**3.1 Οπτικές αναπαραστάσεις** ( *Visual Representations*). Οι μαθητές με ΔΜ πολλές φορές αντιμετωπίζουν δυσκολίες με τα μαθηματικά εξαιτίας της αφηρημένης και συμβολικής γλώσσας τους. Δυσκολεύονται να ανακαλέσουν στην μνήμη τους γεγονότα και καταστάσεις και δεν αναπτύσσουν μεταγνωστικές διαδικασίες. Οι οπτικές αναπαραστάσεις περιλαμβάνουν τη χρήση συγκεκριμένων αντικειμένων (γεωπίνακες, πίνακες με μαγνητικά σχήματα, άβακες, κλασματικοί κύκλοι – άβακες κτλ.) και εικονικών αναπαραστάσεων (εικόνες, διαγράμματα, γραφήματα κτλ.) για τη διδασκαλία μιας ποικιλίας μαθηματικών εννοιών (Butler, Miller et al. 2003, Gagnom Maccini 2007, Dolan et. al, 2006). Η χρήση αντικειμένων με τις απαραίτητες κατευθύνσεις από τον εκπαιδευτικό και με σταδιακή εικονική και αφηρημένη αναπαράσταση, βοηθά τους μαθητές με ΔΜ στην κατανόηση μιας ποικιλίας μαθηματικών εννοιών, αλλά και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων γενίκευσης.

Το πιο γνωστό παράδειγμα διδασκαλίας μαθηματικών που εμπεριέχουν οπτικές αναπαραστάσεις είναι η τεχνική με **Πραγματικό – Αναπαραστατικό – Αφηρημένο** (Concrete – Representational – Abstract (CRA). Αυτή η μέθοδος διδασκαλίας αποδείχθηκε πολύ αποτελεσματική για τη διδασκαλία μαθητών με ΔΜ στα μαθηματικά (Butler et al., 2003, Jordan et al., 1999).

Πρόκειται για μια στρατηγική ακολουθία που βασίζεται στο έργο του J. Bruner (1966)[[1]](#footnote-1) και αξιοποιείται για τη διδασκαλία των βασικών υπολογιστικών μαθηματικών (Butler et al., 2003). Αποτελείται από τρία διαδοχικά στάδια καθένα από τα οποία οικοδομείται από το προηγούμενο με σκοπό τη βελτίωση και διατήρηση της εννοιολογικής γνώσης των μαθητών με ΔΜ. Η διδακτική ακολουθία ΠΑΑ[[2]](#footnote-2) ενσωματώνει στο αρχικό στάδιο τη χρήση αντικειμένων η οποία ακολουθείται από την εικονική αναπαράσταση της γνώσης για να φτάσουν στο τέλος οι μαθητές να διευκολύνονται με πιο αφηρημένους συλλογισμούς και αριθμητικά σύμβολα. Αναλυτικά τα στάδια της ΠΑΑ είναι τα εξής:

***Πραγματικό*** (*Concrete*). Στο στάδιο αυτό χρησιμοποιούνται πραγματικά υλικά όπως γεωπίνακες, άβακες, κλασματικοί κύκλοι, αριθμητήρια κτ.λ. για να προωθήσουν την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών. Τα παραπάνω είναι ενδεικτικά καθώς ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσθέσει και άλλα αντικείμενα ακόμα και πράγματα που κατασκευάζονται μέσα στην τάξη για τις ανάγκες που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας μιας έννοιας ή μιας ενότητας.

Ο εκπαιδευτικός επιδεικνύει στους μαθητές τις μαθηματικές δεξιότητες/ διαδικασίες με χειραπτικά υλικά - καθοδηγώντας τους να τα αξιοποιήσουν παρέχοντάς τους προτροπές και οδηγίες. Οι μαθητές χρησιμοποιούν τα υλικά για να αναπαραστήσουν τη δεξιότητα. Για παράδειγμα για να αναπαραστήσουν το κλάσμα 3/4 οι μαθητές κατασκευάζουν έναν κυκλικό δίσκο και το χωρίζουν σε τέσσερα ίσα μέρη από τα οποία κόβουν τα 3.

***Αναπαραστατικό***(*Representational*). Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και στο στάδιο της αναπαράστασης, όμως εδώ τα χειραπτικά υλικά αντικαθιστώνται από εικονικές αναπαραστάσεις. Οι μαθητές χρησιμοποιούν εικόνες ή σχέδια για να αναπαραστήσουν την προηγούμενη γνώση. Παρουσιάζουμε τα 3/4 με μια εικόνα όπου φαίνεται μια πίτσα χωρισμένη στα 4 κομμάτια από τα οποία οι μαθητές ζωγραφίζουν τα 3. Το στάδιο αυτό παρέχει τη σύνδεση – μετάβαση από το συγκεκριμένο στον αφηρημένο τρόπο σκέψης.

***Αφηρημένο*** (*Abstract*). Στο στάδιο αυτό οι μαθητές μεταβαίνουν από τις εικονικές αναπαραστάσεις σε έναν πιο αφηρημένο επίπεδο όπου ασκούνται αποκλειστικά με τη χρήση αριθμών και αλγόριθμων. Στο παράδειγμά μας το κλάσμα 3/4 παρουσιάζεται με την γραπτή συμβολική του μορφή.

Βιβλιογραφία

Butler, F. M., Miller, S. P., Creham, K., Babbit, B., & Pierce, T. (2003). Fraction instruction for students with mathematics disabilities: Comparing two teaching sequences. *Learning Disabilities Research & Practice, 18,* 99-111.

Dolan, R. B., Murray, E. A., & Strangman, N. (2006). Mathematics instruction and assessment for middle school students in the margins: Students with learning disabilities, students with mild mental retardation, and *students who are English language learners*. CAST.

Flores, M. (2009). Using the Concrete–Representational–Abstract Sequence to Teach Subtraction With Regrouping to Students at Risk for Failure. *Remedial and Special Education 9*.

Gagnon, J. C. & Maccini, P. (2007). Teacher reported use empirically validated and standards-based instructional approach in secondary mathematics. *Remedial & Special Education, 28,* 43-56.

Jordan, L., Miller, M.D., & Mercer, C.D. (1999). The effects of concrete to semi-concrete to abstract instruction in the acquisition and retention of fraction concepts and skills. *Learning Disabilities: A Multidisciplinary Journal, 9,* 115–122.

Strickland, T., and Maccini, P. (2012). The Effects of the Concrete– Representational–Abstract Integration Strategy on the Ability of Students With Learning Disabilities to Multiply Linear Expressions Within Area Problems. *Remedial & Special Education 16.*

1. Σύμφωνα με τον Bruner υπάρχουν τρεις τρόποι αναπαράστασης: (1) ο πραξιακός, (2) ο εικονιστικός, και (3) ο συμβολικός. Ο *πραξιακός* τρόπος είναι κιναισθητικός και απτικός και συνίσταται κυρίως στο να ξέρουμε πώς να κάνουμε κάτι. Ο *εικονιστικός* τρόπος βασίζεται στη χρήση συνοπτικών εικόνων ή γραφικών παραστάσεων, που συμβολίζουν μια έννοια χωρίς να την προσδιορίζουν εντελώς. Ο *συμβολικός* τρόπος χαρακτηρίζεται από το χειρισμό αφηρημένων συμβολικών συστημάτων και την ικανότητα ταυτόχρονης σκέψης πάνω σε πιθανά, δυνατά και πραγματικά γεγονότα (Mercer, C. & Mercer, A., 1997) [↑](#footnote-ref-1)
2. Πραγματικό – Αναπαραστατικό - Αφηρημένο [↑](#footnote-ref-2)