

**Πρακτικές και Παρεμβάσεις στο σχολείο για την εκπαίδευση Λογικομαθηματικών  
Εννοιών του μαθήματος Τεχνολογίας Γυμνασίου σε μαθητές με ήπια νοητική υστέρηση**

**Practices and Interventions at junior high school for the education of logical-  
mathematical concepts contained in subject “Technology” for students with mild mental  
retardation**

**Ιωάννης Καμπίτης**, *Ιδιωτικό Γυμνάσιο-Λύκειο «Ωθηση», Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc, εκπαιδευτικός,  
ikabitis@yahoo.gr*

**Ioannis Kabitis**, *Private Secondary School “Othisi”, Civil Engineer NTUA, MSc, teacher, ikabitis@yahoo.gr*

**Abstract:** The aim of this study is to highlight the importance of introducing the logical-mathematical concepts contained in junior high school subject “Technology” for the education of students with mild mental retardation. In the context of this study there is a description of educational practices and interventions which are based on the didactic process for introducing the logical-mathematical concepts of space, time, distance and size, on the interactive approach and on active learning. The analysis of the theoretical and research framework concerning the characteristics of students with mental retardation, as shown by the definition in the Greek Curriculum and by researchers before and after the 80’s, illustrates the importance of the active participation of students with mental retardation via experiential activities and continuing education with exercises for the functional structuring of logical-mathematical concepts.

**Keywords:** logical-mathematical concepts, Technology, mental retardation, space

**Περίληψη:** Στόχος αυτής της εργασίας είναι να αναδειχθεί η σημασία της εισαγωγής των λογικομαθηματικών εννοιών που εμπεριέχονται στα μαθήματα «Τεχνολογία» α’, β’ και γ’ Γυμνασίου για την αγωγή των μαθητών με ήπια νοητική υστέρηση. Στο πλαίσιο αυτής της εργασίας περιγράφονται εκπαιδευτικές πρακτικές και παρεμβάσεις που ακολουθούν τη διδακτική διαδικασία εισαγωγής στις λογικομαθηματικές έννοιες χώρου, χρόνου, απόστασης και μεγέθους, την αλληλεπιδραστική προσέγγιση και την ενεργό μάθηση. Η ανάλυση του θεωρητικού και ερευνητικού πλαισίου σχετικά με τα χαρακτηριστικά των μαθητών με νοητική υστέρηση, όπως προκύπτουν από τον ορισμό του ελληνικού αναλυτικού προγράμματος σπουδών (ΑΠΣ) και από ερευνητές πριν και μετά τη δεκαετία του ’80, αναδεικνύει την σημασία της ενεργούς συμμετοχής των μαθητών με νοητική υστέρηση με

ενδιαφέρουσες και βιωματικές δραστηριότητες και συνεχή εκπαίδευση μέσω ασκήσεων λειτουργικής δόμησης των λογικομαθηματικών εννοιών.

**Λέξεις κλειδιά:** λογικομαθηματικές έννοιες, Τεχνολογία, νοητική υστέρηση, χώρος

## Εισαγωγή

Η έλλειψη διαφοράς στον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνουν την γνωστική ανάπτυξη τα παιδιά με νοητική υστέρηση (NY) μη οργανικής αιτιολογίας (Hoddap & Zigler, 1995), η συνεχώς αυξανόμενη τάση ένταξης παιδιών με ειδικές ανάγκες σε γενικά σχολεία (EADSNE, 2008), η θετικότερη στάση (Avramidis, Bayliss & Burden, 2000) για πλήρη εφαρμογή της ένταξης των εκπαιδευτικών που εφαρμόζουν την ένταξη μαθητών με αναπηρία στην τάξη σε σχέση με αυτούς που έχουν μικρή ή καθόλου εμπειρία συνεκπαίδευσης, καθιστούν ωφέλιμη στην καθημερινή διδακτική πρακτική την περιγραφή εκπαιδευτικών πρακτικών στην Τεχνολογία που συμβάλλουν στην εισαγωγή των λογικομαθηματικών εννοιών σε μαθητές με NY. Στο άρθρο αυτό θα περιγραφούν ορισμένες από τις εκπαιδευτικές πρακτικές στην δεύτερη ενότητα αφού στην πρώτη ενότητα του άρθρου περιγραφούν οι λειτουργικές απαιτήσεις διαμόρφωσης του διαφοροποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος που ευνοούν την ενεργό συμμετοχή μαθητών/τριών με NY στο μάθημα της Τεχνολογίας.

Τόσο η λογικομαθηματική γνώση όσο και η φυσική, σε αντίθεση με την κοινωνική (Piaget & Garcia, 1971), έχουν ως κοινό χαρακτηριστικό ότι δεν διδάσκονται (Kamii & Devries, 1979) αλλά αναπτύσσονται όσο το υποκείμενο της μάθησης ενθαρρύνεται να διερευνήσει και να επεξεργαστεί το περιβάλλον. Ο εκπαιδευτικός οργανώνει το μαθησιακό πλαίσιο και το περιβάλλον μάθησης έτσι ώστε να διευκολύνεται ο/η μαθητής/τρια να διερευνήσει τις σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων (λογικομαθηματική γνώση) και τις ιδιότητες τους (φυσική γνώση).

Η λογικομαθηματική γνώση, όπως οι έννοιες του χώρου και του χρόνου, συμβάλλει σημαντικά στην ενίσχυση των δεξιοτήτων αυτοεξυπηρέτησης των μαθητών με νοητική υστέρηση (Behera, 2001). Παρότι η λογικομαθηματική γνώση δεν διδάσκεται, μπορεί να υπάρξει «έδαφος» βιωματοποίησης των εννοιών (βλ. ενότητα 2) σε ανοιχτά ως προ τη διαμόρφωση από τους μαθητές αναλυτικά προγράμματα μαθημάτων όπως η Τεχνολογία. Με βάση τα αναλυτικά προγράμματα των μαθημάτων Τεχνολογίας Γυμνασίου ο εκπαιδευτικός διαμορφώνει έτσι το διδακτικό σχεδιασμό ώστε οι μαθητές να απομονώνουν ορισμένα γνωρίσματα που είναι κοινά σε κάποια αντικείμενα, να επιλέγουν και να συνθέτουν σχέδιο δράσης. Η διαμόρφωση αυτή που επιτυγχάνεται μέσω υποστηρικτικών προσεγγίσεων (βλ. ενότητα 1.3) δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές με νοητική υστέρηση (NY) να ασκηθούν στην έννοια της ταξινόμησης, στην καταμέτρηση και στην αρχή της διατήρησης για την λειτουργική δόμηση των λογικομαθηματικών εννοιών.

## **1. Μαθητές/τριες με Νοητική Υστέρηση και Μαθησιακό Περιβάλλον στην Τεχνολογία**

Είναι σημαντικό για τον εκπαιδευτικό της τάξης να γνωρίζει τον τρόπο με τον οποίο εκδηλώνονται οι περιορισμοί των μαθητών με νοητική υστέρηση, να αναγνωρίζει την διαφορετικότητά τους ως προς τις δυνατότητες τους και την προσαρμοστική τους συμπεριφορά. Για αυτό το λόγο στην πρώτη ενότητα περιγράφονται οι περιορισμοί, τα χαρακτηριστικά των μαθητών/τριων με ΝΥ, η ερευνητική προσέγγιση πριν και μετά τη δεκαετία του 80 καθώς και η απαραίτητη διαμόρφωση του μαθησιακού περιβάλλοντος στο μάθημα της Τεχνολογίας Γυμνασίου.

### **1.1 Ο ορισμός της νοητικής υστέρησης και οι εκδηλώσεις των περιορισμών**

Η νοητική υστέρηση σύμφωνα με την Αμερικάνικη Ένωση για την Διανοητική και Αναπτυξιακή Αναπηρία (2002), χαρακτηρίζεται από δυο ειδών περιορισμούς. Ο ένας περιορισμός αφορά στη γνωστική λειτουργία και ο άλλος στην προσαρμοστική συμπεριφορά. Ο εκπαιδευτικός της τάξης έχει τη δυνατότητα να αναγνωρίσει τις εκδηλώσεις αυτών των περιορισμών σε αντιληπτικές, κοινωνικές και πρακτικές δεξιότητες του/της μαθητή/τριας με ΝΥ. Την περιορισμένη αντιληπτική και κοινωνική δεξιότητα, την χαρακτηρίζει το ελληνικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών ΑΠΣ (ΥΠΕΠΘ, 2004) ως «γενική νοητική λειτουργία κάτω από το μέσο όρο» και ως «καθυστερημένη προσαρμοστική συμπεριφορά» που εκδηλώνεται κατά την περίοδο της ανάπτυξης.

### **1.2 Χαρακτηριστικά των μαθητών/τριών με νοητική υστέρηση και Προσεγγίσεις**

Φαίνεται, λοιπόν, ότι ο ορισμός στο ελληνικό ΑΠΣ συγκεντρώνει και διαμορφώνεται από τις απόψεις και τα αποτελέσματα διαφόρων ερευνητών σχετικά με τους περιορισμούς και τις δυσκολίες στην μνήμη εργασίας (Henry & MacLean, 2002. Baker et al, 2010. Jarrold & Baddeley, 1997), στην επεξεργασία και την γενίκευση των πληροφοριών (Zeamon & House, 1984), στην αντίληψη, την συγκέντρωση της προσοχής, στη διάκριση (Zeamon & House, 1979) και την γενίκευση της γνώσης (Algozzine & Ysseldyke, 2006).

Η «καθυστερημένη προσαρμοστική συμπεριφορά» που αναφέρεται στον ορισμό του ελληνικού ΑΠΣ «εκφράζει» τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα ερευνητών κυρίως μέχρι και τη δεκαετία του 80 που εστίαζαν την καταγραφή των χαρακτηριστικών που σχετίζονται περισσότερο με την καθυστερημένη ανάπτυξη και λιγότερο με την διαφορετικότητα του τρόπου πρόληψης και επεξεργασίας των πληροφοριών.

Τα χαρακτηριστικά των μαθητών με ΝΥ, όπως η γνωστική ακαμψία (Kounin, 1941), η οποία κατά τους Hodddar και Zigler (1995) είναι ανεπαρκώς οριζόμενη, ο αυξημένος αριθμός συμπτωμάτων ΔΕΠ-Υ που εμφανίζεται στα άτομα αυτά σε σχέση με τον τυπικό πληθυσμό

(Simonoff, Pickles, Wood, Gringras & Chadwick, 2007), η έλλειψη ή η αναποτελεσματική κατανομή των διαθέσιμων πόρων προσοχής που επηρεάζει την επεξεργασία των πληροφοριών (Merill & Peacock, 1994) και η βίωση συναισθημάτων μοναξιάς που είναι εντονότερη σε παιδιά με νοητική υστέρηση σε σχέση με τα τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά (Παπουτσάκη, 2014) είναι ορισμένα μόνο από τα χαρακτηριστικά των παιδιών με ΝΥ και δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να περιγράψουν στον ίδιο βαθμό όλα τα παιδιά με ΝΥ.

Σύμφωνα με τον Zigler (1969), υποστηρικτή της αναπτυξιακής προσέγγισης σχετικά με την καθυστερημένη ανάπτυξη των παιδιών με ΝΥ, τα παιδιά αυτά περνούν από τα ίδια στάδια ανάπτυξης με τα υπόλοιπα παιδιά αλλά με αργότερο ρυθμό ανάπτυξης των γνωστικών τους δεξιοτήτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αντιφατικών αποτελεσμάτων ερευνητικών προσπαθειών πριν και μετά τη δεκαετία του '80 αφορά την κατάκτηση των δεξιοτήτων αρίθμησης από παιδιά με ΝΥ. Η σημαντική δυσκολία που αναφέρεται από τους Gelman και Cohen (1988) φαίνεται πως αίρεται σε έρευνα των Bashash, Outhred και Bochner (2003) που επισημαίνουν ότι τα παιδιά με νοητική υστέρηση όχι μόνο κατακτούν τις βασικές αρχές αρίθμησης σε μεγαλύτερη ηλικία αλλά μπορούν να βελτιώσουν τις γνωστικές δεξιότητες με τη συνεχή εκπαίδευσή τους.

Εκτός από την συνεχή εκπαίδευση, η προσαρμογή του περιβάλλοντος και τα υποστηρικτικά επίπεδα των Luckasson et al. (1992) συμβάλλουν σε μια διαφορετικού τύπου προσέγγιση που αποδίδεται στους θεωρητικούς της Διαφοράς (Bray, Fletcher & Turner, 1997) και δεν εστιάζει στους περιορισμούς ή στην ύπαρξη βλαβών στις στρατηγικές, όπως περιγράφονται παραπάνω, αλλά στις δυνατότητες, στο περιβάλλον και την λειτουργικότητά του.

Καθίσταται επομένως αναγκαία η λειτουργική διαμόρφωση, η οργάνωση και ο σχεδιασμός των διδακτικών στρατηγικών και του μαθησιακού περιβάλλοντος με σκοπό να ευνοεί την συνεχή εκπαίδευση και τη συμμετοχή αυτών των παιδιών σε ενεργητικές γνωστικές διεργασίες, όπως η επανάληψη, η ανάκληση και η μεταμνήμη, και σε «εξωτερικές» στρατηγικές όπως το άγγιγμα, η δείξη και η μετακίνηση αντικειμένων στο χώρο παρακολουθώντας τα ίδια εκπαιδευτικά προγράμματα με τα τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά αλλά με πιο αργή εκπαιδευτική διαδικασία (Αλευριάδου & Γκιαούρη, 2009).

Οι εκπαιδευτικές πρακτικές που προτείνονται για τις εκπαίδευση στις λογικομαθηματικές έννοιες στην δεύτερη ενότητα αυτής της εργασίας προβάλλουν τις προαναφερόμενες «εξωτερικές» στρατηγικές και διεργασίες πριν την λεκτική κωδικοποίηση και παράλληλα με επαναληπτικές ασκήσεις λειτουργικής δόμησης των εννοιών σε παιδιά και εφήβους με νοητική υστέρηση ηλικίας 11 ως 17 ετών, αφού τα παιδιά με ΝΥ έχουν ενεργητική στάση στη χρήση αυτών των στρατηγικών (Fletcher & Bray, 1995. Alevriadou & Tsakiridou, 2010).

### **1.3 Νοητική Υστέρηση, Μαθησιακό Περιβάλλον και Διδακτικές Προσεγγίσεις στην Τεχνολογία**

Έτσι, οι προσεγγίσεις που αναπτύσσονται στη συνέχεια προϋποθέτουν την εστίαση λιγότερο στη διάγνωση, την ταξινόμηση και την ετικετοποίηση (Thomas & Wood, 2008) και περισσότερο στην επένδυση χρόνου που απαιτείται για να υποστηρίξει ο εκπαιδευτικός μέσω της διαφοροποιημένης διδακτικής πρακτικής (Στασινός, 2013), την ομαδική εργασία και την αξιοποίηση των ΤΠΕ (Θωμά & Κολοβός, 2014) τις διαδικασίες δόμησης της αυτοεικόνας των μαθητών του λειτουργώντας παράλληλα ως εκπαιδευτικός σύμβουλος (Kambitis, Haliouli & Kougioumtzis, 2016).

#### **1.3.1 Πολυαισθητηριακή προσέγγιση και Αντικείμενα Αναφοράς**

Η διαφοροποίηση και η εξατομικευμένη υποστήριξη των μαθητών με ήπια ΝΥ συμβάλλουν στη γνωστική και κοινωνική ανάπτυξή τους (Fletcher-Campbell, 2005). Σχετικά με την περιορισμένη αλληλεπίδραση των παιδιών με ΝΥ (Durand, 1990), σύμφωνα με τον Byers (1998) οι εκπαιδευτικοί μπορούν να τους υποστηρίξουν διαμορφώνοντας το φυσικό περιβάλλον του σχολείου και της τάξης με προσεκτική επιλογή των ήχων, των εικόνων και των οσμών.

Έτσι, στο μάθημα της Τεχνολογίας β' γυμνασίου ο εκπαιδευτικός μπορεί για να απλουστεύσει στους μαθητές με ΝΥ τον εντοπισμό των μελών της ομάδας- εικονική επιχείρησής τους διαθέτοντας στο γραφείο εργασίας της ομάδας μια εικόνα-λογότυπο της ομάδας και καρτελάκια των διευθυντών-μελών της ομάδας. Επιπλέον, η χρήση της εικόνας του έργου της Τεχνολογίας α' Γυμνασίου που έχει αναλάβει να κατασκευάσει ο μαθητής (π.χ. ανεμόμυλος) στο ντουλάπι του εργαστηρίου και των εικόνων των εργαλείων στα συρτάρια της εργαλειοθήκης μπορεί να συμβάλει στην απλούστευση του περιβάλλοντος της τάξης και κατά συνέπεια στην αυτονομία του/της μαθητή/τριας με ΝΥ ,ενώ ένα αντικείμενο όπως μια μακέτα της Τεχνολογίας β' γυμνασίου μπορεί να αποτελέσει «αντικείμενο αναφοράς» (Στρογγυλός, 2010) για την έναρξη του μαθήματος Τεχνολογίας.

Η πολυαισθητηριακή προσέγγιση στα μαθήματα Τεχνολογίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την βιωματοποίηση των λογικομαθηματικών εννοιών «αρχή», «μέση», «τέλος» που περιγράφονται στην ενότητα 2.1.2, αφού εκτός από τη ενεργό συμμετοχή του παιδιού με ΝΥ μπορεί να προβλεφθεί διαφορετικός ήχος και χρώμα για την αρχή, την μέση και το τέλος της διαδρομής του ηλιακού ρομπότ.

#### **1.3.2 Ομαδοσυνεργατική προσέγγιση και Αλληλεπιδραστικές Ρουτίνες**

Η ομαδοσυνεργατική προσέγγιση διδασκαλίας και η συμμετοχή μαθητών/τριων με ΝΥ σε ομάδες προσφέρει σημαντικά οφέλη σχετικά με την κοινωνική αλληλεπίδραση αυτών των μαθητών/τριων (Murphy, Grey & Honan, 2005). Η αξία της συνεργατικής μάθησης στην

επίλυση προβλήματος από παιδιά με ΝΥ, όπως για παράδειγμα αυτή που περιγράφεται στο παράδειγμα της πειραματικής έρευνας της Τεχνολογίας γ' γυμνασίου (βλ. ενότητα 2.1.2.1), έχει αναδειχθεί ερευνητικά από τους Willis, Wishart, Williams και Pitcain (2003).

Η ομαδοσυνεργατική προσέγγιση ακολουθείται συστηματικά και βάσει αναλυτικού προγράμματος από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές στα πλαίσια του μαθήματος Τεχνολογία β' γυμνασίου και επομένως η εργασία σε ομάδες μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες για αλληλεπιδραστικές ρουτίνες (Στρογγυλός, 2011) αφού ο/η μαθητής/τρια με ΝΥ μπορεί να αναλάβει αρμοδιότητες στα πλαίσια του ρόλου στην επιχείρηση που θα του δίνουν κάθε βδομάδα τη δυνατότητα να επαναλάβει την ίδια δραστηριότητα. Έτσι, ο/η μαθητής/τρια με ΝΥ μπορεί να έχει αναλάβει να ενημερώνει τους συμμαθητές του/της για την ημέρα του επόμενου σεμιναρίου προόδου της ομάδας (μέθοδος επιλογής-απόφασης) σε συνεργασία με τους συμμαθητές του/της και να οργανώνει τον εξοπλισμό, δηλαδή τα υλικά και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσει η ομάδα του/της για την κατασκευή της μακέτας, ασκούμενος/η στην αντιστοιχία και στη βιωματοποίηση των λογικομαθηματικών εννοιών του χώρου «πάνω» και «κάτω» στα ράφια της εργαλειοθήκη παράλληλα με τις ασκήσεις ταξινόμησης (βλ. ενότητα 2.2).

### 1.3.3 Παιχνίδι

Μια βασική εκπαιδευτική προσέγγιση όλων των παιδιών με ή χωρίς ΝΥ είναι το παιχνίδι. Το παιχνίδι χαρακτηρίζεται από συνεχή επανάληψη (Collis & Lacey, 1996) και μπορεί να είναι ανοιχτό στη διαμόρφωση από τα παιδιά. Βασικά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών που βοηθάει στην παρακίνηση και στην συμμετοχή των παιδιών με ΝΥ είναι η δυνατότητα της επιλογής και τα επιτρεπτά λάθη. Σε πλήθος μαθημάτων όπως τα μαθηματικά (Hughes, 1986. Strogilos & Kaila, 2003), και η γλώσσα (Park, 1998) υποστηρίζεται ερευνητικά η αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού ως εκπαιδευτική προσέγγιση των παιδιών με ΝΥ και παράλληλα καταδεικνύεται η συμβολή του στην επικοινωνιακή, συμπεριφορική και κοινωνική ανάπτυξη των παιδιών αυτών (Nind & Hewett, 1994. Kellett, 2000).

## 2. Λογικομαθηματικές έννοιες στο μάθημα της Τεχνολογίας Γυμνασίου

Το μάθημα της Τεχνολογίας σε όλες τις τάξεις του γυμνασίου στοχεύει στην διαμόρφωση τεχνολογικής συνείδησης των μαθητών με τη διαμόρφωση ενός τεχνολογικού έργου (α' γυμνασίου), με την συμμετοχή στην παραγωγική διαδικασία μιας εικονικής επιχείρησης (β' γυμνασίου), με την συμμετοχή στην πειραματική έρευνα (γ' γυμνασίου). Για όλες αυτές τις δραστηριότητες απαιτείται από τους ίδιους τους μαθητές η σύνταξη χρονοδιαγραμμάτων, η τήρηση ημερολογίων και η άσκηση διαδικασιών ελέγχου και μετρήσεων σε προκαθορισμένα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Συνεπώς στο μάθημα δίνονται ευκαιρίες για την εκπαίδευση των λογικομαθηματικών εννοιών σε μαθητές/τριες με ΝΥ,

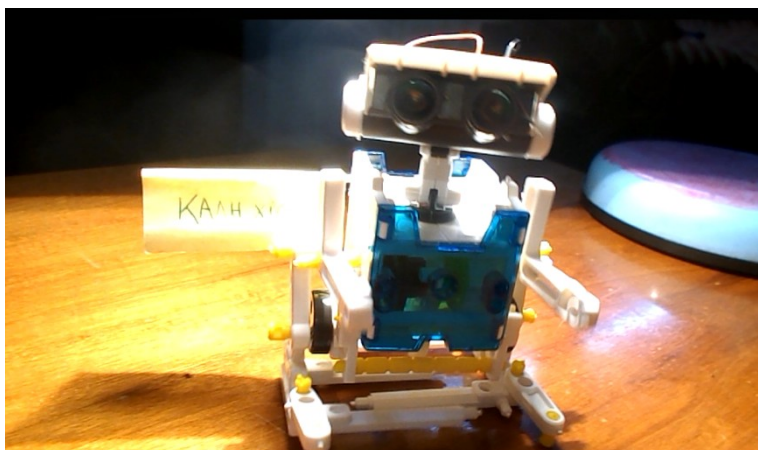
αφού οι έλεγχοι τα ημερολόγια, τα χρονοδιαγράμματα και οι μετρήσεις προσφέρονται για την εκπαίδευση χωρικών ή χρονικών εννοιών.

## 2.1 Διδακτική διαδικασία εισαγωγής στις λογικομαθηματικές έννοιες

Το πρώτο στάδιο της διδακτικής διαδρομής είναι το στάδιο της βιωματοποίησης των λογικομαθηματικών εννοιών (Σταύρου, 2002). Όταν το παιδί ζήσει συγκεκριμένες πράξεις, εμπειρίες και βιώματα τότε αυτές οι έννοιες παύουν να είναι αφηρημένα λεκτικά σχήματα και το παιδί αποκτάει εποπτεία των σχετικών νοητικών λειτουργιών. Στο δεύτερο στάδιο της διδακτικής διαδρομής όλες οι λογικομαθηματικές έννοιες που διδάχθησαν βιωματικά πρέπει να μεταβληθούν σε λέξεις που το παιδί μπορεί καθημερινά να χρησιμοποιεί. Πρόκειται για τη διαδικασία της λεκτικοποίησης.

### 2.1.1 Βιωματοποίηση των εννοιών «αρχή», «μέση», «τέλος» και το παράδειγμα «Ηλιακό Ρομπότ»

Ένα παιδί με ήπια ΝΥ μπορεί με την παράλληλη στήριξη ειδικού παιδαγωγού στην τάξη να συμμετάσχει στα πλαίσια του μαθήματος Τεχνολογία γ' Γυμνασίου στην πειραματική έρευνα με τίτλο «Πώς επιδρά η νεφοκάλυψη στην ταχύτητα του ηλιακού ρομπότ;». Ο ρόλος του παιδιού μπορεί να είναι να ορίσει την αρχή ενός θρανίου ως την αρχή της διαδρομής του ρομπότ, να τοποθετεί κατ' επανάληψη και μέσα από προφορικό διάλογο με τους συμμαθητές του το ρομπότ στην αρχή προκειμένου να επαναληφθεί το πείραμα.



Εικόνα 1: Το ρομπότ για την πειραματική έρευνα: «Πώς επιδρά η νεφοκάλυψη στην ταχύτητα ενός ηλιακού ρομπότ;»

Η αρχή κίνησης του ρομπότ αποτελεί χρονικά την αρχή της χρονομέτρησης της διαδρομής και το τέλος της κίνησης του ρομπότ αποτελεί χρονικά το σημείο που τελειώνει η

χρονομέτρηση. Λόγω των πολλών επαναλήψεων, της δραστηριοποίησης του παιδιού με ΝΥ τοποθετώντας στην αρχή της διαδρομής το ρομπότ, της παρατήρησης της κίνησής του στην μέση και κατά τη διάρκεια της διαδρομής και της καταγραφής της χρονομέτρησης στο τέλος της διαδρομής βιωματοποιούνται οι χωροχρονικές έννοιες «αρχή», «μέση», «διάρκεια» και «τέλος».

### 2.1.2 Λεκτικοποίηση των εννοιών «αρχή», «μέση», «τέλος» και το παράδειγμα «Διακοπές Πάσχα»

Μετά τη βιωματοποίηση το ίδιο παιδί με ΝΥ μπορεί να ασκηθεί στην λεκτικοποίηση των χρονικών εννοιών, όπως η «αρχή» και το «τέλος» της εβδομάδας, η αρχή, η διάρκεια και το τέλος των διακοπών του Πάσχα σημειώνοντας σε ένα ημερολόγιο τις δραστηριότητες του ανά ώρα και ανά ημέρα σε συστηματική βάση δηλαδή στην αρχή, κατά τη διάρκεια και το τέλος του σχολικού ημερήσιου προγράμματος, στην αρχή, κατά τη διάρκεια και στο τέλος των διακοπών.

ΔΕΥΤΕΡΑ	ΤΡΙΤΗ	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΠΕΜΠΤΗ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΣΑΒΒΑΤΟ	ΚΥΡΙΑΚΗ
3 Απριλίου 	4 Απριλίου 	5 Απριλίου 	6 Απριλίου 	7 Απριλίου 	8 Απριλίου 	9 Απριλίου 
10 Απριλίου 	11 Απριλίου 	12 Απριλίου 	13 Απριλίου 	14 Απριλίου 	15 Απριλίου 	16 Απριλίου 
17 Απριλίου 	18 Απριλίου 	19 Απριλίου 	20 Απριλίου 	21 Απριλίου 	22 Απριλίου 	23 Απριλίου 
24 Απριλίου  Επιστρέφω!!	25 Απριλίου  Σχολείο	26 Απριλίου  Σχολείο	27 Απριλίου  Σχολείο	28 Απριλίου  Σχολείο	29 Απριλίου 	30 Απριλίου  Σαββατοκόριακο!!

Εικόνα 2: Ημερολόγιο για την αρχή και το τέλος των διακοπών του Πάσχα 2017

Έτσι, βιωματικά οι χρονικές έννοιες «αρχή», «μέση» και «τέλος» αποκτούν νόημα και νοητική εποπτεία από το παιδί. Η διαδικασία της λεκτικοποίησης γίνεται με τον προφορικό λόγο και με πολλές επαναλήψεις. Στο σημείο αυτό θα μπορούσε ο/η μαθητής/τρια με ΝΥ να χρησιμοποιεί τις λέξεις αυτές και για καθημερινές δραστηριότητες του περιβάλλοντός του όπως «το διάλλειμα τελειώσε και αρχίζει το μάθημα», «αρχίζει το παιχνίδι» κλπ.



## 2.2 Άσκηση Ταξινόμησης, Οι έννοιες «πάνω» - «κάτω», Το παράδειγμα «Εργαλεία»

Προκειμένου ο/η μαθητής/τρια με ΝΥ να δομήσει με λειτουργικό τρόπο τις λογικομαθηματικές έννοιες δεν αρκεί η βιωματοποίηση και η λεκτικοποίηση μιας χωρικής ή χρονικής έννοιας. Η ολοκλήρωση αυτής της διδακτικής φάσης είναι σημαντικό να συνοδεύεται με την άσκηση του παιδιού στην ταξινόμηση, την σύγκριση και την αντιστοίχιση παράλληλα με την εισαγωγή του σε άλλες λογικομαθηματικές έννοιες, όπως οι χωρικές «πάνω» και «κάτω». Για παράδειγμα, στην Τεχνολογία α' γυμνασίου ο εκπαιδευτικός στοχεύει οι μαθητές/τριες να μπορούν να ταξινομήσουν τα εργαλεία με βάση την λειτουργική τους χρησιμότητα στα ράφια της εργαλειοθήκης. Προτού ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιήσει τις εικόνες των εργαλείων, είναι απαραίτητο η ταξινόμηση να ξεκινήσει με τα εργαλεία, προκειμένου στη συνέχεια με τις εικόνες να γίνει ομαλά η μετάβαση από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο (Σταύρου, 2002).

Έτσι, στην αρχή ο εκπαιδευτικός μπορεί να δώσει εργαλεία κοπής (κοπίδια, ψαλίδια, σέγγες χειρός, μεταλλοψαλίδα) σε ομάδες μαθητών μεικτής ικανότητας και να ζητήσει να τα διακρίνουν μεταξύ τους. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός μπορεί να καλέσει τους μαθητές/τριες να τοποθετήσουν τα εργαλεία σε ένα κουτί το οποίο περιέχει και άλλα αντικείμενα που δεν είναι εργαλεία, όπως μια μικρή αλουμινένια ράβδος, ένα κομμάτι χαρτί ή μακετόχαρτο, ένα μικρού μεγέθους ξύλο «μπάλσα». Ακολούθως, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δώσει την οδηγία να βγάλουν έξω μόνο τα πράγματα που τους βοηθούν να κόβουν. Βιωματικά και κάνοντας χρήση των εργαλείων και των υλικών μπορούν να διαπιστώσουν ποια είναι αυτά που τους βοηθούν στην τεχνική εργασία της κοπής και ποια είναι τα υλικά.

## 2.3 Άσκηση Αντιστοίχισης – Η χρονική έννοια «μετά» - Το παράδειγμα «Τομείς Παραγωγής»

Εκτός από την ταξινόμηση, η άσκηση αντιστοίχισης αντικειμένων ένα προς ένα μπορεί να προσφέρει στους μαθητές με ΝΥ πλήθος εμπειριών οι οποίες συμβάλλουν με την επανάληψη στην λειτουργική δόμηση της έννοιας της διατήρησης ακόμα και όταν τα αντικείμενα αλλάξουν θέση ή μορφή. Στις ασκήσεις αυτές χρειάζεται προσεκτικός σχεδιασμός, ώστε οι αντιστοιχίσεις να γίνουν με πράγματα που τα συνδέει φυσική αιτιοκρατία. Για παράδειγμα, η αντιστοίχιση μιας πατάτας με το χωράφι στο οποίο καλλιεργείται είναι μια αντιστοίχιση που χαρακτηρίζεται από φυσική αιτιοκρατία. Στα πλαίσια του μαθήματος «Τεχνολογία» β' γυμνασίου ο εκπαιδευτικός έχει ως στόχο οι μαθητές/τριες να μπορούν να διακρίνουν αν μια επιχείρηση ανήκει στον πρωτογενή, δευτερογενή ή τριτογενή τομέα. Δεν είναι στη φυσική εμπειρία ενός μαθητή με ή χωρίς ΝΥ η παραγωγική διαδικασία των chips αλλά μέσα από τη συμμετοχή σε ένα παιχνίδι ρόλων μέσα στην αίθουσα (ομάδα πατατοκαλλιεργητών, ομάδα βιομηχανίας παραγωγής chips και ομάδα “mini market”), με την επίσκεψη στο εργοστάσιο και με την προβολή βίντεο από την παραγωγική διαδικασία ο/η μαθητής/τρια με ΝΥ μπορεί να ασκηθεί στην αντιστοίχιση και την βιωματοποίηση της λογικομαθηματικής

χρονικής έννοιας «μετά». Μετά την πολλαπλή επανάληψη της βιωματοποίησης της έννοιας «μετά» μέσω πολλών αντίστοιχων παιχνιδιών οι μαθητές/τριες θα ασκηθούν στην αντιστοίχιση και ο/η μαθητής/τρια με ΝΥ στην λεκτικοποίηση της έννοιας «μετά».

#### **2.4 Παιχνίδι – Άσκηση καταμέτρησης- Οι έννοιες «ποσότητας» - Το παράδειγμα «Μπισκότα»**

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα λάθη στην περίπτωση των πειραματικών ερευνών μπορούν να καταγραφούν ως περιορισμοί ή σφάλματα ενώ η δυνατότητα επιλογής είναι μέρος της διαδικασίας της έρευνας αφού οι μαθητές/τριες καλούνται να επιλέξουν την τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής. Στις πειραματικές έρευνες της Τεχνολογίας γ' γυμνασίου όλη η ομάδα των μαθητών μπορεί να χωριστεί σε υποομάδες για τη διερεύνηση της επίδρασης του υλικού περιτύλιξης των μπισκότων στον θρυμματισμό τους. Στην περίπτωση αυτή, οι μαθητές/τριες θα επιλέξουν ανάμεσα σε διάφορα υλικά (ανεξάρτητη μεταβλητής της έρευνας) του εργαστηρίου (χαρτί, χαρτόνι, αλουμινοχαρτο, πλαστική μεμβράνη κα) δίνοντας με αυτό τον τρόπο τη δυνατότητα επιλογής και ανοιχτής διαμόρφωσης του παιχνιδιού. Η κάθε ομάδα επιλέγει να διαμορφώσει τα περιτυλίγματα για τις δικές της δεκάδες μπισκότων αφού κάνει τη δική της υπόθεση σχετικά με το υλικό του περιτυλίγματος που θα διατηρήσει ακέραια τα μπισκότα.

Σε αυτή τη διδακτική φάση, είναι ευκαιρία για τον/την μαθητή/τρια με ΝΥ σε συνεργασία με τους μαθητές της ομάδας του/της να ασκηθεί στην μέτρηση μέσω της διαμόρφωσης των δεκάδων, αφού το πακέτο των μπισκότων έχει δεκατέσσερα και όχι δέκα μπισκότα. Έτσι με την μέτρηση του πλήθους των μπισκότων και τη διαμόρφωση των δεκάδων από τα πακέτα των δεκατεσσάρων μπισκότων δίνεται αφορμή για άσκηση λειτουργικής δόμησης των λογικομαθηματικών εννοιών «περισσότερα», «λιγότερα» και «λιγότερο». Στη συνέχεια της έρευνας και αφού από ίδια απόσταση οι μαθητές/τριες ρίξουν κατακόρυφα πάνω στα τυλιγμένα μπισκότα αντικείμενο ίδιου βάρους δίνεται στον/στην μαθητή/τρια με ΝΥ η δυνατότητα να ασκηθεί στην έννοια της διατήρησης αφού ο/η μαθητής/τρια τοποθετεί σε διαφορετική σειρά τα μπισκότα που έχουν ελαφρώς θρυμματιστεί και σε διαφορετική σειρά αυτά που έχουν παραμείνει ακέραια. Με την άσκηση αυτή το παιδί έχει τη δυνατότητα να αντιληφθεί ότι το διαφορετικό περιτύλιγμα και το βάρος που επέφερε ελαφρύ θρυμματισμό στα μπισκότα δεν μετέβαλε τον αρχικό συνολικό αριθμό των μπισκότων.

#### **Συμπεράσματα**

Το μάθημα της Τεχνολογίας είναι ευκαιρία για τους μαθητές με ΝΥ να συμμετέχουν σε ενεργητικές γνωστικές διεργασίες και «εξωτερικές» στρατηγικές. Ο εκπαιδευτικός βασιζόμενος στο αναλυτικό πρόγραμμα και τις σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις της συνεργατικής μάθησης, του παιχνιδιού, της επιλογής-απόφασης, των αλληλεπιδραστικών

ρουτίνων και της βιωματικής μάθησης μπορεί να προσφέρει κίνητρα και εμπειρίες βιωματοποίησης των λογικομαθηματικών εννοιών του χώρου, του χρόνου, της απόστασης και της ποσότητας. Σε συνεργασία με τον/την ειδικό παιδαγωγό και παράλληλα με την λεκτικοποίηση των εννοιών το παιδί με ΝΥ μπορεί να ασκηθεί στην ταξινόμηση, την αντιστοίχιση και την καταμέτρηση που συμβάλλουν στη λειτουργική δόμηση χρήσιμων εννοιών για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων αυτοεξυπηρέτησης. Επίσης, προτείνεται η διεξαγωγή ερευνητικής εργασίας για την επίδραση των παρεμβάσεων και των πρακτικών που περιγράφονται στο άρθρο αυτό ή/και άλλων στα μαθήματα Τεχνολογίας σχετικά με την εκπαίδευση των λογικομαθηματικών εννοιών σε μαθητές/τριες με ΝΥ.

### Βιβλιογραφικές αναφορές

- Alevriadou, A., & Tsakiridou, E. (2010). *The use of strategies in embedded figures tasks by boys with and without organic mild mental retardation: A review and some experimental data*. In M. Barnes (Editor), *Genes, Brain and Development: The Neurocognition of Genetic Disorders*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Algozzine, B., & Ysseldyke, j. (2006). *Teaching students with mental retardation. A practical guide for every teacher*. California: Corwin Press.
- American Association on Mental Retardation. (2002). *Mental retardation: definition, classification, and systems of supports*. Washington, DC, USA: AAMR.
- Avramidis, E., Bayliss, P. & Burden, R. (2000). *A survey into mainstream teachers' attitudes toward the inclusion of children with special educational needs in the ordinary school in one local education authority*. *Educational Psychology*, 20, 191-195
- Baker, S., Hooper, S., Skinner, M., Hatton, D., Schaaf, J., Ornstein, P., & Bailey, D. (2010). *Working memory subsystems and task complexity in young boys with Fragile X syndrome*. *Journal of Intellectual Disability Research*, 55(1), 19-29.
- Bashash, L., Outhred, L. and Bochner, S. (2003). *Counting skills and number concepts of students with moderate intellectual disabilities*. *International Journal of Disability, Development and Education*, 50(3), 325-345.
- Bray, N. W., Fletcher, K. L., & Turner, L. A. (1997). *Cognitive competencies and strategy use in individuals with mental retardation*. In W. E. MacLean, Jr. (Ed.), *Ellis' handbook of mental deficiency, psychological theory and research (3rd ed.)* (pp. 197–217). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Byers, R. (1998). *Sensory environments for pupils with profound and learning difficulties: innovations in design and practice*. *PMLD Link*, 32, 28–31.
- Collis, M. & Lacey, L. (1996). *Interactive approaches to teaching*, London: David Fulton.
- Durand, V.M. (1990). *Severe behavior problems: A functional communication training approach*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 49-71
- European Agency for Development in Special Needs Education (2008). *Special Needs Education Country Data*, Brussels: EADSNE

- Fletcher, K., & Bray, N.W. (1995). External and verbal strategies in children with an without mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 99, 363-375.
- Fletcher-Campbell, F. (2005). Moderate Learning Difficulties, In A. Lewis and B. Norwich (Eds.), *Special Teaching for Special Children? Pedagogies for inclusion*. London: Open University Press.
- Gelman, R. & Cohen, M. (1988). Qualitative differences in the way Down Syndrome and normal children solve a novel counting problem. In L. Nadel (Ed.). *The psychobiology of Down Syndrome* (pp. 51-100). Cambridge: Bradford.
- Henry, L. & MacLean, M. (2002) Working memory performance in children with and without intellectual disabilities. *American Journal on Mental Retardation*, 107(6), 421-423.
- Hoddap, R., & Zigler, E. (1995). Past, present and future issues in the devopmental approach to mental retardation and developmental disabilities. In D. Cicchetti & D. Cohen (Eds.), *Develpmental psychopathology: Risk, disorder and adaption* (pp. 299-331). New York: John Wiley.
- Hughes, M. (1986). *Children and number*. Oxford: Blackwell.
- Jarrold, C., & Baddeley, A.D. (1997). Short-term memory for verbal and visuo-spatial information in Down’s Syndrome. *Cognitive Neuropsychiatry*, 2, 101-122
- Kambitis, I., Halioulia, E., Kougioumtzis, G. (2016). Differentiated Teaching / Instruction & Counseling, *Journal of Regional Socio-Economic Issues*, 6, 32-45.
- Kamii C. & Devries, R. (1979). *Η θεωρία του Jean Piaget και η προσχολική αγωγή*. Αθήνα: Δίπτυχο.
- Kellett, M. (2000). Sam’s story telling: evaluating Intensive Interaction in terms of its effect on the social and communicative ability of a young child with severe learning difficulties. *Support for Learning*, 15(4), 165-171.
- Kounin, J. (1941). Experimental studies of rigidity: 1. The measurement of rigidity in normal and feebleminded persons. *Character and Personality*, 9, 251-272.
- Merrill, E. & Peacock, M. (1994). Allocation of attention and task difficulty. *American Journal on Mental Retardation*, 98, 588-594.
- Murphy, E., Grey, I. M., & Honan, R. (2005). Co-operating learning for students with difficulties in learning: a description of models and guidelines for implementation. *British Journal of Special Education*, 32(3), 157-164.
- Nind, M., & Hewett, D. (1994). *Access to communication*. London: David Fulton.
- Park, K (1998). Dickens for all: Inclusive approaches to literature and communication for people with severe and profound learning disabilities. *British Journal of Special Education*, 25, 114-118.
- Piaget, J. & Garcia, R. (1971). *Les Explications Causales*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Polloway, E.A. (1997) Developmental principles of the Luckasson et al. (1992) AAMR Definition of Mental Retardation: a retrospective. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*, XX, 174-178

- Simonoff, E., Pickles, A., Wood, N., Gringras, P., & Chadwick, O. (2007). ADHD symptoms in children with mild intellectual disability. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46(5), 591-600.
- Strogilos, V. & Kaila, M. (2003). Counting and Severe Learning Difficulties: A Case Study. In Fikoiali, P., Triarchi-Herrmann, M., & Kaila, M. (Eds.), *Issues on Teachers' In-Service Training and Further Education*. University of the Aegean.
- Thomas, D., Woods, H. (2008). *Νοητική καθυστέρηση. Θεωρία και πράξη*. Αθήνα: Τόπος.
- Willis, D.S., Wishart, J.G., Williams, K.R., & Pitcairn, T.K. (2003). *Peer collaboration and problem solving in children with Down's Syndrome*. 7<sup>th</sup> European Conference on Developmental Psychology, Milan
- Zeaman, D., & House, B. J. (1979). The review of attention theory. In N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency: Psychological theory and Adaptive Education* (pp. 63–120). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zeaman, D., & House, B. J. (1984). Intelligence and process of generalization, In P.H. Brooks, R.Speber & McCauley (Eds.), *Learning and Cognition in the Mentally Retarded* (pp. 295–310). NJ: Lawrence Erlbaum.
- Zigler, E. (1969). Developmental versus difference theories of mental retardation and the problem of motivation. *American Journal of Mental Deficiency*, 73, 536-556.
- Αλευριάδου, Α. & Γκιαούρη, Σ. (2009). *Γενετικά σύνδρομα νοητικής καθυστέρησης: Αναπτυξιακή και εκπαιδευτική προσέγγιση*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Θωμά, Ρ., Κολοβός Χρ. (2014). Εφαρμόζοντας τη Συμπεριληπτική Εκπαίδευση για μαθητές με μέτρια και ελαφριά νοητική υστέρηση στο μάθημα της Γεωγραφίας της ΣΤ'Τάξη με τη χρήση ΤΠΕ, Διαθέσιμο: [http://hmathia14.ekped.gr/praktika14/VolB/VolB\\_77\\_88.pdf](http://hmathia14.ekped.gr/praktika14/VolB/VolB_77_88.pdf) (τελευταία πρόσβαση: 20-04-2017).
- Παπουτσάκη, Κ. (2014). Βιώματα μοναξιάς των παιδιών με νοητική καθυστέρηση στο σχολικό περιβάλλον. *Νέος Παιδαγωγός*, 3, 74-82.
- Σαλβαράς, Γ. (2016). Διδασκαλία παιδιών με ειδικές ανάγκες στο συνηθισμένο σχολείο. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Σούλης, Σ. (2002). *Μαθαίνοντας βήμα με βήμα στο σχολείο και στο σπίτι*. Αθήνα : Τυπωθήτω.
- Στασινός, Δ. (2013). *Η Ειδική Εκπαίδευση 2020. Για μια Συμπεριληπτική ή Ολική Εκπαίδευση στο Νέο-Ψηφιακό Σχολείο με Ψηφιακούς Πρωταθλητές*. Αθήνα: Παπαζήση.
- Σταύρου, Λ.Σ. (2002). *Διδακτική μεθοδολογία στην ειδική αγωγή*. Τομ Α. Αθήνα: Άνθρωπος.
- Στρογγυλός, Β. (2010). *Η Πολυαισθητηριακή προσέγγιση του προγράμματος διδασκαλίας και μάθησης. Μια βασική ενταξιακή προσέγγιση*. Στο βιβλίο Πολεμικός, Ν., Καΐλα, Μ., Θεοδωροπούλου, Ε., Στρογγυλός, Β. Εκπαίδευση παιδιών με ειδικές ανάγκες. Μια πολυπρισματική προσέγγιση. Αθήνα: Πεδίο.
- Στρογγυλός, Β., (2011). *Αποτελεσματικές πρακτικές στην εκπαίδευση των παιδιών με νοητική καθυστέρηση*. Στο Σ. Παντελιάδου και Β. Αργυρόπουλος (επιμ.), *Ειδική Αγωγή*. Από την έρευνα στη διδακτική πράξη. Αθήνα: Πεδίο.

ΥΠΕΠΘ (2004). Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών για μαθητές με Ελαφρά και Μέτρια Νοητική Υστέρηση. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ.