



## Προσαρμογές στη διδασκαλία της Φυσικής για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες με τη βοήθεια εννοιολογικών χάρτων

**Φερεντίνου Α., Παπαλεξόπουλος Π., Βαβουγιός Δ.**

Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, Τμήματα ένταξης, milts@sch.gr

Δρ Ειδικής Παιδαγωγικής, papalex@uth.gr

Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, dvanou@uth.gr

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται η προσαρμογή της διδασκαλίας της φυσικής για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες που φοιτούν σε τμήματα ένταξης όσον αφορά το περιεχόμενο των δυνάμεων που διδάσκεται στη Β΄ Γυμνασίου. Λαμβάνοντας υπόψη τα γνωστικά εμπόδια που συναντούν τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες στην κατανόηση των επιστημονικών εννοιών περιγράφονται οι δυνατότητες που παρέχουν οι εννοιολογικοί χάρτες και οι εναλλακτικές μορφές τους σε όλα τα στάδια της διδακτικής στήριξης στα τμήματα ένταξης. Ο σχεδιασμός της προτεινόμενης στήριξης των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες πραγματοποιείται στο πλαίσιο της επίτευξης των διδακτικών στόχων κάθε διδακτέας ενότητας της φυσικής με σκοπό αυτοί οι μαθητές να ενταχθούν με επιτυχία στη γενική τάξη.

### Εισαγωγή

Σύμφωνα με τον Hammill (1990) οι μαθησιακές δυσκολίες αποτελούν μια ανομοιογενή ομάδα διαταραχών που εμφανίζουν ορισμένα παιδιά όσον αφορά τις ικανότητες της ακρόασης, της ομιλίας, της ανάγνωσης, της γραφής, του συλλογισμού ή των μαθηματικών ικανοτήτων (βλ. Παντελιάδου 2000). Πρόσφατες έρευνες επιβεβαιώνουν την υπόθεση ότι τα αίτια αυτών των διαταραχών οφείλονται σε νευρολογικές δυσλειτουργίες και ελλείμματα (Rourke 2005). Οι μαθησιακές δυσκολίες που εμφανίζονται μαζί με άλλες καταστάσεις μειονεξίας όπως βλάβη στην όραση ή την ακοή, νοητική καθυστέρηση κ.ά. ή με περιβαλλοντικές επιδράσεις, όπως ακατάλληλη διδασκαλία κ.λπ. δεν αποτελούν άμεση συνέπεια αυτών των καταστάσεων ή των επιδράσεων (βλ. Παντελιάδου 2000).

Όσον αφορά τα μαθήματα των φυσικών επιστημών τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα στην επίτευξη των διδακτικών σκοπών που προβλέπονται από τα αντίστοιχα αναλυτικά προγράμματα σπουδών. Πιο συγκεκριμένα οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες: α) δυσκολεύονται να χειριστούν πληροφορίες από την προϋπάρχουσα σχολική τους γνώση η οποία δείχνει περιορισμένη (Mastropieri et al 1996 βλ. Τσελφές et al 2006), τείνουν να εστιάζουν σε λίγες μόνο διαστάσεις ενός φαινομένου και να εξάγουν συμπεράσματα βασισμένοι σχεδόν αποκλειστικά στην αισθητηριακή αντίληψη, β) διαθέτουν ένα σύστημα εναλλακτικών αναπαραστάσεων για τον εμπειρικό τους κόσμο, ανάλογο με αυτό που συναντάται και στους υπόλοιπους μαθητές (Τσελφές et al 2006), γ) είναι σε θέση να συλλογιστούν επαγωγικά και να δομήσουν νοητικά τις επιστημονικές έννοιες εφόσον έχουν παρακολουθήσει κατάλληλα σχεδιασμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις (Scruggs & Mastropieri 1994).

Υιοθετώντας την άποψη ότι η προσαρμογή της διδασκαλίας για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες δεν πρέπει να πραγματοποιείται με τη μείωση της διδακτέας ύλης και την επιφανειακή απομνημόνευση μειωμένου όγκου πληροφοριών αλλά να στηρίζεται στην επιλογή μιας γνωστικής περιοχής με την οποία θα καλλιεργηθεί η κριτική σκέψη και θα διδαχθούν στρατηγικές μάθησης και οργάνωσης-επεξεργασίας πληροφοριών θεωρούμε ότι η χρήση των



εννοιολογικών χαρτών είναι σημαντική διότι μπορεί να βοηθήσει πολλαπλά (Παντελιάδου et al 2004). Οι εννοιολογικοί χάρτες είναι γραφικές αναπαραστάσεις που παρουσιάζουν με ιεραρχημένο και οργανωμένο τρόπο έννοιες, με ορισμένα ή το σύνολο των χαρακτηριστικών τους και περιέχουν τις γενικές ή ειδικές σχέσεις μεταξύ των εννοιών και των χαρακτηριστικών τους (Novak & Cañas 2006). Οι εννοιολογικοί χάρτες διαχωρίζουν και κατηγοριοποιούν τις διαφορετικές έννοιες, αναδεικνύουν τις μεταξύ τους σχέσεις δίνοντας δομή στη διδακτέα ενότητα παρουσιάζοντας το περιεχόμενό της με οργανωμένο τρόπο. Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα η παρουσίαση των πληροφοριών να γίνεται με διαφορετικούς τρόπους που στοχεύουν στην ενεργοποίηση όλων των αισθήσεων των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, όπως ποικίλα χρώματα, εικόνες, σχήματα, σκίτσα, γραφικές παραστάσεις. Η χρήση των εννοιολογικών χαρτών βοηθά στη βελτίωση της μνήμης, την ανάπτυξη στρατηγικών απομνημόνευσης και μεταγνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες (Novak & Cañas 2006), οι οποίοι δυσκολεύονται να αναπτύξουν αυτές τις ικανότητες και στρατηγικές που οι άλλοι μαθητές αναπτύσσουν μόνοι τους ή ευκολότερα (Παντελιάδου et al 2004).

Στο πλαίσιο του σχεδιασμού διδακτικών παρεμβάσεων κατάλληλα προσαρμοσμένων στις ανάγκες των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες ώστε να ενταχθούν ομαλά στη γενική τάξη σε αυτή την εργασία περιγράφεται ο σχεδιασμός της διδασκαλίας των δυνάμεων με τη βοήθεια εννοιολογικών χαρτών για το μάθημα της φυσικής της Β΄ Γυμνασίου. Πιο συγκεκριμένα περιγράφεται ο σχεδιασμός της διδασκαλίας των δυνάμεων στη γενική τάξη που απευθύνεται σε όλους τους μαθητές και η προσαρμογή της διδασκαλίας για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες που φοιτούν σε τμήμα ένταξης.

### **Διδασκαλία στη γενική τάξη**

Το περιεχόμενο της διδακτικής ενότητας των δυνάμεων περιλαμβάνει την έννοια της δύναμης και τον διανυσματικό χαρακτήρα της, τα είδη των δυνάμεων, τη δύναμη του βάρους και της τριβής και τον σχεδιασμό των δυνάμεων (Αντωνίου et al 2007α). Οι διδακτικοί στόχοι που επιδιώκεται να επιτευχθούν (Αντωνίου et al 2007β, Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών 2003) με τη διδασκαλία των δυνάμεων στη γενική τάξη είναι οι μαθητές: α) να προσεγγίζουν την έννοια της δύναμης μέσω των μεταβολών που προκαλεί στην κίνηση ή στο σχήμα των σωμάτων, β) να περιγράφουν παραδείγματα σωμάτων πάνω στα οποία ενεργούν δυνάμεις, γ) να περιγράφουν την αλληλεπίδραση δύο σωμάτων με τη βοήθεια των δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους, δ) να περιγράφουν και να σχεδιάζουν δυνάμεις επαφής και δυνάμεις από απόσταση, ε) να εξηγούν τη λειτουργία του δυναμόμετρου με τη χρήση του νόμου του Hooke και στ) να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της δύναμης του βάρους και της δύναμης της τριβής και να τις σχεδιάζουν σε συγκεκριμένες εφαρμογές, ζ) να σχεδιάζουν τις δυνάμεις που ενεργούν σε ένα σώμα, σε συγκεκριμένες εφαρμογές. Για την επίτευξη των προαναφερόμενων διδακτικών στόχων μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω διδακτικές προσεγγίσεις: i) διεξαγωγή συζήτησης με αναφορά παραδειγμάτων από την καθημερινή ζωή των μαθητών (π.χ. άσκηση δύναμης με το χέρι στο θρανίο κ.λπ.) και με χρήση των εικόνων του σχολικού βιβλίου για την εισαγωγή στην έννοια της δύναμης, ii) πραγματοποίηση πειράματος επίδειξης μέσα στην τάξη για την μέτρηση δύναμης με δυναμόμετρο, iii) παρουσίαση παραδειγμάτων και σχεδίαση δυνάμεων επαφής και δυνάμεων από απόσταση στον πίνακα από τον εκπαιδευτικό, iv) περιγραφή των χαρακτηριστικών της δύναμης του βάρους και της τριβής και v) περιγραφή της διαδικασίας εντοπισμού και σχεδιασμού των δυνάμεων που ενεργού σε

ένα σώμα. Στο τέλος της διδασκαλίας πραγματοποιούνται ασκήσεις που αναφέρονται σε περιπτώσεις σωμάτων για τα οποία οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν και να σχεδιάσουν τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτά.

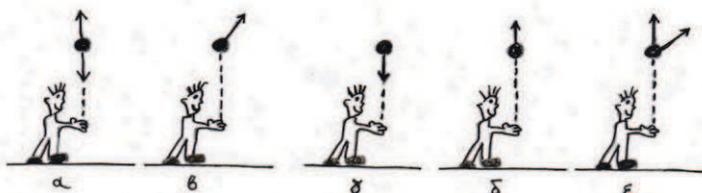
### Διδασκαλία στο τμήμα ένταξης

**Εικόνα 1:** Ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιείται στην αρχή της εξατομικευμένης διδασκαλίας.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:.....  
 ΤΜΗΜΑ:.....

1. Στα παρακάτω σκίτσα που φαίνονται στην εικόνα (1) να σκεφτείτε πόσες δυνάμεις ασκούνται στο σφαιράκι και να κυκλώσετε τη σωστή απάντηση.

Εικόνα 1<sup>η</sup>



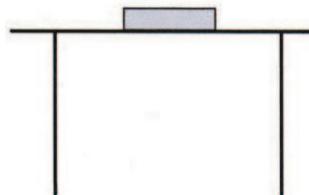
2. Το διπλανό σχήμα δείχνει ένα ακίνητο βιβλίο πάνω σε ένα οριζόντιο τραπέζι. Να σχεδιάσεις όλες τις δυνάμεις που ασκούνται τώρα στο βιβλίο.

α. το σώμα στο οποίο σχεδιάζω τις δυνάμεις είναι:

- το τραπέζι
  - το βιβλίο
- (κύκλωσε το σωστό)

β. οι δυνάμεις από απόσταση είναι:.....

γ. οι δυνάμεις από επαφή είναι:.....



3. Κυκλώστε τις σωστές προτάσεις:

- α. Μια πέτρα πέφτει με δύναμη στο έδαφος.
- β. Η τριβή είναι αυτό που εμποδίζει τα σώματα να κινηθούν.
- γ. Ένα σώμα Α ασκεί δύναμη σε ένα σώμα Β.
- δ. Η τριβή είναι δύναμη.
- ε. Το βάρος έχει μονάδα μέτρησης στο SI το 1N.
- στ. Ένας άνθρωπος έχοντας δύναμη σέρνει ένα κιβώτιο.
- ζ. Η δύναμη είναι διανυσματικό φυσικό μέγεθος.
- η. Η δύναμη είναι μονόμετρο φυσικό μέγεθος.

Ο εκπαιδευτικός της ειδικής αγωγής ενημερώνεται από τον εκπαιδευτικό της γενικής τάξης για τους διδακτικούς στόχους που επιδιώχθηκε να επιτευχθούν κατά τη διδασκαλία των δυνάμεων, τις διδακτικές προσεγγίσεις και τις ασκήσεις που πραγματοποιήθηκαν. Στην αρχή της διδασκαλίας στο τμήμα ένταξης χορηγείται στους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου (βλ. εικόνα 1, Κασσέτας 2000) ώστε να ανιχνευτούν παρανοήσεις και εναλλακτικές ιδέες των μαθητών όσον αφορά το περιεχόμενο των δυνάμεων που διδάχτηκε στη γενική τάξη. Ο εντοπισμός των παρανοήσεων και των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες βοηθά τον εκπαιδευτικό

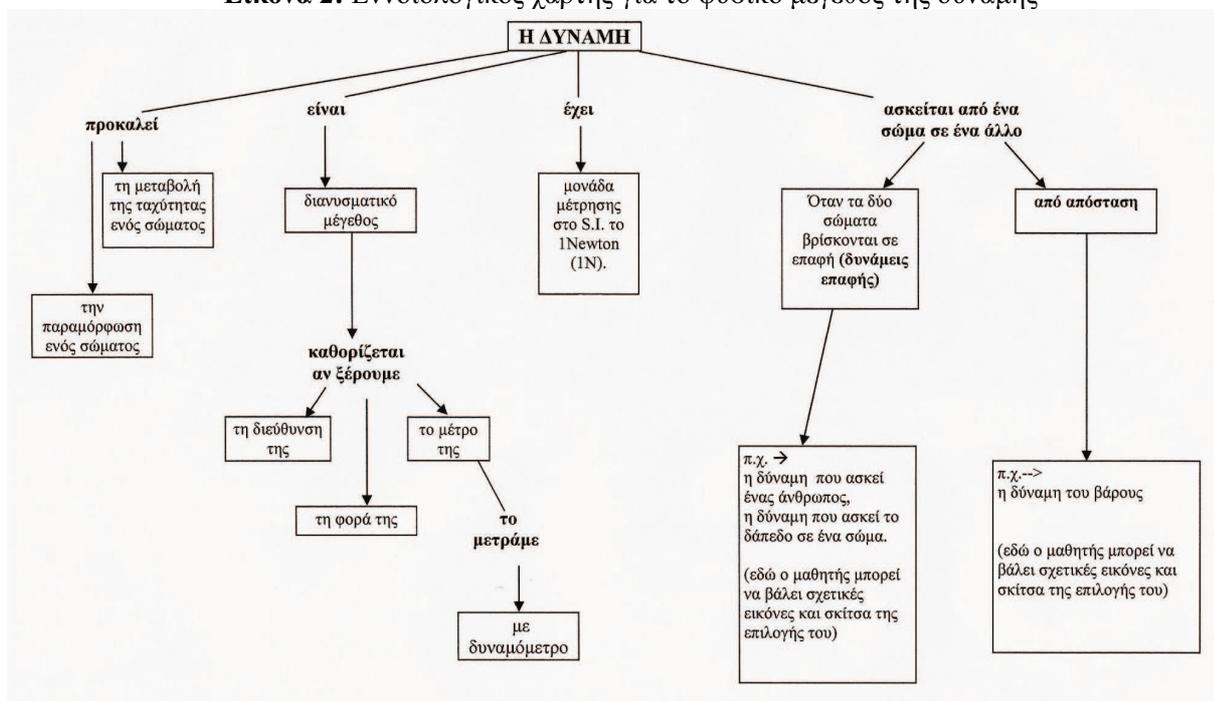


της ειδικής αγωγής να καθορίσει με σαφήνεια τους διδακτικούς στόχους (Grumbine & Alden 2006) τους οποίους θα επιδιώξει να επιτύχει με την ενισχυτική διδασκαλία που θα πραγματοποιήσει στο τμήμα ένταξης.

Οι εννοιολογικοί χάρτες με την πολλαπλή χρήση τους μπορεί να αποτελέσουν βασικό διδακτικό εργαλείο για την επίτευξη των διδακτικών στόχων που έχει θέσει ο εκπαιδευτικός της ειδικής αγωγής.

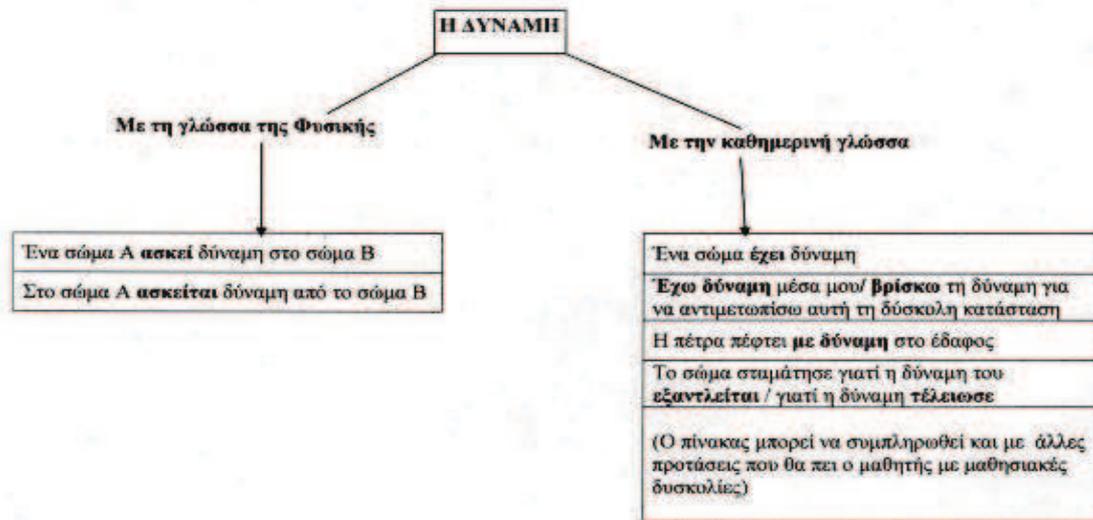
1. Αρχικά ο εννοιολογικός χάρτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο επανάληψης (Βασιλοπούλου 2001, Μπελιώκας 2005) για να συνοψίσει τις κυριότερες έννοιες και τις μεταξύ τους σχέσεις που διδάχτηκαν στη γενική τάξη, δηλαδή την έννοια της δύναμης, τον διανυσματικό χαρακτήρα της, τα είδη των δυνάμεων κ.λπ. (βλ. εικόνα 2).

Εικόνα 2: Εννοιολογικός χάρτης για το φυσικό μέγεθος της δύναμης



2. Στη συνέχεια μπορεί να δοθεί ένας μικρότερος σε έκταση εννοιολογικός χάρτης για να τονιστεί η διάκριση στη χρήση της έννοιας/ φυσικό μέγεθος δύναμη στη γλώσσα της φυσικής και στην καθημερινή γλώσσα και έτσι να αποφευχθούν παρανοήσεις (Κασσέτας 2000, Αντωνίου et al 2007β). Επίσης η χρήση του συγκεκριμένου εννοιολογικού χάρτη που διαθέτει περιορισμένο αριθμό πληροφοριών μπορεί να βοηθήσει μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες να δομήσουν νοητικά τις επιστημονικές έννοιες με τέτοιο τρόπο ώστε να τροποποιήσουν τις εναλλακτικές αναπαραστάσεις τους για την έννοια της δύναμης. Η προαναφερόμενη διάκριση στη χρήση της δύναμης μπορεί να ενισχυθεί με τη χρήση χρωματικού κώδικα (για παράδειγμα να σχεδιαστούν με άλλο χρώμα οι περιοχές του χάρτη που περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της έννοιας δύναμη της καθημερινής γλώσσας και με άλλο τα στοιχεία που συνθέτουν τον ορισμό του φυσικού μεγέθους δύναμη).

**Εικόνα 3:** Εννοιολογικός χάρτης για τον διαχωρισμό στη χρήση της έννοιας «δύναμη» στη γλώσσα της φυσικής και την καθημερινή γλώσσα.



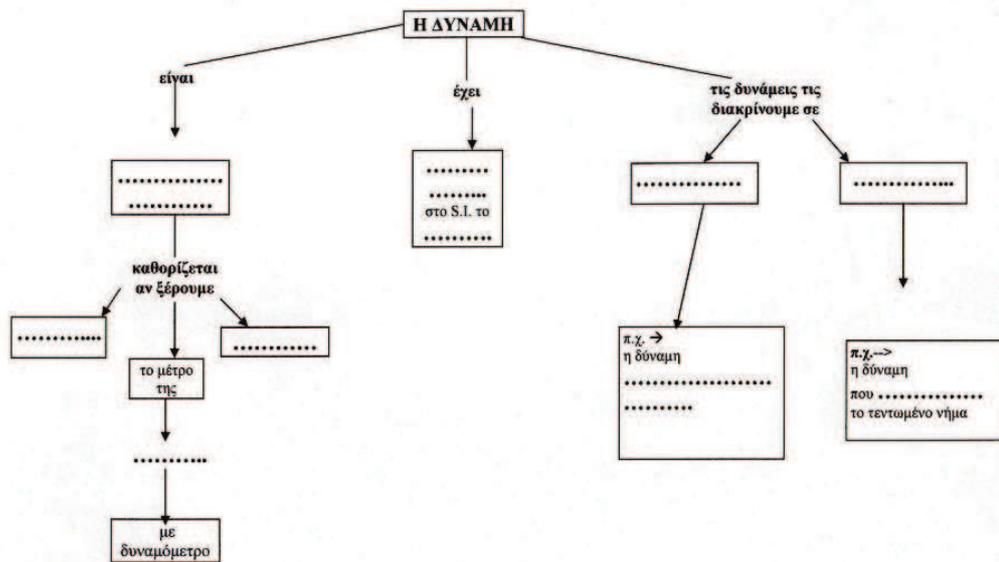
- Μία σημαντική λειτουργία του εννοιολογικού χάρτη είναι η ενεργοποίηση της συμμετοχής των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες σε όλες τις φάσεις της διδασκαλίας με συνέπεια την καλλιέργεια των μεταγνωστικών δεξιοτήτων τους (Kim et al 2004). Η ενεργός συμμετοχή των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να υλοποιηθεί με ποικίλους τρόπους. Ενδεικτικοί τρόποι είναι: i) η χρήση διαφορετικών χρωμάτων από τους μαθητές για να διακρίνουν ορισμένες έννοιες που παρουσιάζονται στον εννοιολογικό χάρτη, π.χ. οι δυνάμεις επαφής και οι δυνάμεις από απόσταση, (Βασιλοπούλου 2001) ii) ο εντοπισμός εικόνων από τους μαθητές προερχόμενες από διάφορες πηγές, όπως το διαδίκτυο, περιοδικά κ.λπ. οι οποίες μπορούν να ενσωματωθούν στους εννοιολογικούς χάρτες. Έρευνες έχουν δείξει ότι μαθητές προτιμούν να δέχονται πληροφορίες από προσεκτικά επιλεγμένες εικόνες παρά από μακροσκελή κείμενα (Μαντζουρίδης et al 2007) και ιδιαίτερα για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες η κατάλληλη χρήση τους μπορεί να τους βοηθήσει να ξεπεράσουν ενδεχόμενα αναγνωστικά προβλήματα.
- Μία εναλλακτική μορφή του εννοιολογικού χάρτη είναι η ημιδομημένη μορφή του (Παντελιάδου 2000, Kim et al 2004) όπου παρουσιάζεται η βασική έννοια της δύναμης συνοδευμένη με μια λίστα με από άλλες έννοιες. Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες εφόσον έχουν εξοικειωθεί με την κατασκευή εννοιολογικών χαρτών μπορούν να ολοκληρώσουν τη δομή του χάρτη πραγματοποιώντας τις απαραίτητες συνδέσεις μεταξύ της έννοιας της δύναμης και των εννοιών της λίστας. Ο εκπαιδευτικός της ειδικής αγωγής θα πραγματοποιήσει τις ενδεχόμενες διορθώσεις στις συνδέσεις και θα παράσχει τις απαιτούμενες διευκρινήσεις (βλ. εικόνα 4). Η ημιδομημένη μορφή του εννοιολογικού χάρτη μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες να κατανοήσουν τις σχέσεις μεταξύ των φυσικών εννοιών (Boyle 1996), ενώ μπορεί να αποτελέσει και εργαλείο αξιολόγησης της επίδοσης του μαθητή ή και της διδασκαλίας που πραγματοποιήθηκε (Βασιλοπούλου 2001).



5. Μία άλλη χρήση του εννοιολογικού χάρτη είναι η ανάρτηση του στην αίθουσα του τμήματος ένταξης ώστε οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες να έχουν άμεση πρόσβαση σε αυτόν (Βασιλοπούλου 2001). Αποτελέσματα ερευνών για τη λειτουργία της μνήμης δείχνουν ότι το ανθρώπινο μυαλό οργανώνει τις πληροφορίες και συγκροτεί καλλίτερα τις ιεραρχικές δομές που έχουν πληρότητα και συνάφεια παρά μεμονωμένα στοιχεία (Novak & Cañas 2006, Kim et al 2004). Έτσι η δυνατότητα της άμεσης και επαναλαμβανόμενης χρήσης από τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες του αναρτημένου εννοιολογικού χάρτη μπορεί να συνεισφέρει στην εδραίωση των καινούργιων πληροφοριών και δομών της ενότητας των δυνάμεων στην μακροπρόθεσμη μνήμη των μαθητών.

Η ανάθεση εργασίας για το σπίτι μπορεί να αναφέρεται στη συγγραφή από τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες μιας περίληψης της ενότητας των δυνάμεων που διδάχτηκαν στη γενική τάξη και στο τμήμα ένταξης. Η συγγραφή της περίληψης με οδηγό τους εννοιολογικούς χάρτες που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας μπορεί βοηθήσει τους μαθητές στην κατανόηση της έννοιας της δυνάμεων και στη χρήση της επιστημονικής ορολογίας.

Εικόνα 4: Ημιδομημένος εννοιολογικός χάρτης για την έννοια της «δύναμης»



» Να συμπληρώσετε τα κενά με τις λέξεις που δίνονται παρακάτω:

- δυνάμεις επαφής   ● διανυσματικό μέγεθος   ● ασκεί   ● τη διεύθυνση   ● από απόσταση
- το μετράμε   ● 1Newton (1N)   ● του βάρους   ● μονάδα μέτρησης   ● τη φορά

### Συζήτηση

Η χρήση των εννοιολογικών χαρτών κατά τη διδακτική στήριξη έχει δείξει ότι βοηθά τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες στην εκμάθηση του καινούργιου επιστημονικού λεξιλογίου και γενικότερα του επιστημονικού λόγου, στην οργάνωση και ταχύτερη ανάκληση των διδασκόμενων εννοιών (Hall & Strangman 2002), στην ενεργό συμμετοχή τους κατά τη διδασκαλία και γενικά στη βελτίωση της επίδοσης τους ιδιαίτερα όταν συμμετέχουν στην

κατασκευή των χαρτών ή όταν τους κατασκευάζουν οι ίδιοι (Boyle 1996, Hall & Strangman 2002). Σε αυτή την εργασία παρουσιάστηκαν ειδικότερα οι εναλλακτικές δυνατότητες που προσφέρει η χρήση των εννοιολογικών χαρτών στο μάθημα της φυσικής κατά τη διδακτική στήριξη των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στα τμήματα ένταξης. Οι δυνατότητες που προσφέρουν οι εννοιολογικοί χάρτες μπορούν να προσαρμοστούν στις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες και στις οδηγίες που παρέχει το εξατομικευμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα κάθε μαθητή ώστε να επιτευχθούν οι διδακτικοί στόχοι που έχουν τεθεί για το περιεχόμενο της φυσικής. Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι η αποτελεσματικότητα αυτής της πρότασης που περιγράφηκε είναι υπό διερεύνηση με τη χρήση εμπειρικών δεδομένων που συγκεντρώνονται από τη διδασκαλία μαθημάτων φυσικής σε τμήματα ένταξης.

Γενικότερα, θεωρούμε ότι η ικανοποίηση των μαθησιακών αναγκών των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες δεν θα συμβάλει μόνο στην απόκτηση γνώσεων από τους μαθητές όσον αφορά την επιστήμη της φυσικής και τη δυνατότητά τους να περιγράφουν και να ερμηνεύουν τα φυσικά φαινόμενα με ενιαίο τρόπο (Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών 2003), αλλά και στην ενεργό συμμετοχή τους στη γενική τάξη και στην αποδοχή τους από τους υπόλοιπους μαθητές. Η επιτυχία όμως της διδακτικής στήριξης των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στα τμήματα ένταξης για να ενταχθούν ομαλά στη γενική τάξη θεωρούμε ότι απαιτεί και την ικανοποίηση ορισμένων πρόσθετων προϋποθέσεων με κυριότερη την υιοθέτηση της άποψης (Δελλασούδας 2005) από τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς ότι όλοι οι μαθητές έχουν ιδιαίτερες γνώσεις και ανάγκες οι οποίες θα πρέπει να αντιμετωπίζονται στο ίδιο εκπαιδευτικό πλαίσιο μέσα σε ένα σταθερό εκπαιδευτικό περιβάλλον.

## Βιβλιογραφία

Αντωνίου, Ν., Δημητριάδης, Π., Καμπούρης, Κ., Παπαμιχάλης, Κ., & Παπατσιμίπα, Λ., (2007α). Φυσική Β΄ Γυμνασίου. Βιβλίο μαθητή, Έκδοση Α΄, ΟΕΔΒ.

Αντωνίου, Ν., Δημητριάδης, Π., Καμπούρης, Κ., Παπαμιχάλης, Κ., & Παπατσιμίπα, Λ., (2007β). Φυσική Β΄ Γυμνασίου. Βιβλίο καθηγητή, Έκδοση Β΄, ΟΕΔΒ.

Απόφαση του Υπουργού Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων 21072α/Γ2 (Φ.Ε.Κ., τ. Β΄, 303/13-3-2003), Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών.

Βασιλοπούλου, Μ. (2001). Ο χάρτης εννοιών ως εργαλείο μάθησης. Αυτοέκδοση, Αθήνα.

Δελλασούδας, Λ. (2005). Εισαγωγή στην Ειδική Παιδαγωγική. Σχολική ένταξη μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Από τη θεωρία στην πράξη. Τόμος Α΄, Αθήνα.

Κασσέτας, Α. Ι., (2000). Το μακρόν Φυσική προ του βραχέως διδάσκω. Έκδοση Β΄, Σαββάλας, Αθήνα

Μαντζουρίδης, Δ., Χαλκιά, Κ., & Σκορδούλης, Κ. (2007). Άρθρα επιστήμης στο τύπο: Τρόποι μετασχηματισμού της επιστήμης του τύπου σε εκπαιδευτικό υλικό. Στα πρακτικά του 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου για τη Διδακτική Φυσικών Επιστημών και τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, τεύχος Α΄, 330-339.

Μπελιώκας, Α., (2005). Οι εννοιολογικοί χάρτες στη Διδακτική της Φυσικής. Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη, 14, 37-46.

Παντελιάδου, Σ., (2000). Μαθησιακές Δυσκολίες και Εκπαιδευτική Πράξη: Τι και γιατί. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.



Παντελιάδου, Σ., Πατσιοδήμου, Α., & Μπότσας, Γ. (2004). Οι Μαθησιακές Δυσκολίες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, ΕΠΕΑΕΚ II – ΥΠ.Ε.Π.Θ, Βόλος.

Τσελφές, Β., Φασουλόπουλος, Γ., Βαβουγιός, Δ., & Παντελιάδου Σ. (2006). Εναλλακτικές αναπαραστάσεις μαθητών με Μαθησιακές Δυσκολίες (ΜΔ) για το ζήτημα της σχέσης δύναμης και κίνησης. Στα πρακτικά του 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου της Ε.ΔΙ.Φ.Ε.: Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Μέθοδοι και Τεχνολογίες Μάθησης, 740-747, Νέες Τεχνολογίες, Αθήνα.

Boyle, J. (1996). The Effects of a Cognitive Mapping Strategy on the Literal and Inferential Comprehension of Students with Mild Disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 19(2), 86-98.

Grumbine, R. & Alden, P. (2006). Teaching Science to Students with Learning Disabilities. *Science Teacher*, 73(3), 26-31.

Hall, T. & Strangman, N. (2002). Graphic Organizers. National Center on Accessing the General Curriculum. <http://www.cast.org/system/galleries/download/ncac/NCACgo.pdf>, τελευταία πρόσβαση στις 6-3-2009.

Hammill, D. (1990). A brief history of Learning Disabilities. In P. Myers & D. Hammill, *Learning Disabilities: Basic concepts, assessment practices and instructional strategies*. Pro-ed, Austin, TX.

Kim A-H., Vaughn, S., Wanzek, J., & Wei, S. (2004). Graphic organizers and their effects on the reading comprehension of students with LD: A synthesis of research. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 105-118.

Mastropieri, M., Scruggs, T., Bakken, J., & Whedon, C. (1996). Reading Comprehension: A synthesis of research in learning disabilities. In T. Scruggs & M. Mastropieri (Eds.), *Advances in Learning and Behavioral Disabilities*, vol. 10, Part B, 201-227, CT: JAI, Greenwich.

Novak, D. & Cañas J. (2006). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01. <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>, τελευταία πρόσβαση στις 7-3-2009.

Rourke, B. (2005). Neuropsychology of learning disabilities: past and future. *Learning Disability Quarterly*, 28(2), 111-114.

Scruggs, T. & Mastropieri, M. (1994). The construction of scientific knowledge by students with mild disabilities. *The Journal of Special Education*, 28(3), 307-321.