικών προτύπων και με τον εκφραστικό λόγο, που συχνά χαρακτηρίζουν τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, επηρεάζουν αρνητικά τις παραπάνω παραμέτρους της μέτρησης. Ασκήσεις που μπορούν να βοηθήσουν σε μια τέτοια περίπτωση είναι:

- 1) Το παιδί μετρά και τοποθετεί σε ένα κουτί π.χ. 4 αντικείμενα. Κατόπιν το κουτί το παίρνει ο/η δάσκαλος/α, μακριά από παιδί, και λέει: «Ας βάλουμε ακόμη μερικά αντικείμενα στο κουτί. Μέτρησε μαζί μου...5, 6, 7. Πόσα αντικείμενα νομίζεις ότι υπάρχουν τώρα μέσα στο κουτί;». Το παιδί απαντά και στη συνέχεια μετρά τα αντικείμενα για να ελέγξει την ορθότητα της απάντησης.
- 2) Δίνουμε στο παιδί κάρτες διπλωμένες στη μέση, που στη μια πλευρά τους έχουν ένα αριθμητικό σύμβολο (π.χ. 7) και στην άλλη έναν αριθμό γραμμών, κύκλων, εικόνων κ.λ.π. Στο μαθητή δείχνεται αρχικά το αριθμητικό σύμβολο και κατόπιν ξεδιπλώνεται η κάρτα και του ζητείται να συνεχίσει τη μέτρηση με βάση τα αντικείμενα της δεύτερης πλευράς. Αν δηλαδή στη δεύτερη πλευρά απεικονίζονται 3 κύκλοι, ο μαθητής μετρά «οκτώ, εννέα, δέκα».
- 3) Παρουσιάζεται στο μαθητή, σε κάρτες, η σειρά των αριθμών (π.χ. 1 έως 10). Μια κάρτα είναι γυρισμένη ανάποδα (π.χ. η κάρτα του 8). Ρωτάμε το παιδί «Ποιος είναι ο κρυμμένος αριθμός;» «Ποιος αριθμός είναι μετά το 7; Ποιος αριθμός είναι πριν από το 9;». Ο μαθητής μπορεί να γράψει τον αριθμό πριν γυρίσει την κάρτα στη σωστή της πλευρά, για να γίνει επιπλέον έλεγχος της δυνατότητας ανάκλησης του κατάλληλου γραπτού συμβόλου.
- 4) Η εκμάθηση της αντίστροφης μέτρησης, που συχνά δυσκολεύει τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, μπορεί να υποστηριχθεί με διάφορους τρόπους. Ένας από τους τρόπους αυτούς είναι η χρησιμοποίηση σωματικών κινήσεων για τη σηματοδότηση του είδους της μέτρησης. Για παράδειγμα, τα παιδιά χτυπούν τα χέρια τους και λένε «1, 2, 3, 4» και κατόπιν χτυπούν τα πόδια τους και λένε «4, 3, 2, 1». Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί η σειρά των αριθμών σε κάρτες με τον εξής τρόπο: όλες οι κάρτες είναι στη σειρά ανοιχτές και ο μαθητής, ακολουθώντας αντίστροφη πορεία, τις γυρίζει μια μια ανάποδα, προφέροντας τους αριθμούς.
- 5) Η ικανότητα χρησιμοποίησης των λέξεων - αριθμών ως αντικειμένων μέτρησης μπορεί να υποστηριχθεί με ασκήσεις, που στοχεύουν στη βελτίωση της αντίληψης ακουστικών προτύπων. Παραδείγματα τέτοιων ασκήσεων είναι: ο/η δάσκαλος/α χτυπά τα χέρια του και ζητά από το παιδί

να πει πόσες φορές τα χτύπησε. Στη συνέχεια ο/η δάσκαλος/α προφέρει λέξεις - αριθμούς και ζητά από το παιδί να του πει πόσες λέξεις πρόφερε (π.χ. «3, 4, 5», τρεις αριθμούς).

Γ. Δυσκολίες στην εκμάθηση των βασικών αριθμητικών δεδομένων

Η ακριβής και ταχεία ανάκληση των βασικών αριθμητικών δεδομένων (των αποτελεσμάτων των πράξεων με δυο μονοψήφιους αριθμούς) από τη μνήμη είναι μια θεμελιώδης προϋπόθεση, για την εκτέλεση πράξεων και την επίλυση προβλημάτων. Όμως, αδυναμίες της μνήμης, της διάκρισης, του εκφραστικού λόγου και της τήρησης ακολουθιών, που συχνά χαρακτηρίζουν τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, καθιστούν ιδιαίτερα δύσκολη την κατάκτηση αυτών των στοιχείων της μαθηματικής γνώσης. Στην περίπτωση αυτή γίνεται απαραίτητη η εφαρμογή προγραμμάτων αντιμετώπισης. Μερικές βασικές ιδέες ενός προγράμματος αντιμετώπισης των δυσκολιών με την απομνημόνευση των βασικών αριθμητικών δεδομένων είναι: (α) τα δεδομένα δεν είναι ανάγκη να μαθαίνονται σύμφωνα με τη σειρά τους στην ακολουθία των αριθμών, αντίθετα, έχει αποδειχθεί αποτελεσματικό το να ομαδοποιούνται με βάση κάποιο κοινό χαρακτηριστικό (π.χ. «τα διπλά» $2+2$, $3+3$...) και να μαθαίνονται κατά ομάδα, (β) τα δεδομένα συχνά χρειάζεται να συνδεθούν με αντικείμενα, καταστάσεις και γεγονότα, που έχουν προσωπικό νόημα για το παιδί και μπορούν να το βοηθήσουν να τα διακρίνει και να τα θυμηθεί, (γ) τα δεδομένα πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους και τα ευκολότερα, που μαθαίνονται πρώτα, να χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για να κατακτηθούν τα δυσκολότερα.

Στη συνέχεια θα παρατεθούν παραδείγματα υλοποίησης των παραπάνω αρχών, αλλά και παραδείγματα αντιμετώπισης εξειδικευμένων αδυναμιών, για την περίπτωση δυσκολιών με τα βασικά αριθμητικά δεδομένα της πρόσθεσης (δηλαδή με τις προσθέσεις στην πρώτη 20αδα).

Μια λειτουργική ομαδοποίηση των δεδομένων της πρόσθεσης είναι η εξής:

(α) Δεδομένα του +1 και +2. Πρόκειται για όλα τα δεδομένα που προκύπτουν από την πρόσθεση οποιουδήποτε αριθμού με το 1 και το 2. Τα αθροίσματα αυτά είναι εύκολο να βρεθούν μέσω της μέτρησης και να απομνημονευτούν.

(β) Πρόσθεση με το 0. Αυτό που ενδιαφέρει εδώ βέβαια είναι η εξήγηση του ρόλου του μηδενός στην πρόσθεση.

(γ) Τα διπλά. Πρόκειται για αθροίσματα με δυο ίδιους προσθετέους, που είναι σχετικά εύκολα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την εκμάθηση άλλων δεδομένων.

(δ) Αθροισμα 10. Τα δεδομένα αυτά είναι πολύ σημαντικά λόγω της ιδιαίτερης σημασίας του 10. Η ομαδοποίησή τους στηρίζεται και στο ότι μπορούν να διδαχθούν με τη βοήθεια συγκεκριμένης διάταξης (υλικού).

(ε) Προσθέσεις με το 10. Η ομάδα αποτελείται από τις προσθέσεις στις οποίες ο ένας προσθετέος είναι το 10. Θεωρούνται από τα ευκολότερα αθροίσματα για απομνημόνευση.

(στ) Προσθέσεις με το 9. Η ομάδα αποτελείται από τις προσθέσεις στις οποίες ο ένας προσθετέος είναι το 9. Η ομαδοποίηση στηρίζεται στο πρότυπο που υπάρχει σε όλα τα σχετικά αθροίσματα και που θα εκτεθεί παρακάτω.

(ζ) Γνωστό άθροισμα +1. Εδώ γίνεται αξιοποίηση γνωστών αθροισμάτων (π.χ. των «διπλών») και της μετρητικής δεξιότητας, για να κατακτηθούν αθροίσματα, που δεν εμπίπτουν στις παραπάνω κατηγορίες.

(η) Τα μοναχικά. Πρόκειται για αθροίσματα που είναι δύσκολο να κατακτηθούν μέσω των παραπάνω κατηγοριοποιήσεων και κρίνεται πιο πρόσφορο να αποτελέσουν ιδιαίτερη κατηγορία (π.χ. 5+3).











Ιδιαίτερες τεχνικές, παρατηρήσεις και διευθετήσεις για την κάθε κατηγορία είναι οι εξής:

(α) Δεδομένα του +1 και +2. Βασική προϋπόθεση για την εύρεση των αθροισμάτων της πρώτης κατηγορίας είναι να γνωρίζει το παιδί να μετρά σωστά και να κατέχει την ακολουθία των αριθμών.

(β) Πρόσθεση με το 0. Στη δεύτερη κατηγορία φαίνεται η αξία της διδασκαλίας αρχών και ιδιοτήτων. Αντί να μαθαίνει μεμονωμένα αθροίσματα το παιδί μαθαίνει ένα γενικό κανόνα.

(γ) Τα διπλά. Τα αθροίσματα που προκύπτουν από την επανάληψη ενός αριθμού θεωρούνται σχετικά εύκολα ως προς την απομνημόνευση. Για ορισμένα παιδιά ωστόσο φαίνεται να είναι χρήσιμο να συνδεθεί το κάθε άθροισμα με ένα αντικείμενο, μια εικόνα ή μια κατάσταση. Για παράδειγμα το $2+2$ μπορεί να συνδεθεί με τις ρόδες του αυτοκινήτου, το $4+4$ με τα πόδια της αράχνης, το $5+5$ ασφαλώς με τα δάχτυλα των χεριών, το $6+6$ με τις συσκευασίες των αυγών (αυγοθήκες), το $7+7$ με τις δυο εβδομάδες κ.λ.π.

(δ) Άθροισμα 10. Το γεγονός ότι το 10 χρησιμοποιείται συχνά για την εύρεση άλλων αθροισμάτων αλλά και διαφορών (μέθοδος της συμπλήρωσης της δεκάδας), δίνει στις προσθέσεις με άθροισμα 10 μια πολύ σημαντική θέση μεταξύ των βασικών αριθμητικών δεδομένων. Μια χρήσιμη διάταξη για τη διδ/λία αυτών των αθροισμάτων είναι το πλαίσιο με τις 10 θέσεις, που είναι διευθετημένες σε δυο πεντάδες:

Το πλαίσιο μπορεί να είναι φτιαγμένο από οποιοδήποτε υλικό επιτρέπει την κατασκευή θηκών, που μπορούν να δεχθούν διάφορα εποπτικά μέσα ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον πίνακα ή στο τετράδιο σαν πλέγμα, μέσα στο

οποίο σχεδιάζονται διάφορα σχήματα. Αρχικά το παιδί καλείται να αναπαραστήσει με αριθμούς, ποσοτικούς συνδυασμούς που δημιουργεί ο/η δάσκαλος/α. Μετά από αυτό το εισαγωγικό στάδιο το παιδί μαθαίνει να χρησιμοποιεί το πλέγμα για την εύρεση αθροισμάτων, χειριζόμενο χειροπιαστά υλικά ή αναπαριστώντας εικονιστικά τις ποσότητες. Στη συνέχεια κοιτάζοντας το πλέγμα και χωρίς να χειρίζεται υλικά, το παιδί προσπαθεί να βρει τα αθροίσματα, κάνοντας νοερή αντιστοίχιση θέσεων και υλικών. Ο στόχος φυσικά είναι να μπορέσει το παιδί να εσωτερικεύσει τη διάταξη και να τη χρησιμοποιεί για την εύρεση των αθροισμάτων.

(ε) Προσθέσεις με το 10. Για τις σχετικά λίγες περιπτώσεις παιδιών που δυσκολεύονται με αυτή την ομάδα των δεδομένων συστήνεται, κατά τα αρχικά στάδια της διδ/λιας, η παρουσίαση του δεύτερου προσθετέου με τρόπο που να τραβά την προσοχή του παιδιού. Για το σκοπό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί χρώμα ή κάποιο υλικό όπως το χαρτόνι κάνσον ή όποιος άλλος τρόπος μπορεί να συμβάλει στη σαφή διάκριση του συγκεκριμένου συμβόλου από τα άλλα σύμβολα. Παράλληλα βέβαια θα πρέπει να εξηγηθεί στο παιδί ότι, το άθροισμα που θα προκύψει, θα έχει στη θέση των μονάδων τον δεύτερο προσθετέο, που ακριβώς παρουσιάζεται με τον ιδιαίτερο τρόπο.

(στ) Προσθέσεις με το 9. Ασφαλώς η κατάκτηση των προσθέσεων στις οποίες ο ένας προσθετέος είναι το 9, προϋποθέτει την εντατική εξάσκηση με βάση τις γενικές αρχές της αντιμετώπισης των δυσκολιών στα Μαθηματικά. Όμως για τις περιπτώσεις των παιδιών, που οι αδυναμίες τους είναι τόσο μεγάλες ώστε τα αποτελέσματα της εξάσκησης είναι πολύ φτωχά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα πρότυπο παραγωγής των αθροισμάτων που χαρακτηρίζει τη συγκεκριμένη ομάδα. Το πρότυπο αυτό έχει ως εξής: σε όλα τα σχετικά αθροίσματα το ψηφίο των μονάδων είναι κατά ένα μικρότερο από τον δεύτερο προσθετέο, ενώ βέβαια το ψηφίο των δεκάδων είναι σταθερά το 1. Επομένως αν το 9 προστεθεί με το 4, ο αριθμός που θα προκύψει θα έχει $(4-1=)$ 3 μονάδες και 1 δεκάδα δηλαδή το 13. Το πρότυπο γίνεται αμέσως φανερό σε μια σειρά προσθέσεων:

9	9	9	9
<u>+3</u>	<u>+5</u>	<u>+7</u>	<u>+9</u>
12	14	16	18

(ζ) Γνωστό άθροισμα +1. Από τα αθροίσματα που δεν εμπíπτουν στις παραπάνω κατηγορίες, αρκετά μπορούν να κατακτηθούν με τη χρησιμοποίηση άλλων αθροισμάτων, όπως τα «διπλά» ή τα αθροίσματα του +1 και +2, και την πρόσθεση μιας μονάδας. Δεν αποκλείεται βέβαια κάποιο παιδί να μπορεί να χρησιμοποιήσει την πρόσθεση και δυο μονάδων, αλλά εμείς εξετάζουμε την απλούστερη περίπτωση. Για να είναι σε θέση να δουλέψει με τη συγκεκριμένη τεχνική και ομάδα αθροισμάτων, το παιδί θα πρέπει να μπορεί να κάνει σωστές επιλογές, ως προς τα καταλληλότερα βοηθητικά αθροίσματα, πράγμα που δεν είναι καθόλου αυτονόητο. Αντίθετα χρειάζεται ειδική εξάσκηση, η οποία πρέπει να αποτελέσει αυτόνομο διδακτικό στόχο. Στα πλαίσια μιας τέτοιας εξάσκησης μπορεί να δοθεί στο παιδί ένα άγνωστο άθροισμα, π.χ. $6+7$, και κάποια γνωστά αθροίσματα, π.χ. $5+5$ και $6+6$. Στη συνέχεια ζητείται από το παιδί να διαλέξει ποιο από τα γνωστά αθροίσματα μπορεί να βοηθήσει, σε συνδυασμό με την πρόσθεση μιας μονάδας, στην εύρεση του άγνωστου αθροίσματος. Άλλο παράδειγμα που προκύπτει από την ίδια αντίληψη είναι να δώσουμε ως άγνωστο άθροισμα το $7+4$ και σαν γνωστά το $7+3$ και το $8+2$.

Είναι φανερό ότι, η πρόσθεση μιας μονάδας αναφέρεται στην ουσία στο σχήμα «ένα περισσότερο» από ένα γνωστό αριθμό ή άθροισμα. Το σχήμα αυτό, ειδικά στο επίπεδο του χειρισμού των συμβόλων, δεν είναι τόσο απλό όσο ίσως φαίνεται. Για να μπορέσει να βρει αποτελέσματα με βάση το σχήμα, το παιδί θα πρέπει να κάνει εννοιολογικές και αντιληπτικές συγκρίσεις ανάμεσα στα δυο αθροίσματα και να επισημάνει με ακρίβεια τους αριθμούς που το ενδιαφέρουν.

(η) Τα μοναχικά. Οι παραπάνω ομαδοποιήσεις πιθανότατα δεν θα καλύψουν κάποιο μικρό αριθμό αθροισμάτων, όπως το $7+5$ ή το $8+6$. Αυτό βέβαια εξαρτάται και από το εύρος χρήσης των ομαδοποιήσεων και τεχνικών. Αν για παράδειγμα το παιδί είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει το σχήμα «γνωστό

άθροισμα +2» ή ακόμη το άθροισμα οποιουδήποτε αριθμού με το 3 (μέσω μέτρησης), τότε ο αριθμός των «μοναχικών» αθροισμάτων μειώνεται πάρα πολύ αν δεν μηδενίζεται. Για την περίπτωση όμως που τέτοια αθροίσματα θα εξακολουθήσουν να υπάρχουν, μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε η άμεση εξάσκηση στην απομνημόνευσή τους είτε κάποια προσέγγιση, που θα έχει αποδειχθεί αποτελεσματική στην κατάκτηση άλλων ομάδων αθροισμάτων.

Η κατάκτηση των βασικών αριθμητικών δεδομένων της πρόσθεσης μπορεί ασφαλώς να γίνει και με άλλες ομαδοποιήσεις και τεχνικές. Παράδειγμα μιας τέτοιας τεχνικής είναι το «ένα λιγότερο», δηλαδή η εύρεση αθροισμάτων με την αφαίρεση μιας μονάδας από ένα γνωστό άθροισμα. Το αν αυτή η προσέγγιση περιληφθεί ή όχι στο πρόγραμμα αντιμετώπισης, εξαρτάται από αν το παιδί έχει ήδη διδαχθεί την αφαίρεση, από το αν μπορεί να εργαστεί με το συγκεκριμένο σχήμα και από το αν ο/η δάσκαλος/α κρίνει ότι η εισαγωγή αυτής της τεχνικής τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή βοηθάει ή όχι. Πρόκειται μ' άλλα λόγια για απόφαση που θα πάρει ο/η δάσκαλος/α εκτιμώντας, σε ατομικό επίπεδο, την κατάσταση.

Δ. Δυσκολίες στην εκτέλεση των πράξεων - Αλγόριθμοι

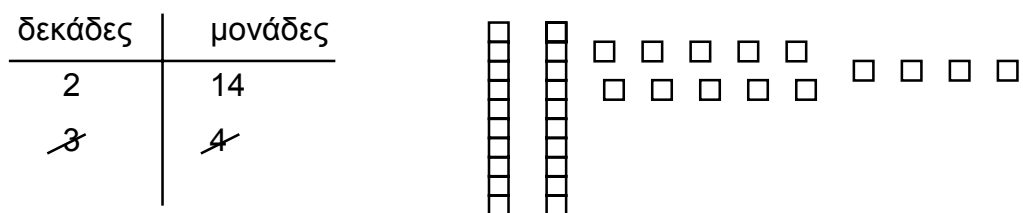
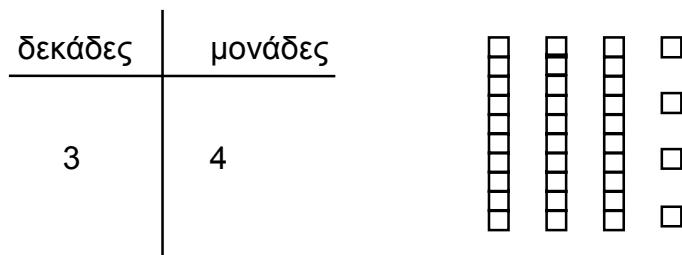
Η κατάκτηση των ενεργειών που απαιτούνται για να εκτελεστούν οι 4 αριθμητικές πράξεις, αποτελεί για τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες μια πολύ μεγάλη πρόκληση, στην οποία συνήθως δεν καταφέρνουν να ανταποκριθούν. Η υλοποίηση αυτών των ενεργειών (που είναι γνωστές σαν αλγόριθμοι), προϋποθέτει τη σωστή λειτουργία δεξιοτήτων και διαδικασιών όπως: η αφηρημένη σκέψη, η τήρηση ακολουθιών, η ταχεία αλλαγή κατευθύνσεως και είδους εργασίας, η διάκριση συμβόλων κ.λ.π. Η ποικιλία των λαθών, που παρουσιάζουν τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, στη συγκεκριμένη περιοχή των Μαθηματικών, είναι μεγάλη. Οι τρόποι όμως με τους οποίους σκεφτόμαστε και ενεργούμε στην περίπτωση κατάρτισμού προγραμμάτων για την αντιμετώπιση όλων των σχετικών δυσκολιών, έχουν κοινά στοιχεία, τα οποία θα σκιαγραφηθούν ενδεικτικά, με βάση κάποιες χαρακτηριστικές δυσκολίες στην εκτέλεση της «αφαίρεσης με δανεισμό».

Το πιο συχνό ίσως λάθος στην αφαίρεση με δανεισμό είναι η μη εφαρμογή «του δανεισμού» και η αφαίρεση του μικρού από το μεγάλο αριθμό ανεξάρτητα από θέση που βρίσκεται, π.χ.

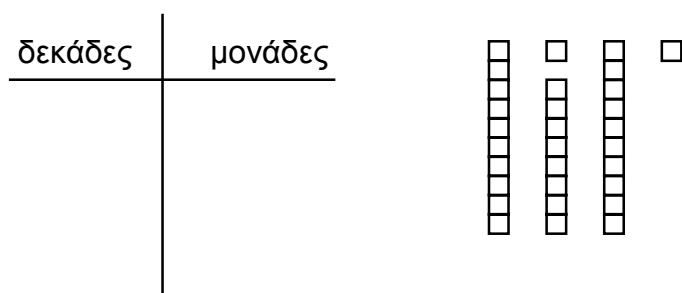
$$\begin{array}{r} 43 \\ -18 \\ \hline 35 \end{array}$$

Διδακτικές ενέργειες που μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στην άρση της παραπάνω δυσκολίας είναι οι εξής:

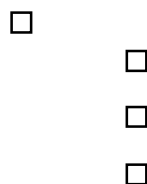
1) Εξάσκηση του παιδιού στην ανταλλαγή δεκάδων με μονάδες, με χειροπιαστά υλικά, και στη συνέχεια εξάσκηση στη συμβολική αναπαράσταση αριθμών με μονάδες διαφορετικής τάξης. Π.χ.



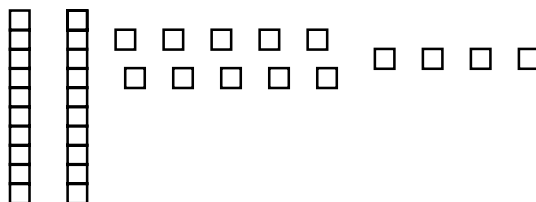
2) Η απόκτηση από το παιδί ευχέρειας στην παραπάνω δεξιότητα, επιτρέπει τη χρησιμοποίησή της για την οργάνωση δραστηριοτήτων, που θα έχουν σαν στόχο την πλήρη κατανόηση της σημασίας των βημάτων του αλγορίθμου της αφαίρεσης με δανεισμό. Αυτό μπορεί να γίνει με την παράλληλη εκτέλεση αφαιρέσεων σε συμβολικό και σε εικονιστικό ή πραξιακό επίπεδο αναπαράστασης. Π.χ.



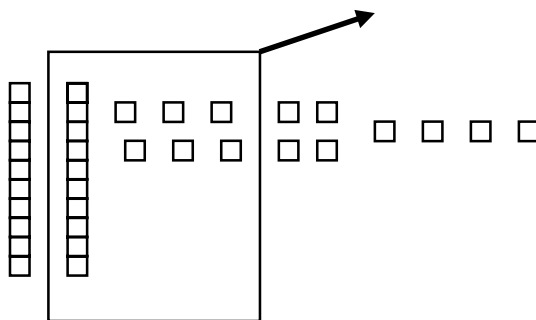
$$\begin{array}{r} 34 \\ - 16 \\ \hline \end{array}$$



δεκάδες	μονάδες
2	14
3	4
- 1	6
<hr/>	



δεκάδες	μονάδες
2	14
3	4
- 1	6
<hr/>	
1	8



3) Επειδή τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες έχουν την τάση να χρησιμοποιούν την καινούρια γνώση γενικά και αδιαφοροποίητα, είναι σημαντικό να τα ασκήσουμε στην αναγνώριση των αφαιρέσεων στις οποίες απαιτείται ο δανεισμός και στη διάκρισή τους από αυτές στις οποίες δεν απαιτείται. Αυτό μπορεί να γίνει με την παρουσίαση ποικιλίας αφαιρέσεων και την προτροπή του παιδιού να επισημάνει (κυκλώσει, υπογραμμίσει) τις αφαιρέσεις που μας ενδιαφέρουν, χωρίς να τις εκτελέσει. Π.χ.

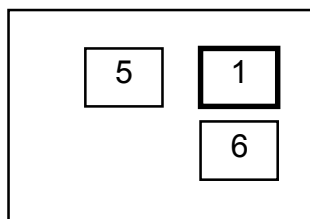
$$\begin{array}{r} 36 \\ - 19 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 44 \\ - 25 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 58 \\ - 35 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 64 \\ - 47 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 76 \\ - 65 \\ \hline \end{array}$$

Για να διευκολυνθεί η συγκέντρωση της προσοχής του παιδιού, το ψηφίο των μονάδων του μειωτέου μπορεί να παρουσιάζεται με τρόπο που να διακρίνεται εύκολα. Επειδή δε πολλά παιδιά αυτής της κατηγορίας δυσκολεύονται με τη

διατύπωση των συλλογισμών, που εμπλέκονται στη σύγκριση των αριθμών, μπορούμε να τους δώσουμε μια σχετική διάταξη, στην οποία απλώς θα συμπληρώνουν τους αριθμούς της αφαίρεσης, που έχουν κάθε φορά μπροστά τους. Στην περίπτωση της αφαίρεσης $64 - 47 =$ για παράδειγμα, η σχετική διάταξη θα μπορούσε να διαμορφωθεί ως εξής:

μεγαλύτερο	δεν χρειάζεται δανεισμός	5 14
το <u>4</u> είναι	από το <u>7</u> επομένως	64
μικρότερο	χρειάζεται δανεισμός	- <u>47</u>

4) Η συγκέντρωση της προσοχής του παιδιού μπορεί να υποστηριχθεί και με τη χρήση ενός παλιού και οικείου μέσου, που είναι γνωστό σαν «παράθυρο» ή «οθόνη». Πρόκειται για ένα χαρτόνι με ανοίγματα, που επιτρέπουν την εμφάνιση μόνο των αριθμών που κάθε φορά συμμετέχουν στην πράξη. Το χαρτόνι αυτό έχει την εξής μορφή:



5) Στις περιπτώσεις των παιδιών που, παρά τη χρήση των παραπάνω ή και άλλων παρόμοιων διδακτικών ρυθμίσεων, δεν μπορούν να μάθουν το σχετικό αλγόριθμο, αξίζει να δοκιμασθούν πιο ριζοσπαστικά μέτρα, όπως ένας διαφορετικός αλγόριθμος. Ένας τέτοιος διαφορετικός αλγόριθμος είναι αυτός που ξεκινά από την ακραία αριστερή στήλη και έχει την εξής μορφή:

$$\begin{array}{r}
 16 \ 12 \\
 \underline{5 \cancel{6} 2} \\
 - 3 \ 8 \ 5 \\
 \hline
 \cancel{2} \\
 1 \ \cancel{8} \\
 1 \ 7 \ 7
 \end{array}$$

6) Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί για τις περιπτώσεις, που ο μειωτέος περιλαμβάνει μηδέν σε κάποια θέση, όπως στην περίπτωση 405

-196

Όλες οι διδακτικές ενέργειες που παρουσιάστηκαν προηγουμένως μπορούν να βοηθήσουν, σε συνδυασμό με μια μαθηματικά έντιμη ερμηνεία του ρόλου του μηδενός. Μια τεχνική που έχει ιδιαίτερη εφαρμογή στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι να υποδειχθεί στο παιδί να αντιμετωπίζει το μηδέν και το ψηφίο της αμέσως μεγαλύτερης τάξης σαν έναν αριθμό, που εκφράζει μονάδες της τάξης του μηδενός. Για παράδειγμα, στην αφαίρεση 405-196, το 4 και το 0 μπορούν να θεωρηθούν σαν 40 δεκάδες, από τις οποίες παίρνουμε μια και τη δίνουμε στο 5 (οπότε γίνεται η αφαίρεση 15-6) και επομένως μας μένουν 39 δεκάδες και έχουμε την αφαίρεση 39-19.

E. Δυσκολίες στην επίλυση προβλημάτων

Η επίλυση προβλημάτων είναι μια σύνθετη διαδικασία, η αποτελεσματικότητα της οποίας εξαρτάται από την ικανότητα του ατόμου να επισημαίνει και να επεξεργάζεται σωστά τις αναγκαίες πληροφορίες, να βγάζει συμπεράσματα, να προβλέπει, να εκτιμά και να επιλέγει κατάλληλες ακολουθίες ενεργειών. Η πλειοψηφία των παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες δεν ανταποκρίνεται στον επιθυμητό βαθμό στις απαιτήσεις των παραπάνω διεργασιών, με αποτέλεσμα να αντιμετωπίζει μεγάλες δυσκολίες στην επίλυση προβλημάτων. Οι στόχοι και οι διδακτικές ενέργειες ενός προγράμματος αντιμετώπισης των δυσκολιών με τα μαθηματικά προβλήματα, θα μπορούσαν να έχουν ως εξής:

1) Σωστή αξιοποίηση πληροφοριών. Η επισήμανση των κρίσιμων πληροφοριών για την κατασκευή της νοητικής αναπαράστασης του προβλήματος είναι μια θεμελιώδης δεξιότητα, που μπορεί να υποστηριχθεί με δραστηριότητες σαν τις παρακάτω:

(α) Δίνουμε στα παιδιά προβλήματα που έχουν περιττές πληροφορίες και τους ζητάμε να βρουν αυτές τις πληροφορίες και να τις διαγράψουν. Παράδειγμα ενός τέτοιου προβλήματος είναι το εξής:

Ένα λεωφορείο έχει 12 επιβάτες. Το λεωφορείο αυτό έχει 50 θέσεις. Ένα άλλο λεωφορείο έχει 8 επιβάτες. Πόσους επιβάτες έχουν και τα δυο λεωφορεία μαζί;

(β) Δίνουμε στα παιδιά προβλήματα που έχουν τις απαραίτητες πληροφορίες, αλλά τους λείπει η τελική ερώτηση, την οποία καλούνται να διατυπώσουν τα παιδιά. Π.χ.

Μια βιβλιοθήκη έχει τρία ράφια. Σε κάθε ράφι υπάρχουν 6 βιβλία.

(γ) Δίνουμε στα παιδιά προβλήματα από τα οποία λείπουν σημαντικές πληροφορίες ή στα οποία γίνονται ερωτήσεις, που δεν μπορούν να απαντηθούν με βάση τις πληροφορίες που δίνονται. Π.χ.

Η Γ΄ τάξη ενός σχολείου έχει αγόρια και κορίτσια. Τα αγόρια της τάξης είναι 9. Πόσα είναι τα κορίτσια;

(δ) Δίνουμε στα παιδιά πλήρη προβλήματα και τους ζητάμε να τα αναπαραστήσουν εικονιστικά και να τα διηγηθούν με δικά τους λόγια, πριν επιχειρήσουν την επίλυσή τους.

2) Κατανόηση μαθηματικού λεξιλογίου και συμβόλων. Ένα από τα χαρακτηριστικά των παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες είναι οι αδυναμίες στη σύνδεση των λέξεων και των συμβόλων των Μαθηματικών, με το νόημα και το λειτουργικό τους ρόλο. Ειδικά στην περίπτωση των λέξεων, η δυσκολία μπορεί να αφορά λέξεις με ειδικό μαθηματικό περιεχόμενο ή να συνδέεται με λέξεις που στα πλαίσια των προβλημάτων σηματοδοτούν την εκτέλεση συγκεκριμένων πράξεων. Παραδείγματα τέτοιων λέξεων είναι οι

λέξεις - αριθμοί ή λέξεις όπως κερδίζω, χάνω, παίρνω, δίνω κ.λ.π. Η εννοιολογική διευκρίνιση αυτών των λέξεων απαιτεί ειδική εξάσκηση, η οποία μπορεί να έχει την εξής μορφή:

Είχες 100 δραχμές και [έχασες, έδωσες, χάρισες, ξόδεψες] τις 50. Θα έχεις {περισσότερες, λιγότερες} (το παιδί υπογραμμίζει) δραχμές από όσες είχες στην αρχή. Για να βρεις πόσες δραχμές έχεις τώρα θα κάνεις {πρόσθεση (+), αφαίρεση (-)}. (το παιδί υπογραμμίζει)

Τα αριθμητικά σύμβολα στα προβλήματα μπορούν να παρουσιάζονται παράλληλα με τις λέξεις - αριθμούς ή ακόμη και με μια ημι - συγκεκριμένη αναπαράσταση της ποσότητας, προκειμένου να μπορέσει το παιδί να συγκεντρωθεί στο χειρισμό του προβλήματος. Π.χ.

Ένα συνεργείο χρειάστηκε 3 (τρεις, |||) ημέρες για να στρώσει με άσφαλο ένα κομμάτι δρόμου. Την πρώτη ημέρα έστρωσε 14 (δέκα τέσσερα, |||||) μέτρα. Τη δεύτερη ημέρα έστρωσε 12 (δώδεκα, |||||) μέτρα. Την τρίτη ημέρα έστρωσε 8 (οκτώ, |||||) μέτρα. Πόσα μέτρα μακρύτερα ήταν το κομμάτι του δρόμου;

3) Επιλογή ακολουθίας ενεργειών. Συχνά τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες δεν είναι σε θέση να βάλουν στη σωστή σειρά τις ενέργειές τους, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις των προβλημάτων με περισσότερες από μια πράξεις. Ασκήσεις που μπορούν να βοηθήσουν στο ξεπέρασμα αυτής της αδυναμίας είναι οι εξής:

(α) Μετά την τυπική ανάγνωση το πρόβλημα αναπαριστάται σε πραξιακό ή / και εικονιστικό επίπεδο, και το παιδί το διηγείται με δικά του

λόγια. Κατά τη διήγηση τονίζονται ιδιαίτερα οι λεπτομέρειες της χρονικής ακολουθίας.

(β) Παρουσιάζουμε στο παιδί έτοιμες τις ενέργειες για τη λύση του προβλήματος σε τυχαία σειρά και του ζητούμε να τις βάλει στη σειρά που πρέπει. Δηλαδή:

Έχεις 1000 δραχμές. Αγοράζεις 3 μολύβια, που το καθένα κοστίζει 120 δραχμές και 2 τετράδια, που το καθένα κοστίζει 240 δραχμές. Πόσες δραχμές θα σου μείνουν;

Ενέργειες

Βρίσκω πόσες δραχμές ξόδεψα για τα τετράδια.

Βρίσκω πόσες δραχμές μου έμειναν στο τέλος.

Βρίσκω πόσες δραχμές κάνουν τα μολύβια.

Βρίσκω πόσα είναι όλα τα έξοδα που έκανα.

(γ) Παρουσιάζουμε στο παιδί το ίδιο πρόβλημα με μικρότερους αριθμούς, πράγμα που ως γνωστόν διευκολύνει την κατανόηση.

4) Επιλογή κατάλληλης πράξης και εκτίμηση του αποτελέσματος. Όχι σπάνια, τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες αδυνατούν να επιλέξουν την αριθμητική πράξη, με την οποία θα μπορέσουν να βρουν το ζητούμενο που τους ενδιαφέρει. Αυτό βέβαια πρωτίστως οφείλεται σε ατελή κατανόηση του νοήματος της πράξης και από κει θα πρέπει να ξεκινήσει το πρόγραμμα αντιμετώπισης. Το πρόγραμμα δηλαδή θα είναι διαρθρωμένο ως εξής:

(α) Θεμελίωση της έννοιας των πράξεων, με δραστηριότητες όμοιες με αυτές που χρησιμοποιούνται κατά την εισαγωγή των μεμονωμένων πράξεων. Για παράδειγμα, για την πρόσθεση μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενώσεις συνόλων, αν βέβαια κανείς στηρίζεται στη συνολοθεωρία.

(β) Στη συνέχεια μπορούν να δοθούν πράξεις με τα αποτελέσματά τους, χωρίς όμως το σύμβολο της πράξης, το οποίο θα τοποθετεί το παιδί. Για παράδειγμα

9	9	9	38	5 3
<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>23</u>	<u>3</u>
11	18	7	15	159

(γ) Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν οι δραστηριότητες που αναφέρονται στην περίπτωση της επιλογής της σειράς των ενεργειών. Ειδικά η δεύτερη δραστηριότητα μπορεί να παρουσιαστεί παράλληλα με τα αριθμητικά ισοδύναμα των ενεργειών. Από το παιδί ζητείται να αντιστοιχήσει τις ενέργειες με τις αριθμητικές εκφράσεις τους και μετά να βάλει στη σειρά και τις ενέργειες και τις πράξεις:

Έχεις 1000 δραχμές. Αγοράζεις 3 μολύβια, που το καθένα κοστίζει 120 δραχμές και 2 τετράδια, που το καθένα κοστίζει 240 δραχμές. Πόσες δραχμές θα σου μείνουν;

Ενέργειες

Πράξεις

Βρίσκω πόσες δραχμές ξόδεψα για τα τετράδια. $1000 - 840 = 160$

Βρίσκω πόσες δραχμές μου έμειναν στο τέλος. $120 \times 3 = 360$

Βρίσκω πόσες δραχμές κάνουν τα μολύβια. $360 + 480 = 840$

Βρίσκω πόσα είναι όλα τα έξοδα που έκανα. $240 \times 2 = 480$

Θετικά αποτελέσματα προκύπτουν και από τη χρησιμοποίηση της (γ) δραστηριότητας, από την προηγούμενη κατηγορία δυσκολιών με την επίλυση προβλημάτων.

(δ) Όσον αφορά την εκτίμηση του αποτελέσματος, πρόκειται για απαιτητική δεξιότητα, που μπορεί να υποστηριχθεί:

i) Με την άσκηση σε νοερούς υπολογισμούς.

ii) Με την παρουσίαση εκτελεσμένων πράξεων, μερικές από τις οποίες θα είναι σωστές και μερικές πολύ λαθεμένες και την προτροπή του παιδιού να επισημάνει τις δεύτερες.

15	32	56	63	24	32
<u>+28</u>	<u>+19</u>	<u>-14</u>	<u>-25</u>	<u>x5</u>	<u>x5</u>
43	175	42	4	120	60

Είναι φανερό ότι, σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματική λειτουργία της εκτίμησης, παίζει η κατανόηση, από την πλευρά του παιδιού, της δομής του αριθμητικού συστήματος.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

Bley, N. & Trornton, C. (1995). *Teaching Mathematics to Students with Learning Disabilities*. Austin, TX: Pro-Ed.

Cawley, J.F., Parmar, R., Yan, W.F., & Miller, J. (1996). Arithmetic Computation Abilities of Students with Learning Disabilities. Implications for Instruction. *Learning Disabilities Research & Practice*, 11(4), 230-237.

Ginsburg, H.P. (1989). *Children's Arithmetic*. Austin, TX: Pro-Ed.

Jost, D., Erni, J., & Schmassmann, M. (1992). *Mit Fehlern muss gerechnet werden*. Zuerich Sabe.

Myers, P. & Hammil, D. (1990). *Learning Disabilities*. Austin, TX: Pro-Ed.

Rivera, D.P. (Ed.) (1998). *Mathematics Education for Students with Learning Disabilities*. Austin, TX: Pro-Ed.

Orton, A. (1992). *Learning Mathematics*. London Cassell.

Van Luit, J. (Ed.) (1994). *Research on learning and instruction of mathematics in kindergarten and primary school*. Doetinchem/Rapallo: Graviant P.C.